



Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

PARQUE EÓLICO ASTILLERO 2, T.T.M.M. DE VILLAFUFRE, SARO, SAN ROQUE DE RIOMIERA, MIERA, PENAGOS, SANTA MARÍA DE CAYÓN, LIÉRGANES, VILLAESCUSA Y EL ASTILLERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO
ASTILLERO 2, T.T.M.M. DE VILLAFUFRE, SARO, SAN ROQUE
DE RIOMIERA, MIERA, PENAGOS, SANTA MARÍA DE CAYÓN,
LIÉRGANES, VILLAESCUSA Y EL ASTILLERO (PROVINCIA DE
CANTABRIA)



RESPONSABLE

D. Jorge Martín
SAETAYIELD, S.A.

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Calzón Sales, Borja
García García, Inés
Campillo Gancedo, Hugo
Carlón Ruiz, Luis
Crespo León, Silvia
García González, Julia
Menéndez Pérez, Daniel

TRABAJO DE CAMPO

Carlón Ruiz, Luis
Pi Vallina, Javier

CARTOGRAFÍA

Crespo León, Silvia

SEPTIEMBRE 2025

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	13
1 ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN	19
1.1 INTRODUCCIÓN	19
1.2 OBJETO	20
1.3 DATOS DE LA EMPRESA PROMOTORA	21
2 MARCO LEGAL.....	22
2.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES	22
2.1.1 Zonificación a nivel nacional	22
2.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN	25
2.2.1 Nivel Europeo	25
2.2.2 Nivel Estatal	26
2.2.3 Nivel Autonómico	32
2.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	35
3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	36
3.1 DEFINICIÓN DE PARQUE EÓLICO.....	36
3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	36
3.3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	38
3.4 AEROGENERADORES.....	40
3.4.1 Puestas a tierra	41
3.5 TORRE ANEMOMÉTRICA.....	42
3.6 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.....	43
3.6.1 Centros de transformación de los aerogeneradores 0,72/30 kV.....	45
3.6.2 Subestación La Piedra 30/220 kV.....	52
3.6.3 Compensador síncrono.....	55
3.6.4 Características básicas de la infraestructura de evacuación.....	56
3.6.5 Subestación Guarnizo.....	59
3.7 OBRA CIVIL	62
3.7.1 Accesos y viales internos del parque	64
3.7.2 Plataformas de montaje.....	68

3.7.3 Zona de acopio	70
3.7.4 Cimentaciones	70
3.7.5 Canalizaciones MT.....	73
3.7.6 Canalizaciones LSAT	77
3.7.7 Cimentaciones de los apoyos de la LAAT.....	84
3.7.8 Edificio de mando y control de la SET La Piedra 30/220 kV	85
3.7.9 Líneas de conexión	86
3.7.10 Movimiento de tierras.....	87
4 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	88
4.1 ALTERNATIVA CERO	88
4.2 ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN	91
4.2.1 Alternativa 1 (proyecto)	91
4.2.2 Alternativa 2.....	91
4.2.3 Alternativa 3.....	95
4.3 ANÁLISIS GLOBAL MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS.....	97
4.3.1 Criterios para la valoración de las alternativas planteadas	97
4.3.2 Comparación de alternativas	98
5 INVENTARIO AMBIENTAL.....	101
5.1 ANÁLISIS PRELIMINAR DE ZONAS DE EXCLUSIÓN DIRECTA PARA PARQUES EÓLICOS.....	101
5.2 DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	103
5.3 CLIMATOLOGÍA	105
5.3.1 Clasificación climática	106
5.3.2 Datos	108
5.3.3 Régimen eólico	109
5.4 CAMBIO CLIMÁTICO.....	110
5.5 ATMÓSFERA.....	116
5.5.1 Calidad del aire.....	116
5.5.2 Ambiente sonoro	120
5.5.3 Sombras y parpadeos.....	120
5.6 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	121
5.6.1 Encuadre geológico	121
5.6.2 Patrimonio geológico	125
5.6.3 Geomorfología	127
5.7 EDAFOLOGÍA.....	133

5.7.1 Clasificación de los suelos	134
5.7.2 Estados erosivos	136
5.7.3 Zonificación agroecológica.....	137
5.8 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	138
5.8.1 Red hidrográfica superficial	138
5.8.2 Análisis hidrológico de la red superficial	143
5.8.3 Vertidos	146
5.8.4 Hidrogeología. Red hidrográfica subterránea	148
5.8.5 Zonas protegidas.....	152
5.8.6 Puntos de abastecimiento de agua	154
5.9 FLORA Y VEGETACIÓN	155
5.9.1 Biogeografía.....	156
5.9.2 Vegetación potencial.....	158
5.9.3 Vegetación actual	163
5.9.4 Hábitats de Interés Comunitario	169
5.9.5 Flora protegida.....	182
5.9.6 Flora invasora.....	187
5.9.7 Árboles catalogados.....	189
5.10 FAUNA	191
5.10.1 Grupos faunísticos.....	192
5.10.2 Estudio de fauna	205
5.11 CONECTIVIDAD ECOLÓGICA.....	215
5.12 FIGURAS DE PROTECCIÓN	219
5.12.1 Red de Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000	219
5.12.2 Áreas protegidas por instrumentos internacionales	223
5.12.3 Otros espacios naturales de interés	223
5.13 CAZA Y PESCA	230
5.14 MEDIO HUMANO Y SOCIOECONÓMICO	232
5.14.1 Demografía	233
5.14.2 Economía.....	238
5.14.3 Núcleos urbanos.....	240
5.14.4 Dominio Público Marítimo Terrestre.....	240
5.14.5 Infraestructuras existentes.....	244
5.14.6 Zonas de interés turístico	246
5.15 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO.....	248

5.16 PAISAJE	255
5.17 ORDENACIÓN URBANÍSTICA	256
1.1.1 Clasificación urbanística del suelo	257
6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	258
6.1 METODOLOGÍA	258
6.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	262
6.2.1 Identificación de elementos del medio susceptibles de sufrir impacto	262
6.2.2 Identificación de actividades generadoras del impacto	263
6.2.3 Síntesis de identificación de impactos.....	265
6.3 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	268
6.3.1 Fase de construcción	268
6.3.2 Fase de operación	311
6.3.3 Fase de desmantelamiento	333
6.4 RESUMEN GENERAL DE IMPACTOS.....	341
7 RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	344
7.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE RIESGOS Y EXPOSICIÓN DEL PROYECTO.....	345
7.1.1 Riesgo de inundaciones	346
7.1.2 Riesgo de movimientos sísmicos	349
7.1.3 Riesgos geológicos	351
7.1.4 Riesgo de incendios forestales	352
7.1.5 Riesgo de fenómenos atmosféricos adversos.....	356
7.1.6 Riesgo de contaminación ambiental.....	357
7.1.7 Riesgo de accidente aeronáutico	359
7.2 VALORACIÓN DE RIESGOS.....	362
7.3 CONCLUSIONES.....	364
8 POTENCIALES EFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS DEL PROYECTO	366
9 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	367
9.1 MEDIDAS PREVENTIVAS.....	368
9.1.1 Fase de construcción y desmantelamiento	368
9.1.2 Fase de operación	379
9.2 MEDIDAS CORRECTORAS	384
9.2.1 Fase de construcción y desmantelamiento	384
9.2.2 Fase de operación	386

9.3 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS	388
9.4 REDUCCIÓN DE IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS	388
10 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	390
11 VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL.....	391
12 BIBLIOGRAFÍA	394
ANEXOS	397
ANEXO I. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTO.....	397
ANEXO II. CARTOGRAFÍA.....	397
ANEXO III. ESTUDIO DE MODELIZACIÓN ACÚSTICA.....	397
ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE.....	397
ANEXO V. ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000	397
ANEXO VI. MODELIZACIÓN DE SOMBRAS INTERMITENTES.....	397
ANEXO VII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS	397
ANEXO VIII. HUELLA DE CARBONO	397
ANEXO IX. ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL TERRITORIO. ANÁLISIS DE CORREDORES ECOLÓGICOS, EFECTO BARRERA Y FRAGMENTACIÓN.....	397
ANEXO X. ESTUDIO DE SINERGIAS	397
ANEXO XI. ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	397
ANEXO XII. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	397
ANEXO XIII. RESUMEN NO TÉCNICO	397
ANEXO INDEPENDIENTE. INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA.....	397

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zonificación ambiental para energías renovables (eólica). Fuente: MITERD.	24
Figura 2. Localización de la zona de implantación del parque eólico. Fuente: promotor.	37
Figura 3. Sección Tipo.....	65
Figura 4. Camino de Acceso – Aerogeneradores del 1 al 9. Carretera CA-270.....	66
Figura 5. Camino de Acceso – Aerogeneradores del 10 al 15. Camino de acceso al Aerogenerador N° 10 del PE Astillero 1	66
Figura 6. Esquema de una plataforma de montaje	69
Figura 7. Perforación dirigida o Topo	76
Figura 8. Canalización en calzada o acera. Fuente: promotor.....	78
Figura 9. Canalización en calzada o acera. Fuente: promotor.....	79
Figura 10. Canalización en terreno de cultivo. Fuente: promotor	79
Figura 11. Arqueta de alineación. Fuente: Promotor	80
Figura 12. Arqueta de ángulo. Fuente: Promotor	81
Figura 13. Conexión tipo “Cross-Bonding”. Fuente: promotor	83
Figura 14. Cimentación tetrabloque cuadrada o circular con cueva	84
Figura 15. Alternativas del proyecto propuestas. Detalle del parque eólico. Fuente: promotor.	97
Figura 16. Localización del proyecto en relación con los elementos estratégicamente relevantes de primer orden. Fuente: PSEC 2014-2020.....	103
Figura 17. Delimitación del ámbito de influencia de primer nivel (2) y de segundo nivel (3) del parque eólico. Fuente: PSEC 2014-2020.....	104
Figura 18. Delimitación del ámbito de estudio para determinar el posible impacto acumulativo, sinérgico e indirecto con otros parques eólicos existentes o futuros. Fuente: PSEC 2014-2020.	105
Figura 19. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares. Marcada en morado la zona de implantación del proyecto. Fuente: Atlas Climático Ibérico 2011. ...	106
Figura 20. Climas de Cantabria. El círculo rojo identifica la zona de implantación del proyecto.....	107
Figura 21. Climograma de la zona de estudio, Santander (Cantabria). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la AEMET.....	109

Figura 22. Rosa de los vientos de la zona de estudio. Izq: alineación oeste; Dcha.: alineación este. Fuente: CENER.....	110
Figura 23. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Liérganes. Fuente: AdapteCCa (MITERD).	111
Figura 24. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Miera. Fuente: AdapteCCa (MITERD).	112
Figura 25. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Penagos. Fuente: AdapteCCa (MITERD).	112
Figura 26. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de San Roque de Riomiera. Fuente: AdapteCCa (MITERD).	113
Figura 27. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Santa María de Cayón. Fuente: AdapteCCa (MITERD).	113
Figura 28. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Saro. Fuente: AdapteCCa (MITERD).	114
Figura 29. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Villafufre. Fuente: AdapteCCa (MITERD).	114
Figura 30. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Villaescusa. Fuente: AdapteCCa (MITERD).	115
Figura 31. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de El Astillero. Fuente: AdapteCCa (MITERD).	115
Figura 32. Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria. Marcado en azul la zona de implantación del proyecto. Fuente: Informe de evaluación de calidad del aire. Año 2023.....	117
Figura 33. Mapa de grandes regiones geológicas de la Península Ibérica y Baleares (2004). Zona del proyecto marcada en rojo. Fuente: IGN.	125
Figura 34. Localización de los Lugares de Interés Geológico (LIG) en la zona de estudio (5 km). Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.	127
Figura 35. Cuevas localizadas en la zona de estudio (5 km). Fuente: BTN.	133
Figura 36. Edafología en la zona de estudio (5 km). Fuente: IGN.	136
Figura 37. Red hidrográfica presente en el entorno del parque eólico. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).....	142

Figura 38. Red hidrográfica presente en el entorno de la línea de evacuación aérea (220 kV). Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).	143
Figura 39. Estación de aforo 1217 La Penilla. Fuente: CHC.	145
Figura 40. Inventario de vertidos autorizados presentes en la zona de estudio (5 km). Fuente: Mapas de Cantabria. Visualizador de información geográfica.....	147
Figura 41. Permeabilidad en la envolvente de 5 km. Fuente: CHC.	150
Figura 42. Masas subterráneas presentes en la zona de estudio (5 km). Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).....	151
Figura 43. Zonas protegidas en la zona de estudio (5 km). Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).	153
Figura 44. Delimitación de las unidades biogeográficas de los territorios iberoatlánticos. Fuente: Fernández-Prieto <i>et al.</i> , 2020.....	158
Figura 45. Series de vegetación potencial en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas Martínez, 1987).....	162
Figura 46. Caracterización de la vegetación y usos del suelo dentro del área de estudio de 5 km entorno a las alternativas del proyecto. Fuente: SIOSE AR, 2017.	165
Figura 47. Hábitats de Interés Comunitario en la zona de implantación de los aerogeneradores del proyecto y alternativas. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.	181
Figura 48. Hábitats de Interés Comunitario en la zona de implantación de las líneas de evacuación aérea y subterránea común para el proyecto y alternativas. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.....	182
Figura 49. Especies de flora protegida localizadas en la envolvente de 5 km entorno a las alternativas del proyecto. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.	187
Figura 50. Cuadrículas UTM 10x10 km sobre las que se localiza la envolvente de 5 km en torno a los elementos del proyecto. Fuente: IEET, 2015.	192
Figura 51. Espacios Naturales Protegidos en la zona de estudio (5 km). Fuente: MITERD.	222
Figura 52. Humedales presentes en la envolvente de 5 km. Fuente: Inventario Español de Zonas Húmedas.	225
Figura 53. Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas aéreas de alta tensión (Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011). Fuente: Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de Cantabria.	226

Figura 54. IBAs en la zona de estudio (5 km). Fuente: Dirección General del Medio Natural del Gobierno de Cantabria.	228
Figura 55. Localización de los Montes de Utilidad Pública en la zona de estudio (5 km). Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza.....	230
Figura 56. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Santa María de Cayón. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).....	234
Figura 57. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Liérganes. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).	234
Figura 58. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Penagos. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).	235
Figura 59. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Villaescusa. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).	235
Figura 60. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Miera. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).....	236
Figura 61. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de San Roque de Riomiera. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).....	236
Figura 62. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Villafufre. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).	237
Figura 63. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Saro. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).....	237
Figura 64. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Astillero. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).	238
Figura 65. Dominio Público Marítimo-Terrestre en las zonas de estudio (5 km). Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	243
Figura 66. Localización de las infraestructuras de transporte en la zona de estudio (5 km). Fuente: BCN200.	245
Figura 67. Itinerarios de interés turístico existentes en la envolvente de 5k m. Fuente: IGN.	248
Figura 68. Elementos integrantes del patrimonio Cultural de Cantabria en el ámbito de estudio.	254
Figura 69. Cuenca visual conjunta de los aerogeneradores y los apoyos de la LAAT de la alternativa 1.	329

Figura 70. Cuenca visual conjunta de los aerogeneradores y los apoyos de la LAAT de la alternativa 2.	330
Figura 71. Cuenca visual conjunta de los aerogeneradores y los apoyos de la LAAT de la alternativa 3.	332
Figura 72. Áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs), zonas de flujo preferente y riesgos potenciales de zonas de inundación en el entorno del proyecto y alternativas. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) y MITERD.	348
Figura 73. Mapa de peligrosidad sísmica de España 2015 (en valores de aceleración) con zona aproximada del proyecto marcada. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).	350
Figura 74. Índice de riesgo de incendio por comarcas. El círculo negro representa la zona de implantación del proyecto. Fuente: INFOCANT.	353
Figura 75. Riesgo global ante incendios forestales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.	354
Figura 76. Vulnerabilidad global ante incendios forestales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.	355
Figura 77. Riesgo municipal por accidente aeronáutico. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.	360
Figura 78. Riesgo de áreas especiales. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.	361
Figura 79. Peligrosidad del Aeropuerto Sebe Ballesteros de Santander. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.	362

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clases de sensibilidad ambiental del territorio. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	23
Tabla 2. Coordenadas UTM de los aerogeneradores del PE Astillero 2. Fuente: promotor.	37
Tabla 3. Coordenadas UTM de los apoyos de la línea de evacuación de 220 kV en su tramo aéreo. Fuente: Promotor.....	38
Tabla 4. Características generales del parque eólico Astillero 2. Fuente: promotor.	38
Tabla 5. Principales características de los aerogeneradores. Fuente: promotor.	40
Tabla 6. Circuitos y aerogeneradores asociados. Fuente: promotor.....	44
Tabla 7. Parámetros básicos de las instalaciones eléctricas de baja tensión. Fuente: promotor.	45
Tabla 8. Parámetros básicos de las instalaciones eléctricas de media tensión. Fuente: promotor.	45
Tabla 9. Parámetros básicos de los transformadores. Fuente: promotor.	47
Tabla 10. Características principales de las celdas de protección. Fuente: promotor.	49
Tabla 11. Características principales de los cables de la red colectora de media tensión. Fuente: promotor.	51
Tabla 12. Características principales de los cables de la red de fibra óptica. Fuente: promotor.	52
Tabla 13. Distribución de las celdas de la SET La Piedra. Fuente: promotor.	52
Tabla 14. Características de la SET La Piedra. Fuente: promotor.	53
Tabla 15. Características principales de la zona de intemperie. Fuente: promotor.	54
Tabla 16. Características principales de la zona interior. Fuente: promotor.	54
Tabla 17. Características principales de la línea subterránea. Fuente: promotor.	57
Tabla 18. Características principales de la línea aérea. Fuente: promotor.	57
Tabla 19. Datos de la línea soterrada. Fuente: promotor.	59
Tabla 20. Datos de la SE GUARNIZO 220 kV. Fuente: Promotor.	61
Tabla 21. Características de la apartamentada. Fuente: Promotor.....	62
Tabla 22. Coordenadas de la zona de acopio	70
Tabla 23. Mediciones para las cimentaciones de los aerogeneradores.....	72
Tabla 24. Coordenadas de ubicación del cruce del río Pisueña	76

Tabla 25. Características de las cimentaciones. Fuente: promotor.....	84
Tabla 26. Análisis comparativo de la alternativa 0 frente a la realización del proyecto.	90
Tabla 27. Localización de los aerogeneradores de la alternativa 2. Fuente: promotor.....	92
Tabla 28. Número y coordenadas de los apoyos del tramo aéreo de la línea de evacuación de las alternativas 2 y 3.	92
Tabla 29. Localización de los aerogeneradores de la alternativa 3. Fuente: promotor.....	96
Tabla 30. Criterios de análisis y ponderación empleados.	98
Tabla 31. Examen multicriterio de alternativas.	99
Tabla 32. Temperatura media mensual y media anual para la estación Aeropuerto Santander. Fuente: SIGA.	108
Tabla 33. Pluviometría media mensual y anual acumulada para la estación Aeropuerto Santander. Fuente: SIGA	109
Tabla 34. Valor medio anual de SO ₂ (µg/m ³).....	118
Tabla 35. Días con valores diarios superiores a 50 µg/m ³ de PM10.....	119
Tabla 36. Descripción de las litologías presentes en la zona de estudio.	123
Tabla 37. Listado de cavidades subterráneas identificadas en la envolvente de 5km alrededor de los aerogeneradores y 250 m sobre la infraestructura de evacuación.	129
Tabla 38. Cruzamientos de las líneas de evacuación de la alternativa 1 con los cursos fluviales presentes en el área de implantación del proyecto. (Fuente: CHC).	139
Tabla 39. Cruzamientos de la LAAT de las alternativas 2 y 3 presentes en el área de implantación del proyecto. (Fuente: CHC).	140
Tabla 40. Estado de las masas de agua superficiales cercanas al proyecto. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).....	144
Tabla 41. Datos de caudal de la estación de aforo 1217 La Penilla, río Pisueña. Fuente: web CEDEX.	145
Tabla 42. Cálculo de los caudales máximos para el arroyo Pumarico. Fuente: elaboración propia. .	146
Tabla 43. Cálculo de los caudales máximos para el arroyo Alamos. Fuente: elaboración propia.	146
Tabla 44. Zonas protegidas presentes en el área de 5 km entorno a las infraestructuras. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).	152

Tabla 45. Puntos de abastecimiento incluidos en la envolvente de 1 km sobre los elementos del proyecto.....	154
Tabla 46. Tipos de vegetación y usos del suelo de la envolvente de 5 km entorno a los elementos del proyecto y alternativas. Fuente: SIOSE AR, 2017.....	163
Tabla 47. Hábitats de Interés Comunitario con presencia potencial en el área de estudio de 5 km entorno al proyecto. Fuente: Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España (2005).	170
Tabla 48. Tipos de Hábitats de Interés Comunitario (HICs) detectados en el entorno del área de estudio.....	171
Tabla 49. Listado de las especies de flora protegida y su catalogación en la normativa europea, nacional y regional vigentes. Fuente: IEET, 2015, SIVIM, Anthos.....	184
Tabla 50. Listado de especies de flora recogidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (CEEI) y su relación con el ámbito de estudio según las Fichas de Especies Exóticas Invasoras de Cantabria.	188
Tabla 51. Árboles singulares en la envolvente de 5km del área de estudio.	189
Tabla 52. Listado de las especies de anfibios potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015 y SIARE.	195
Tabla 53. Listado de las especies de aves potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.	196
Tabla 54. Listado de las especies de invertebrados potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.	201
Tabla 55. Listado de las especies de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.	202
Tabla 56. Listado de las especies de peces potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.	204
Tabla 57. Listado de las especies de reptiles potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.	204
Tabla 58. Montes de Utilidad Pública coincidentes con elementos del proyecto.	229
Tabla 59. Longitud de sobrevuelo del tramo 1 de la línea de evacuación aérea de la alternativa 1 sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	240

Tabla 60. Longitud de sobrevuelo del tramo 1 de la línea de evacuación aérea de las alternativas 2 y 3 y superficie de ocupación de apoyos y caminos de acceso sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	241
Tabla 61. Superficie de ocupación de apoyos del tramo 1 de la LAAT de las alternativas 2 y 3 sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	241
Tabla 62. Superficie de ocupación del centro de medida La Piedra (Alternativas 2 y 3) sobre el DPMT. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	241
Tabla 63. Longitud de sobrevuelo del tramo 2 de la línea de evacuación aérea de las alternativas 2 y 3 y superficie de ocupación de apoyos y caminos de acceso sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	241
Tabla 64. Apoyos de los tramos 1 y 2 de la LAAT de las alternativas 2 y 3 localizados en zona de DPMT. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	241
Tabla 65. Apoyos del tramo 1 de la LAAT de las alternativas 2 y 3 localizados en zona de Servidumbre de Protección del DPMT. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	242
Tabla 66. Elementos integrantes del patrimonio Cultural de Cantabria en el ámbito de estudio.	249
Tabla 67. Clasificación del suelo de los terrenos sobre los que se sitúan los elementos del proyecto.	257
Tabla 68. Matriz simplificada de Conesa para la valoración de la importancia de impactos ambientales. Fuente: Adaptado de Conesa (2010, pp. 235-260).	259
Tabla 69. Efectos de la importancia del impacto ambiental. Fuente: Adaptado de Conesa (2010, pp.253-254).	261
Tabla 70. Factores ambientales y alteraciones que podrían verse afectados por el proyecto. Fuente: elaboración propia.	262
Tabla 71. Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de construcción. Fuente: elaboración propia.	264
Tabla 72. Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de operación. Fuente: elaboración propia.	264
Tabla 73. Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de desmantelamiento. Fuente: elaboración propia.	265

Tabla 74. Longitud total (km) de los viales de acceso para las alternativas propuestas. Fuente: promotor.	269
Tabla 75. Superficie máxima afectada (ha) por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra para las alternativas propuestas. Fuente: elaboración propia.....	270
Tabla 76. Distancia de cada una de las alternativas a las cuevas presentes en el área de 200 m entorno a las infraestructuras. Los guiones hacen referencia a que dicha alternativa presenta una distancia superior a 200 m.	273
Tabla 77. Superficie máxima afectada (ha) por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra para las alternativas propuestas. Fuente: elaboración propia.....	276
Tabla 78. Distancia de los distintos elementos a los cauces presentes en el área de 500 m entorno a las infraestructuras de las tres alternativas. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).	279
Tabla 79. Distancia de la línea de alta tensión de la alternativa 1 a los cursos fluviales presentes en el área de 200 m entorno a la misma. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).....	281
Tabla 80. Distancia de la línea de alta tensión de las alternativas 2 y 3 a los cauces presentes en el área de 200 m entorno a la misma. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).....	281
Tabla 81. Distancia de cada una de las alternativas a las captaciones de aguas superficiales en el entorno de 500 m. Fuente: CHC	283
Tabla 82. Distancia de cada una de las alternativas a los puntos de abastecimiento de aguas subterráneas presentes en el área de 500 m entorno a las infraestructuras. Fuente: CHC – IGME .	284
Tabla 83. Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 1. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.	289
Tabla 84. Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 2. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.	290
Tabla 85. Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 3. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.	291
Tabla 86. Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario por la alternativa 1. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.	292
Tabla 87. Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario por la alternativa 2. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.	293
Tabla 88. Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario por la alternativa 3. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.	294

Tabla 89. Distancia de cada una de las alternativas a los puntos de interés para la fauna detectados durante el año de seguimiento. N: nido, R: refugio. Fuente: elaboración propia.	298
Tabla 90. Distancia de cada uno de los elementos de las alternativas con los espacios Red Natura 2000 incluidos en el Anexo V. Fuente: MITERD.	302
Tabla 91. Montes de Utilidad Pública coincidentes con elementos del proyecto.	303
Tabla 92. Distancia de los elementos del proyecto y alternativas a los núcleos poblacionales presentes en el área de 1 km entorno a sus infraestructuras. Fuente: BTN0502S.	306
Tabla 93. Distancia de las alternativas 2 y 3 a los núcleos poblacionales presentes en el área de 1 km entorno a sus infraestructuras. Fuente: BTN0502S.	307
Tabla 94. Nº de elementos integrantes del patrimonio cultural y arqueológico de Cantabria con visibilidad de alguno de los elementos del proyecto.	327
Tabla 95. Número de impactos en cada fase del proyecto.	342
Tabla 96. Análisis por municipios del riesgo por accidentes aeronáuticos (AEROCANT). Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.	359
Tabla 97. Estimación del riesgo para los fenómenos estudiados del proyecto. Fuente: elaboración propia.	363
Tabla 98. Valoración y cuantificación del riesgo para los fenómenos estudiados del proyecto. Fuente: elaboración propia.	364
Tabla 99. Número de impactos en cada fase del proyecto tras la aplicación de medidas.	389

1 ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

El uso de energías renovables, sin duda, contribuye a preservar el medio ambiente y asegurar el desarrollo sostenible, la innovación y el progreso tecnológico, impulsando estilos de vida cuyas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) puedan ser recuperadas por la naturaleza.

Las infraestructuras de generación de energía a partir de fuentes renovables se han establecido como una tecnología indispensable para alcanzar los objetivos propuestos a nivel global en relación con la crisis climática actual. Los proyectos de energías renovables presentan claros beneficios respecto al modelo tradicional de generación de energía:

- Las fuentes de energía que utilizan son **inagotables** y se adaptan a los ciclos naturales.
- **Reducen la dependencia energética**, ya que se trata de un recurso local que no necesita ser importado desde grandes distancias.
- Contribuyen eficientemente a la **reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero**, en particular del CO₂.
- Aportan a la **diversificación de fuentes de suministros**.

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece que cada Estado miembro elaborará un **Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER)** para conseguir los objetivos a nivel nacional fijados en la propia Directiva. Este plan se elaboró para el período de tiempo desde 2011 a 2020 y su principal objetivo era conseguir que las fuentes renovables representasen al menos el 20% del consumo de energía final en España para el año 2020 y alcanzar una cuota mínima del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte para ese año.

Tras este período, en la actualidad se encuentra vigente el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030**. Este nuevo plan es el instrumento de planificación propuesto por el Gobierno de España para continuar con los objetivos y metas de la Unión

Europea en el marco de política energética y climática, dando continuidad al PANER. De manera general, el plan define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética a nivel nacional, en concordancia con las iniciativas a nivel europeo. Los principales objetivos que alcanzar mediante la implementación de las medidas establecidas en el PNIEC se recogen a continuación:

- 23% reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) desde 1990.
- 42% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

El PNIEC va acorde con la información presentada a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y los objetivos establecidos previamente a nivel internacional por el Acuerdo de París en 2016, cuyo objetivo es limitar el calentamiento mundial a muy por debajo de 2, preferiblemente a 1,5 grados centígrados, en comparación con los niveles preindustriales.

De este modo, la construcción y puesta en marcha del parque eólico “Astillero 2” supondrá un avance hacia la consecución de los objetivos propuestos en los distintos planes a nivel europeo y estatal en relación con las políticas energéticas y de cambio climático.

1.2 OBJETO

El presente documento se corresponde con el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el **proyecto de energía renovable eólica “Astillero 2” y su infraestructura de evacuación asociada** exigido en la Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria según lo establecido en el art.35 de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, modificado por el artículo único 14 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre; el cual tiene por objeto identificar y evaluar las afecciones ambientales que se deriven de la ejecución del proyecto, así como establecer las medidas que sean oportunas y un seguimiento sobre las mismas.

1.3 DATOS DE LA EMPRESA PROMOTORA

TITULAR	GREEN DEVCO ENERGY 8, S.L.
DOMICILIO FISCAL	CALLE SERRANO GALVACHE, 56 EDIFICIO ÁLAMO, 11º PLANTA 28033 MADRID
PERSONA DE CONTACTO	DIEGO ALONSO HUERTA dalonso@saetayield.com 609 40 36 21

2 MARCO LEGAL

2.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES

2.1.1 Zonificación a nivel nacional

El desarrollo de las energías renovables en España, impulsado por los objetivos de transición del sistema energético hacia uno climáticamente neutro, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050 (ELP 2050), ha contribuido a incrementar considerablemente las solicitudes para la instalación de nuevos parques eólicos y plantas fotovoltaicas desplegados por todo el territorio español.

Con el objeto de disponer de un recurso que ayude a la toma de decisiones estratégicas sobre la ubicación de estas infraestructuras energéticas, que implican un importante uso de territorio y pueden generar impactos ambientales significativos, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupa los principales factores ambientales, cuyo resultado es una zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio.

Para ello, han utilizado técnicas de evaluación multicriterio aplicadas al territorio mediante Sistemas de Información Geográfica. Los indicadores utilizados fueron los siguientes:

- Núcleos urbanos: como representación de la población, la salud humana, el aire, y la ocupación del suelo.
- Masas de agua y zonas inundables (ríos, embalses, lagos, lagunas, y zonas de inundación): como representación del factor agua.
- Planes de conservación y recuperación de especies; zonas de protección 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; conectividad ecológica mediante autopistas salvajes (de WWF España); Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (de SEO/BirdLife); y los hábitats de interés comunitario: como representación de la fauna y la flora.

- Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos, humedales RAMSAR, parte terrestre de las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo, Reservas de la Biosfera, y Lugares de Interés Geológico: como representación de la biodiversidad y la geodiversidad.
- Visibilidad: como representación del paisaje (visual).
- Camino de Santiago, vías pecuarias (Cañadas Reales), montes de utilidad pública y Bienes Patrimonio Mundial de la UNESCO: como representación de la población y del patrimonio cultural.

Los Índices de sensibilidad ambiental resultantes representan el nivel de sensibilidad ambiental del territorio para la implantación de proyectos de instalación de nuevos parques eólicos, según los valores establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 1. Clases de sensibilidad ambiental del territorio. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

VALOR ENERGÍA EÓLICA	INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL
0	Máxima (no recomendado)
0 – 6.000	Muy alta
6.000 – 7.500	Alta
7.500 – 8.500	Moderada
8.500 – 10.000	Baja

Las zonas de máxima sensibilidad ambiental son aquellas en las que, a priori, no sería ambientalmente recomendable implantar parques eólicos, debido a la presencia de elementos ambientales de máxima relevancia.

De acuerdo con el mapa de sensibilidad ambiental para la implantación de proyectos de energía eólica, los aerogeneradores del parque eólico “Astillero 2” se localizan dentro de una zona catalogada como **Sensibilidad Ambiental Baja**.

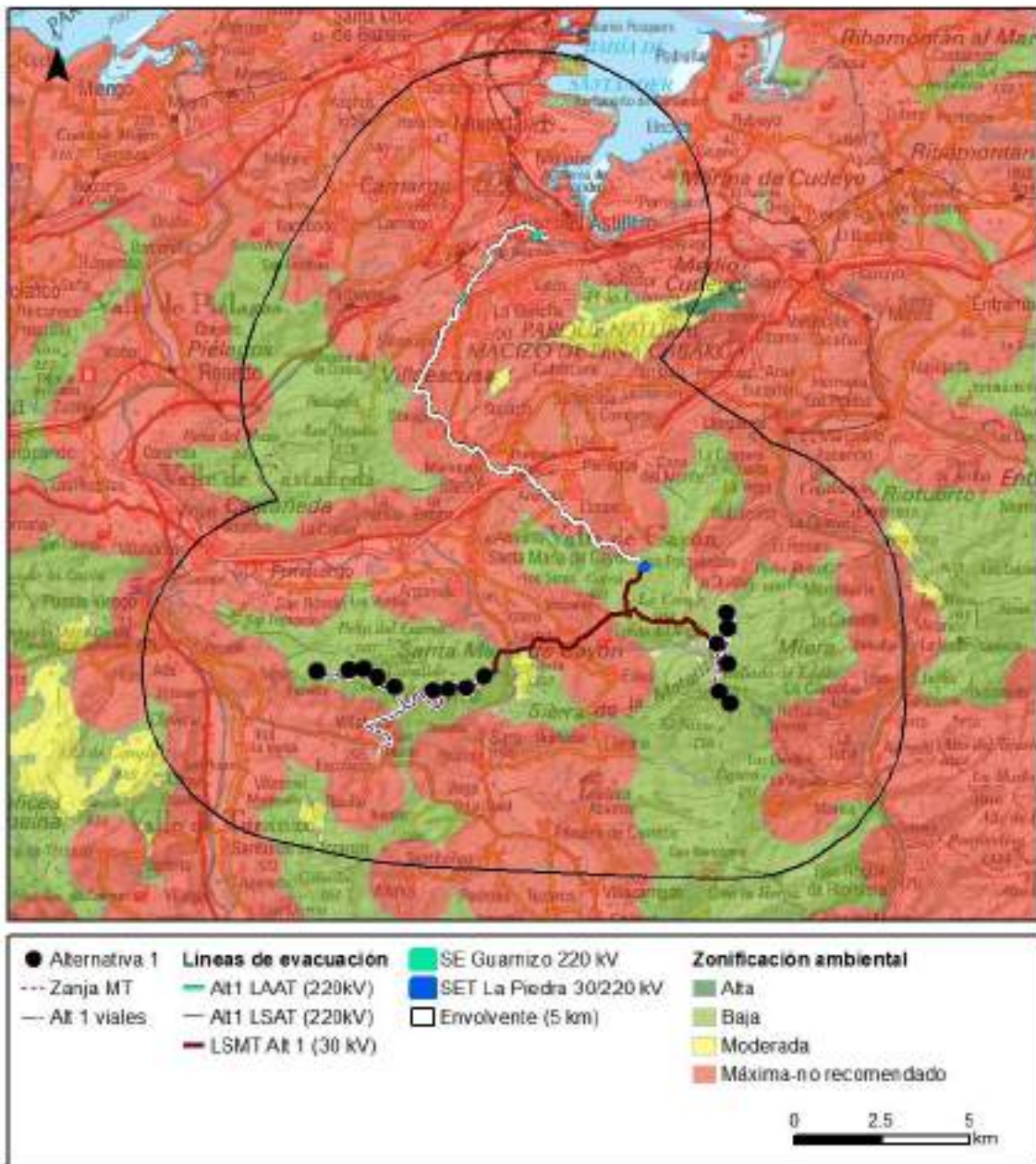


Figura 1. Zonificación ambiental para energías renovables (eólica). Fuente: MITERD.

Debe tenerse en cuenta que esta zonificación ambiental es una simplificación de la realidad para poder conocer el territorio desde un enfoque general. Por lo tanto, no exime del pertinente trámite de evaluación ambiental del proyecto.

2.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la ejecución del proyecto se atenderá a la normativa vigente, cumpliendo con las condiciones mínimas impuestas por los distintos reglamentos. Se detalla, a continuación, la legislación más relevante sobre impacto ambiental y medio natural en relación con el área de actuación y la tipología del proyecto estudiado:

2.2.1 Nivel Europeo

2.2.1.1 Evaluación ambiental

- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE de 13 de diciembre de evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

2.2.1.2 Energías renovables

- Directiva 2009/28/CE del parlamento europeo y del consejo de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.

2.2.1.3 Residuos

- Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.
- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.

2.2.1.4 Contaminación

- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de enero de 2008 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.

2.2.1.5 Atmósfera

- Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000,

relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 2010/75/UE, de 24/11/2010, Sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).
- Directiva 2015/996, de la Comisión, de 19 de mayo de 2015 por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y el Consejo.

2.2.1.6 Hidrología

- Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

2.2.1.7 Patrimonio Natural y la Biodiversidad

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres.

2.2.1.8 Riesgos y vulnerabilidad

- Directiva 2007/60 de evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE.

2.2.2 Nivel Estatal

2.2.2.1 Evaluación ambiental

- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de noviembre, de evaluación de impacto ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.
- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

2.2.2.2 Instalaciones eléctricas

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

2.2.2.3 Residuos

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.

2.2.2.4 Contaminación

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

2.2.2.5 Atmósfera y cambio climático

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 34/2007, de 11 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 100/2011 actualización del catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera CAPCA-2010.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica 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.

- Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

2.2.2.6 Edafología

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

2.2.2.7 Hidrología

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Modificada 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 367/2010 de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente.

- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril; el Reglamento de la Administración Pública del Agua, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio; y el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

2.2.2.8 Patrimonio Natural y la Biodiversidad

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- Ley 21/2015, de 20 de julio por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de diciembre de Montes.
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de especies silvestres en régimen de protección especial y del catálogo español de especies amenazadas.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II, V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 216/2019, de 29 de marzo, por el que se aprueba la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región ultraperiférica de las islas Canarias y por el que se modifica el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto, por la que se modifica el anexo del 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.
- Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del 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.
- Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del 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.
- Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el Anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
- Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre, por la que se modifica el Anexo del 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.
- Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

2.2.2.9 Patrimonio cultural

- Ley 13/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español.

2.2.2.10 Urbanismo

- Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

2.2.2.11 Riesgos y vulnerabilidad

- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

2.2.3 Nivel Autonómico

2.2.3.1 Evaluación ambiental y energías renovables

- Ley 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado.
- Ley 7/2013, de 25 de noviembre, por la que se regula el aprovechamiento eólico en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Modificada por 17 de Ley de Cantabria 7/2014, 26 diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas.
- Decreto 19/2010 de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006 de 11 de diciembre de Control Ambiental Integrado.
- Decreto 35/2014, de 10 de julio, por el que se aprueba el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 (PSEC).
- Decreto 6/2003, de 16 de enero, por el que se regulan las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica de Cantabria.

2.2.3.2 Residuos

- Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Decreto 14/2017 de 23 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Residuos de la Comunidad Autónoma de Cantabria 2017-2023.

2.2.3.3 Atmósfera y cambio climático

- Decreto 50/2009, de 18 de junio, por el que se regula el control de la contaminación atmosférica industrial en la comunidad Autónoma de Cantabria.
- Decreto 32/2018, de 12 de abril, por el que se aprueba la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria 2018-2030.

2.2.3.4 Patrimonio natural y biodiversidad

- Ley de Cantabria 6/1984, de 29 de octubre, sobre Protección y Fomento de las Especies Forestales Autóctonas.
- Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.
- Ley de Cantabria 12/2006, de 17 de julio, de Caza de Cantabria.
- Decreto 34/1989, de 18 de mayo, por el que se aprueba el plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.
- Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.
- Decreto 18/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación cinco lugares de importancia comunitaria litorales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.
- Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación nueve lugares de importancia comunitaria fluviales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.
- Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011, por la que se dispone la publicación de las zonas de protección en la Comunidad Autónoma de Cantabria en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la

electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

- Orden GAN 63/2014 por la que se aprueban las instrucciones generales de ordenación de montes de Cantabria.
- Orden MED/2/2017, de 20 de febrero, por la que se regula las zonas de protección autorizadas para la alimentación de la fauna silvestre necrófaga con cadáveres de animales pertenecientes a explotaciones ganaderas, en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

2.2.3.5 Patrimonio cultural

- Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria.
- Decreto 36/2001, de 2 de mayo, de desarrollo parcial de la Ley de Cantabria 11/1988, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural.

2.2.3.6 Urbanismo

- Ley 2/2004, de 27 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral.
- Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria.
- Decreto 57/2006, de 25 de mayo de 2006, por el que se aprueban las Normas Urbanísticas Regionales.
- Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, por el que se aprueban las Normas Urbanísticas Regionales.

2.2.3.7 Paisaje

- Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje.

2.2.3.8 Riesgos y vulnerabilidad

- Ley de Cantabria 3/2019, de 8 de abril, del Sistema de Protección Civil y Gestión de Emergencias de Cantabria.
- Decreto 114/2005, de 16 de septiembre, por el que se aprueban los planes de emergencia exterior de determinadas empresas químicas ubicadas en Cantabria.
- Decreto 16/2007, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Incendios Forestales (INFOCANT).

- Decreto 17/2007, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera y ferrocarril (TRANSCANT).
- Decreto 57/2010, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo de Inundaciones (INUNCANT).
- Decreto 12/2011, de 17 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento del Operativo de Lucha Contra los Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Decreto 80/2018, de 4 de octubre, por el que se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Cantabria (PLATERCANT).

2.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en su art. 7 “Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental”, establece que:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:
 - a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

En el citado Anexo I, dentro del “Grupo 3. Industria energética” se establece lo siguiente:

- l) *Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 50 o más aerogeneradores, o que tengan más de 30 MW o que se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental.*

De este modo, el proyecto de parque eólico “Astillero 2” de 66,5 MW y sus infraestructuras asociadas se somete al procedimiento de **Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria** regulado por la citada Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, así como por la Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado y el Decreto 19/2010 de 18 de marzo, por el que se aprueba su reglamento.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 DEFINICIÓN DE PARQUE EÓLICO

Con el fin de concretar los límites del parque eólico para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se ha tenido en cuenta la definición del concepto de Parque eólico que se establece en el documento de *Directrices Técnicas y Ambientales para la regulación del desarrollo de los parques eólicos (PSEC 2014 – 2020)*.

Según este documento, se entenderá por **parque eólico** la unidad formada por el conjunto de aerogeneradores, plataformas de montaje, torres de medición, caminos de acceso y red de drenaje, zanjas de cableado, transformadores, subestación eléctrica de transformación, edificio de control y línea eléctrica de evacuación hasta el punto de unión con una línea de evacuación existente a la que vierta su energía. Establece que “*el elemento definidor de que dos parques eólicos realmente forman parte de un mismo proyecto a los efectos previstos por la normativa de evaluación de impacto ambiental será el de que realicen una utilización común de infraestructuras*”.

Así, constituyen una única instalación de producción de energía eólica todos los aerogeneradores interconectados entre sí con accesos, canalizaciones, torre meteorológica y subestación eléctrica de transformación propios y con una línea de evacuación hacia un transformador con tensión de salida idéntica a la red de transporte.

3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental se denomina **Parque Eólico “Astillero 2” (66,5 MW)**. Los terrenos donde se desarrollarán todas las obras que se proyectan se encuentran ubicados en las zonas denominadas Sierra del Caballar, Peña del Sombrero, La Hoz, Peña de la Maza, Somo de Noja, La Matanza y Los Cerros, en los términos municipales de Santa María de Cayón, Villafufre, Saro, San Roque de Riomiera, Miera, Liérganes y Penagos, en la provincia de Cantabria. La línea de evacuación discurre por terrenos de los términos municipales de Penagos, Villaescusa y El Astillero (provincia de Cantabria).

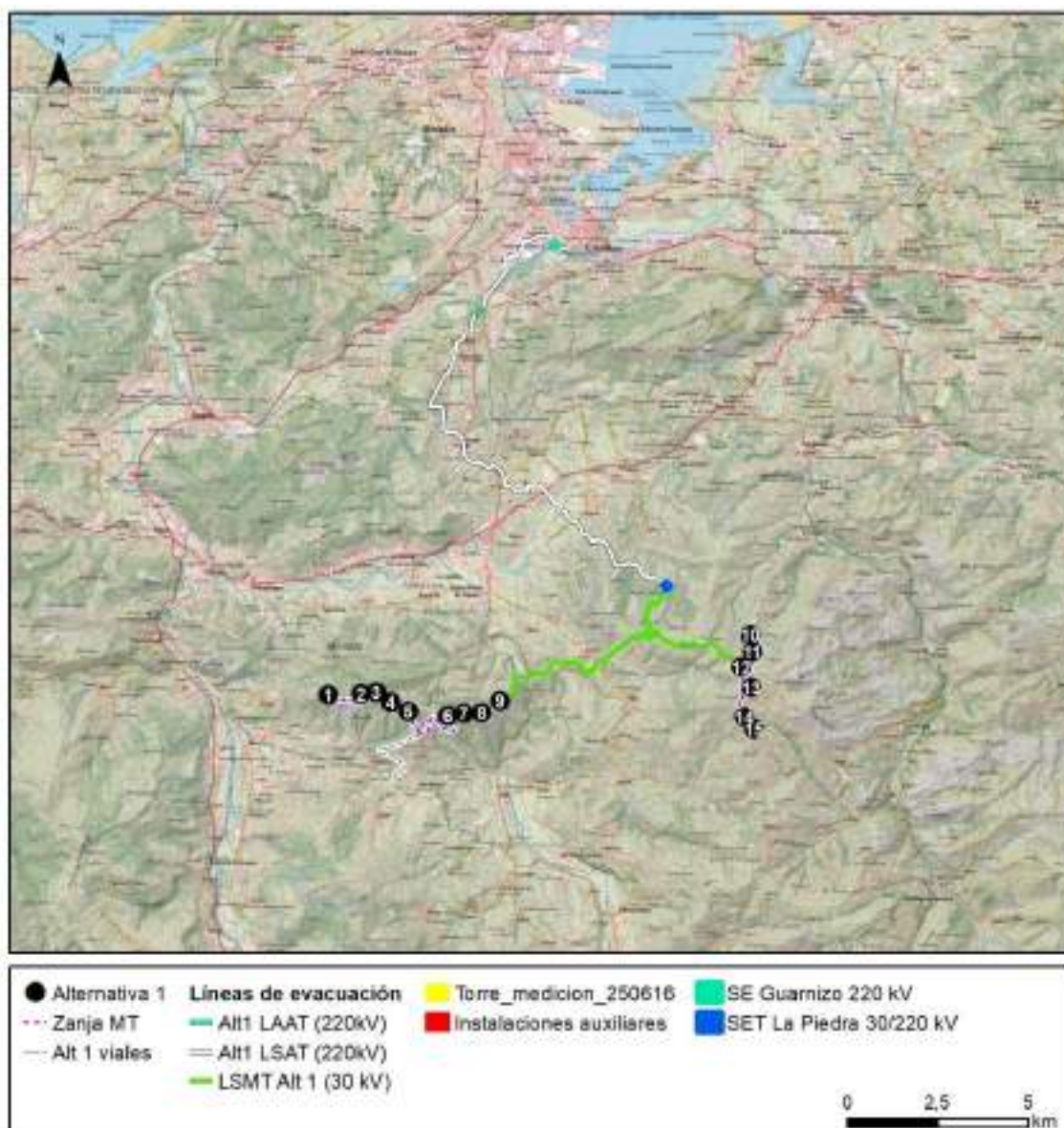


Figura 2. Localización de la zona de implantación del parque eólico. Fuente: promotor.

El parque eólico Astillero 2 consiste en 15 aerogeneradores proyectados en las siguientes coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30.

Tabla 2. Coordenadas UTM de los aerogeneradores del PE Astillero 2. Fuente: promotor.

AEROGENERADOR	X	Y
AS2-01	426280	4792626
AS2-02	427201	4792660
AS2-03	427619	4792695

AEROGENERADOR	X	Y
AS2-04	428011	4792425
AS2-05	428512	4792166
AS2-06	429603	4792052
AS2-07	430048	4792113
AS2-08	430553	4792141
AS2-09	431056	4792464
AS2-10	438018	4794293
AS2-11	438061	4793829
AS2-12	437765	4793395
AS2-13	438055	4792828
AS2-14	437836	4792018
AS2-15	438124	4791684

Por su parte la línea de evacuación se divide en dos tramos, un primer tramo de línea mixta subterránea-aérea de 220 kV, de un total de 17,127 Km en subterráneo y 0,323 Km en aéreo, desde la Subestación del parque eólico, denominada SET LA PIEDRA 30/220 kV hasta la nueva Subestación Eléctrica denominada GUARNIZO 220 kV (objeto de proyecto independiente), y un segundo tramo soterrado de 220 kV de 0,365 Km, desde la nueva Subestación GUARNIZO hasta la Subestación de vertido, SE ASTILLERO de 220 kV de REE. El pequeño tramo aéreo proyecta tan sólo dos apoyos en las siguientes localizaciones:

Tabla 3. Coordenadas UTM de los apoyos de la línea de evacuación de 220 kV en su tramo aéreo.

Fuente: Promotor.

Nº APOYO	X	Y
1	430385	4803166
2	430581	4803424

3.3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Las características básicas generales del proyecto eólico “Astillero 2” son las siguientes:

Tabla 4. Características generales del parque eólico Astillero 2. Fuente: promotor.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PARQUE EÓLICO	
NOMBRE DEL PARQUE	ASTILLERO 2
PETICIONARIO	GREEN DEVCO ENERGY 8, S.L.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PARQUE EÓLICO	
TÉRMINO MUNICIPAL	SANTA MARÍA DE CAYÓN, VILLAFUFRE, SARO, SAN ROQUE DE RIOMIERA, MIERA, LIÉRGANES Y PENAGOS
PROVINCIA	CANTABRIA
ALTURA MÁXIMA DE LA ZONA	849 m
ALTURA MÍNIMA DE LA ZONA	455 m
DESNIVEL MÁXIMO DE LA ZONA	394 m
AEROGENERADORES	
Nº DE AEROGENERADORES	15 AEROGENERADORES
MODELO DE AEROGENERADOR	VESTAS V163-4.5 MW Ø163 m; h = 113 m <i>(las posiciones 5 y 9 limitadas a 4,0 MW)</i>
CLASE AEROGENERADOR	CLASE IEC IIIb
POTENCIA TOTAL INSTALADA	66,5 MW
SET DEL PARQUE	
NOMBRE	SET LA PIEDRA
RELACIÓN	30/220 kV
COORDENADAS UTM DE LA SET	UTM ETRS89 HUSO 30 (435678,4795655)
TRAFOS DE LA SET	1 TRAFO DE 110 MVA PE ASTILLERO 1 1 TRAFO DE 120 MVA CS ASTILLERO 1
FORMA DE INTERCONEXIÓN A LA RED	
TRAMO 1	LSAT-LAAT DE SET LA PIEDRA A SE GUARNIZO
LONGITUD	17.127 m
TRAMO 2	LSAT DE SE GUARNIZO A SE ASTILLERO
LONGITUD	365 m
SE DE ENLACE	
NOMBRE	SE GUARNIZO 220 kV
COORDENADAS UTM DE LA SET DE ENLACE	UTM ETRS89 HUSO 30 (432587,4805115)
SET DE VERTIDO	
NOMBRE	SE ASTILLERO 220 kV
COORDENADAS UTM DE LA SET DE VERTIDO	UTM ETRS89 HUSO 30 (432964,4805045)

3.4 AEROGENERADORES

El tipo de aerogenerador a implantar en el Parque Eólico ASTILLERO 2 es el denominado VESTAS modelo V163 4.5 MW, de 4.500 kW de potencia unitaria para 13 aerogeneradores y 4.000 kW para los otros dos aerogeneradores, Clase IEC IIIb, con una altura de buje de 113 m y un diámetro de palas de 163 m., cuyas principales características son las siguientes:

Tabla 5. Principales características de los aerogeneradores. Fuente: promotor.

ALTURA TORRE	113 m
DIÁMETRO ROTOR	163 m
Nº DE PALAS	3
VELOCIDAD DEL VIENTO CONEXIÓN	3,0 m/s
VELOCIDAD DE VIENTO DESCONEXIÓN	24 m/s
POTENCIA NOMINAL	4.500 kW

Cada centro de transformación estará compuesto por los siguientes elementos:

- Cuadro principal de Baja Tensión.
- Transformador de 5.300 kVA
- Celdas de 30 kV
- Elementos de telemando y auxiliares
- Material de seguridad

Los transformadores serán de tipo seco, aislados con materiales autoextinguibles, con una potencia de 5.300 KVA y una tensión de 0,72/30 kV.

Las celdas de 30 kV recibirán las líneas de distribución e incorporarán los elementos de seccionamiento, maniobra y protección del aerogenerador.

Se utilizarán celdas compactas de aislamiento en SF₆, las cuales realizarán las funciones de remonte, protección del transformador y salida de línea.

El acceso a los centros de transformación se hará a través de una habitación cerrada con llave en la parte posterior de la góndola.

3.4.1 Puestas a tierra

3.4.1.1 Puesta a tierra aerogeneradores

Cada aerogenerador llevará una toma de tierra por debajo de su zapata de concreto consistente en una malla de cobre de dimensiones exteriores 15 x 15 m, dispuesta en retícula de 3,25 x 3,25 m, a base de conductor de cobre desnudo de 90 mm² de sección. La unión de los conductores que la forman se realizará mediante atado en los nudos interiores y mediante soldadura aluminotérmica en los nudos del perímetro. Dicha malla se cubrirá con una ligera capa de tierra para nivelar el fondo de la excavación. La puesta a tierra se completará con cuatro picas de acero cobrizo de 14 mm de diámetro y 5 m de longitud, con un espesor de cobre igual o superior a 300 µm. Para la colocación de dichas picas se utilizará máquina perforadora y se rellenará el hueco en el terreno con bentonita, a fin de garantizar un óptimo contacto con la pica.

Todo el conjunto irá unido entre sí y se unirá asimismo a la ferralla de la zapata en sus cuatro esquinas, para lo cual se dejarán en la misma 4 rabillos que sobresaldrán una vez hormigonada (se pondrá especial cuidado en el atado de la ferralla, para asegurar la continuidad de la misma, como parte del electrodo de tierra).

De la instalación de puesta a tierra se sacarán conductores de cobre de 90 mm² para la puesta a tierra del fuste, de los cuadros, del neutro del trafo y para el conductor de tierra instalado en el fondo de la zanja que interconecta todo el parque.

3.4.1.2 Puesta a tierra enlace parque

Las tomas de tierra de cada aerogenerador se conectarán entre sí y a la subestación del parque, mediante un conductor de cobre de sección de 90 mm², para evitar que cada toma de tierra este en distinto potencial.

La unión de dicho conductor con la tierra de cada aerogenerador se realizará en el interior de la torre, en donde quedará accesible para ser inspeccionada cuando sea necesario.

3.5 TORRE ANEMOMÉTRICA

Se instalará una torre de medición permanente autoportante con una altura máxima desde el nivel del terreno hasta la parte superior de la torre de 99,5 m. La posición en la que se realizará la instalación es la siguiente: 426911, 4792458 (coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30).

La torre está formada por dos tramos tubulares de 49,75 m con un diámetro de la base de 1,8 m. La cimentación de las mismas consiste en una zapata de hormigón cuadrada con unas dimensiones de 9 m x 9 m y una profundidad de 3,5 m.

La torre se instalará con la finalidad de obtener detalles del recurso eólico en el emplazamiento del parque y validar la operación de los aerogeneradores.

Es preciso contar con información suficiente sobre las características de los vientos en la zona, y para ello la torre se conectará al equipo de servicios auxiliares de la turbina más cercana a través de zanja y enviará la información al sistema de control del parque por medio de la red de fibra óptica directamente hasta la subestación.

La correcta medición del viento es fundamental para un aprovechamiento eólico económico en una ubicación determinada. Es por ello, que en las torres de medición se utilizan instrumentos de alta precisión. Los instrumentos dispuestos en la torre generan una información eólica (dirección y velocidad de viento) que se muestrea en tiempo real y se envía al sistema de control, de este modo podremos comparar la velocidad registrada en las torres de medida de parque con la de cada uno de los aerogeneradores.

Gracias a esta torre se obtendrá información sobre la velocidad y la dirección del viento a diferentes alturas sobre el terreno y de la densidad del aire en el emplazamiento mediante el registro de la presión atmosférica y la temperatura.

El sistema va dotado, además, de un pararrayos en cobre con terminación en cono, con objeto de proteger a la torre y a sus instrumentos contra las descargas atmosféricas. Dicho pararrayos va conectado a tierra a través de la red de puesta a tierra del parque.

La torre estará balizada conforme a la legislación vigente en materia de señalizaciones en construcciones de altura.

3.6 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

La infraestructura eléctrica del parque eólico estará constituida por un conjunto de instalaciones, que tiene asignada las funciones que se describen a continuación:

La infraestructura eléctrica del parque eólico estará constituida por un conjunto de instalaciones, que tienen asignadas las funciones que se describen a continuación:

Centros de transformación. Cada aerogenerador estará equipado con un generador asíncrono de Baja Tensión, que necesita de un transformador que eleve el potencial eléctrico de salida desde Baja Tensión (720 V) hasta Media Tensión (30 kV).

Líneas Subterráneas de Media Tensión. Un conjunto de líneas de 30 kV subterráneas que interconectan varios centros de transformación y transportan la energía generada hacia la subestación transformadora denominada LA PIEDRA de relación 30/220 kV que verterá la energía a la SE ASTILLERO de 220 kV, propiedad de Red Eléctrica de España.

Subestación. La subestación transformadora del parque se denomina LA PIEDRA 30/220 kV que incluye 1 trafo de 110 MVA para el parque eólico ASTILLERO 2 y otro trafo de 120 MVA para el Compensador Síncrono ASTILLERO 2.

Infraestructuras de evacuación. Las infraestructuras de evacuación de la energía eléctrica generada por la instalación eólica “ASTILLERO 2”, desde la SET LA PIEDRA, hasta la SE ASTILLERO 220 kV, propiedad de Red Eléctrica de España, afecta a los términos municipales de Penagos, Villaescusa y El Astillero, en la provincia de Cantabria y comprenden:

- Línea mixta subterránea-aérea de 220 kV, de un total de 17,127 Km en subterráneo y 0,323 Km en aéreo, desde la Subestación del parque eólico, denominada SET LA PIEDRA 30/220 kV hasta la nueva Subestación Eléctrica denominada GUARNIZO 220 kV.
- Subestación Eléctrica GUARNIZO 220 kV.
- LSAT 220 kV, de 0,365 Km, desde la nueva Subestación GUARNIZO hasta la Subestación de vertido, SE ASTILLERO de 220 kV de REE.

Los generadores asíncronos con que va equipado cada uno de los aerogeneradores generan una tensión de 720 V. Con el fin de incorporar la energía generada en cada uno de ellos, a la red colectora de 30 kV, se ha previsto un transformador trifásico de 5.300 KVA 0,72/30 kV, ubicado en una habitación cerrada con llave en la parte posterior de la góndola.

Los aerogeneradores se conectan a través de cinco circuitos independientes de 30 kV distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 6. Circuitos y aerogeneradores asociados. Fuente: promotor.

Nº DE CIRCUITO	Nº DE AEROGENERADORES	POTENCIA DEL CIRCUITO (MW)
1	3	13,5
2	3	13,0
3	3	13,0
4	3	13,5
5	3	13,5
	15	66,5 MW

Dichos circuitos anteriormente citados, parte de un conjunto de celdas de M.T. y están protegidos mediante interruptores automáticos de características adecuadas a las condiciones nominales y de cortocircuito.

Cada aerogenerador se conectará individualmente a su centro de transformación 0,72/30 kV. Dichos centros de transformación estarán asimismo conectados entre sí y con la subestación transformadora denominada LA PIEDRA de relación 30/220 kV, cuya ubicación será en las coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30 (435678,4795655). A esta Subestación se llega mediante líneas subterráneas de 30 kV y mediante una línea mixta subterránea-aérea de 220 kV se verterá la energía a la SE ASTILLERO, propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA. Las coordenadas UTM del punto de conexión son (432964,4805045).

Como complemento a los elementos e instalaciones antes descritos se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibras ópticas y que se empleará para la monitorización y control del parque eólico.

Los Parámetros Básicos que se adoptarán para el diseño del conjunto de las instalaciones eléctricas que componen el parque son los siguientes:

Tabla 7. Parámetros básicos de las instalaciones eléctricas de baja tensión. Fuente: promotor.

SISTEMA ELÉCTRICO DE B.T. (720 V)	
TENSIÓN NOMINAL	0,72 kV
TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	1 kV
TENSIÓN DE ENSAYO A IMPULSO	6 kV cr.
TENSIÓN DE ENSAYO A 60 Hz	3 kV
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO DE CORTA DURACIÓN (1 s)	25 kA
VALOR DE CRESTA DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO	40 kA cr.
RÉGIMEN DE NEUTRO	Rígido a tierra

Tabla 8. Parámetros básicos de las instalaciones eléctricas de media tensión. Fuente: promotor.

SISTEMA ELÉCTRICO DE M.T. (30 KV)	
TENSIÓN NOMINAL	30 kV
TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
TENSIÓN DE ENSAYO A IMPULSO TIPO RAYO	125 kV cr.
TENSIÓN DE ENSAYO A 50 Hz	70 kV
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO DE CORTA DURACIÓN (1 s)	25 kA 3 seg
VALOR DE CRESTA DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO	40 kA cr
RÉGIMEN DE NEUTRO	Neutro virtual conectado a tierra a través de Reactancia

3.6.1 Centros de transformación de los aerogeneradores 0,72/30 kV

Los generadores asíncronos con que va equipado cada uno de los aerogeneradores generan una tensión de 720 V. Con el fin de incorporar la energía generada en cada uno de ellos, a la red colectora de 30 kV, se ha previsto un transformador trifásico de 5.300 KVA 0,72/30 kV, ubicado en una habitación cerrada con llave en la parte posterior de la góndola.

Los centros de transformación de los aerogeneradores están constituidos por un transformador 0,72/30 kV y las correspondientes celdas de protección y maniobra de los circuitos de M.T.

De la parte posterior de la góndola salen las conducciones de PVC por donde discurren los cables de los circuitos de M.T. a conectar con las celdas de M.T. ubicadas en la parte inferior de la torre.

De la parte posterior de la góndola salen las conducciones de PVC por donde discurren los cables de los circuitos de M.T. a conectar con las celdas de M.T. ubicadas en la parte inferior de la torre.

Los cables de media tensión pueden ser de dos construcciones diferentes:

- Cable de media tensión de tres núcleos, aislado con goma y sin halógenos con un conductor a tierra dividido en tres núcleos.
- Cable de media tensión de cuatro núcleos, libre de halógenos y aislado con caucho.

Las celdas se ubicarán sobre un bastidor realizado con perfiles de acero laminado y entramado metálico para anclaje y soporte de las mismas. Este entramado consta de unos perfiles IPN-120 situados sobre cuatro soportes de perfil hueco cuadrado 100.6 y sujetos a los mismos mediante tornillería M-20 amarrando las placas taladradas soldadas a ambos elementos. Sobre el conjunto de perfiles mencionado irá soldado un sistema de perfiles L 50.5 formando los cuadros que contendrán las placas de entramado metálico desmontable que formará el suelo del aerogenerador, y cuyo número y dimensiones dependerá de la cantidad y tipo de las celdas que contenga, de forma que dichas celdas queden libres de entramado en su parte posterior.

Los soportes se anclarán a la parte superior de la zapata mediante tornillería expansible y tendrán la altura suficiente para el correcto manejo de los cables por debajo de la plataforma descrita. Esta plataforma deberá ser capaz de soportar el peso de las celdas y los esfuerzos dinámicos a los que puede verse sometido. Será completamente galvanizada, soldando todos los elementos de los que consta en taller y galvanizada posteriormente. Se colocará antes del montaje del fuste del aerogenerador.

3.6.1.1 Transformadores de MT/BT (30/0,72 kV)

Los transformadores serán trifásicos de doble devanado y tipo seco autoextinguible, con una potencia nominal de 5.300 kVA y relación de transformación 0,72/30 kV. Los devanados se conectan en triángulo por el lado de alta tensión y en estrella por el lado de baja tensión.

Dispondrá de elementos de elevación, dos bornas de toma de tierra, conmutador de tensión en primario por puentes atornillados, ruedas orientables y equipo de control de temperatura compuesto por un termómetro digital programable que realiza la doble función de control y medida de la temperatura por medio de termo resistencias PT 100 (una por fase). Dispondrá de al menos dos salidas programables de alarma y disparo. La señal de disparo se conectará a la bobina de disparo de la celda ruptofusible del aerogenerador, y la señal de alarma se cableará hasta el controlador de la turbina. La central de alarma de las sondas PT 100 estará situada en armario metálico.

El circuito primario del transformador irá encapsulado a fin de garantizar que soportará las tensiones de ensayo correspondientes al nivel de aislamiento elegido.

Las características asignadas a los transformadores de los que consta el parque serán las siguientes:

Tabla 9. Parámetros básicos de los transformadores. Fuente: promotor.

CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES	
SERVICIO	Interior
TIPO CONSTRUCTIVO	De tipo seco de fundición de resina
POTENCIA	5.300 KVA
GRUPO DE CONEXIÓN	Dyn 5
FRECUENCIA	50 Hz
TENSIÓN DE AISLAMIENTO	36 kV
TENSIÓN NOMINAL, LADO DEL AEROGENERADOR	720 kV
TENSIÓN NOMINAL, LADO DE LA RED [Um 36 kV]	22,1 – 33,0 kV
NIVEL DE AISLAMIENTO [Um 36 kV]	70 / 170 / 170 kV
POTENCIA REACTIVA CON CARGA COMPLETA	~550 kVAr
ALTITUD MÁXIMA	2.000 m

CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES	
CLASE DE CORROSIÓN	C4
PESO	≤ 11.000 Kg
NIVEL DE RUIDO	<80 dB (A)
CLASE DE AISLAMIENTO	115 (F)

3.6.1.2 Celdas modulares de media tensión

Para la red en media tensión se instalarán en cada uno de los centros una celda de línea (con interruptor-seccionador) por cada línea que llegue de otro centro, una de protección del trafo con fusibles y una de remonte. De esta manera no se realiza ningún tipo de conexión en la red de distribución fuera de estas celdas.

El tipo de celda de media tensión será prefabricada del tipo modular bajo envolvente metálica (chapa de acero plegada de alta calidad) para 30 kV. Con hexafluoruro de azufre (SF6) como elemento aislante y agente de corte en los siguientes aparatos:

- Interruptor-seccionador
- Seccionador de puesta a tierra

Responderán en concepción y fabricación a la definición de apartamento metálica bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200 "Apartamento bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV". Las celdas que formen una sección de maniobra y protección estarán compartimentadas eléctrica y mecánicamente, a fin de asegurar su independencia y evitar la propagación de efectos entre celdas contiguas. Las puertas de acceso permitirán la manipulación, montaje y desmontaje del aparellaje. Deberán estar diseñadas para soportar los esfuerzos originados por las vibraciones normales de operación y por posibles esfuerzos electrodinámicos, así como para soportar, sin deformación, los efectos explosivos de un cortocircuito en el interior de la celda. La observación del estado de conexión del aparellaje podrá hacerse de forma directa, a través de una mirilla protegida por una placa con el adecuado grado de protección frente al impacto.

Con el fin de impedir maniobras prohibidas, las celdas dispondrán, entre otras medidas de seguridad, de los correspondientes enclavamientos mecánicos.

Se establecerá un circuito de puesta a tierra anclado en la estructura de las celdas conectándose a este los sistemas de herrajes y las partes móviles por medio de trenzas flexibles de cobre.

Llevarán todos los mandos agrupados sobre un mismo compartimento frontal.

Los embarrados serán de intensidad nominal 630 A. La temperatura de funcionamiento estará comprendida entre -5°C y $+40^{\circ}\text{C}$.

Dispondrán de juegos de barras que permitirán una extensión a voluntad de los centros y una conexión con otras celdas. Accesibilidad por la parte frontal para la conexión de los cables sobre los bornes del interruptor, seccionador, bases portafusibles...

En cada centro de transformación la terminación de los cables se realizará mediante terminaciones atornillables de 630 Amp., protección apantallada, para cables secos.

Las celdas de media tensión serán prefabricadas, bajo envoltorio metálica, con corte y aislamiento en SF_6 , se ubicarán en la parte baja del aerogenerador y tendrán las siguientes características generales:

Tabla 10. Características principales de las celdas de protección. Fuente: promotor.

CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS	
SERVICIO	Interior
FRECUENCIA ASIGNADA	50 Hz
TENSIÓN DE SERVICIO NOMINAL ASIGNADA	30 kVef.
TENSIÓN DE AISLAMIENTO NOMINAL ASIGNADA	36 kVef.
TENSIÓN SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL	70 kVef.
TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSO RAYO	170 kVcr.
CORRIENTE ASIGNADA DE SERVICIO CONTINUO BARRAS E INTERCONEXIÓN	630 Aef
CORRIENTE ASIGNADA DE SERVICIO CONTINUO (ACOMETIDA DE LÍNEA)	630 Aef

CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS

CORRIENTE ASIGNADA DE CORTA DURACIÓN	25 kA 1s
CORRIENTE PICO ASIGNADA	62,5 kA

3.6.1.3 Instalaciones secundarias

Alumbrado

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro de transformación.

Ventilación

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante las rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la rejilla de entrada de aire en función de la potencia del mismo según se relaciona.

Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

3.6.1.4 Líneas subterráneas de Media Tensión

Se han previsto cinco circuitos independientes para la interconexión de los 15 aerogeneradores. Dichos circuitos parten de un conjunto de celdas de maniobra y protección que están situadas en la subestación de LA PIEDRA 30/220 kV.

Los cables que constituyen los circuitos antes citados tendrán las siguientes características:

Tabla 11. Características principales de los cables de la red colectora de media tensión. Fuente: promotor.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES	
Tensión específica (U0/U)	18/30 kV
Normas de construcción y ensayo	UNE 21123-2:2017 IEC 60502-2
Designación UNE	HEPRZ1
Conductor	Cuerda compacta de aluminio
Secciones del conductor adoptadas	1x150 mm ² , 1x240 mm ² , 1x400 mm ² , 1x630 mm ²
Aislamiento	Etileno-propileno de alto módulo (HEPR)
Procedimiento de fabricación	Triple extrusión
Cubierta	Mezcla termoplástico resistente al frío y de alta resistencia a la abrasión y al desgarró. Baja emisión de gases corrosivos.
Pantalla	Corona de alambres de cobre sección mínima 16 mm ²

El tendido será subterráneo y los cables se tenderán agrupados en ternas, directamente sobre una capa de arena sílicea de río o caliza cribada (nunca arcillosa) en el fondo de la zanja.

Todas las conexiones y empalmes de cables, transiciones de zanja a tubo, entrada en los aerogeneradores, y transiciones que así lo requieran se realizarán con los medios adecuados. No se realizarán arquetas.

En la misma zanja y con la disposición que figura en planos, se realizará la colocación de la red de fibra óptica para comunicaciones.

Todos los aerogeneradores estarán comunicados con el sistema de control eólico, situado en el edificio de control de la subestación de enlace, mediante una red de fibra óptica.

Las principales características de estos cables de F.O. son las siguientes:

Tabla 12. Características principales de los cables de la red de fibra óptica. Fuente: promotor.

CARACTERÍSTICAS CABLES FIBRA ÓPTICA	
Fibras	Monomodo
Diámetro de núcleo	9 μm
Diámetro de revestimiento	9/125 μm

3.6.1.5 Conexión de C.T. 30/0,72 kV a subestación principal del parque

El cable utilizado para la interconexión de los centros de transformación con la subestación del parque eólico será cable de Aluminio HEPRZ1 18/30 kV. De acuerdo al número de aerogeneradores conectados a cada tramo de línea y la longitud de la misma se plantea la sección de cable adecuada desde el punto de vista de las pérdidas y de los requisitos técnicos.

3.6.2 Subestación La Piedra 30/220 kV

Se plantea la construcción de una nueva Subestación Transformadora, común a los parques eólicos ASTILLERO 1 y ASTILLERO 2, denominada SET LA PIEDRA 30/220 kV ubicada en el término municipal de Penagos, en las coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30 (435678,4795655). A esta Subestación se llega mediante líneas subterráneas de 30 kV y desde ella se verterá la energía mediante una línea mixta (subterránea-aérea) de 220 kV a conectar con la SE ASTILLERO de 220 kV, propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA. Las coordenadas UTM del punto de conexión son (432964,4805045).

La SET LA PIEDRA dispondrá de un total de diecinueve (19) celdas, para los Parques Eólicos ASTILLERO 1 y ASTILLERO 2, que se instalarán agrupadas constituyendo un conjunto modular, distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 13. Distribución de las celdas de la SET La Piedra. Fuente: promotor.

	PARQUE EÓLICO ASTILLERO 1	PARQUE EÓLICO ASTILLERO 2
Celda de línea	8	5
Celda de transformador	1	1
Celda de medida	1	1

Celda de servicios auxiliares	1	1
-------------------------------	---	---

Las características principales de la nueva SET LA PIEDRA 30/220 kV son las siguientes:

Tabla 14. Características de la SET La Piedra. Fuente: promotor.

CARÁCTERÍSTICAS PRINCIPALES	
Número de niveles de tensión	2
Tensión	220 kV y 30 kV
Ejecución 220 kV	Intemperie
Ejecución 30 kV	Celdas compactas en interior del edificio

La energía generada en los Parques Eólicos ASTILLERO 1 y ASTILLERO 2 llegará a la subestación a través de una red subterránea en Media Tensión. Esta energía, será evacuada a través de una línea mixta subterránea/aérea de 220 kV hacia la subestación SE ASTILLERO 220 kV propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA.

Se instalarán equipos de intemperie de aislamiento en aire, apoyados sobre estructuras metálicas. En el interior del edificio de la subestación se instalarán los equipos necesarios para la maniobra de las instalaciones de Alta Tensión (220 kV) tanto desde un puesto de control, como por telemando.

La Subestación será de tipo mixto, estando formada por:

- Un edificio de control, que alberga las cabinas compactas de SF₆ de 30 kV, los servicios auxiliares, las comunicaciones y los equipos de control, mando, protección y medida.
- Un edificio general que albergará el almacén, los vestuarios, baños y sala de reuniones.
- Un recinto intemperie, para la apartamentada de 220 kV, la transformación 30/220 kV y la transformación 15/220 kV.

En la Subestación se definen dos zonas:

- Una intemperie en la que se localizan el trafo de potencia, los embarrados y el aparellaje de 220 kV.

Tabla 15. Características principales de la zona de intemperie. Fuente: promotor.

TENSIÓN NOMINAL	220 kV
TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	245 kV
FRECUENCIA NOMINAL	50 Hz
TENSIÓN SOPORTADA IMPULSO TIPO RAYO	1.050 kV cresta
TENSIÓN SOPORTADA DE CORTA DURACIÓN (50 Hz)	460 kV
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO (1 segundo)	40 kA
LÍNEA MÍNIMA DE FUGA PARA AISLADORES	31 mm/kV

- Otra interior en la que se instalan las celdas de 30 kV, los armarios de control, los paneles de servicios auxiliares y la medida.

Tabla 16. Características principales de la zona interior. Fuente: promotor.

TENSIÓN NOMINAL	30 kV
TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
FRECUENCIA NOMINAL	50 Hz
TENSIÓN SOPORTADA IMPULSO TIPO RAYO	170 kV cresta
TENSIÓN SOPORTADA DE CORTA DURACIÓN (50 Hz)	70 kV
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO (1 SEGUNDO)	25 kA
LÍNEA MÍNIMA DE FUGA PARA AISLADORES	31 mm/kV

Para la transformación de 30/220 kV se ha previsto el montaje de un transformador de potencia T-1, trifásico en baño de aceite, tipo intemperie. El transformador cuenta con un arrollamiento en el primario (estrella) y un arrollamiento en el secundario (triángulo).

La ejecución de la subestación requerirá la realización de los trabajos de obra civil siguientes:

- Movimiento de tierras incluyendo la adecuación del terreno, explanaciones y rellenos necesarios hasta dejar a cota la plataforma sobre la que se construirá la subestación.
- Ejecución de viales de acceso y de viales interiores de la subestación
- Urbanización del terreno incluida la capa de grava superficial.
- Sistema de drenajes, abastecimiento de agua y saneamiento de la instalación.
- Cimentaciones, bancadas para los transformadores y muro cortafuegos.
- Arquetas y canalizaciones para el paso de cables.
- Cierre perimetral, puerta de acceso y señalización.
- Construcción de un edificio para albergar los equipos de control, sistemas de medida, protección y comunicaciones y los servicios auxiliares de CA y CC; así como las celdas de MT que acometerán las líneas de parque en 30 kV.

Para la red de tierras de interior se realizarán las excavaciones necesarias para el enterramiento del mallado de cable de cobre que forma la red de tierras de la subestación siendo la profundidad de 0,8 m. Además, se enterrarán dos tierras perimetrales, uno exterior a la valla del recinto más otro interior, junto con otro en el exterior del edificio de control.

A esta malla se conectarán el cable de cobre y las pantallas de los cables de las líneas subterráneas, las tierras de protección y las tierras de servicio. Con esta configuración de electrodo se reducen casi completamente las tensiones de paso y contacto, anulándose el peligro de electrocución del personal de la instalación.

Todas las conexiones enterradas se realizarán por medio de soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión tipo Cadwell, y los cables de tierra se fijarán a los soportes metálicos de la aparamenta de la subestación con piezas de conexión a compresión adecuadas.

3.6.3 Compensador síncrono

Se ha optado por la instalación de un Compensador Síncrono al lado de la Subestación del parque eólico, SET LA PIEDRA 30/220 kV, para aportar una potencia de cortocircuito de 540 MVA (teniendo en cuenta el valor WSCR 6 en el nudo Astillero 220 kV)

Concretamente, el Compensador Síncrono ASTILLERO 1 se instalará en una caseta cuyo centro geométrico queda definido por las coordenadas UTM referidas al HUSO 30 ETRS 89: 435715 (Coordenada X) y 4795661 (Coordenada Y).

Los equipos a instalar son los siguientes:

- Unidad de compensador síncrono
- Sistema de 15 kV
- Transformador elevador
- Sistema de baja tensión
- Sistema de control y protección
- Sistema de refrigeración

El sistema de distribución de baja tensión está diseñado en base a contenedores junto con el sistema de control y protección. Se dispondrá de los siguientes contenedores completamente montados y configurados de fábrica:

- •Un contenedor para el sistema de BT principal de 20´
- •Un contenedor para el sistema de control y protección de 20´

3.6.4 Características básicas de la infraestructura de evacuación

La infraestructura de evacuación de la energía eléctrica generada por la instalación eólica "ASTILLERO 1", desde la SET LA PIEDRA, hasta la SE ASTILLERO de 220 kV, cuyas coordenadas UTM son (432964,4805045), comprenden:

- Línea mixta subterránea-aérea de 220 kV, de un total de 17,127 Km en subterráneo y 0,323 Km en aéreo, desde la Subestación del parque eólico, denominada SET LA PIEDRA 30/220 kV hasta la nueva Subestación Eléctrica denominada GUARNIZO 220 kV.
- Subestación Eléctrica GUARNIZO 220 kV
- LSAT 220 kV, de 0,365 Km, desde la nueva Subestación GUARNIZO hasta la Subestación de vertido, SE ASTILLERO de 220 kV de REE.

La línea propuesta tendrá como partida la SET LA PIEDRA de relación 30/220 kV correspondiente al proyecto y como final la SE ASTILLERO, propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, que es el punto de entrega de la energía generada.

La construcción de esta línea eléctrica de 220 kV afecta a los términos municipales de Penagos, Villaescusa y El Astillero, en la provincia de Cantabria.

3.6.4.1 Tramo 1 – Línea mixta subterránea-aérea-subterránea desde la SET LA PIEDRA a la SE GUARNIZO

Las características de la línea subterránea son las siguientes:

Tabla 17. Características principales de la línea subterránea. Fuente: promotor.

TENSIÓN	220 kV
POTENCIA A TRANSPORTAR	156,5 MW
LONGITUD	17,127 Km
TIPO DE MONTAJE	Simple Circuito (SC)
NÚMERO DE CONDUCTORES POR FASE	1
FRECUENCIA	50 Hz
FACTOR DE POTENCIA	0,9

Las características del tramo aéreo son las siguientes:

Tabla 18. Características principales de la línea aérea. Fuente: promotor.

TENSIÓN	220 kV
POTENCIA A TRANSPORTAR	156,5 MW
LONGITUD	323 m
TIPO DE MONTAJE	Simple Circuito (SC)
NÚMERO DE CONDUCTORES POR FASE	1
FRECUENCIA	50 Hz
FACTOR DE POTENCIA	0,9

Nº DE APOYOS PROYECTADOS	2
Nº DE VANOS	1

3.6.4.2 Tramo 2 – LSAT SE GUARNIZO – SE ASTILLERO

Las características de la línea son las siguientes:

Tabla 19. Datos de la línea soterrada. Fuente: promotor.

TENSIÓN	220 kV
LONGITUD	365 m
TIPO DE MONTAJE	Doble circuito
NÚMERO DE CONDUCTORES POR FASE	1
FRECUENCIA	50 Hz
FACTOR DE POTENCIA	0,9

3.6.5 Subestación Guarnizo

Se ha proyectado la construcción de una nueva subestación eléctrica para realizar la conexión a la subestación de la red de transporte SE ASTILLERO 220 kV.

Esta nueva Subestación Eléctrica, denominada GUARNIZO 220 kV, se ubicará en las inmediaciones de la subestación de ASTILLERO, propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, concretamente en el término municipal de Villaescusa, en la provincia de Cantabria. Su cota aproximada de explanación se sitúa en los 10 m sobre el nivel del mar.

Concretamente, el centro geométrico de la instalación de la SE GUARNIZO 220 kV queda definido por las coordenadas UTM referidas al HUSO 30 ETRS 89: 432598 (Coordenada X), 4805097 (Coordenada Y).

Los materiales que se emplearán en la ejecución de esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

La disposición física de los elementos del parque responderá a la normalización eléctrica para un esquema cuyas características principales son:

- La estructura principal y soportes de aparatos serán fabricados con perfiles de alma llena.
- Se construirá un edificio de control que albergará los equipos de telecontrol, comunicaciones y servicios auxiliares.

La ejecución de la subestación requerirá la realización de los trabajos de obra civil siguientes:

- Movimiento de tierras incluyendo la adecuación del terreno, explanaciones y rellenos necesarios hasta dejar a cota la plataforma sobre la que se construirá la subestación.
- Ejecución de viales de acceso y de viales interiores de la subestación
- Urbanización del terreno incluida la capa de grava superficial.
- Sistema de drenajes, abastecimiento de agua y saneamiento de la instalación.
- Cimentaciones, bancadas para los transformadores y muro cortafuegos.
- Arquetas y canalizaciones para el paso de cables.
- Cierre perimetral, puerta de acceso y señalización.
- Construcción de un edificio para albergar los equipos de control, sistemas de medida, protección y comunicaciones y los servicios auxiliares de CA y CC; así como las celdas de MT que acometerán las líneas de parque en 30 kV.

Para la red de tierras de interior se realizarán las excavaciones necesarias para el enterramiento del mallado de cable de cobre que forma la red de tierras de la subestación siendo la profundidad de 0,8 m. Además, se enterrarán dos tierras perimetrales, uno exterior a la valla del recinto más otro interior, junto con otro en el exterior del edificio de control.

A esta malla se conectarán el cable de cobre y las pantallas de los cables de las líneas subterráneas, las tierras de protección y las tierras de servicio. Con esta configuración de electrodo se reducen casi completamente las tensiones de paso y contacto, anulándose el peligro de electrocución del personal de la instalación.

Todas las conexiones enterradas se realizarán por medio de soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión tipo Cadwell, y los cables de tierra se fijarán a los soportes metálicos de la apartamenta de la subestación con piezas de conexión a compresión adecuadas.

3.6.5.1 Instalaciones a ejecutar

Las características principales de la SE GUARNIZO 220 kV son las siguientes:

Tabla 20. Datos de la SE GUARNIZO 220 kV. Fuente: Promotor.

CARÁCTERÍSTICAS PRINCIPALES	
Número de niveles de tensión	1
Tensión	220 kV
Ejecución 220 kV	Intemperie

A dicha Subestación Eléctrica se llega mediante una línea mixta subterránea-aérea de alta tensión de 220 kV desde la SET LA PIEDRA 30/220 kV en simple circuito. La subestación GUARNIZO dispondrá de los siguientes elementos:

- Un recinto intemperie para la aparamenta de 220 kV
- Un edificio de control que dispondrá de las siguientes salas:
 - Una sala de baterías
 - Una sala de contadores
 - Una sala de comunicación y control
 - Una sala de celdas de transformador
 - Almacén y aseo

3.6.5.2 Parque de intemperie

En el parque de intemperie se instalará el embarrado principal de 220 kV con una posición de medida con los siguientes elementos:

- Tres juegos de tres transformadores de intensidad
- Tres juegos de tres transformadores de tensión
- Un juego de tres transformadores de tensión de línea
- Tres juegos de tres pararrayos autoválvulas para la protección de los equipos
- Nueve interruptores unipolares
- Tres seccionadores tripolares de barras
- Tres seccionadores tripolares de línea con puesta a tierra
- Tres terminales para cable subterráneo

3.6.5.3 Datos básicos de diseño

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para la aparamenta a instalar como para las distancias en el aire, de acuerdo con lo especificado en el vigente Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación” y su Instrucción ITC-RAT 12, son los siguientes:

La aparamenta a instalar cumple con los siguientes valores mínimos para cada uno de los niveles de tensión aplicables en la instalación:

Tabla 21. Características de la aparamenta. Fuente: Promotor.

NIVELES DE TENSIÓN	
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada para el material	245 kV
Frecuencia	50 Hz
Tensión soportada a impulso tipo rayo	1.050 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kV
Intensidad de cortocircuito a 1s	40 kA

3.6.5.4 Aparamenta

Las especificaciones y datos de la paramenta y los equipos necesarios, detallados en este proyecto, serán revisados durante la elaboración de la ingeniería de detalle de la Subestación Eléctrica para mejor dimensionamiento y optimización de los mismos.

La disposición espacial de la aparamenta se realizará de acuerdo a la reglamentación vigente y a otras consideraciones prácticas con objeto de facilitar las operaciones requeridas durante el montaje y mantenimiento.

3.7 OBRA CIVIL

La obra civil que se proyecta pretende la adecuación de las instalaciones optimizando tanto su comportamiento técnico como la calidad medioambiental del entorno.

Con carácter general, la infraestructura de obra civil se ha diseñado con el criterio de reducir al máximo el movimiento de tierras de cara a afectar a la menor superficie de terreno posible y minimizar con ello el impacto sobre la vegetación y los riesgos erosivos.

La implantación de aerogeneradores se diseña siguiendo una orientación lo más perpendicular posible a los vientos predominantes. La distancia mínima considerada entre aerogeneradores dentro de una misma alineación es de aproximadamente tres diámetros y medio de rotor.

Debido a la optimización de la distribución de los aerogeneradores, se aprovechará todo lo posible los factores del relieve local, como son el trazado de los viales internos del parque por las cuerdas y divisorias de aguas.

Para la elaboración del presente estudio han sido necesarias una serie de visitas “in situ” a la zona objeto de proyecto, con el fin de completar y verificar los datos que se reflejan en la cartografía existente.

La traza discurre, por lo general, por un terreno ondulado y con suaves pendientes; las cotas del área donde se desarrolla el parque eólico oscilan entre 455 y la 849, es decir un desnivel máximo de 394 m.

La obra civil necesaria para la construcción, puesta en marcha y explotación del parque, que se describe en este proyecto, consiste en lo siguiente:

- Accesos y viales interiores
- Plataformas de montaje
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjias para cableado interno de media tensión y cableado de control
- Canalizaciones para red de tierras

A continuación, se describen con más detalle cada uno de estos aspectos.

3.7.1 Accesos y viales internos del parque

El acceso al parque eólico se realizará a partir de la infraestructura viaria existente en la zona.

El objetivo general de la importante red de caminos necesaria para dar accesibilidad a los aerogeneradores es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren, evitar fuertes pendientes y aprovechar siempre que sea técnicamente viable los viales existentes.

No sucede lo mismo con los caminos que deben dar accesibilidad a cada uno de los aerogeneradores, ya que, aunque se intenta en lo posible utilizar la abundante red de caminos existente y sus cortafuegos, éstos no siempre disponen ni de las dimensiones ni de las condiciones de trazado necesarias para la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores. El proyecto contempla, pues, la adecuación de los caminos que no alcancen estos mínimos.

Las características de diseño y las dimensiones de los caminos estarán condicionados a los requerimientos del transporte y a las indicaciones o especificaciones de los tecnólogos en el montaje de los aerogeneradores elegidos. De forma general, tendrán las siguientes características:

- **Anchura mínima:** 6,0 m (en caminos a acondicionar, si existe una alineación recta de longitud apreciable podría reducirse, hasta superar, como mínimo, en 0,50 m el ancho del mayor vehículo que vaya a circular por el mismo).
- **Radio mínimo de curvatura:** 70 m (en los caminos existentes a acondicionar, se podrán admitir radios inferiores incrementando la anchura de la plataforma hasta 9 m).
- **Pendiente máxima:** 12%
- **Pavimento:** capa de subbase de 20 cm de zahorra artificial y una capa de base de 15 cm de zahorra artificial (compactada al 95% de la densidad obtenida mediante el ensayo de Proctor modificado).
- **Drenaje:** el drenaje longitudinal será mediante cunetas de tierra de 1 m de ancho y 0,50 m de profundidad. En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón de 60 cm de diámetro.

- **Desmontes:** inclinación 2/1, con aristas redondeadas de radio 2 m, y plantados con hidrosiembra. Estas inclinaciones se podrían variar adaptándose a la naturaleza del terreno. En cualquier caso, se adaptarán a las condiciones requeridas por la Declaración de Impacto Ambiental
- **Terraplenes:** inclinación 2/1, igualmente con aristas redondeadas de radio 2 m, y plantados con hidrosiembra. Estas inclinaciones se podrían variar adaptándose a la naturaleza del terreno. En cualquier caso, se adaptarán a las condiciones requeridas por la Declaración de Impacto Ambiental.



Figura 3. Sección Tipo

3.7.1.1 Caminos de acceso

El acceso general al parque se realiza desde los siguientes puntos:

- El acceso a los aerogeneradores del 1 al 9, se realiza desde la Carretera CA-270 en el Pk 6.
- El acceso al resto de los aerogeneradores se realiza desde el Camino 10 del Parque Eólico ASTILLERO 1 en el Pk 1426.

En dichos accesos se realizarán las actuaciones que sean pertinentes para alcanzar la capacidad portante necesaria para el transporte de los aerogeneradores.



Figura 4. Camino de Acceso – Aerogeneradores del 1 al 9. Carretera CA-270



Figura 5. Camino de Acceso – Aerogeneradores del 10 al 15. Camino de acceso al Aerogenerador N° 10 del PE Astillero 1

No sucede lo mismo con los caminos que deben dar accesibilidad a cada uno de los 15 aerogeneradores, ya que, aunque se intenta en lo posible utilizar la abundante red de caminos existente y sus cortafuegos, éstos no siempre disponen ni de las dimensiones ni de las condiciones de trazado necesarias para la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores. El proyecto contempla, pues, la adecuación de los caminos que no alcancen estos mínimos.

3.7.1.2 Caminos de servicio

Se denominan caminos de servicio a aquellos que discurren paralelos a las alineaciones de aerogeneradores, se han definido de forma que se mantenga a distancia constante de los aerogeneradores, con el objetivo de minimizar la ocupación. La imposición de este paralelismo obliga a la adopción de pendientes de hasta un 12%, que se consideran aceptables para los vehículos que deben circular por la instalación. Se ha procurado encajar los caminos de la forma más ventajosa, para evitar al máximo la aparición de terraplenes, que son más difíciles de integrar en el paisaje.

Se estima una longitud total de 18.058 m de viales (desglosados en 14.730 m de viales nuevos y 3.328 m de viales a acondicionar).

Por tramos, el desglose es el mostrado en el siguiente cuadro:

VIAL	NUEVO (m)	ACONDICIONAR (m)	TOTAL (m)	HORMIGÓN (m ³)
CAMINO 1	572	1.121	1.693	
CAMINO 2	4.553	439	4.992	272
CAMINO 3	405	0	405	
CAMINO 4	283	0	283	
CAMINO 5	194	0	194	
CAMINO 6	449	0	449	
CAMINO 7	177	0	177	
CAMINO 8	746	0	746	
CAMINO 9	2.638	825	3.463	

VIAL	NUEVO (m)	ACONDICIONAR (m)	TOTAL (m)	HORMIGÓN (m ³)
CAMINO 10	1.326	0	1.326	
CAMINO 12	1.186	0	1.186	
CAMINO 13	350	0	350	
CAMINO 14	329	0	329	
CAMINO 15	1.336	943	2.279	323
CAMINO A7	186	0	186	
TOTAL	14.730	3.328	18.058	595

3.7.2 Plataformas de montaje

Las plataformas de montaje son pequeñas explanaciones especialmente acondicionadas y adyacentes a los aerogeneradores destinadas a la colocación de los medios de elevación necesarios para el montaje de los distintos elementos que componen el aerogenerador, con unas características constructivas de preparación de su superficie análogas a las de los viales del parque.

Las plataformas de montaje tendrán dimensiones de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del aerogenerador. En el diseño, y siempre que sea factible se situará la plataforma encima de la cota del terreno original para garantizar la evacuación del agua superficial. Esta superficie será la única que se mantenga una vez construido el aerogenerador, junto con la superficie de éste.

Las plataformas están compuestas por las distintas zonas:

- Zona de almacenamiento de la góndola
- Zona de trabajo de las grúas
- Zona de almacenamiento de las secciones de la torre
- Zona de almacenamiento de las palas
- Zona de montaje de la pluma de celosía de la grúa principal



Figura 6. Esquema de una plataforma de montaje

Sería conveniente que el camino de acceso a las plataformas de montaje esté situado en paralelo a la plataforma de la grúa y al mismo nivel, lo que facilita el acceso, los movimientos internos durante los trabajos de instalación y ahorra tiempo y dinero. En ningún momento, el camino de acceso puede ser considerado como parte de la plataforma de la grúa y los componentes no podrán ser almacenados en dicho camino.

Se dispondrá además de una superficie auxiliar sensiblemente plana y libre de vegetación para el acopio de las palas y para facilitar los trabajos de las grúas. Es preferible que la zona de almacenamiento de las palas esté situada a la derecha de la zona de trabajo de la grúa (mirando desde la zona de trabajo de las grúas hacia los cimientos del aerogenerador).

La zona de trabajo de las grúas se situará siempre junto a la cimentación del aerogenerador para permitir el posicionamiento y el movimiento seguro de las grúas. El área de trabajo de las grúas se divide en dos zonas, una para la grúa principal y otro para la grúa auxiliar.

La plataforma de la grúa se situará siempre por encima del nivel máximo de agua subterránea previsto según el estudio hidrológico.

Debido al tamaño y peso de las torres será necesario trabajar con grúas de celosía. Por esta razón se hace necesario disponer de un espacio recto adicional, para realizar las labores de montaje de los tramos de celosía con una grúa auxiliar. Se podrá emplear para tal fin los viales de acceso a los aerogeneradores siempre que las pendientes y traza lo permitan.

3.7.3 Zona de acopio

Se ha definido una zona de acopio para el parque eólico que cuenta con una superficie total de 3.390 m². Las coordenadas UTM ETRS 89 Huso 30 que definen su situación son las que se indican a continuación:

Tabla 22. Coordenadas de la zona de acopio

Coord X	Coord Y
429816	4792144
429882	4792145
429882	4792093
429817	4792093

La composición constará de una explanada con capacidad portante de 2 kg/cm².

3.7.4 Cimentaciones

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se ha intentado conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Se ha optado por una zapata circular de 24,4 m de diámetro con un canto variable comprendido entre 0,80 y 3,2 m y por una peana circular de 5,6 m de diámetro, todo ello suficientemente armado. Dicha forma geométrica, para una misma resistencia al vuelco que un bloque macizo necesita menos cantidad de hormigón.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza por unos tubos de PVC enterrados en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana se han colocado tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua en el interior de la torre. Para facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se ha dado una cierta inclinación a la superficie de la cimentación.

Los armarios de control y potencia se han colocado en el interior de los subcentros. De esta manera, se aíslan los armarios de las posibles vibraciones transmitidas por la torre.

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

El hormigonado de la cimentación se realiza en dos etapas:

- Una vez montada toda la armadura, se hormigona la losa inferior. Se realizan pruebas del hormigón y se rellenan probetas para verificar propiedades.
- Una vez ha empezado a fraguar, se monta el encofrado de la peana, se monta la plantilla de colocación de los pernos de unión de la torre, y se hormigona, realizando el mismo proceso de verificación del material.
- Una vez finalizada la instalación del aerogenerador, y antes de proceder a la puesta en marcha, se rellena la unión entre la torre y la cimentación con un mortero semi-sintético. Dicho mortero tiene un muy bajo coeficiente de contracción al fraguar, con lo cual se consigue una unión perfecta entre la cimentación y la torre.

La cimentación del aerogenerador está dimensionada para soportar los esfuerzos derivados de la acción del viento y del funcionamiento del mismo. Las hipótesis de carga tomadas han sido las mismas que para dimensionar el resto de los componentes.

El cálculo se ha realizado para la combinación de cargas más adversas desde el punto de vista de la cimentación, es decir, máximo momento de vuelco y máximo esfuerzo horizontal.

Se ha comprobado que la relación entre el momento estabilizador y el de vuelco de la zapata sea superior a dos. Luego se han analizado los distintos tipos de terreno sobre los que se puede asentar y se han calculado las tensiones sobre éste. Las armaduras se han calculado en función del esfuerzo a que están sometidas, siendo distinta la superior de la inferior de la losa. La armadura de la peana está unida a la de la losa. En el centro de la misma se colocan pernos convenientemente posicionados para sujetar la brida interior de la torre, previamente nivelados.

Los materiales utilizados en la cimentación son:

- Hormigón de limpieza: HL-150/C/TM, la dosificación mínima de cemento, 150 kg/m³; consistencia blanda; Tamaño máximo del árido 30 mm.
- Hormigón de bombeo: C45/55 HA-45/P/20/ IIb - Hormigón armado de resistencia característica a la compresión a 28 días de 45 N/mm² de consistencia plástica, con tamaño máximo del árido 20 mm y exposición tipo de ambiente normal IIb.
- Hormigón estructural: C35/45: HA-35/P/20/IIb - Hormigón armado de resistencia característica a la compresión a 28 días de 35 N/mm² de consistencia plástica, con tamaño máximo del árido 20 mm y exposición tipo de ambiente normal IIb.
- B 500 S: acero soldable de límite elástico no menor de 500 N/mm² (antiguo AEH-500-S).

Las mediciones estimadas según las especificaciones del fabricante serían las siguientes:

Tabla 23. Mediciones para las cimentaciones de los aerogeneradores

	INDIVIDUAL	TOTAL PE
Hormigón de limpieza	48 m ³	960 m ³
Hormigón C35/45 (HA 35)	639 m ³	12.780 m ³
Hormigón C45/55 (HA 45)	12 m ³	240 m ³
Acero B500S	85.000 Kg	1.700.000 Kg
Excavación	1.980 m ³	39.600 m ³
Relleno	1.300 m ³	26.000 m ³

3.7.5 Canalizaciones MT

3.7.5.1 Zanjas para cables

Son zanjas de dimensiones en el entorno de 0,80 m. hasta 1,20 m. de ancho y con una profundidad mínima de 1,20 m que se irá incrementando según el número de circuitos, que permiten el tendido de los cables de conexión entre aerogeneradores y subestación transformadora dependiendo que sea entre una y tres ternas de cables. En las zonas de cultivo, la profundidad de la zanja será de 1,60 m., manteniendo el mismo ancho; asimismo en los cruces de ríos, carreteras y otras afecciones la profundidad de la zanja será de entre 1,30 m y 1,90 m. y el ancho se mantendrá el existente.

3.7.5.2 Canalizaciones para cableado

Los cables de señalización (entre cada aerogenerador y el centro de control), y de media tensión a 30 kV (para interconexión entre los centros de transformación y la subestación de salida), se instalarán directamente enterrados en zanja.

La profundidad mínima de instalación de los conductores será de 1 metro. Su ancho variará en función del número de conductores a instalar en ellas.

Siempre que sea posible las zanjas se trazarán paralelas a los viales de conexión y a una distancia máxima entre el borde de talud del vial y el centro de la zanja de 1 metro en el caso de zanjas de 60-80 cm de ancho y de 1,5 metros en el caso de zanjas de ancho entre 1 y 1,2 metros.

En caso de que el vial de referencia sea en talud, las zanjas correspondientes se trazarán al pie del talud.

Si el tramo de vial está generado en desmante mayor de un metro de altura será necesario prever en uno de los lados un espacio de por lo menos 1,5 metros de largo para la futura construcción de la zanja.

- ◆ Cuando los conductores son directamente enterrados:

- En el fondo de la zanja se colocará el conductor de tierra y sobre él se colocará una capa de regularización de arena fina de río lavada, de 10 cm de espesor. A continuación, se dispondrán los cables de media tensión y el conductor de fibra óptica, con una distancia mínima entre ternas de entre 20 cm y cubiertos por una tongada de arena de unos 20 cm sobre la que se dispondrá una placa de protección mecánica. Se procederá a su tapado con una capa de material de excavación, sobre la que irá colocada, en todo su recorrido, una cinta de señalización que proteja y advierta de la existencia de cables de media tensión por debajo de ella. La última capa se realizará en tierra vegetal, procedente de la capa superficial de la excavación y convenientemente acopiada, con la finalidad de recuperar el entorno vegetal de la zona lo antes posible.
 - En ellas irán enterrados el conductor de tierra, los cables de potencia y el cable de control telemando, según se recoge en el plano correspondiente.
- ◆ Cuando la zanja es hormigonada:
- Las ternas de conductores irán en tubo de PVC de 200 mm, el cable de tierra en tubo PVC de 90mm y el cable de fibra óptica en tubo de PVC de 90 mm. Todos ellos embebidos en hormigón HM-20. El hormigón se cubrirá con 0,3 m de tierras procedentes de la excavación. A 30 cm de la superficie se colocará la cinta de señalización.

La obra a realizar consistirá en una excavación, de la profundidad y anchura que se indican en la tabla anterior, así como el relleno, en las condiciones que se detallan en el Pliego de Condiciones Técnicas y plano correspondiente para cada tipo de zanja.

3.7.5.3 Cruces con viales y escorrentías

En los tramos en los que la zanja cruce los viales de acceso, plataformas de montaje o escorrentías, los conductores se instalarán bajo tubo de polietileno de 200 mm de diámetro, embebidos en hormigón HM-20 de un espesor no inferior a 50 cm.

Los cruces de las zanjas con los caminos se harán en la medida de lo posible perpendicularmente a los mismos.

3.7.5.4 Canalizaciones para red de tierras

Se utilizarán las canalizaciones para cableado y las excavaciones de las cimentaciones de los aerogeneradores, sobre las que se colocará el entramado conductor.

3.7.5.5 Canalización de cables bajo la zapata del aerogenerador

La entrada y salida de cables en el aerogenerador, se realizará por medio de tubos de polietilenos de doble pared, de 200 y 90 mm de diámetro exterior, apoyados sobre el pedestal de la zapata y embebidos en hormigón, según se recoge en los planos correspondientes. En dichos planos se recoge asimismo el modo en que se canalizan frente al aerogenerador las posibles 2ª y 3ª líneas de distribución, en interior de sendos tubos de hormigón de cuatro piezas de 200 mm de diámetro exterior, así como para el telemando se incluyen dos piezas de 90 mm de diámetro exterior.

A fin de evitar la entrada de roedores, que podrían deteriorar los cables, los extremos de las canalizaciones irán convenientemente sellados.

Se pondrá especial atención en dar a la zanja, en el tramo que conduce a dichas canalizaciones, un radio de curvatura lo suficientemente grande para facilitar el tendido de los cables y su entrada en las mismas.

3.7.5.6 Arquetas de empalme conductores 30 kV

En tramos de canalización con longitudes grandes entre aerogeneradores y que no se puedan realizar con una única troncal de cable sin empalmes, se prevé la construcción de arquetas, a fin de facilitar las tareas de instalación, empalme, reposición y reparación de los cables. Las arquetas, de sección rectangular y de dimensiones apropiadas, tendrán una profundidad fija en 2,5 m. y estarán provistos de dispositivo de desagüe.

Se colocarán a distancias en torno a 1.000 m (o menores) de línea o líneas con cable de una única troncal. La situación de las arquetas se indicará en los planos correspondientes. A pesar de indicar en planos la posición de estas arquetas, estas podrán variar en función de la bobina empleada en el tendido del cable.

3.7.5.7 Canalización con perforación dirigida o topo

Se utilizará este sistema de instalación en aquellas zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas. Para ello podrán utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena.

En estos casos se prescinde del diseño de la zanja indicado anteriormente puesto que los tubos irán protegidos en el interior de otro tubo de diámetro suficiente para albergar los tubos de la canalización. En los tramos de canalización en topo los tubos no irán hormigonados. Se colocará una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo. En una misma perforación tipo “topo”, se canalizarán los tendidos.

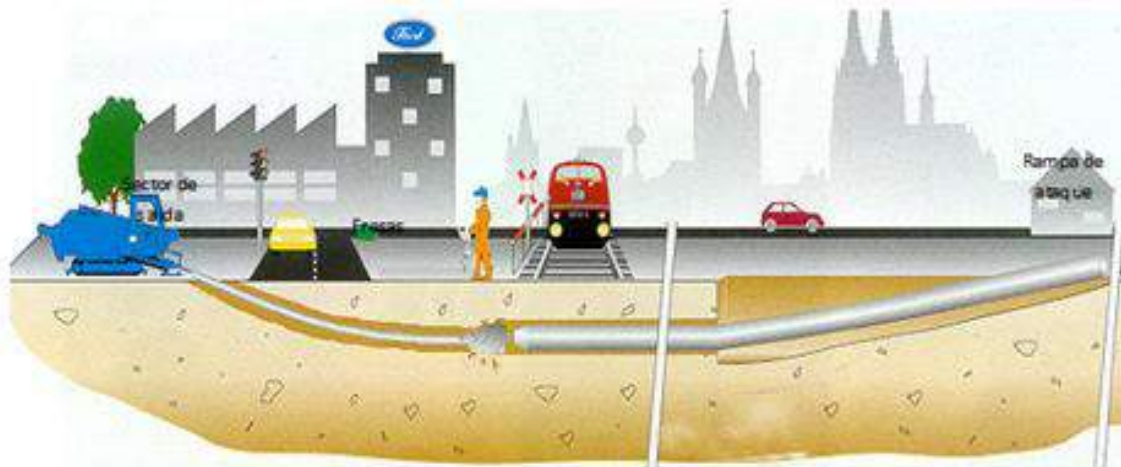


Figura 7. Perforación dirigida o Topo

En el proyecto objeto del presente documento, se empleará esta técnica con topo en el cruce con el Río Piseña en la zanja que va desde el Aerogenerador 9 a la Subestación Transformadora LA PIEDRA 30/220 kV, del Pk 1180 al Pk 1250. Las coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30 del tramo horizontal dirigido son las que se indican a continuación:

Tabla 24. Coordenadas de ubicación del cruce del río Piseña

X	Y
431755	4793162
431821	4793164

3.7.6 Canalizaciones LSAT

3.7.6.1 Zanja

La zanja tipo tendrá unas dimensiones de 0,80 m de anchura y entre 1,45 m y 1,80 m de profundidad. En la zanja las fases estarán dispuestas en triángulo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón para el paso de cruzamientos, en cuyo caso, la profundidad de la zanja podría variar.

El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) que se dispone para los cables de potencia de la línea subterránea, tendrá un diámetro exterior de 250 mm. También se instalarán dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro para la puesta a tierra y dos tubos de 160 mm para colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica.

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4.

Los tubos irán colocados sobre una camisa de arena de las condiciones adecuadas, reforzado en sobre solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor en los cruzamientos, en cuyo caso, se rellena de hormigón hasta 15 cm por encima de la superior de los mismos.

El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

En todo momento, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo, optando por un trazado lo más rectilíneo posible.

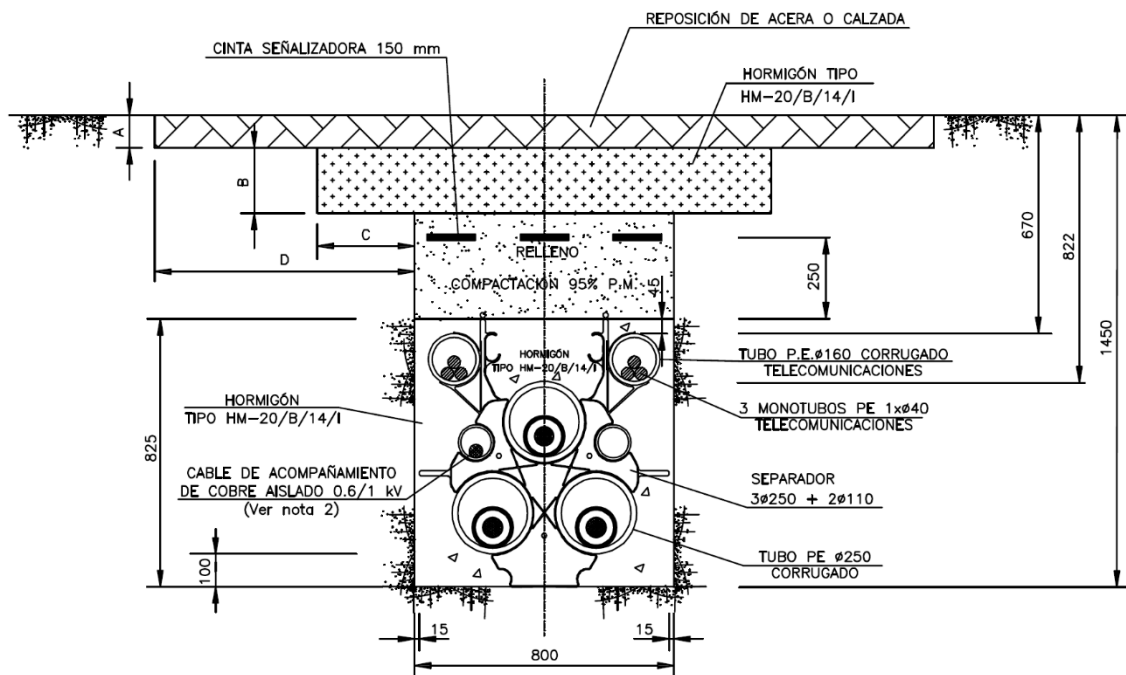


Figura 8. Canalización en calzada o acera. Fuente: promotor

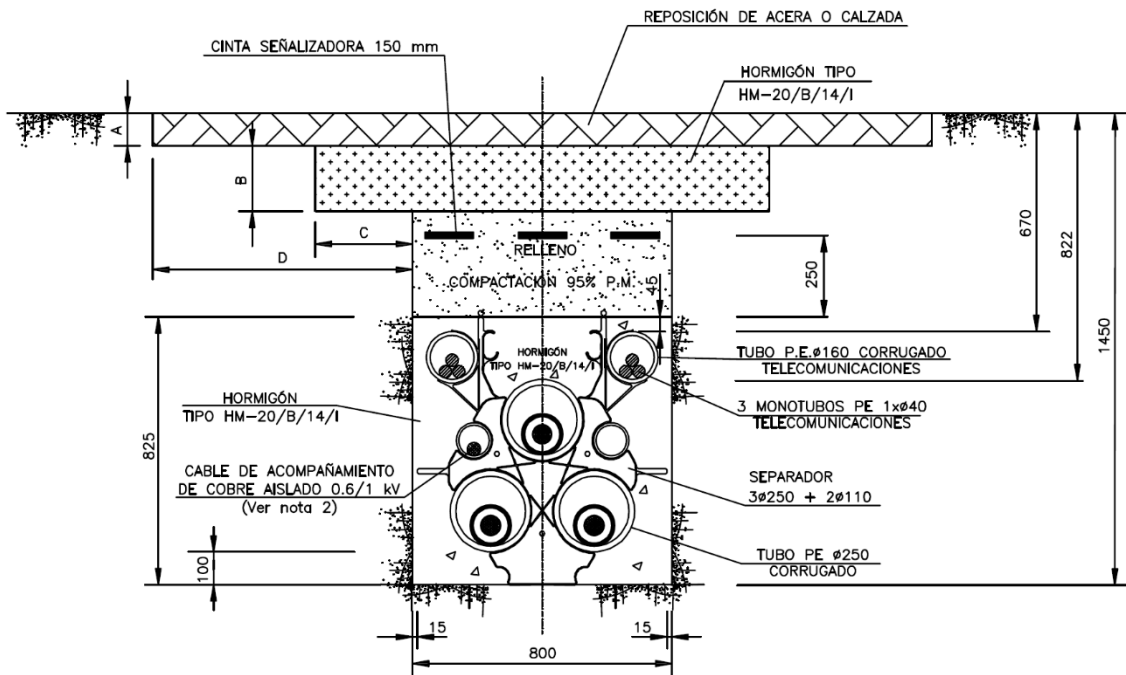


Figura 9. Canalización en calzada o acera. Fuente: promotor

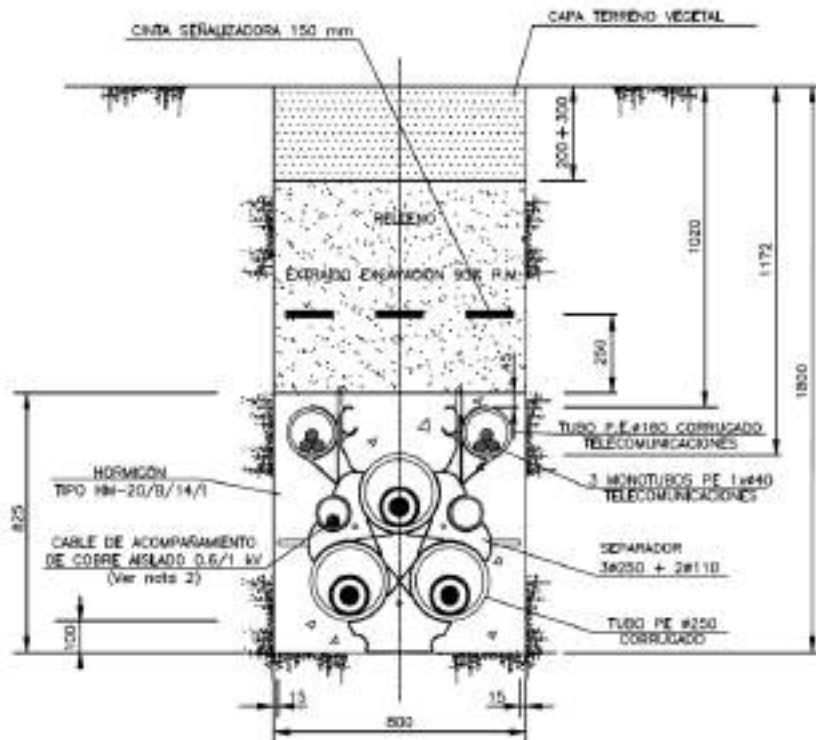


Figura 10. Canalización en terreno de cultivo. Fuente: promotor

3.7.6.2 Arquetas de ayuda al tendido

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

Finalmente se rellenará la arqueta con tierras compactadas y se repondrá el pavimento.

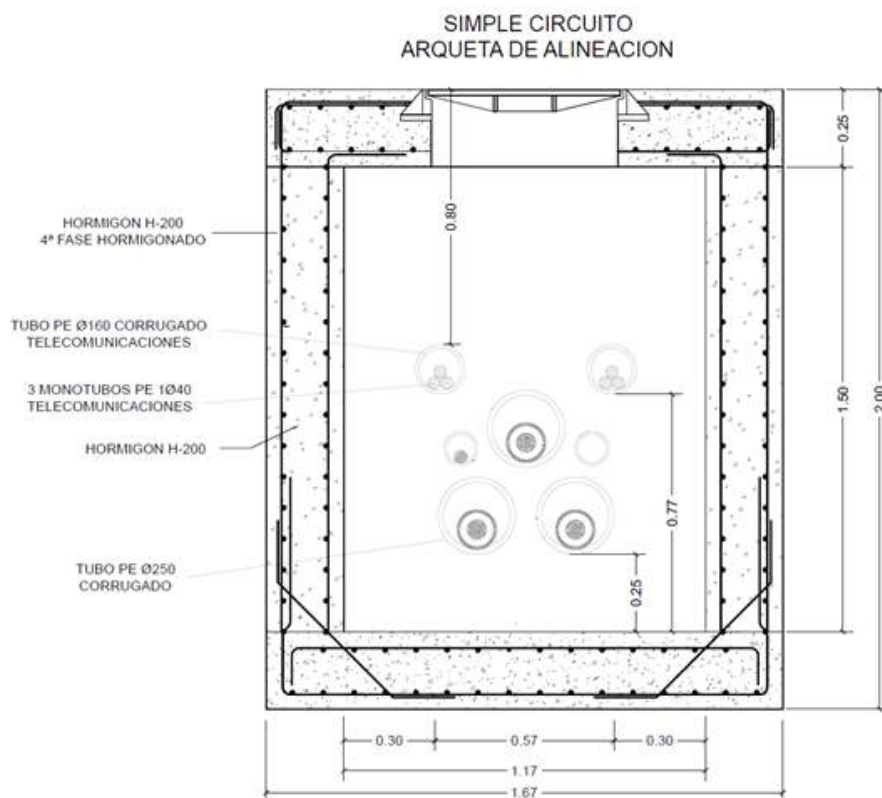


Figura 11. Arqueta de alineación. Fuente: Promotor

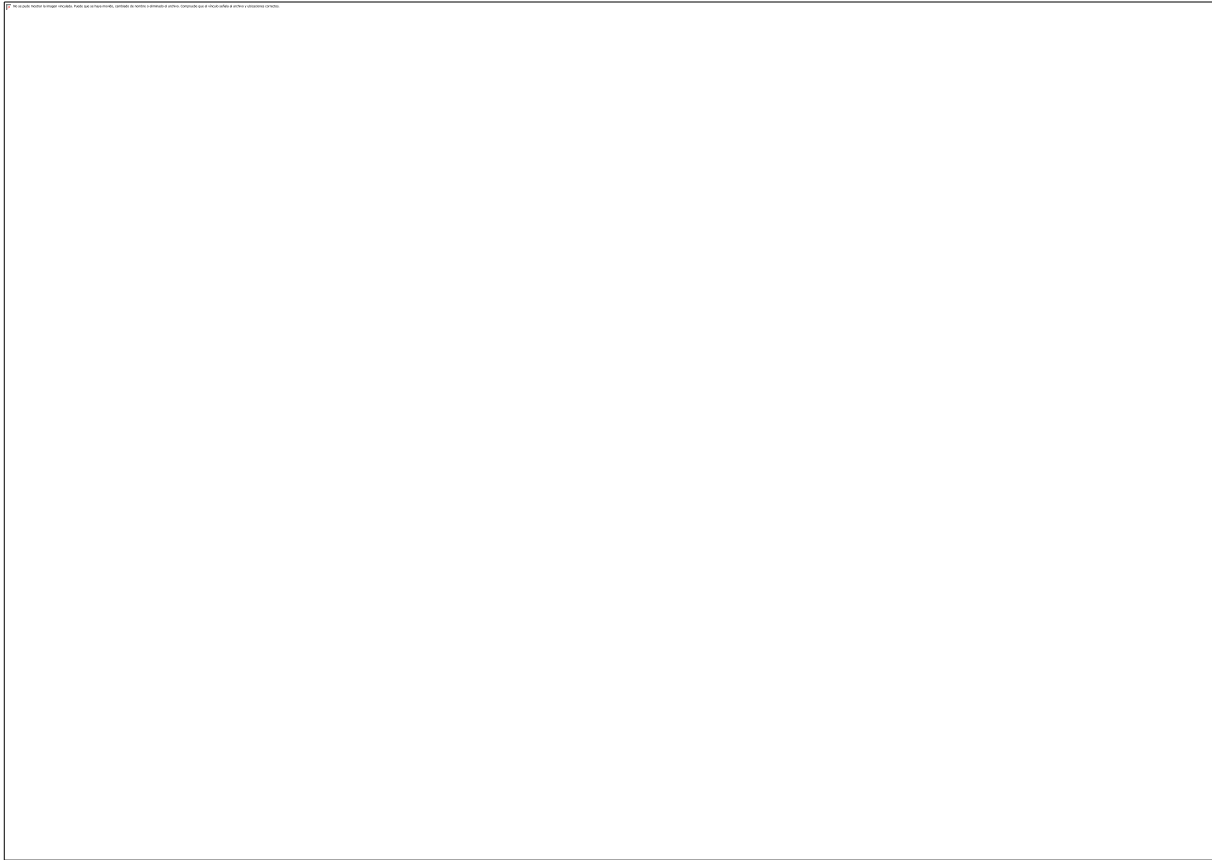


Figura 12. Arqueta de ángulo. Fuente: Promotor

3.7.6.3 Canalización con perforación dirigida o topo

La perforación horizontal dirigida, se utilizará únicamente cuando sea imposible abrir zanjas. Se usarán debido a que no se altera el medio físico, evitándose la rotura de pavimentos, movimientos de tierras, construcción de la propia excavación, etc., por lo que las molestias son mínimas.

En el proyecto objeto del presente documento, se empleará esta técnica en cruces con vías públicas, carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., donde no sea posible abrir zanjas. También pueden ser necesarias estas técnicas para el cruce de alguna vía de circulación, para la cual el organismo afectado solamente diera permiso para cruzar mediante el sistema de perforación horizontal “Topo”.

Podrán utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de la zanja prescrito

anteriormente puesto que los tubos irán protegidos en el interior de otro tubo de diámetro suficiente para albergar los tubos de la canalización. En los tramos de canalización en topo, los tubos no irán hormigonados. Se colocará una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo. En una misma perforación tipo “topo”, se canalizarán los tendidos.

3.7.6.4 Hitos de señalización

A lo largo del trazado de la línea subterránea y si la ordenanza municipal particular lo exigiera, se realizará la señalización exterior de la canalización, colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y teniendo la precaución que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalarán los cambios de sentido.

3.7.6.5 Esquema de conexión para puesta a tierra

Las conexiones de las pantallas a tierra son necesarias para neutralizar las tensiones inducidas y limitarlas al máximo admisible. El esquema de conexión propuesto, dada la longitud completa del tendido subterráneo, es el denominado “cross-bonding”, sistema adecuado para líneas subterráneas cuya longitud implique la realización de al menos dos empalmes por conductor. Este sistema, no requiere un cable de continuidad de tierra, ya que las pantallas forman un paso continuo desde un extremo a otro de la línea y están puestas a tierra en ambos extremos. Con este tipo de conexión, además, podemos incrementar la intensidad admisible del circuito.

En los puntos dónde se realiza la transposición de pantallas se instalarán cajas de puesta a tierra provistas de limitadores de tensión, y en los puntos de puesta a tierra directa, se instalarán cajas de puesta a tierra directa sin limitadores de tensión.

El esquema de conexión con el sistema Cross-Bonding formado por una sola sección mayor es el siguiente:

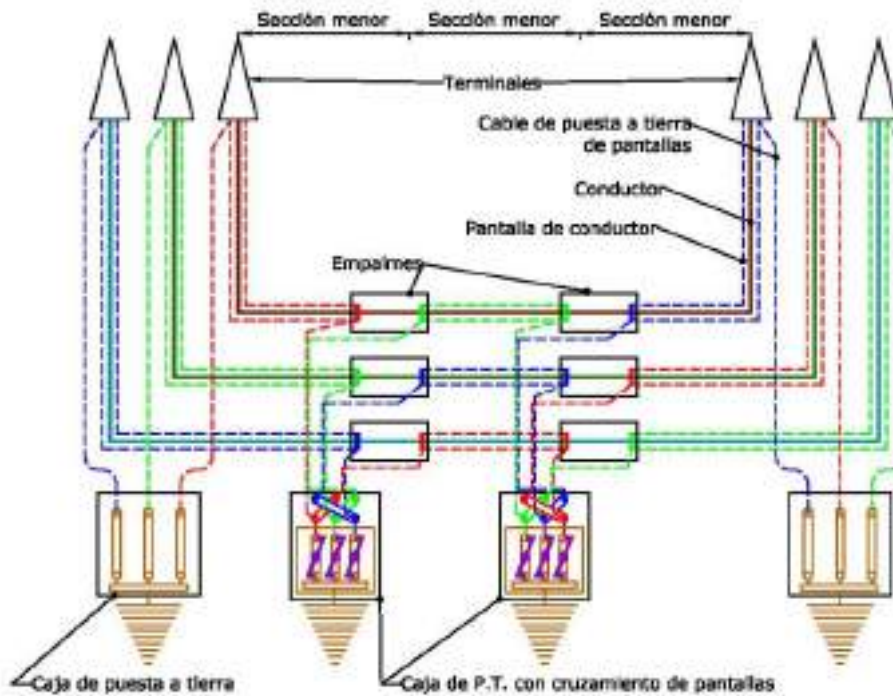


Figura 13. Conexión tipo “Cross-Bonding”. Fuente: promotor

3.7.6.6 Mandrilado

Una vez finalizada la obra civil, para comprobar que se ha realizado adecuadamente, se realizará el mandrilado en los dos sentidos de todos los tubos, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones. Para realizar dicho mandrilado se emplearán mandriles adecuados a las dimensiones de cada tubo.

El mandril deberá recorrer la totalidad de los tubos y deslizarse por ellos sin aparente dificultad. El mandril deberá arrastrar una cuerda guía que servirá para el tendido del piloto que se empleará posteriormente en el tendido de los cables. La cuerda guía deberá ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm para los tubos de los cables de potencia.

Una vez hayan sido mandrilados todos los tubos sus extremos deberán ser sellados con espuma de poliuretano o tapones normalizados para evitar el riesgo de que se introduzca cualquier elemento (agua, barro, roedores, etc.) hasta el momento en que vaya a ser realizado el tendido de los cables.

3.7.7 Cimentaciones de los apoyos de la LAAT

Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo.

Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:

Tabla 25. Características de las cimentaciones. Fuente: promotor

Nº de Apoyo	Apoyo	Tipo de Terreno	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación	Volumen Hormigón
				a	h	b	H	c		
1	CO-12000-12	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,3	0,25	1	2,65	3,8	10,93	11,8
2	CO-12000-12	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,3	0,25	1	2,65	3,8	10,93	11,8

El **volumen total de hormigón** necesario para la cimentación de los apoyos es de 23,6 m³.

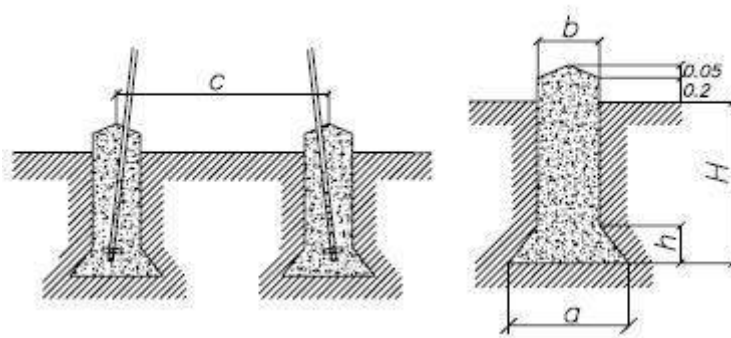


Figura 14. Cimentación tetrabloque cuadrada o circular con cueva

3.7.8 Edificio de mando y control de la SET La Piedra 30/220 kV

El edificio proyectado, que se encuentra en la Subestación Transformadora LA PIEDRA 30/220 kV, está ubicado en las coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30 (435678,4795655), a 2,7 km al noreste del aerogenerador número 10 del parque y aproximadamente a 1,5 km al sureste de la localidad de Llanos.

La elección del lugar viene dada por varios factores:

- **Funcionales:** La situación en la zona central acorta los recorridos internos y permite controlar mejor toda el área de los parques.
- **De protección:** Es la única zona del parque en donde se pueden encontrar áreas escondidas a los vientos dominantes y de más intensidad.
- **De integración:** Se ha buscado una ubicación conjunta y discreta de la subestación y del edificio de control, buscando no alterar visualmente el entorno y atendiendo a que los edificios sean poco visibles a distancia.

La idea subyacente es siempre la de sobresalir lo menos posible en el paisaje. Aparte de las intenciones mencionadas en cuanto a situación, el propio edificio ha sido proyectado teniendo en cuenta las tipologías arquitectónicas de la zona, utilizando elementos que les son comunes y que, a criterios del proyectista, son más positivos y auténticos.

Se ha procurado traducir las constantes tipológicas, con medios y criterios actuales, atendiendo a las exigencias que el medio ha impuesto y según las propias necesidades.

Se ha tenido en cuenta como idea de fondo, la imagen de conjunto agrícola, atendiendo a sus constantes de conjunto arquitectónico aislado en el campo, compuesto por varias construcciones de una o dos aguas dispuestas alrededor de un recinto de ingreso y distribución general.

La construcción de estos conjuntos es siempre muy sencilla, de ladrillo o tapia, siempre encalado y con acabado de cubierta de teja.

Para la ubicación de los equipos de control, protección, comunicación y servicios auxiliares, así como las celdas de 30 kV se construirá un único edificio utilizando materiales típicos de la zona e integrado en el entorno natural, cumpliendo con el CTE vigente.

El edificio de la instalación se ejecutará en una sola planta, con una superficie aproximada de 74 m². Se realizará con estructura metálica, de hormigón o prefabricada. Su cerramiento será de bloque de ladrillo, con acabado final pintado, con o sin aislante térmico, pero siempre con cámara de aislamiento para evitar condensaciones. La cubierta será a dos aguas, con una altura de alero de 3,5 metros, y una altura de cumbrera de 4,2 metros. En lo que respecta a la solera, tendrá las canalizaciones necesarias para el tendido de los cables de potencia y control, o bien solera plana con falso suelo técnico autoportante para los equipos a montar en las salas de control y servicios auxiliares.

Todos los accesos al interior del edificio se realizarán con puertas metálicas y con dimensiones adecuadas para el paso de los equipos a montar. La iluminación y ventilación previstas, será a través de ventanas practicables o rejillas.

Exteriormente el edificio irá rematado con una acera perimetral de 1,10 m de anchura.

Para la climatización del edificio se instalarán equipos de aire acondicionado solo frío en la sala de control y comunicaciones, y se instalará uno más en la sala de servicios auxiliares; además se instalarán radiadores eléctricos con termostato para calefacción en todas las dependencias. En la sala de servicios auxiliares se instalará, además, un extractor para ventilación y un equipo de aire acondicionado.

3.7.9 Líneas de conexión

La conexión de los aerogeneradores con los centros de transformación se realiza dentro del propio aerogenerador, mediante una línea interior.

Se incluye la realización de las zanjas que unen los centros de transformación con el edificio de control y la subestación. Las canalizaciones se disponen junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los molinos. En las zonas de plataformas, las zanjas discurren por el borde la explotación, tal como se indica en los planos.

Las dimensiones de las zanjas deben permitir el alojamiento de los cables de media tensión, baja tensión y comunicaciones necesarios para la conexión entre aerogeneradores y subestación transformadora.

Junto con los viales se han diseñado las zanjas por las que discurrirán los circuitos eléctricos que unen los aerogeneradores entre sí y con la subestación transformadora.

Las zanjas desembocan en una galería registrable que da acceso al centro de seccionamiento situado en la subestación LA PIEDRA.

Para el cruce de las áreas de maniobra y de los viales se prevé la protección de los cables mediante hormigonado, para lo que los conductores irán en tubos de PVC de 200 mm de diámetro.

3.7.10 Movimiento de tierras

En la siguiente tabla se adjunta un resumen de las mediciones del movimiento de tierra y firmes:

	DESBROCE (m ²)	EXCAVACIÓN (m ³)	TERRAPLÉN (m ³)
CAMINOS	14.730	274.077	184.345
PLATAFORMAS DE MONTAJE	66.945	238.864	122.857

4 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

La Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación ambiental (Modificada por la Ley 9/2018 de 6 de diciembre) exige en su anexo VI:

2. Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1.1.b) que sean técnicamente viables, y justificación de la solución adoptada.

Se ha realizado así una selección de alternativas viables en términos técnicos y ambientales, considerándose “alternativas viables” aquellas que se ubican en zonas con potencialidad de aprovechamiento del recurso eólico, cuyo impacto potencial en el área de afección del proyecto sea medio-bajo, y que supongan un impacto menor sobre el paisaje y los elementos ambientales asociados a la conectividad del territorio y la funcionalidad ecológica.

Se describen a continuación las diferentes propuestas para llevar a cabo el Proyecto de instalación del parque eólico “Astillero 2”.

4.1 ALTERNATIVA CERO

Esta alternativa supone la **no realización del proyecto**, por lo que tendrá, a priori, una mejor valoración ambiental en ciertos aspectos (menores efectos sobre hábitats, vegetación, hidrología, suelo, etc.). No obstante, deben tenerse en consideración las ventajas que se perderían de no llevar a cabo un proyecto de energía renovable como es el caso de estudio.

Los parques eólicos se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente. De hecho, este tipo de proyectos, presentan una serie de ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- Utilización de recursos renovables a nivel global.

- No emisión de CO₂ y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético.

Además, cabe destacar que la no realización del proyecto favorecería que no se alcanzaran los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética definidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, y en su actualización Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030.

La actualización aprobada el año pasado de este plan, con evaluación ambiental estratégica aprobada, persigue los siguientes objetivos:

- **55% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 2005, lo que supone una reducción del 32% de emisiones respecto a 1990.**
- **48% de renovables sobre el uso final de la energía.**
- 43% de mejora de la eficiencia energética sobre el uso final de la energía, con respecto las proyecciones de un escenario de referencia sin medidas.
- **81% de energía renovable en la generación eléctrica.**
- Disponer de 19 GW de autoconsumo y 22,5 GW de almacenamiento.
- Reducción de la dependencia energética exterior desde el 73% en 2019 al 50% en 2030.
- 42% de reducción de las emisiones de los sectores difusos y un 70% de los sectores bajo el comercio de derechos de emisión con respecto a 2005.
- Disponer de una tasa de electrificación de nuestra economía del 35%.

En resumen, las características más relevantes de la alternativa cero serían:

- No representa ningún beneficio social.
- No existen afecciones sobre el medio.
- No se requiere el uso de materiales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.
- No contribuye a la reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera.
- No se prevén mejoras en las infraestructuras.

- Imposibilita el desarrollo de la actividad.

Para resumir lo anteriormente expuesto, se presenta a continuación una tabla donde se recogen las afecciones en diferentes ámbitos derivadas del desarrollo del proyecto en comparación con la alternativa 0. Cuando las afecciones son positivas, se marcan con un símbolo “+”, con un “-“ si son negativas o con un “0” si son neutrales:

Tabla 26. Análisis comparativo de la alternativa 0 frente a la realización del proyecto.

Ámbito	Afección	Alternativa 0	Ejecución del proyecto
Medio ambiente	Efectos sobre el paisaje	0	-
Medio ambiente	Efectos sobre la flora, la fauna y los hábitats	+	-
Medio ambiente	Efectos sobre el cambio climático	-	+
Medio ambiente	Modificación del uso de suelo	0	-
Economía	Generación de empleo	0	+
Economía	Aumento de la eficiencia energética	-	+
Economía	Seguridad del suministro energético y resiliencia de la red eléctrica	-	+
Economía	Innovación tecnológica	-	+
Políticas y regulaciones	Cumplimiento de los objetivos y estrategias del cambio climático y la energía	-	+

Como puede contemplarse, los beneficios aportados por la puesta en marcha del proyecto son mayores que los perjuicios provocados por este, por lo que la Alternativa de no realización del proyecto (alternativa 0) **queda descartada al tratarse de la alternativa menos ventajosa, tanto social como ambientalmente.**

4.2 ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN

4.2.1 Alternativa 1 (proyecto)

La Alternativa 1 se corresponde con el proyecto de ejecución detallado en el apartado 3, que contempla un parque eólico de **15 aerogeneradores**, modelo Vestas 163-4.5, de 4.500 kW de potencia unitaria y altura de buje de 113 metros y 163 metros de diámetro, situados en los términos municipales de Liérganes, Miera, San Roque de Riomiera, Santa María de Cayón, Saro y Villafufre.

El proyecto contempla una **red de viales con una longitud total de 18,06 km** que discurren por los municipios de Liérganes, Miera, San Roque de Riomiera, Santa María de Cayón, Saro y Villafufre y por cuyo recorrido discurre la práctica totalidad de las zanjas de media tensión del parque eólico. Se proyectan, además, la SET la Piedra 220 kV, en las inmediaciones del parque eólico y una **infraestructura de evacuación** consistente en 2 tramos:

- Tramo 1. Línea mixta subterránea-aérea de 220 kV, de un total de 17,127 Km en subterráneo y 0,323 Km en aéreo, desde la SET la Piedra 30/220 kV hasta la nueva Subestación Eléctrica denominada Guarnizo 220 kV. Discurre por los T.T.M.M. de Penagos, Santa María de Cayón y Villaescusa.
- Tramo 2. LSAT 220 kV, de 0,365 Km, desde la nueva Subestación Guarnizo hasta la Subestación de vertido, SE Astillero de 220 kV de REE.

4.2.2 Alternativa 2

La Alternativa 2 proyecta un parque eólico de **16 aerogeneradores**, modelo Vestas 163-4.5, de 4.500 kW de potencia unitaria y altura de buje de 113 metros y 163 metros de diámetro, situados en los términos municipales de Liérganes, Miera, San Roque de Riomiera, Santa María de Cayón, Saro y Villafufre.

Contempla una **red de viales con una longitud total de 20,20 km** que discurren por los municipios de Liérganes, Miera, San Roque de Riomiera, Santa María de Cayón, Saro y Villafufre y por cuyo recorrido discurre la totalidad de las zanjas de media tensión del parque eólico. Se proyectan, además, la SET la Piedra 220 kV, en las inmediaciones del parque

eólico, un Centro de Medida la Piedra 220 kV y una **infraestructura de evacuación** consistente en 2 tramos:

- Tramo 1. Línea aérea de evacuación de 220 kV de 15,3 km desde la SET la Piedra 220 kV hasta el centro de medida de la Piedra. Discurre por los T.T.M.M. de Penagos, Santa María de Cayón y Villaescusa.
- Tramo 2. Línea aérea de evacuación de 220 kV de 0,36 km desde el centro de medida la Piedra 220 kV hasta la SE Astillero 220 kV. Discurre por los T.T.M.M. de El Astillero y Villaescusa.

Tabla 27. Localización de los aerogeneradores de la alternativa 2. Fuente: promotor.

AEROGENERADOR	X	Y
AS2-01	426199	4792600
AS2-02	426612	4792480
AS2-03	427174	4792520
AS2-04	427583	4792590
AS2-05	427950	4792350
AS2-06	429553	4792100
AS2-07	430032	4792100
AS2-08	430476	4792070
AS2-09	430900	4792340
AS2-10	428301	4793270
AS2-11	438018	4794290
AS2-12	438015	4793860
AS2-13	437765	4793400
AS2-14	438055	4792830
AS2-15	437836	4792020
AS2-16	438163	4791560

Tabla 28. Número y coordenadas de los apoyos del tramo aéreo de la línea de evacuación de las alternativas 2 y 3.

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
1	435643	4795749	286
2	435550	4795833	288
3	435471	4795904	279
4	435401	4795967	270

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
5	435279	4796076	251
6	435152	4796190	236
7	435067	4796266	226
8	434971	4796352	199
9	434707	4796377	198
10	434591	4796388	218
11	434431	4796402	248
12	434377	4796407	253
13	434215	4796422	287
14	434080	4796434	307
15	433968	4796444	298
16	433831	4796457	255
17	433735	4796465	227
18	433587	4796479	215
19	433474	4796489	195
20	433306	4796504	150
21	433194	4796514	145
22	433074	4796525	141
23	432941	4796576	124
24	432775	4796640	117
25	432692	4796692	118
26	432545	4796783	107
27	432426	4796856	99
28	432320	4796922	96
29	432233	4796976	95
30	432142	4797033	94
31	432019	4797109	93
32	431882	4797194	97
33	431757	4797271	103
34	431643	4797341	118
35	431577	4797383	122
36	431482	4797458	128
37	431402	4797522	128
38	431320	4797587	111
39	431148	4797724	97
40	430905	4797779	103
41	430712	4797950	114
42	430609	4798041	135
43	430475	4798149	151
44	430379	4798227	166
45	430287	4798301	177
46	430174	4798392	146
47	430081	4798467	119

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
48	429949	4798574	127
49	429795	4798728	137
50	429695	4798829	140
51	429586	4798938	151
52	429497	4799027	146
53	429399	4799124	139
54	429326	4799198	147
55	429281	4799366	129
56	429208	4799639	138
57	429221	4799789	138
58	429235	4799934	139
59	429260	4800208	141
60	429276	4800277	140
61	429336	4800527	145
62	429356	4800610	162
63	429386	4800733	134
64	429426	4800900	116
65	429457	4801031	108
66	429320	4801176	165
67	429264	4801235	178
68	429190	4801312	178
69	429102	4801406	167
70	429010	4801502	133
71	429042	4801608	144
72	429066	4801689	133
73	429130	4801905	142
74	429154	4801987	141
75	429223	4802220	116
76	429267	4802369	135
77	429288	4802438	116
78	429460	4802521	98
79	429578	4802578	96
80	429693	4802659	92
81	429865	4802781	88
82	429991	4802869	96
83	430059	4802917	72
84	430122	4802962	66
85	430196	4803022	57
86	430325	4803125	24
87	430407	4803191	14
88	430550	4803306	7
89	430729	4803418	2
90	430785	4803527	2

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
91	430844	4803641	2
92	430903	4803756	1
93	431007	4803798	1
94	431187	4803871	9
95	431313	4803921	15
96	431412	4803981	11
97	431505	4804037	9
98	431705	4804158	14
99	431833	4804235	17
100	431964	4804314	27
101	432038	4804359	30
102	432192	4804439	17
103	432349	4804520	12
104	432443	4804569	11
105	432535	4804616	11
106	432710	4804665	10
107	432810	4804668	9
108	432885	4804671	6

4.2.3 Alternativa 3

La Alternativa 3 proyecta un parque eólico de **17 aerogeneradores**, modelo Vestas 163-4.5, de 4.500 kW de potencia unitaria y altura de buje de 113 metros y 163 metros de diámetro, situados en los términos municipales de Liérganes, Miera, San Roque de Riomiera, Santa María de Cayón, Saro y Villafufre.

Contempla una **red de viales con una longitud total de 23,15 km** que discurren por los municipios de Liérganes, Miera, San Roque de Riomiera, Santa María de Cayón, Saro y Villafufre. y por cuyo recorrido discurre la totalidad de las zanjas de media tensión del parque eólico. Se contempla **el mismo trazado para la línea de alta tensión aérea** ya descrita para la alternativa 2, consistente en 2 tramos:

- Tramo 1. Línea aérea de evacuación de 220 kV de 15,3 km desde la SET la Piedra 220 kV hasta el centro de medida de la Piedra. Discurre por los T.T.M.M. de Penagos, Santa María de Cayón y Villaescusa.
- Tramo 2. Línea aérea de evacuación de 220 kV de 0,36 km desde el centro de medida la Piedra 220 kV hasta la SE Astillero 220 kV. Discurre por los T.T.M.M. de El Astillero y Villaescusa.

Tabla 29. Localización de los aerogeneradores de la alternativa 3. Fuente: promotor.

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
AS2-01	426200	4792610
AS2-02	426607	4792440
AS2-03	427193	4792640
AS2-04	427627	4792680
AS2-05	427966	4792440
AS2-06	428386	4792220
AS2-07	429691	4792320
AS2-08	430575	4792060
AS2-09	430993	4792490
AS2-10	431398	4792630
AS2-11	428412	4793540
AS2-12	438018	4794290
AS2-13	438015	4793860
AS2-14	437765	4793400
AS2-15	438055	4792830
AS2-16	437836	4792020
AS2-17	438163	4791560

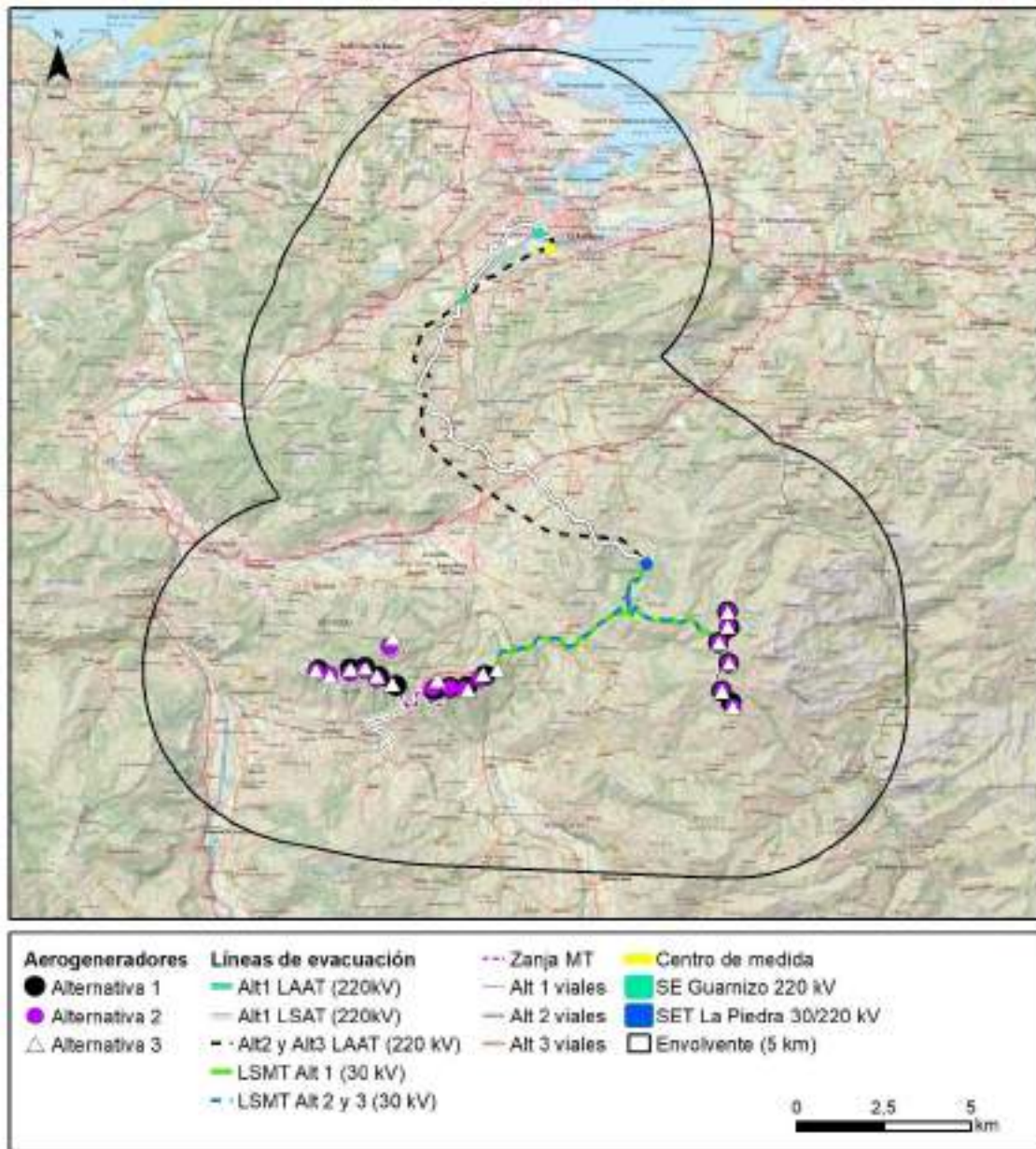


Figura 15. Alternativas del proyecto propuestas. Detalle del parque eólico. Fuente: promotor.

4.3 ANÁLISIS GLOBAL MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS

4.3.1 Criterios para la valoración de las alternativas planteadas

Para la selección de la alternativa técnicamente viable y ambientalmente más adecuada se tendrán en cuenta diversos criterios, entre los que se incluye una comparación de los efectos medioambientales que pudieran resultar de mayor relevancia para la valoración del proyecto. La selección de la mejor alternativa se basará en un análisis global multicriterio,

donde se tendrán en cuenta, no sólo aspectos económicos, sino también los de carácter social y ambiental.

En la siguiente tabla se detallan los criterios de análisis empleados, así como las ponderaciones asignadas a cada uno de ellos (sobre un total de 100 unidades). Para realizar estas asignaciones se ha tenido en cuenta la relevancia ambiental de cada uno de los principales factores del medio, su estado en la zona objeto del proyecto, así como las interacciones que el proyecto pudiera presentar con ellos.

Tabla 30. Criterios de análisis y ponderación empleados.

Dimensión	Peso %	Criterio	Peso %
Social	45	Afección a Patrimonio Cultural	25
		Visibilidad	40
		Contaminación acústica	10
		Sostenibilidad del modo de vida actual	25
Ambiental	55	Huella de Carbono	10
		Afección a Hábitats de interés comunitario	20
		Alteración de hábitats faunísticos	20
		Riesgo de mortalidad de fauna	40
		Edafología	5
		Hidrología	5

4.3.2 Comparación de alternativas

A continuación, se realiza una valoración en términos cuantitativos traduciendo las afecciones previstas sobre los criterios seleccionados, a una escala del 0 al 3, asignando el signo “+” cuando se trate de un efecto positivo y “-” cuando se considere el efecto negativo. El valor cero “0” equivale a ninguna repercusión; “1”, repercusión baja; “2”, repercusión media; y “3”, repercusión alta. Este análisis permite establecer una comparativa de las alternativas estudiadas.

Tabla 31. Examen multicriterio de alternativas.

Dimensión	Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Social	Afección a Patrimonio Cultural	-0.25	-0.5	-0.5
	Visibilidad	-0.8	-1.2	-1.2
	Contaminación acústica	-0.1	-0.1	-0.1
	Sostenibilidad del modo de vida actual	0.25	0.25	0.25
Ambiental	Huella de Carbono	0.2	0.1	0.1
	Afección a Hábitats de interés comunitario	-0.2	-0.2	-0.2
	Alteración de hábitats faunísticos	-0.2	-0.4	-0.4
	Riesgo de mortalidad de fauna	-1.2	-1.2	-1.2
	Edafología	-0.05	-0.05	-0.05
	Hidrología	-0.05	-0.05	-0.05
Subtotal ponderado dimensión económico social		-0.90	-1.55	-1.55
Subtotal ponderado dimensión ambiental		-1.50	-1.80	-1.80
Valoración		-1.23	-1.69	-1.69

A la vista de las valoraciones anteriores se observa que en lo que respecta a la dimensión social, las alternativas 2 y 3 presentan un comportamiento similar, obteniendo la alternativa 1 una mejor valoración. Esto es debido al menor impacto visual y sobre el patrimonio cultural de la alternativa 1 respecto a las alternativas 2 y 3. El menor valor otorgado a estos criterios en la alternativa 1 se debe principalmente a la proyección en soterrado de la mayor parte del trazado de la línea de evacuación, con solo dos apoyos y unos 323 metros de tramo aéreo, frente a los 108 apoyos proyectados a lo largo de unos 15,5 km que en el caso de las alternativas 2 y 3. En lo que respecta al patrimonio cultural, es de destacar que en todos los casos la afección sobre estos elementos es de tipo indirecto, debido a la posible visibilidad de los elementos del proyecto desde los elementos inventariados.

En lo que respecta a la posible contaminación acústica y sostenibilidad del modo de vida actual, no se identifican diferencias sustanciales en el comportamiento de las diferentes alternativas analizadas frente a estos criterios.

En cuanto a la dimensión ambiental, de nuevo las alternativas 2 y 3 presentan un comportamiento similar, obteniendo la alternativa 1 una mejor valoración.

Los criterios relacionados con la afección sobre la fauna (riesgo de mortalidad de fauna y alteración de hábitats faunísticos), son los que presentan mayores diferencias en su valoración respecto a la alternativa 1, como consecuencia del mayor riesgo de colisión y electrocución de avifauna y quirópteros y el efecto barrera que les supondría el tramo aéreo de la línea de evacuación de las alternativas 2 y 3, así como por la necesidad de desbrozar de manera periódica una mayor superficie de vegetación para mantener la franja de seguridad contra incendios bajo la línea de alta tensión.

En lo que respecta al criterio huella de carbono, la alternativa 1 presenta una mejor valoración que las alternativas 2 y 3. Esto es debido a que la pérdida de sumidero en el caso de las alternativas 2 y 3 es superior al de la alternativa 1, derivado de la mayor superficie de desbroces necesarias en estas.

En lo que respecta a la posible afección sobre hidrología, Hábitats de interés comunitario y edafología, no se identifican diferencias sustanciales en el comportamiento de las diferentes alternativas analizadas frente a estos criterios.

Teniendo en cuenta el peso asignado a cada uno de los criterios analizados, se evidencia que la **alternativa 1** es la que presenta una mejor valoración desde el punto de vista de análisis multicriterio.

Con todo, estas distintas soluciones constructivas serán analizadas más en detalle en el apartado 6 de este documento, donde se evaluarán los posibles impactos ambientales derivados de la ejecución de todas las alternativas, con el fin de determinar exactamente cuál sería la alternativa más favorable.

5 INVENTARIO AMBIENTAL

Se presenta a continuación una descripción de los principales componentes del medio ambiente que caracterizan la zona de implantación del proyecto eólico.

Los elementos del medio considerados en este inventario son los denominados “**elementos ambientales estratégicamente relevantes**” definidos en el documento de Prescripciones Técnicas generales para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental de parque eólicos (PSEC 2014-2020), así como otros elementos de interés tales como climatología, geología, edafología, hidrología, etc.

5.1 ANÁLISIS PRELIMINAR DE ZONAS DE EXCLUSIÓN DIRECTA PARA PARQUES EÓLICOS

El documento de Prescripciones Técnicas generales para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental de parque eólicos divide los “elementos ambientales estratégicamente relevantes” en dos entidades, elementos de primer orden y de segundo orden.

El citado documento establece, con carácter orientativo, que “*no se podrán instalar aerogeneradores en el interior de los elementos ambientales estratégicamente relevantes de primer orden*”. Estos elementos suponen aproximadamente el 31,8% de la superficie de Cantabria e incluyen los siguientes:

- **Espacios Naturales Protegidos (ENPs)** declarados en virtud de la Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria y sus normas de desarrollo. En esta categoría se incluyen por tanto todos los espacios que conforman la **Red Natura 2000** en Cantabria.
- Otros Espacios Naturales de interés, tales como **Zonas Ramsar** y **Áreas de Protección del Plan de Ordenación del Litoral**.
- **Bienes de Interés Cultural (BIC)** inscritos en el “Registro General de Bienes de Interés Cultural de Cantabria”, **Bienes de Interés Local (BIL)** inscritos en el “Catálogo de Bienes de Interés Local de Cantabria”, **Bienes Inventariados incluidos en los catálogos urbanísticos** y sus perímetros de protección correspondientes aprobados legalmente, así como cualquier otro perímetro

establecido por la Dirección General de Educación, Cultura y Deporte para el resto de los componentes del patrimonio regional, en el ámbito de sus competencias según la Ley de Cantabria 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria.

Analizada la cartografía disponible de los elementos de primer orden mencionados, se constata que **todos los aerogeneradores del parque eólico se localizan fuera de los citados elementos de primer orden**. Aun así, cabe indicar que **la línea de media tensión del parque eólico cruza en su recorrido la ZEC Río Pas**.

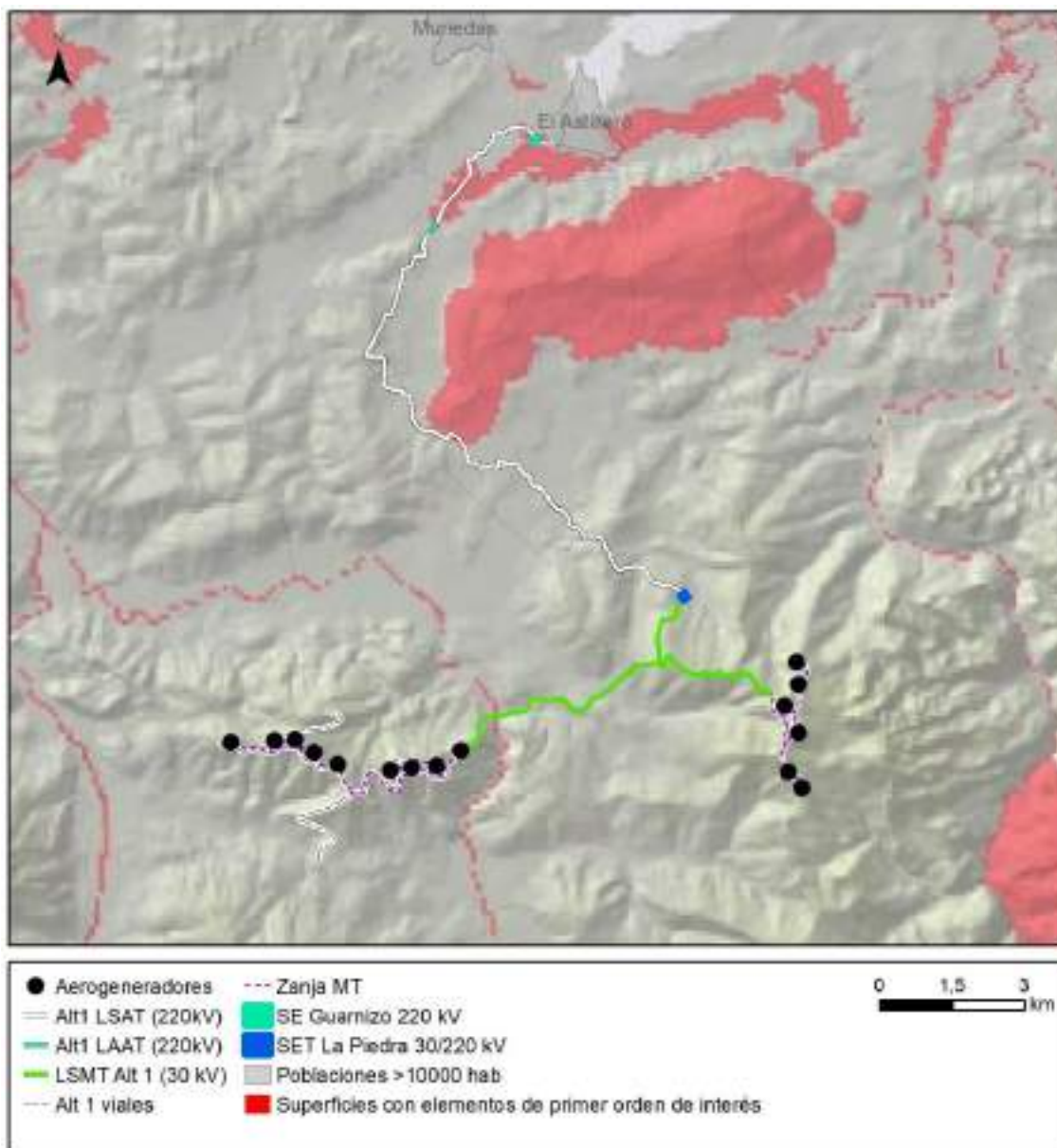


Figura 16. Localización del proyecto en relación con los elementos estratégicamente relevantes de primer orden. Fuente: PSEC 2014-2020.

5.2 DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio se restringe a las parcelas ocupadas por los aerogeneradores de cada una de las alternativas propuestas, aunque en función del factor del medio analizado, se describe un ámbito mayor. Se identifican dos niveles: un **primer nivel** que se corresponde con un radio de 5 km desde el borde del perímetro del parque eólico (conjunto de aerogeneradores considerando una distancia mínima de seguridad de 25 m desde los

extremos de las palas) y un **segundo nivel**, que incluye un radio de otros 5 km desde el límite del primer nivel. Se puede ver una explicación gráfica de esta metodología en la figura siguiente:

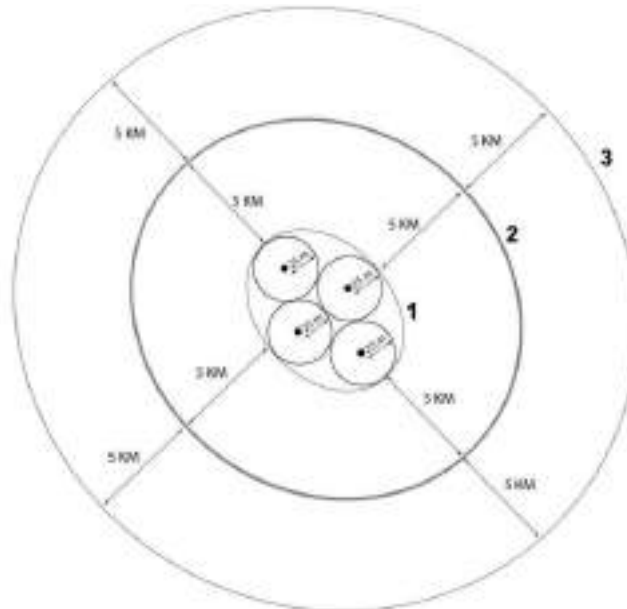


Figura 17. Delimitación del ámbito de influencia de primer nivel (2) y de segundo nivel (3) del parque eólico. Fuente: PSEC 2014-2020.

Para el resto de los elementos del parque eólico, como los viales de acceso y la línea de evacuación (aérea y subterránea), la zona de estudio se delimita mediante una envolvente de 1 km de radio en el caso de los viales y líneas eléctricas de pequeña entidad y de 5 km para las grandes líneas eléctricas.

Estas mismas distancias serán las utilizadas en el estudio del efecto sinérgico y acumulativo del proyecto con otros parques eólicos ya existentes o previstos. Los círculos se corresponden con la envolvente de todos los aerogeneradores y sus distancias mínimas de separación entre los extremos de sus palas para cada una de las alternativas de localización del parque eólico.

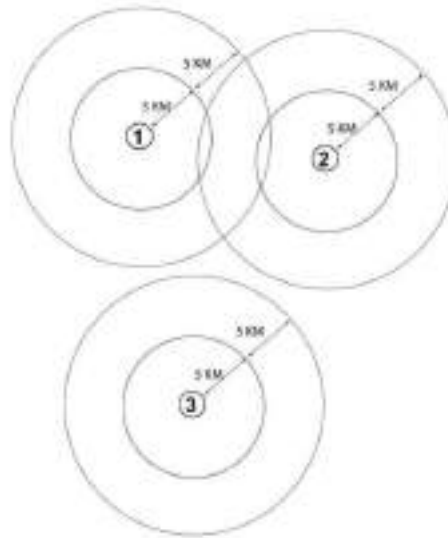


Figura 18. Delimitación del ámbito de estudio para determinar el posible impacto acumulativo, sinérgico e indirecto con otros parques eólicos existentes o futuros. Fuente: PSEC 2014-2020.

5.3 CLIMATOLOGÍA

El clima es un factor ambiental de tipo abiótico, condicionante de otros procesos físicos y bióticos que se producen en el territorio. En este apartado, se realiza una caracterización climática de la zona donde se va a ejecutar el proyecto, con el fin de conocer las variables que determinan los procesos ecológicos que pueden ocurrir en la zona.

Cantabria se caracteriza por un clima oceánico, esto es, abundantes precipitaciones y temperaturas suaves durante todo el año.

La geografía cántabra condiciona la existencia de microclimas, de los que los principales son: la franja climática del litoral, muy influenciada por el mar; la franja climática en el Suroeste de la Comunidad, con un clima más continental; la franja central que no está tan influenciada por el mar como la litoral y el clima de montaña, en todas las regiones de la Cordillera Cantábrica, con importantes nevadas, que en cotas no muy altas, pueden comenzar en octubre y prorrogarse hasta mayo, e incluso en cotas inferiores a los 2.000 m.s.n.m. en los meses de verano.

Los datos obtenidos del presente estudio se han tomado del Atlas Climático Ibérico 2011 y de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

5.3.1 Clasificación climática

El ámbito de actuación del proyecto se caracteriza por presentar un **clima templado sin estación seca con verano caluroso** (Cfa) en base a la clasificación climática de Köppen-Geiger (Atlas Climático Ibérico, 2011). La temperatura media del mes más frío en este tipo de climas templados varía entre 0 y 18°C (tipo C), no cuenta con estación seca (Cf) y presenta veranos calurosos (letra a) con temperatura media del mes más cálido superior a 22°C. Este tipo de clima se observa principalmente en el noreste de la Península, en una franja de altitud media que rodea los Pirineos y el Sistema Ibérico.



Figura 19. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares.

Marcada en morado la zona de implantación del proyecto. Fuente: Atlas Climático Ibérico 2011.

Esta tipología general de clima se cumple acertadamente en la franja litoral, pero se va desdibujando conforme se adentra al interior continental, presentando en algunas zonas rasgos de clima mediterráneo, que son más acusados en verano.

La proximidad del mar, la orografía y la circulación general atmosférica son los factores que matizan los tipos de clima que pueden diferenciarse en Cantabria, pudiendo diferenciarse

tres amplias zonas asociadas a tres tipos de clima: franja litoral, valles cantábricos y cabecera del Ebro y los valles del sur que conectan Cantabria con la meseta castellana.



Figura 20. Climas de Cantabria. El círculo rojo identifica la zona de implantación del proyecto.

El proyecto se ubicaría en la zona de clima oceánico litoral. Se trata de un clima oceánico con precipitaciones abundantes y regulares. El total anual supera los 1.000 mm y los días de lluvia son más de 160 año, siendo su distribución anual bastante regular debido a las borrascas del Atlántico. No obstante, suele darse un máximo de precipitación en los meses de noviembre y de diciembre, coincidiendo con la mayor frecuencia del paso de las borrascas, y un mínimo relativo en julio y agosto debido a la presencia del anticiclón de las Azores, aunque siempre con precipitaciones superiores a 50 mm, por lo que ningún mes puede considerarse como verdaderamente seco.

Las temperaturas son suaves y la proximidad del mar hace que la amplitud térmica sea escasa. Los veranos son frescos (ningún mes tiene temperatura media superior a los 22 °C) y los inviernos moderados (la temperatura media del mes más frío está entre 6 y 10 °C).

5.3.2 Datos

Los datos climáticos presentados se han tomado del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA). Para el análisis de las condiciones meteorológicas concretas de la zona de estudio se han tenido en cuenta los datos termo-pluviométricos de la Estación del Aeropuerto de Santander (clave 1109) por ser la estación más cercana que ofrece datos completos y tener la localización más cercana al proyecto.

La duración de la serie temporal de medición arroja un valor 32 años (1990-2022), siendo 30 años lo recomendado para poder realizar un análisis global de las variables climáticas de una zona. Por tanto, se puede decir que el periodo muestreado ofrece una serie temporal suficiente para poder realizar un análisis global del clima de la zona.

5.3.2.1 Temperatura

La temperatura media anual se sitúa en torno a los 14,9°C, oscilando las del mes más frío y el mes más cálido entre 9,9 y 20,8°C, respectivamente. Las diferencias estacionales son poco acusadas dada la influencia reguladora del mar.

Tabla 32. Temperatura media mensual y media anual para la estación Aeropuerto Santander. Fuente: SIGA.

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Aeropuerto Santander	9,9	10,1	11,7	12,9	15,6	18,2	20,2	20,8	19,0	16,6	12,8	10,8	14,9

5.3.2.2 Precipitación

Las precipitaciones son abundantes todo el año, siendo el valor de precipitación en la zona de 1.169 L/m² y en la de Mirones de 1.941,3 L/m², con lo que se sitúa en los valores correspondientes al clima oceánico. Las máximas precipitaciones se producen en noviembre y diciembre, mientras que las mínimas ocurren en julio.

Tabla 33. Pluviometría media mensual y anual acumulada para la estación Aeropuerto Santander.

Fuente: SIGA.

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Aeropuerto Santander	116,7	93,0	92,6	101,2	72,9	64,4	51,9	56,4	91,8	114,9	181,2	132,0	1.169

El conjunto de datos de precipitación y temperatura permiten generar una visión homogénea del territorio en relación con las variables climáticas principales, tal como se puede ver en el siguiente climograma. En el caso de la zona de estudio no existe una estación seca ya que las precipitaciones son relativamente abundantes a lo largo de todo el año y el doble de las temperaturas nunca es mayor a las precipitaciones acumuladas.

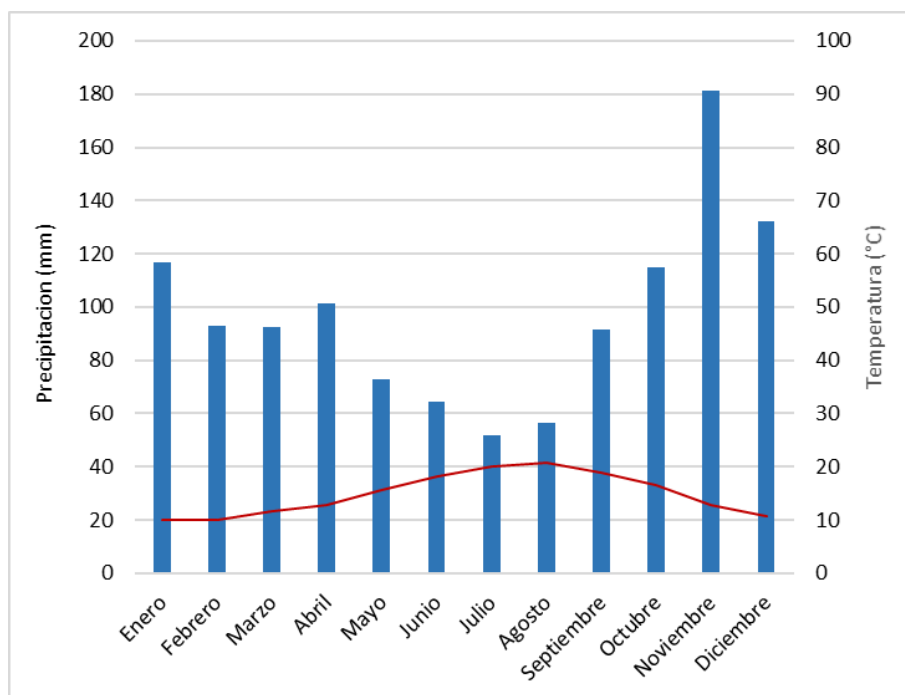


Figura 21. Climograma de la zona de estudio, Santander (Cantabria). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la AEMET.

5.3.3 Régimen eólico

El viento juega un papel importante en el clima y, en un proyecto como el que nos ocupa, resulta determinante.

La información sobre el régimen eólico ha sido extraída del Mapa Eólico Ibérico

elaborado por el *Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)*, y el punto elegido ha sido uno ubicado aproximadamente en el centro de la zona de implantación del proyecto.

La zona se caracteriza por tener una elevada frecuencia de vientos básicamente con orientación sur, incluyendo las direcciones SE y SW. Todos estos vientos presentan altas intensidades que llegan a superar los 18 m/s.

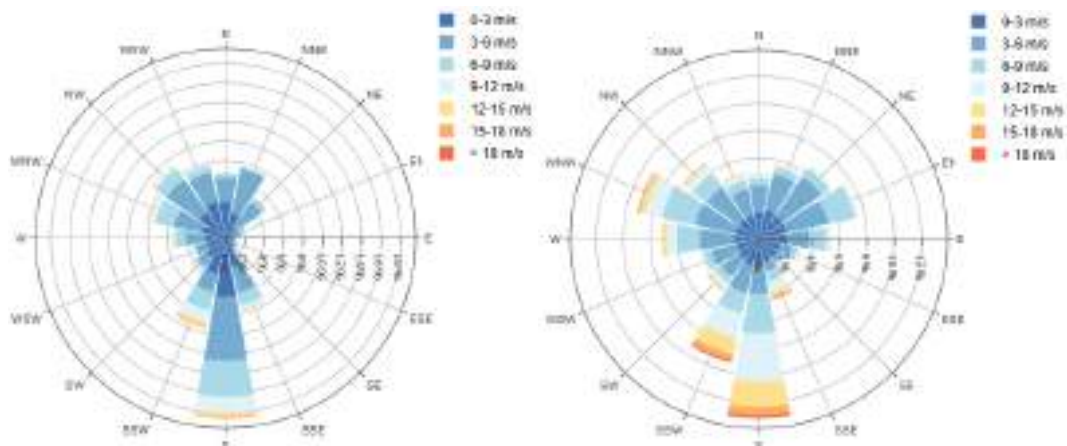


Figura 22. Rosa de los vientos de la zona de estudio. Izq: alineación oeste; Dcha.: alineación este.

Fuente: CENER.

5.4 CAMBIO CLIMÁTICO

Se define el Cambio Climático como la variación global del clima de la Tierra, que puede ser debido a causas naturales o a la acción del hombre. Las causas antropogénicas son las que responden a la singularidad del cambio actual, donde el ser humano ha afectado de forma directa, especialmente desde la era industrial, con la emisión masiva de los denominados Gases de Efecto Invernadero (GEI). El cambio climático es percibido como uno de los mayores problemas a los que se enfrenta la humanidad y se trata de un tema de especial relevancia en la actualidad.

El IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) ha definido cuatro escenarios de emisión, denominados Sendas Representativas de Concentración (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se identifican por el forzamiento radiactivo total que producirían en el año 2100. Así, el RCP2.6 (más moderado) provocaría un forzamiento de 2,6 W/m² en 2100, mientras

que el RCP 8.5 (más intenso) daría lugar a un forzamiento de 8,5 W/m². Entre ellos, quedarían dos escenarios intermedios: RCP4.5 y RCP6.0.

La Plataforma Nacional de Adaptación al Cambio Climático en España (AdapteCCa) ofrece un visor que proporciona proyecciones de variación de valores climático como la temperatura o precipitaciones por municipios. El proyecto plantea sus aerogeneradores, viales y LSMT en los municipios de Liérganes, Miera, Penagos, San Roque de Riomiera, Santa María de Cayón, Saro y Villafufre, aunque la línea de evacuación de 220 kV discurre por los municipios de Penagos, Santa María de Cayón, Villaescusa y El Astillero. Así, se muestran a continuación los escenarios de cambio climático (temperatura máxima) previstos para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 para dichos municipios.

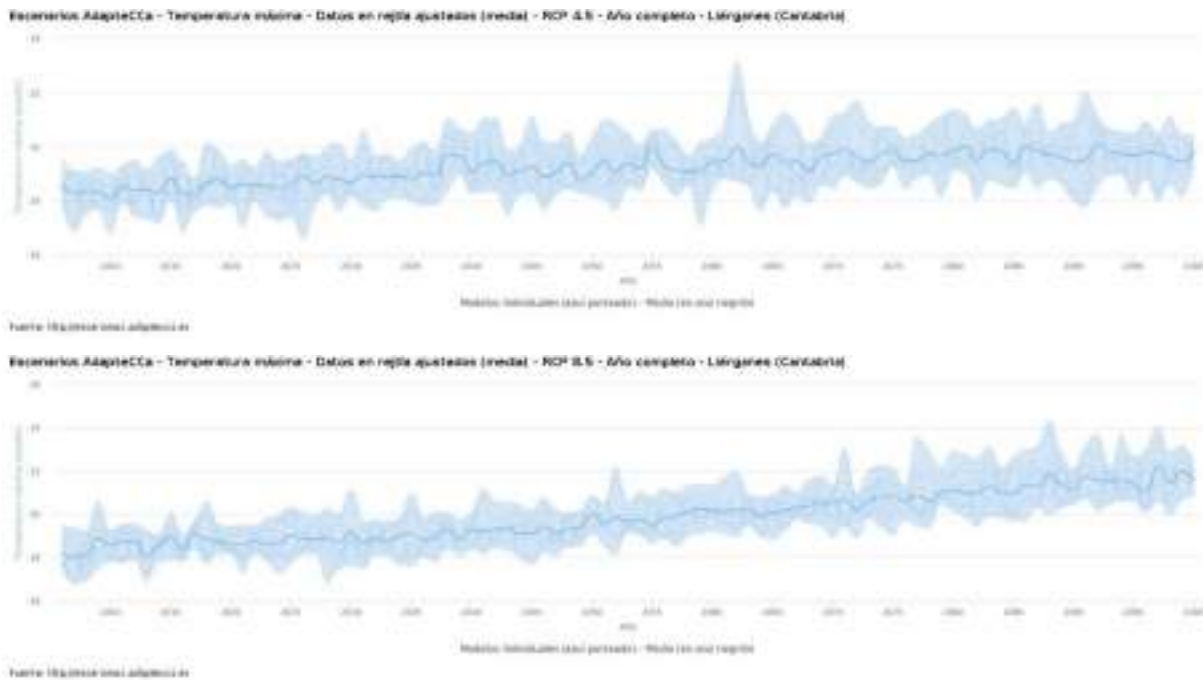


Figura 23. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Liérganes. Fuente: AdapteCCa (MITERD).



Figura 24. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Miera. Fuente: AdapteCCa (MITERD).



Figura 25. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Penagos. Fuente: AdapteCCa (MITERD).

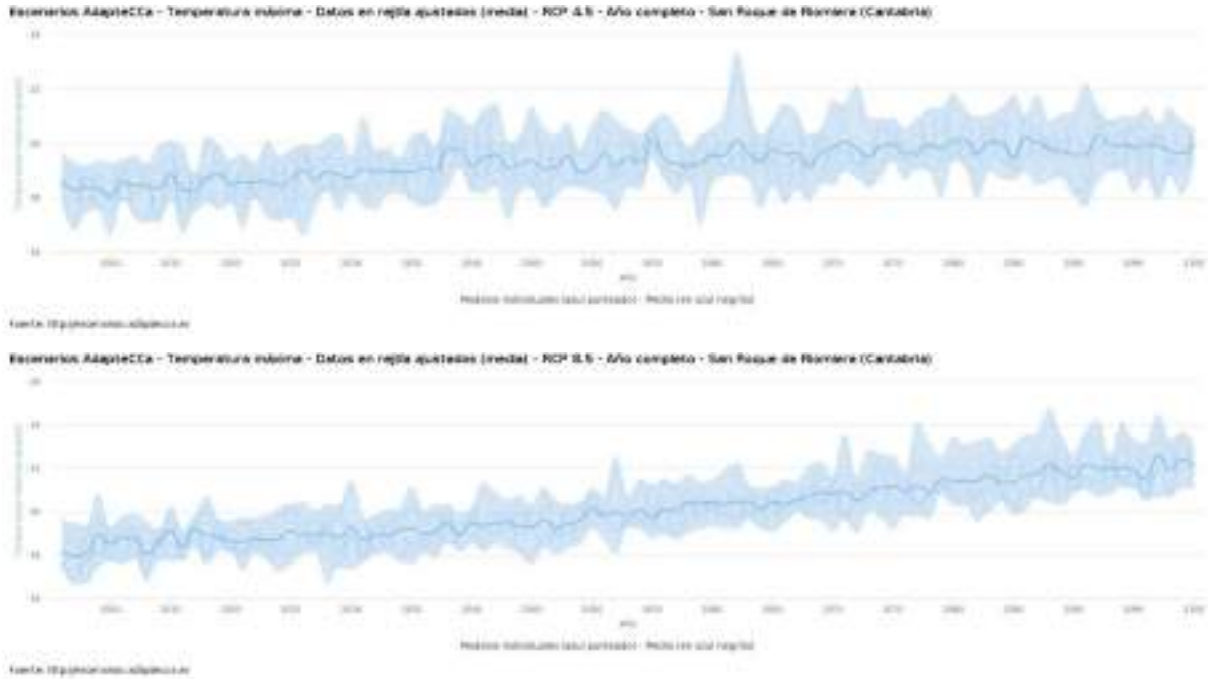


Figura 26. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de San Roque de Riomiera. Fuente: AdapteCCa (MITERD).

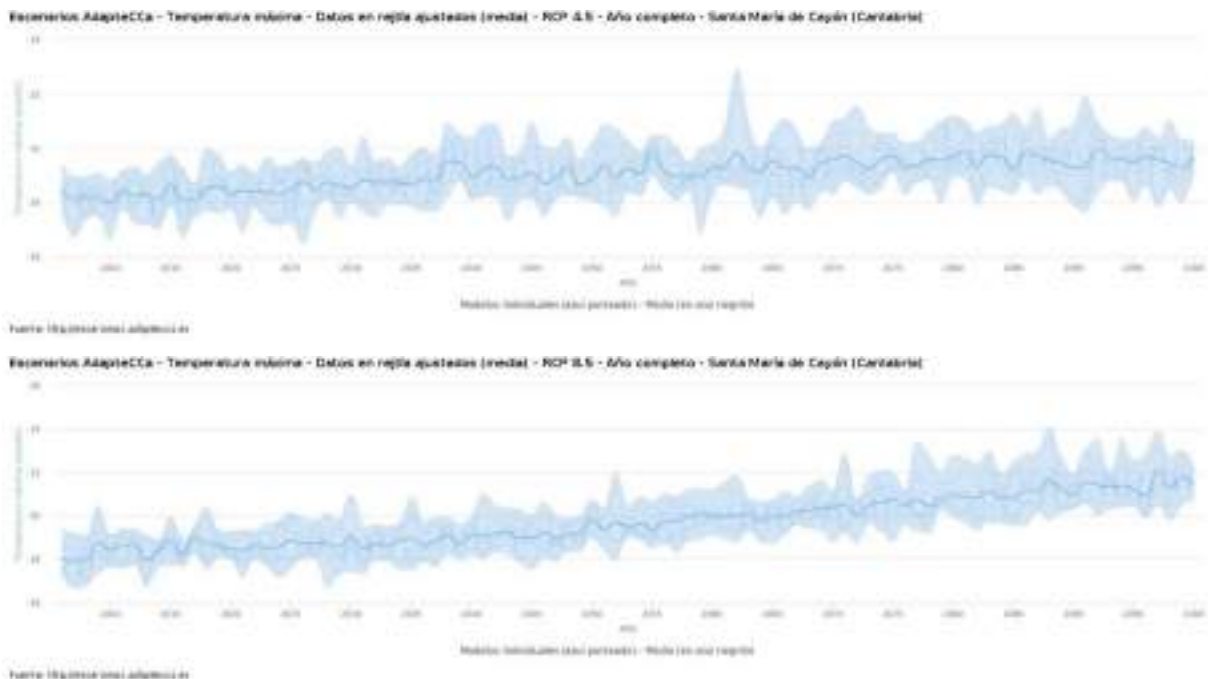


Figura 27. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Santa María de Cayón. Fuente: AdapteCCa (MITERD).



Figura 28. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Saro. Fuente: AdapteCCa (MITERD).

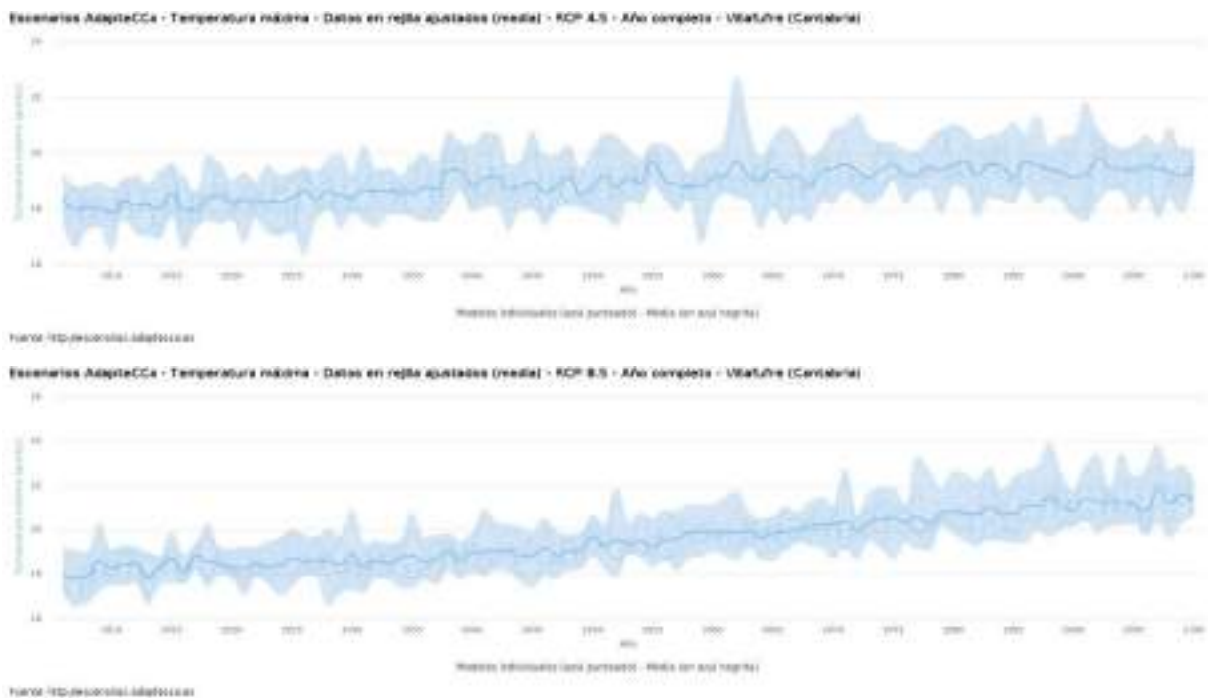


Figura 29. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Villafuře. Fuente: AdapteCCa (MITERD).



Figura 30. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Villaescusa. Fuente: AdapteCCa (MITERD).

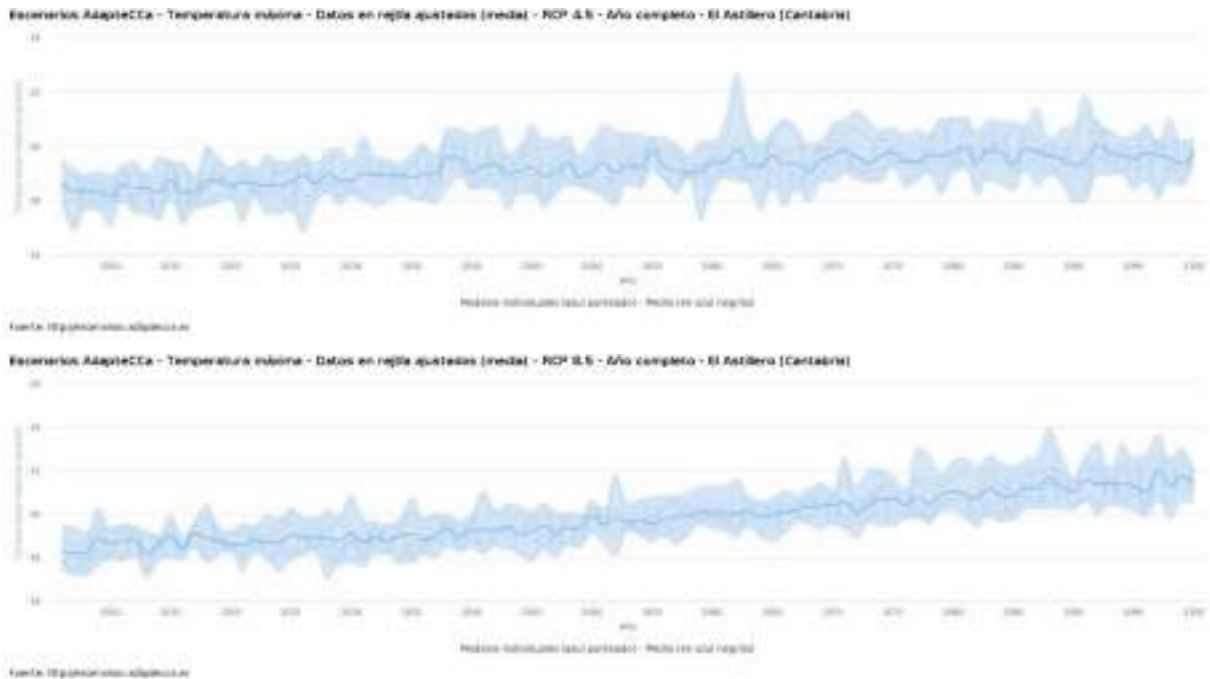


Figura 31. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de El Astillero. Fuente: AdapteCCa (MITERD).

Tal y como se observa en los gráficos, cualquiera de los escenarios prevé una subida notable de las temperaturas máximas a lo largo del siglo.

5.5 ATMÓSFERA

5.5.1 Calidad del aire

La calidad del aire, y por tanto los problemas de contaminación atmosférica, dependen de la interacción entre una serie de factores humanos, como la densidad de población, el desarrollo industrial o los transportes.

Según el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, para realizar la evaluación de la calidad del aire las comunidades autónomas están obligadas a dividir su territorio en zonas en las que la calidad del aire se considere homogénea para cada contaminante.

Se ha tomado como referencia la evaluación anual de los valores de calidad del aire registrados por las estaciones de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria expuestos en el Informe de Evaluación de Calidad del Aire para Cantabria para el año 2023, así como el Informe de Evaluación de la Calidad del Aire en la Red de Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria para el período 2015-2019 elaborados por el CIMA (Centro de Investigación del Medio Ambiente).

La zonificación del territorio de Cantabria se realizó estableciendo cuatro zonas con valores de calidad del aire diferenciadas:

- Zona 1. ES0601 - Bahía de Santander.
- Zona 2. ES0602 - Comarca de Torrelavega.
- Zona 3. ES0603 - Zona Litoral.
- Zona 4. ES0604 - Zona Interior.



Figura 32. Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria. Marcado en azul la zona de implantación del proyecto. Fuente: Informe de evaluación de calidad del aire. Año 2023.

El área de actuación del proyecto se incluye dentro de las zonas de evaluación de la calidad del aire denominadas **Zona Litoral y Zona Interior**. En el caso de la Zona Litoral, se seleccionó como estación de referencia la localizada en el centro urbano de **Castro Urdiales**, con código nacional 39020001 y código europeo ES1578A. En cambio, para la Zona Interior se seleccionaron las estaciones de referencia de **Reinosa**, con código nacional 39059001 y código europeo ES1530A, y **Los Tojos**, con código nacional 39086001 y código europeo ES1531A.

Las estaciones Castro Urdiales, Reinosa y Los Tojos cuentan con datos de mediciones de los siguientes contaminantes de manera continuada en el tiempo: SO₂, PM₁₀, NO₂, y O₃.

5.5.1.1 Dióxido de azufre (SO₂)

El **valor límite horario** para la protección de la salud es un estadístico que se utiliza para la protección de la salud humana y está establecido en 350 µg/m³ que no deben de ser superados en más de 24 ocasiones por año. En ninguna de las estaciones seleccionadas se superó el valor límite horario durante el año 2021.

El **valor límite diario** se establece para la protección de la salud humana y se ha fijado en $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, no pudiendo ser superado en más de 3 ocasiones a lo largo de un año. En el año 2023 ninguna de las estaciones seleccionadas superó el valor límite diario.

El **valor límite anual** únicamente se establece para la protección de los ecosistemas naturales y la vegetación, y está fijado en $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. No se ha producido ninguna superación del valor límite anual en ninguna estación de la red en 2023.

En la tabla siguiente se recogen los valores de la media anual de SO_2 para el año 2023 registrados en las estaciones de referencia, no habiéndose superado como se comprueba ninguna estación el citado valor límite anual.

Tabla 34. Valor medio anual de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Año 2023
Castro Urdiales	1

ES0604 – Zona Interior	
Estaciones	Año 2023
Reinosa	1
Los Tojos	1

5.5.1.2 Partículas en suspensión (PM_{10})

En lo referente a partículas en suspensión PM_{10} , la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011 las define como aquellas que *“deben pasar a través de un cabezal de tamaño selectivo para un diámetro aerodinámico de $10 \mu\text{m}$, con una eficiencia de corte del 50%, captación mediante un filtro, y determinación gravimétrica de la masa”*.

La legislación vigente establece que el **valor límite diario** (VLD) de PM_{10} de protección de la salud es de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y no debe superarse en más de 35 ocasiones. Este valor no se superó en ninguna de las estaciones estudiadas. Estos datos se sitúan muy por debajo del umbral de protección de la salud.

Tabla 35. Días con valores diarios superiores a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10}

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Año 2023
Castro Urdiales	3

ES0604 – Zona Interior	
Estaciones	Año 2023
Reinosa	0
Los Tojos	1

El **valor límite anual** (VLA) de PM_{10} es un valor de protección de la salud humana de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido por la legislación. Los valores medios anuales para la estación Castro Urdiales, Reinosa y Los Tojos para 2023 fueron de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. No se registró ninguna superación del valor límite anual.

5.5.1.3 Dióxido de nitrógeno (NO_2)

El valor límite horario únicamente queda establecido para la protección de la salud humana y queda fijado en $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que no deben superarse en más de 18 ocasiones por año. Durante el año 2023 no se registró ningún valor superior al límite establecido en ninguna de las estaciones de la red.

El valor límite anual para la protección de la salud humana de NO_2 tiene un valor legislado de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El valor medio anual para la estación de medida Castro Urdiales fue de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Los valores para las estaciones de Reinosa y Los Tojos son de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. Todos ellos están muy por debajo del límite anual. Los valores medios anuales de NO_2 no superaron el valor límite en ninguna de las estaciones durante el año 2023.

5.5.1.4 Ozono (O_3)

Para la protección de la salud humana se define el **valor objetivo máximo diario de las medias móviles octohorarias**, establecido en $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años. En el período de tres años comprendido entre 2021 y 2023 se registraron varios días con promedio octohorario superior a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en las estaciones estudiadas. Concretamente, se registraron 1, 3 y 4 días con valores superiores al límite establecido en Castro Urdiales, Reinosa y Los Tojos, respectivamente.

Existe también el **umbral de información a la población**, que está establecido en un promedio horario de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$; así como el umbral de alerta, con un valor promedio de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ninguno de estos umbrales se superó durante el año 2023, por lo que no fue necesaria la activación de ninguno de los correspondientes protocolos.

El **valor objetivo para la protección de la vegetación** se establece en $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ por hora. Para las estaciones de Castro Urdiales, Reinosa y Los Tojos el valor objetivo de ozono registrado para el período de cinco años entre 2019 y 2023 es de $2.623 \mu\text{g}/\text{m}^3$ por hora, $5.061 \mu\text{g}/\text{m}^3$ por hora y $4.445 \mu\text{g}/\text{m}^3$ por hora, respectivamente. Por lo tanto, no se superó el valor objetivo en las estaciones de referencia.

5.5.2 Ambiente sonoro

El ruido es un factor importante de alteración del medio, dando lugar a la denominada contaminación acústica. Los elementos con mayor incidencia ambiental se asocian al transporte por carretera, al tráfico ferroviario, al tráfico aéreo y a la industria.

En la zona de estudio el mayor foco dentro del entorno es el tráfico rodado, particularmente la autovía A-8/E-70, la principal fuente de afección en este sentido, que cruza la línea aérea de evacuación. Además, en la zona se encuentran otras infraestructuras lineales, como carreteras nacionales y autonómicas, que provocan que la zona ya presente de base un nivel de ruido significativo.

Se ha elaborado un estudio acústico específico para el análisis de los efectos del ruido provocado por el proyecto, el cual se adjunta en el **ANEXO III. ESTUDIO DE MODELIZACIÓN ACÚSTICA**, y cuyos resultados están recogidos en el apartado de identificación y valoración de impactos.

5.5.3 Sombras y parpadeos

Como estudio complementario, se elaboró un Estudio de sombras y parpadeos (Shadow Flicker), el cual puede ser consultado en el **ANEXO VI. MODELIZACIÓN DE SOMBRAS INTERMITENTES**. Las conclusiones de este están recogidas en el apartado de identificación y valoración de impactos.

5.6 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

5.6.1 Encuadre geológico

La zona de trabajo se localiza sobre los materiales de la zona geológica denominada Cuenca Vasco-Cantábrica del Mesozoico, lindando con la parte más oriental del macizo Astúrico. La zona de implantación del proyecto se encuentra incluida en las hojas del MAGNA nº 34 (Torrelavega), nº 35 (Santander), nº 58 (Los Corrales de Buelna) y nº 59 (Villacarriedo) a escala 1:50.000. Utilizando como base la cartografía en detalle de Cantabria (Escala 1:25.000), el territorio quedaría dentro de las Hojas nº 34-IV – Renedo, nº 35-III – El Astillero, nº 58-II – Puente-Viesgo y nº 59-I – Sarón,

El parque eólico y sus cercanías se encuentran emplazados en el borde occidental de la cuenca Vasco-Cantábrica, la cual está dividido en cinco unidades:

- Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga.
- Entrante Mesoterciario Costero.
- Entrante de Cabuérniga.
- Franja Cabalgante del Besaya.
- Zona Tectonizada de Toranzo y Puerto del Escudo.

Por un lado, la zona sur correspondiente al parque eólico descansa sobre la Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga. Se define como una unidad móvil durante la sedimentación de la cuenca, conformada por las Facies Buntsandstein (materiales terrígenos del Pérmico superior-Triásico inferior) y limitada por un gran cabalgamiento en su parte meridional y un contacto discordante en su zona septentrional con el Entrante Mesoterciario Costero, el cual conforma el subsuelo del otro parque eólico.

Las rocas pertenecen en su mayoría al ciclo Alpino, cuya disposición tectónica viene determinada por la rigidez de las estructuras variscas previas y por su acomodamiento a estas, dando lugar a una orientación general ENE-WSW. De la Orogenia Varisca solamente afloran unas calizas carboníferas relacionadas con la Franja Cabalgante, al oeste del parque. La

actividad diapírica es frecuente, representada principalmente por el Keuper con ofitas, causando el levantamiento de algunas zonas.

La zona del parque eólico está representada por el Mesozoico y el Cuaternario. En cuando a los materiales mesozoicos, los más relevantes son los del Triásico, el cual está conformado por la Facies Buntsandstein de carácter terrígeno y la Keuper, terrígena e ígnea; a su vez, el Cretácico calcáreo en base y terrígeno a techo representa gran parte del norte del proyecto. Quedaría por definir la parte central del estudio, constituida por materiales calcáreos del Jurásico recubiertos por el Cuaternario aluvial y fluvial activo.

Tabla 36. Descripción de las litologías presentes en la zona de estudio.

EDAD		LITOLOGÍA		DESCRIPCIÓN		
CUATERNARIO	HOLOCENO	Llanura de inundación		Clastos de arenisca, cuarcita y caliza, con abundantes cantos y gravas. Matriz compuesta por arcillas y limos arenosos. Espesor de menos de 1 m a 4 m.		
		Abanicos aluviales		Gravas, cantos y bloques englobados en una matriz limo-arcillosa con bastante arena, con un espesor desde 0,5 m hasta más de 2 m.		
	PLEISTOCENO	Terrazas		Abundantes gravas, cantos y escasos bloques de caliza y arenisca englobados en una matriz limo-arcillosa con bastante arena.		
CRETÁCICO	INFERIOR	BARREMIENSE	Grupo Pas	Fm. Vega de Pas	Facies Weald	Areniscas y lutitas rojas con evidencias de paleosuelos, que se van haciendo predominantes hacia techo. Puntualmente, puede haber algún nivel de areniscas calcáreas/calcarenitas con fauna. Su espesor es superior a los 200 m.
		HAUTERIVIENSE		Fm. Bárcena Mayor		
		VALANGINIENSE				
	BERRIASIENSE	Grupo Cabuérnida	Fm. Loma Somera	Facies Purbeck	Areniscas, areniscas calcáreas y calcarenitas con estructuras tractivas y fauna marina.	
		Fm. Aroco	Alternancias irregulares de lutitas calcáreas, calizas margosas/limosas y areniscas de grano fino con fósiles típicos de ambiente salobre.			
JURÁSICO	LIÁSICO	SINEMUR.	SUPERIOR	Fm. Sopeña		Calizas fangosas con texturas <i>mudstone</i> a <i>wackestone</i> en alternancias con margas, lo que le da un aspecto tableado con las calizas bien definidas. Su espesor es bastante constante, de unos 80 m.
			MEDIO			
		INFERIOR	Fm. Puerto de la Palomera	Calizas, dolomías y carniolas con intercalaciones de brechas calcáreo-dolomíticas, con una gran variación en función de la zona. La abundancia de dolomías es, por norma general, mayor que la de calizas, aunque estas		

EDAD		LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	HETANGIENSE		están bien representadas. Se puede dividir en cuatro tramos: serie calcáreo-dolomítica inferior con vacuolas dolomíticas, calizas microcristalinas/dolomíticas bandeadas, brechas calcáreo-dolomíticas y calizas microcristalinas.
TRIÁSICO	KEUPER	Arcillas versicolores y yesos. Ofitas	Keuper: arcillas de tonalidades variadas con algún nivel de yesos intercalados. Keuper ofítico: se encuentra en la zona más oriental, como amplias coladas de rocas subvolcánicas (basaltos con textura ofítica) con dirección E-W.
	BUNTSANDSTEIN	Fm. Alto Campóo	Buntsandstein: areniscas rojizas a blanquecinas, de grano medio a fino, en capas ligeramente lenticulares/canaliformes de aproximadamente un metro de espesor con algún nivel de areniscas conglomeráticas a conglomerados. Presentan abundantes estructuras como estratificación cruzada planar y en surco, y en algunas zonas es posible encontrar ripples a techo de las capas. Tienen granos de cuarzo y feldespato potásico en abundancia, con cementos de óxidos de hierro, principalmente siderita. Estas areniscas pueden tener intercalaciones arcillosas. Hacia techo, puede haber fragmentos de rocas cuarcíticas y micáceas que dan lugar a accesorios como moscovita o turmalina, y en algún caso de rocas calcáreas que podrían representar un cambio lateral de facies del Muschelkalk. Presenta un espesor variable, con una media de unos 800 m.



Figura 33. Mapa de grandes regiones geológicas de la Península Ibérica y Baleares (2004). Zona del proyecto marcada en rojo. Fuente: IGN.

5.6.2 Patrimonio geológico

El patrimonio geológico está constituido por todos los elementos geológicos que presentan cierta singularidad que le confiere un especial interés didáctico y/o científico. Lo constituyen todos aquellos lugares que poseen relevancia para cualquiera de las disciplinas de la geología: geomorfología, estratigrafía, paleontología, hidrogeología, petrología, etc. Para que un lugar sea considerado Patrimonio Geológico, debe superar una valoración referente a su valor intrínseco, el uso potencial y el riesgo de sufrir degradación.

Los Lugares de Interés Geológico (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. Son, por tanto, los elementos inmuebles integrantes del patrimonio geológico, que ha sido definido por la propia Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad,

como el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas, que permiten conocer, estudiar e interpretar:

- a) el origen y evolución de la Tierra,
- b) los procesos que la han modelado,
- c) los climas y paisajes del pasado y presente
- d) el origen y evolución de la vida.

Consultado el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIGs) realizado por el IGME, en las zonas de estudio se localizan dos LIGs:

- “Mineralizaciones de hierro de Peña Cabarga (Mina Orconera y otras) (CV005)”, consistente en una serie de yacimientos de óxidos de hierro que provienen de la oxidación superficial de la montera de melnikovita y marcasita en las dolomías del Aptiense. Conjuntamente, estas formaciones de interés minero-metalogenético ocupan una superficie de 2408 ha.
- “Cueva de El Castillo (CV014)”, que contiene la secuencia litoestratigráfica más larga y completa del Pleistoceno superior en el contexto geográfico europeo, abarcando desde los 150 k.a hasta hace 9.000 años.

Ninguna de las infraestructuras del presente proyecto es coincidente con estos LIGs, situándose el elemento más próximo, situándose el elemento más próximo la línea de evacuación subterránea de 220 kV, a más de 300 m de distancia del CV005.

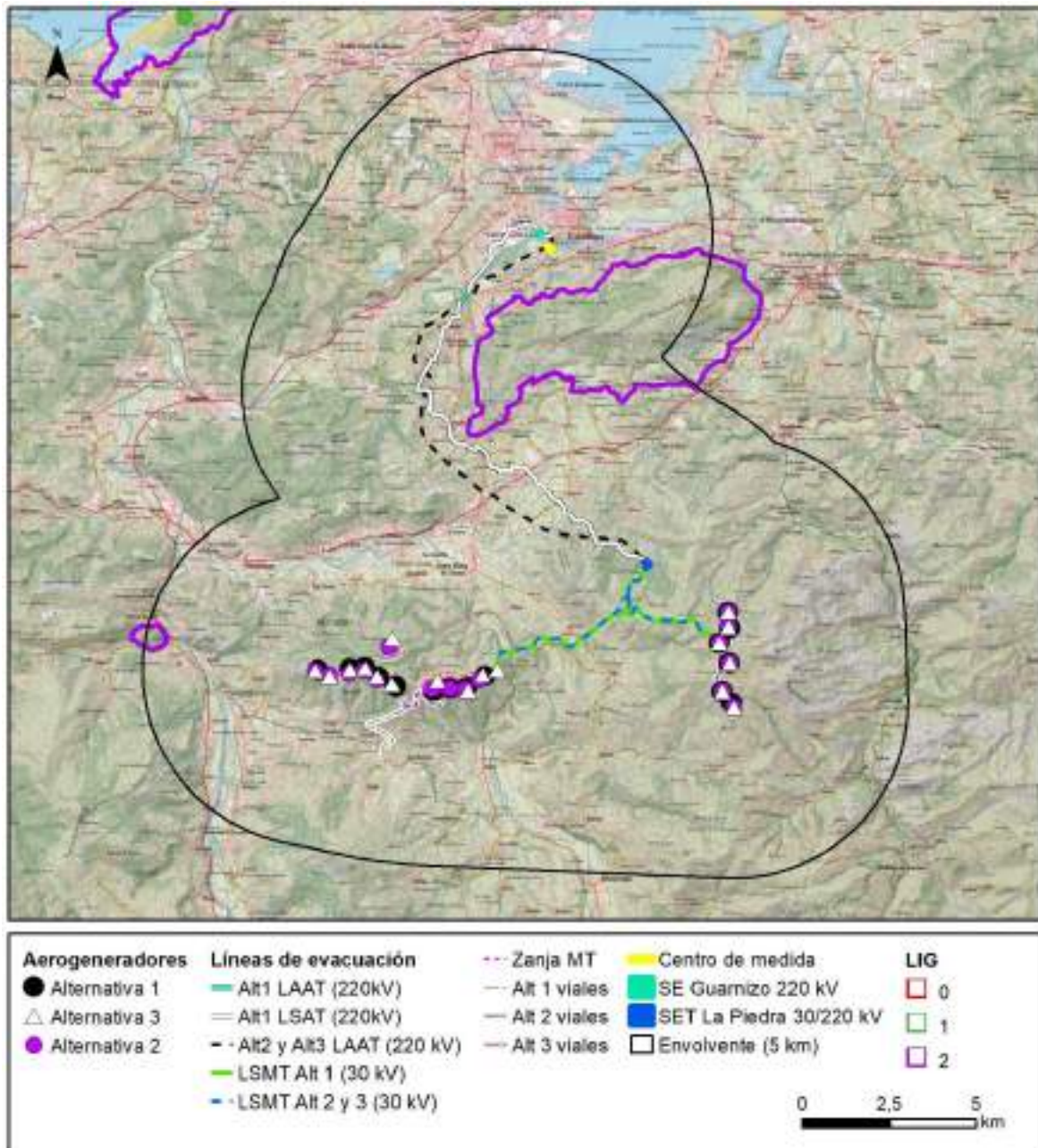


Figura 34. Localización de los Lugares de Interés Geológico (LIG) en la zona de estudio (5 km).

Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

5.6.3 Geomorfología

El modelado geomorfológico ha estado influenciado por distintos pulsos tectónicos de la Orogenia Alpina, que pliega los materiales existentes. El relieve resultante se erosiona, pero vuelve a rejuvenecer debido, nuevamente, a causas tectónicas. A partir del Plioceno,

comienza la gran actividad hídrica, con el encajamiento de la red fluvial y la consecuente generación de las formas asociadas.

Se trata de una zona con un relieve suave y alomado, cuya morfología actual está caracterizada por el paso de varios ríos: el Saja, el Pisueña, el Besaya y el Pas. Los rasgos geomorfológicos más destacables son los siguientes:

- Colinas: relieves con una altura que varía desde los 200 m hasta los 600 m, con la excepción de la Sierra de Cuera- Alto Camplé, cuya altitud máxima se aproxima a los 700 m.s.n.m.
- Lomas: relieves suaves, cuyo desnivel mínimo está en los 50 m.s.n.m. y el máximo no sobrepasa los 200 m.s.n.m.
- Zonas llanas: principalmente, son los fondos de valle generados por los ríos y arroyos que atraviesan la zona, siendo los más importantes el Pisueña y el Pas, cuya orientación general del cauce es sur-norte.

Como se indicaba anteriormente, la mayoría de las formaciones superficiales están relacionadas con la dinámica fluvial. Es frecuente, a lo largo de toda la zona de estudio, la presencia de formas erosivas como valles en 'v', formas deposicionales como fondos de valle, llanuras de inundación, terrazas que pueden llegar a tener hasta 5 niveles, etc. y otras formas como meandros y cauces abandonados.

Debido a que la zona tiene en parte una naturaleza calcárea, también va a ser frecuente el modelado kárstico, en concreto el exokarst con formas destructivas. Las dolinas son el elemento principal, tanto en embudo como de fondo plano, apareciendo estas últimas asociadas a los yesos del Keuper y a la Fm. Sopeña, que pueden llegar a unirse dando lugar a uvalas. Los lapiazes son también predominantes, aunque en algunas zonas pueden estar total o parcialmente cubiertos por suelos y vegetación. También existen otras morfologías, aunque menos abundantes, como valles ciegos y poljés. Como ejemplo de forma acumulativa estarían las arcillas de descalcificación.

Las formas de gravedad como los coluviones están presentes por toda el área, asociados a los escarpes existentes y en la base de las vertientes. Son comunes también los diferentes movimientos en masa y sus cicatrices. Otro factor para tener en cuenta en el

modelado del relieve es la acción humana. La deforestación en este caso afecta al montículo donde se quiere instalar el parque eólico, lo que causa la degradación de las laderas.

La naturaleza calcárea de la zona, junto con unas condiciones climáticas óptimas, favorece la generación de cavidades como galerías, cuevas o torcas.

Tomando como referencia el inventario de cavidades subterráneas de la Base Topográfica Nacional (BTN) así como la información aportada por el estudio arqueológico y el Proyecto de las Cuevas de Matienzo, en la envolvente de 5 km alrededor de los aerogeneradores y 250 m alrededor de la infraestructura de evacuación se han identificado un total de 124 cavidades subterráneas (Tabla 37).

Tabla 37. Listado de cavidades subterráneas identificadas en la envolvente de 5km alrededor de los aerogeneradores y 250 m sobre la infraestructura de evacuación.

TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE	TIPO CAVIDAD	UTM X	UTM Y
Miera	ARBAJAL N°6	Cueva	438882	4793450
Miera	ARGUMAL 101	Sima	441797	4794475
Miera	ARGUMAL 102	Sima	441797	4794485
Miera	ARGUMAL 104	Sima	441927	4794390
Miera	ARGUMAL 105	Sima	441837	4794480
Miera	ARGUMAL 106	Sima	442007	4794400
Miera	ARGUMAL 107	Sima	441972	4794440
Miera	ARGUMAL 108	Sima	442002	4794435
Miera	ARGUMAL 109	Sima	442052	4794355
Miera	ARGUMAL 110	Sima	442052	4794340
Miera	ARGUMAL 111	Sima	442062	4794340
Miera	ARGUMAL 112	Sima	442037	4794330
Miera	ARGUMAL 113	Sima	442047	4794320
Miera	ARGUMAL 114	Sima	442067	4794315
Miera	CHIMENEA 1 DE GANCERRAL	Chimenea	442682	4794400
Miera	CHIMENEA 2 DE GANCERRAL	Chimenea	442662	4794440
San Roque de Riomiera	COVALLARCO I	Cueva	440382	4789545
San Roque de Riomiera	COVALLARCO II	Cueva	440322	4789535
San Roque de Riomiera	COVALLARCO III	Cueva	440432	4789545
Miera	COVARON DE GUDPARRAS	Cueva	438592	4792275
Miera	CUBILLO DE LA BOLERA DE PASABOLO	Cueva	442932	4793825

TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE	TIPO CAVIDAD	UTM X	UTM Y
Miera	CUBILLO DE LAS CUEVAS 1	Cueva	442422	4795335
Miera	CUBILLO DE TIO FERMIN	Cueva	442952	4793805
Miera	CUBILLO DEL COTO (TORCA FRÍA)	Cueva	442792	4793755
Miera	CUEVA 1 DE GANCERRAL	Cueva	442662	4794695
Miera	CUEVA 2 DE GANCERRAL	Cueva	442672	4794795
Miera	CUEVA COLGADA	Cueva	441672	4790435
Miera	CUEVA DE EL CALERON	Cueva	441542	4793695
Miera	CUEVA DE EL ESCORIAL	Cueva	442512	4790305
Miera	CUEVA DE FUENTE ESCALADA	Cueva	442432	4795545
Miera	CUEVA DE HAZAYEDA 1	Cueva	440877	4792170
Miera	CUEVA DE HAZAYEDA 2	Cueva	440827	4792190
Miera	CUEVA DE HAZAYEDA 3	Cueva	440532	4792015
Miera	CUEVA DE HOYO LA CUBILLA	Cueva	440784	4791671
Miera	CUEVA DE JUNTARNOSA	Cueva	441932	4792415
San Roque de Riomiera	CUEVA DE LA PISTA I	Cueva	440742	4789465
San Roque de Riomiera	CUEVA DE LA PISTA II	Cueva	440742	4789455
Miera	CUEVA DE LA PUNTIDA	Cueva	442336	4789806
Miera	CUEVA DE LA SARDINA	Cueva	440922	4791125
Miera	CUEVA DE LA SOTERRAÑA 2	Cueva	441272	4790985
Miera	CUEVA DE LAS REGADAS	Cueva	441174	4790890
Miera	CUEVA DE LOS MEANDROS	Cueva	441412	4789375
San Roque de Riomiera	CUEVA DE LOS MEANDROS	Cueva	441412	4789375
Miera	CUEVA DE LOS SUSPIRITOS AZULES	Cueva	441272	4790987
Miera	CUEVA DE PALICORDIA	Cueva	442992	4793425
Miera	CUEVA DE PASABOLO	Cueva	442942	4793800
Miera	CUEVA DE SOPEÑA	Cueva	439760	4791316
Miera	CUEVA DEL DALLE	Cueva	441217	4790985
Liérganes	CUEVA DEL MACIU	Cueva	441650	4797194
Liérganes	CUEVA DEL NIDO	Cueva	440883	4797254
Miera	CUEVA DEL PIELAGO IV	Cueva	442822	4794915
Miera	CUEVA DEL PIELAGO V	Cueva	442722	4795095
Miera	CUEVA DEL REFUGIO	Cueva	441277	4790990
Miera	CUEVA DEL SAPO	Cueva	442382	4789975
Miera	CUEVA SIN BUZO	Cueva	441282	4790350
Miera	CUEVA-SIMA P-4	Cueva	440972	4790625
Villaescusa	EL CEMENTERIO	Cueva	430032	4799939

TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE	TIPO CAVIDAD	UTM X	UTM Y
Liérganes	ENCONERA	Cueva	441101	4795788
Miera	FUENTE DE EL ESCORIAL	Cueva	442452	4790395
Miera	FUENTE DE LLERADO	Cueva	441472	4793835
Miera	FUENTE DE ROTIZO	Cueva	442657	4794035
Miera	FUENTE EL ESQUILO	Cueva	442750	4794070
Miera	FUENTE ESCALADA	Cueva	442502	4795905
Miera	FUENTE REBOLLAR	Cueva	443002	4793795
Liérganes	MASÍO EL	Cueva	441645	4797196
Villaescusa	MOMIJÁN	Cueva	430016	4802183
Miera	NEVERA DE LA PEÑA	Cueva	440505	4793050
Miera	RQU02	Cueva	441620	4793840
San Roque de Riomiera	RQU16	Cueva	441633	4789338
San Roque de Riomiera	SIMA CUEVA DE COBIJÓN	Sima	440732	4789455
Liérganes	SIMA DE JOVACHUVA	Sima	440857	4797262
Miera	SIMA DEL CANALON	Sima	440447	4791660
Miera	SIMA DEL CANALÓN	Sima	440152	4792115
Miera	SIMA E-1	Sima	440292	4791575
Miera	SIMA P-12	Sima	440966	4790674
Miera	SIMA P-15	Sima	441023	4790820
Miera	SIMA P-16	Sima	441018	4790828
Miera	SIMA P-17	Sima	441025	4790835
Miera	SIMA P-18	Sima	441028	4790846
Miera	SIMA P6	Sima	440152	4791410
Miera	SIMA P7	Sima	440117	4791440
Miera	SIMA P-9	Sima	441097	4790867
Miera	SIMA P-I	Sima	440882	4790795
Miera	SIMA PII	Sima	440892	4790793
Miera	SIMA PIII	Sima	441007	4790811
Miera	SIMA VIGORMAS	Sima	440467	4794995
Miera	SIMA-CUEVA DE LAS CABRAS	Sima	441110	4790920
Miera	SISTEMA OJANCANO-ANJANA	Cueva	442522	4795120
Liérganes	SOLHAZA (ABRIGO)	Cueva	441562	4796723
Liérganes	SOLHAZA (CUEVA)	Cueva	441478	4796761
Miera	SUMIDERO DE EL COTERO I	Sumidero	442681	4793795
Miera	SUMIDERO DE EL COTERO II	Sumidero	442707	4793805
Miera	SUMIDERO DE EL CUEVO DE NOJA	Sumidero	439342	4792595

TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE	TIPO CAVIDAD	UTM X	UTM Y
Miera	SUR HOYO CASTREJON SHC N°24	Cueva	439804	4793680
Miera	TORCA DE CASTROLIVA	Torca	440472	4793995
Miera	TORCA DE HAZAYEDA 1	Torca	440547	4792595
Miera	TORCA DE HAZAYEDA 2	Torca	440497	4792510
Miera	TORCA DE HAZAYEDA 3	Torca	440482	4792540
Miera	TORCA DE HAZAYEDA 4	Torca	440467	4792555
Miera	TORCA DE HAZAYEDA 5	Torca	440412	4792510
Miera	TORCA DE HAZAYEDA 6	Torca	440917	4792215
Miera	TORCA DE HOYOS HONDOS 1	Torca	441105	4792912
Miera	TORCA DE HOYOS HONDOS 2	Torca	441542	4792895
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 1	Torca	441912	4792195
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 10	Torca	440982	4791967
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 11	Torca	441002	4791965
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 12	Torca	440962	4791970
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 13	Torca	440952	4792135
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 2	Torca	441622	4792175
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 3	Torca	441272	4792310
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 4	Torca	441292	4792455
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 5	Torca	441412	4792575
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 6	Torca	441432	4792585
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 7	Torca	441702	4792700
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 8	Torca	441742	4792250
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 9	Torca	441222	4792250
Miera	TORCA DE LAS MOTAS 1	Torca	440292	4794295
Miera	TORCA DE LAS MOTAS 4	Torca	439972	4794675
Miera	TORCA DEL CUARTILLO	Torca	441227	4792090
Miera	TORCA DEL ROTIZO	Torca	442687	4794105
Miera	TORCA FRÍA	Torca	442962	4793750
Miera	TORCA TONIO	Torca	440317	4792070
Miera	TORCALCAN	Torca	442822	4793865
Villaescusa	VILLANUEVA	Cueva	430029	4802254

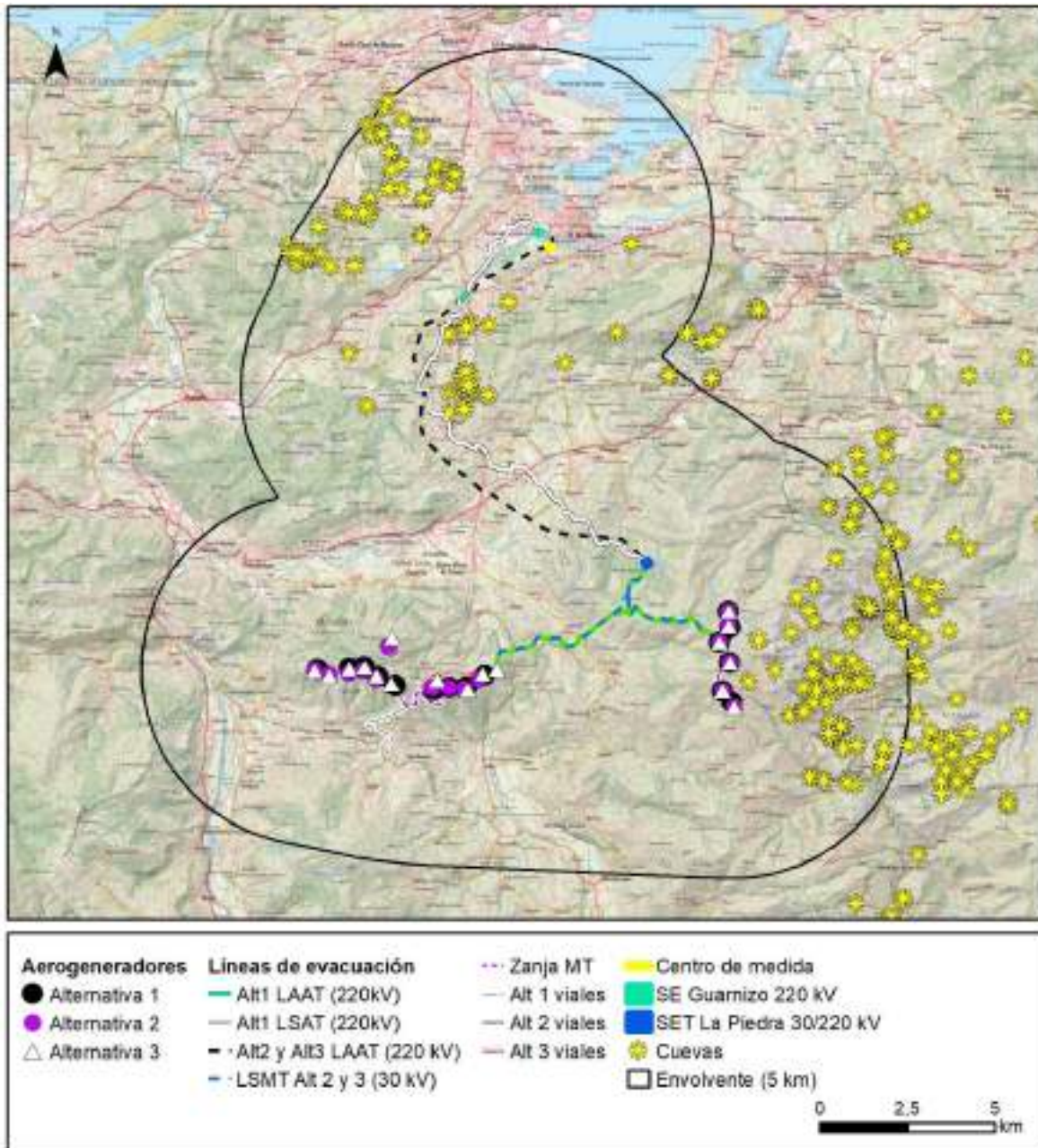


Figura 35. Cuevas localizadas en la zona de estudio (5 km). Fuente: BTN.

5.7 EDAFOLOGÍA

Los suelos son un factor muy importante en el medio físico de tal modo que el tipo de suelo y sus características afecta tanto al tipo de comunidades vegetales que se van a asentar sobre el mismo como a los diferentes aprovechamientos que los humanos realizan a lo largo del tiempo sobre una zona.

5.7.1 Clasificación de los suelos

Existen distintos criterios para la clasificación de los suelos, desde los de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) a los utilizados en la Taxonomía Americana del USDA-NRCS. La Comunidad Autónoma de Cantabria ha realizado un estudio de Zonificación Agroecológica (ZAE) en base a los criterios de la FAO.

Regionalmente, el tipo de suelo dominante en el conjunto de la región de Cantabria se corresponde con el Cambisol (tierras pardas), presente en, aproximadamente, el 50% del territorio regional. Por otro lado, las tipologías Ranker y Litosol conforman, cada una de ellas, el 15% de la superficie regional.

Según la Taxonomía americana del USDA-NRCS, el suelo más característico a nivel de grupo en Cantabria es el Dystochrept, representando el 36% de la superficie total. Este grupo, incluido dentro del orden de los Inceptisoles, suele estar asociado a regiones húmedas. Otro suelo de gran presencia en este territorio es el Eutochrept (17% de la superficie), caracterizado por representar los suelos agrarios de secano del tercio norte peninsular, se distribuye por buena parte del litoral cántabro, así como en la comarca Asón y en el norte de la de Liébana. Otro sistema edáfico importante es el Ustochrept (17%), también denominado el Xerochrept de la zona norte, que se concentra en la franja centro-sur de este territorio, coincidiendo con las comarcas de Tudanca-Cabuérniga, Pas-Iguña y Reinosa.

Las características principales de los suelos predominantes en Cantabria son las siguientes:

- Dystochrept: son suelos superficiales (25-50 cm). Presentan un contenido medio en materia orgánica. Tienen un pH ácido y su textura es franco-limosa.
- Eutochrept: son suelos profundos (100-150 cm). Presentan un contenido medio bajo en materia orgánica. Su pH es ligeramente ácido y la textura es franco-arenosa.
- Ustochrept: son suelos moderadamente básicos. Presentan poco contenido en materia orgánica. Tienen una profundidad media (50-100 cm) y su textura es franco-arcillosa.

- Udorthent: son suelos profundos (100-150 cm). Tienen un contenido medio de materia orgánica. Su textura es franco-limosa y el pH es ligeramente básico.
- Xerochrept: son suelos profundos (100-150 cm). Presentan un bajo contenido en materia orgánica, su pH es ligeramente ácido y la textura es franco-arenosa.

Concretamente, la zona de implantación del proyecto se localiza sobre tres tipos de suelo:

- Grupo Dystrachrept, orden Inceptisol, suborden Ochrept.
- Grupo Udifluvent, orden Entisol, suborden Fluvent.
- Grupo Udorthent, orden Entisol, suborden Orthent

Los **inceptisoles** son suelos relativamente jóvenes y poco desarrollados en cuanto a la presencia de diferentes horizontes, presentando así un perfil poco avanzado. Se caracterizan por presentar un horizonte subsuperficial que refleja una coloración más intensa, más riqueza en arcilla y/o una estructura bien diferenciada respecto del material original. Dentro de este orden de suelos se incluyen aquellos que tengan en el 50% o más de las capas situadas entre la superficie del suelo mineral, una profundidad de 50 cm y no contener óxido de hierro, óxido de aluminio y materia orgánica.

Los **entisoles** son suelos de menor grado evolutivo; con una morfología habitual consistente en un horizonte superficial (A o Ap), de limitado espesor y/o escaso contenido en materia orgánica (epipediación ócrico), situado inmediatamente por encima de un horizonte C o directamente sobre roca dura inalterada. Puede asociarse a procesos erosivos intensos que limitan la evolución del suelo y a aportes recientes de materiales, sobre los que los procesos edafogénicos aún no han tenido tiempo suficiente de actuar.

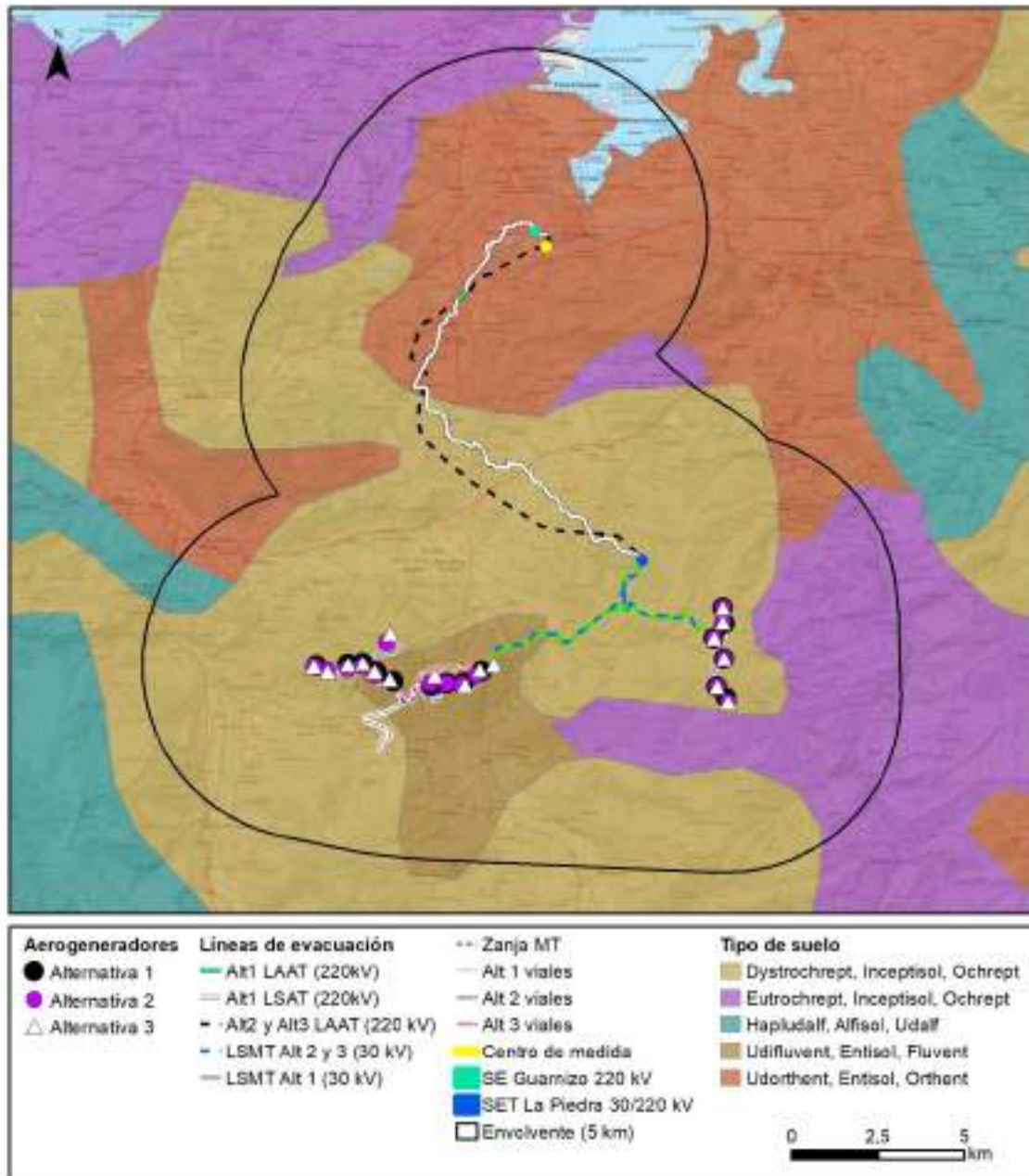


Figura 36. Edafología en la zona de estudio (5 km). Fuente: IGN.

5.7.2 Estados erosivos

La erosión es un importante agente degradante del suelo y constituye uno de los principales procesos de desertificación a escala nacional.

Según el Inventario Nacional de Erosión del Suelos, las estructuras del parque eólico se localizan principalmente sobre suelos con tasas de erosión media (5-25 ton/ha/año), a

excepción del aerogenerador AS-15, que se sitúa sobre suelos con tasas de erosión de 25-50 t/ha/año. Las infraestructuras de evacuación, por otro lado, discurren por suelos con tasas de erosión bajas (0-12 t/ha/año).

5.7.3 Zonificación agroecológica

El valor agrícola de un suelo reside en su capacidad productiva, es decir, en su capacidad agrológica que puede ser modificada por el uso agrícola intensivo del suelo (por ejemplo, degradación química, erosión del suelo, etc.).

Las clases agrológicas indican la aptitud del suelo para su aprovechamiento agrario y forestal, están relacionadas tanto con el tipo de suelo como con su topografía y pendientes. Su distribución guarda un paralelismo con la estructura morfológica, geológica y litológica de la región.

La información aportada por la indica la capacidad agraria del suelo o de aptitud de cultivos en Cantabria. Esta cartografía se realizó a partir de un análisis ponderado de factores agrológicos claves tales como profundidad de suelo, acidez, textura, hidromorfología, fertilidad, orientación de usos agrarios, etc.

En base a la información contenida en la cartografía sobre la zonificación agroecológica (ZAE) de Cantabria, un 1,97% de los suelos tienen una elevada capacidad productiva y no tienen limitaciones de uso para la intensificación agrícola; un 4,64% tiene una alta capacidad de uso agrícola y son muy adecuados, concretamente, para la fruticultura; un 11,39% cuentan con una orientación o vocación según las condiciones del medio físico ideal para la implantación y mejora de praderías. El resto, cerca de un 82% pertenece al ámbito forestal, principalmente debido a sus elevadas pendientes.

De todas las categorías establecidas en el mapa original del ZAE, para este estudio y con el objetivo de facilitar el análisis, se han establecido cinco categorías en función de la capacidad de uso agrario del suelo:

- Capacidad de uso muy alta.
- Capacidad de uso alta.

- Capacidad de uso moderada.
- Capacidad de uso baja.
- Capacidad de uso muy baja.

La mayoría de las infraestructuras del proyecto para las tres alternativas se localizan sobre suelos con capacidad agroecológica **Muy Baja, Baja y Moderada**, concentrándose los suelos con una capacidad de uso agrario mayor en las praderas cercanas a los núcleos de población. Sin embargo, algunos tramos de la línea de evacuación en sus distintas alternativas se sitúan sobre suelos con capacidad agroecológica **Alta y Muy Alta**.

5.8 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

5.8.1 Red hidrográfica superficial

La zona de implantación del proyecto se enmarca en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental que se corresponde con el territorio de las cuencas hidrográficas de los ríos que vierten al mar Cantábrico desde la cuenca del río Eo, hasta la cuenca del Barbadún, así como todas sus aguas de transición y costeras, conformando una estrecha franja limitada al norte por el mar Cantábrico y al sur por la cordillera Cantábrica.

El territorio de la Demarcación se caracteriza por presentar altas montañas próximas a la costa y por la diversidad del paisaje constituido por el litoral, los valles y las montañas. Dada la proximidad de la montaña a la costa, los ríos que desembocan en el mar Cantábrico son, en general, cortos, aunque caudalosos.

Según la división de la CHC, la zona de estudio se engloba dentro del sistema de explotación **Pas-Miera (01203)**, que tiene una extensión de 1.306,977 km² encerrados dentro de un perímetro de 235 km. Este sistema se encuentra dividido en dos cuencas principales, las de los ríos Pas y Miera, junto a otras de pequeño recorrido restringidas a la costa. El Pas va desde las montañas en dirección al norte para terminar en la Ría de Mogro, tras recoger las aguas del Pisueña, mientras que el Miera lo hace a través de la Bahía de Santander. En total los cursos recorren 1.200 kilómetros para drenar el área.

Varios elementos del proyecto y alternativas presentan varios cruzamientos e invasiones de zonas de policía (100 m) de los cauces de la zona. Los viales de acceso a los aerogeneradores de la alineación oeste de las alternativas 2 y 3 invaden la zona de policía de uno y dos cauces innominados respectivamente. En esa misma alineación, los viales de acceso de las alternativas 1 y 2 invaden la zona de policía del arroyo de Pumarico, mientras que los viales de acceso de las tres alternativas, a su vez, invaden la zona de policía del arroyo de la Plata. En la alineación oriental, los viales de acceso de las tres alternativas invaden la zona de policía del río Suscuaja y de un cauce innominado.

Por otro lado, la línea subterránea de media tensión común a las tres alternativas presentadas muestra un total de tres cruzamientos con cauces y una invasión de la zona de policía (río Parayas o Suscuaja, Pisueña y un cauce innominado).

Por otro lado, la línea de evacuación subterránea (220 kV) de la alternativa 1 y la línea aérea (220 kV) y sus 2 apoyos asociados, así como la línea aérea prevista para las alternativas 2 y 3, presentan varios cruzamientos que se muestran en las siguientes tablas, en todos estos casos se invade, a su vez, la zona de policía de dichos cauces.

Tabla 38. Cruzamientos de las líneas de evacuación de la alternativa 1 con los cursos fluviales presentes en el área de implantación del proyecto. (Fuente: CHC).

Cruzamientos alternativa 1		
Cauce		Elemento
Código	Nombre	
10037318682	Arroyo de la Ozadera	LSAT (220kV)
983910000693	Innominado	LSAT (220kV)
100373192232	Innominado	LSAT (220kV)
10037319224	Arroyo de Obregón	LSAT (220kV)
983910000682	Innominado	LSAT (220kV)
983910000688	Innominado	LSAT (220kV)
10037322242	Arroyo Saguales	LSAT (220kV)
983910000681	Innominado	LSAT (220kV)
100373192244	Innominado	LSAT (220kV)
1003732222	Innominado	LSAT (220kV)
983940003031	Río de la Mina	LAAT (220 kV)

Además, la LSAT de la alternativa 1 invade la zona policía de los cauces innominados con código 983910000596 y 983910000673.

Tabla 39. Cruzamientos de la LAAT de las alternativas 2 y 3 presentes en el área de implantación del proyecto. (Fuente: CHC).

Cruzamientos alternativa 2 y 3		
Cauce		Elemento
Código	Nombre	
10037318682	Arroyo de la Ozadera	LAAT (220kV)
983910000596	Innominado	LAAT (220kV)
1003732224	Río Puisón	LAAT (220kV)
10037322242	Arroyo Saguales	LAAT (220kV)
1003732222	Innominado	LAAT (220kV)
983910000675	Innominado	LAAT (220kV)
100373192244	Innominado	LAAT (220kV)
983910000683	Innominado	LAAT (220kV)
983910000682	Innominado	LAAT (220kV)
983910000681	Innominado	LAAT (220kV)
983940003031	Río de la Mina	LAAT (220kV)
1003731922	Ría de Solía	LAAT (220kV) Tramos 1 y 2



Fotografía 1. Tramo del río Parayas o Suscuaja.



Fotografía 2. Coincidencia del tramo 2 de la línea aérea de evacuación de las alternativas 2 y 3 con la ría de Solía.

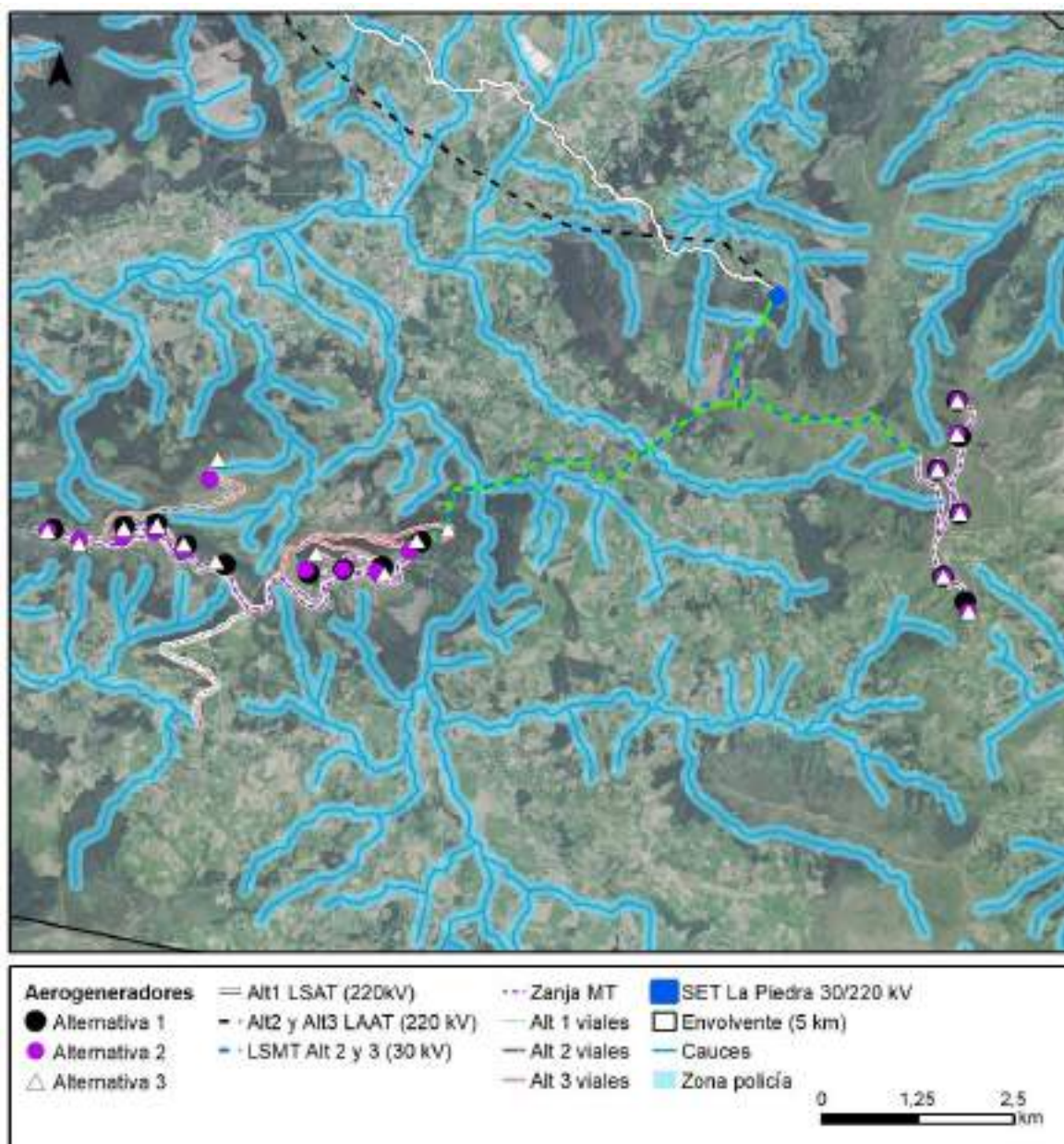


Figura 37. Red hidrográfica presente en el entorno del parque eólico. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

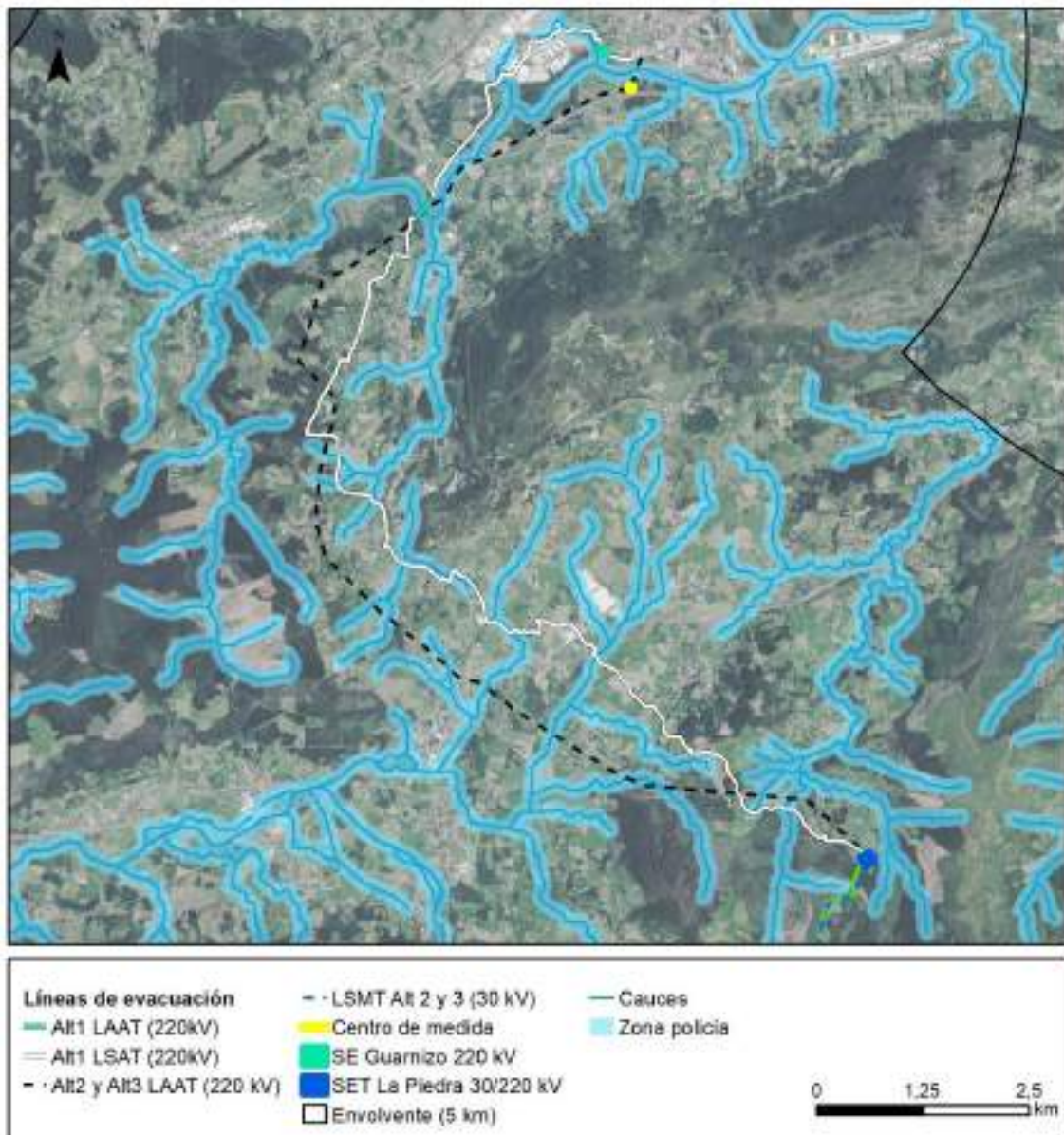


Figura 38. Red hidrográfica presente en el entorno de la línea de evacuación aérea (220 kV). Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

5.8.2 Análisis hidrológico de la red superficial

5.8.2.1 Calidad de las aguas superficiales

Conforme a la Directiva Marco del Agua (en adelante DMA), y el Plan Hidrológico 2022-2027 de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, el estado de una masa de agua superficial es la expresión general de la calidad en que se encuentra dicha masa de agua, y queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o químico.

El estado ecológico de las masas de agua se calificará como podrá clasificarse como *muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo*, mientras que el potencial ecológico se clasificará como *bueno o superior, moderado, deficiente o malo*. En el caso del estado químico, para su clasificación se emplean indicadores de tipo químico y se pueden clasificar como *bueno o no alcanza el bueno*.

En relación con el estado ecológico y químico de las aguas superficiales, según el Plan Hidrológico de la Demarcación del Cantábrico Occidental 2022-2027, existen tres puntos de control cercanos al área de implantación del parque eólico, situados en el curso del río de la Mina, río Obregón y río Pas.

Tabla 40. Estado de las masas de agua superficiales cercanas al proyecto. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

CÓDIGO MASA	NOMBRE MASA	ESTADO ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO TOTAL
ES018MSPFES087MAR000160	Río de la Mina y Río Obregón	Deficiente	No alcanza bueno	No alcanza bueno
ES018MSPFES090MAR000200	Río Pas III	Bueno	Bueno	Bueno
ES018MSPFES092MAR000230	Río Pas IV	Bueno	Bueno	Bueno

5.8.2.2 Caudales hidrológicos

En relación con los caudales hidrológicos, se ha tomado como referencia la estación de aforo existente más cercana al proyecto para representar la zona de estudio. Se trata de la estación con código 1217 y se localiza en el río Pisueña a su paso por la localidad de La Penilla (X: 428963 e Y: 4796453).



Figura 39. Estación de aforo 1217 La Penilla. Fuente: CHC.

Tabla 41. Datos de caudal de la estación de aforo 1217 La Penilla, río Pisueña. Fuente: web CEDEX.

Aportaciones mensuales (l/s)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Mínimo	2,0	28,3	6,7	27,7	15,0	32,8	5,8	5,2	2,8	2,5	1,5	1,2
Máximo	2,2	28,3	6,7	27,7	15,0	32,8	20,5	5,2	12,4	8,8	3,7	2,0
Promedio histórico	2,1	28,3	6,7	27,7	15,0	32,8	13,1	5,2	7,6	5,7	2,6	1,6

Por otro lado, se ha utilizado la aplicación *CauMax* desarrollada por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) para obtener un dato representativo del caudal.

Esta aplicación permite elaborar mapas de caudales máximos asociados a distintas probabilidades de recurrencia en la red de ríos que gestionan las distintas Confederaciones Hidrográficas. Está integrada en un sistema de información geográfica (gvSIG), en la que es posible consultar los caudales máximos instantáneos en régimen natural asociados a distintos periodos de retorno para los cauces con una cuenca superior a 50 km². Pero, además, permite realizar el cálculo de estos caudales en cauces con cuencas inferiores a 50 km², como es el caso de las cuencas de los ríos a los que pertenece la zona de estudio, mediante el método racional modificado, considerando el área de la cuenca y el tiempo de concentración.

De esta forma, se han obtenido los diferentes valores de caudales máximos para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 100 y 500 años en la subcuenca incluida dentro del área de estudio, delimitando con la subcuenca del arroyo Pumarico y la del arroyo Alamos.

Tabla 42. Cálculo de los caudales máximos para el arroyo Pumarico. Fuente: elaboración propia.



CUENCA CONSIDERADA POR <i>CauMax</i>	CAUCE	PUMARICO
	Área (km ²)	2.75
	Tiempo de concentración (h)	0.87
	PERIODO DE RETORNO	CAUDAL MAX (m ³ /s)
	2	9
	5	16
	10	21
	25	28
	100	41
	500	59

Tabla 43. Cálculo de los caudales máximos para el arroyo Alamos. Fuente: elaboración propia.

CUENCA CONSIDERADA POR <i>CauMax</i>	CAUCE	ALAMOS
	Área (km ²)	1.25
	Tiempo de concentración (h)	0.64
	PERIODO DE RETORNO	CAUDAL MAX (m ³ /s)
	2	6
	5	10
	10	13
	25	17
	100	25
	500	34

5.8.3 Vertidos

El Ministerio para la Transición Ecológica, a través de la Dirección General del Agua, elabora y mantiene el Censo nacional de vertidos, en el que figuran los datos correspondientes a los vertidos cuya autorización corresponde a los Organismos de Cuenca, los correspondientes a las administraciones hidráulicas autonómicas y los vertidos efectuados desde tierra al mar, según los datos facilitados por las Comunidades Autonómicas.

Para conocer la presencia de vertidos en el ámbito de estudio se ha consultado el Censo de Vertidos Autorizados elaborado y actualizado por el Ministerio para la Transición Ecológica, actualizado a agosto de 2024, comprobándose que en la zona de estudio existen 131 puntos de vertido autorizados. El punto de vertido más cercano a algún elemento de las alternativas propuestas se sitúa sobre la línea de evacuación de media tensión subterránea, común para todas las alternativas.

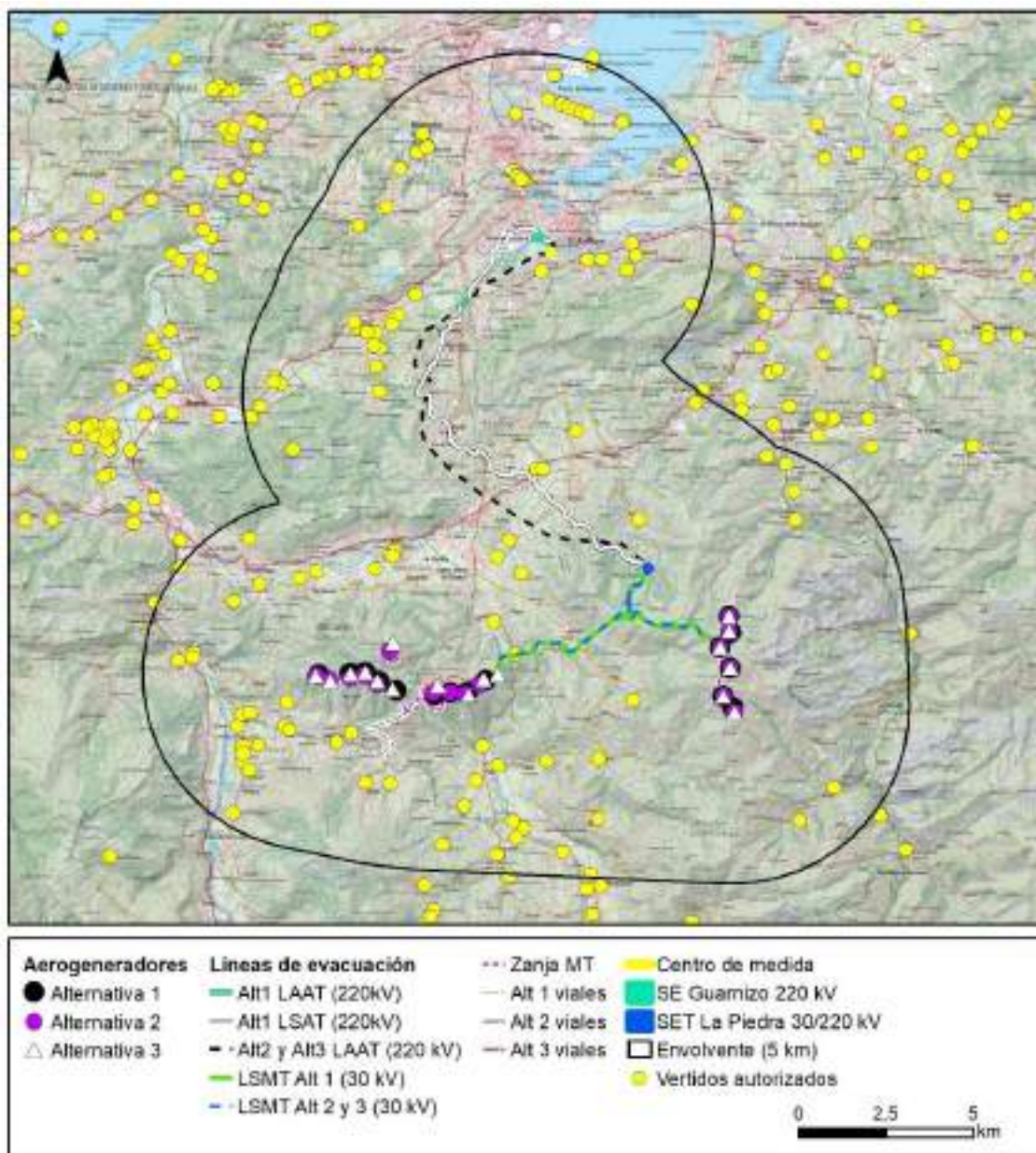


Figura 40. Inventario de vertidos autorizados presentes en la zona de estudio (5 km). Fuente: Mapas de Cantabria. Visualizador de información geográfica.

5.8.4 Hidrogeología. Red hidrográfica subterránea

La zona de implantación del proyecto se asienta sobre la masa **MASb Santander-Camargo (012.009)**, donde se localizan las infraestructuras del proyecto, y las **MASb Alisas-Ramales (012.010)**, **MASb Puerto del Escudo (012.017)** y **MASb Puente Viesgo-Besaya (012.016)** incluidas en la envolvente de 5 km alrededor del proyecto y alternativas.

La masa de agua subterránea **MASb Santander-Camargo** tiene una extensión aproximada de 334 km², de los cuales 66 km² constituyen su superficie permeable aflorante, formada mayoritariamente por calizas, dolomías y calcarenitas cretácicas. La cota máxima de la MASb es de 848 m.s.n.m., su cota mínima a nivel del mar (0 m.s.n.m.) y la cota media a 131 m.s.n.m.

La masa de agua subterránea **MASb Alisas-Ramales** tiene una extensión aproximada de 962 km², de los cuales aproximadamente la mitad constituirían sus afloramientos permeables compuestos de materiales calcáreos con un karst incipiente de edad cretácica. La cota máxima dentro de la MASb es de 1.708 m.s.n.m., la cota mínima se encuentra a nivel del mar (0 m.s.n.m.), situándose la cota media en 377 m.s.n.m.

La masa de agua subterránea **MASb Puerto del Escudo** tiene una extensión aproximada de 558 km², de los cuales aproximadamente 437 km² constituirían sus afloramientos permeables compuestos de calizas de edad jurásica y areniscas, arenas y arcillas de edad cretácica. La cota máxima dentro de la MASb es de 1.490 m.s.n.m., la cota mínima es de 70 m.s.n.m., situándose la cota media en 542 m.s.n.m.

La masa de agua subterránea **MASb Puente Viesgo-Besaya** tiene una extensión aproximada de 21 km², de los cuales prácticamente su totalidad serían afloramientos permeables compuestos de calizas de edad carbonífera. La cota máxima dentro de la MASb es de 621 m.s.n.m., la cota mínima se encuentra a nivel del mar (50 m.s.n.m.), situándose la cota media en 322 m.s.n.m.

Se considera que la MASb Alisa-Ramales, la MASb Puerto Del Escudo y la MASb Puente Viesgo-Besaya se localizan a una distancia suficiente como para que las posibilidades de afección a estas sean mínimas. Por lo tanto, los siguientes apartados se centrarán en la

denominada **MASb Santander-Camargo**, que además es sobre la que se localizan las estructuras del parque eólico.

Dentro de esta masa se han definido tres formaciones geológicas permeables (FGPs):

- Calizas y dolomías del Jurásico de “Santander-Camargo”.
- Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense de “Santander-Camargo”.
- Calcarenitas masivas del Aptiense de “Santander-Camargo”.

Las calizas y dolomías jurásicas afloran escasamente dentro de los límites de la MASb, y se corresponden con la formación “Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos”, de permeabilidad alta según el mapa de permeabilidad de escala 1:200.000 del IGME. Por otro lado, las calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense y las calcarenitas masivas del Aptiense se corresponden a la formación “Calizas arrecifales, con rudistas, calizas bioclásticas, dolomías y margas del Aptiense-Cenomaniense”, de permeabilidad muy alta según el mapa de permeabilidad de escala 1:200.000 del IGME.

Los límites de la MASb los constituyen al sur materiales impermeables triásicos, al este los materiales impermeables de la MASb Alisas-Ramales y al oeste por los materiales impermeables a muro de la MASb Santillana-San Vicente de la Barquera.

Dentro de la estructura de la masa, se podrían diferenciar dos acuíferos, el primero compuesto por calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense y el otro por calcarenitas masivas del Aptiense. En este caso, la recarga se produce por la infiltración del agua de lluvia caída sobre los afloramientos permeables, mientras que las salidas tienen lugar a través de manantiales y de los ríos que los atraviesan, dentro de los cuales se incluirían el Besaya, Pas, Pisueña y Miera.

Los principales manantiales dentro de esta masa subterránea son Medio Cudeyo y Fuente el Collado, que drenan el acuífero de Calcarenitas masivas del Aptiense y el de Calizas calcarenitas del Aptiense-Albiense, respectivamente.

Los aerogeneradores y viales de todas las alternativas del parque eólico Astillero 2 se sitúan mayoritariamente sobre materiales de permeabilidad “Baja”, mientras que las líneas de

evacuación atraviesan zonas muy variadas de permeabilidad, desde “Muy Alta” a “Alta”, “Media”, “Baja” y minoritariamente, “Muy Baja”.

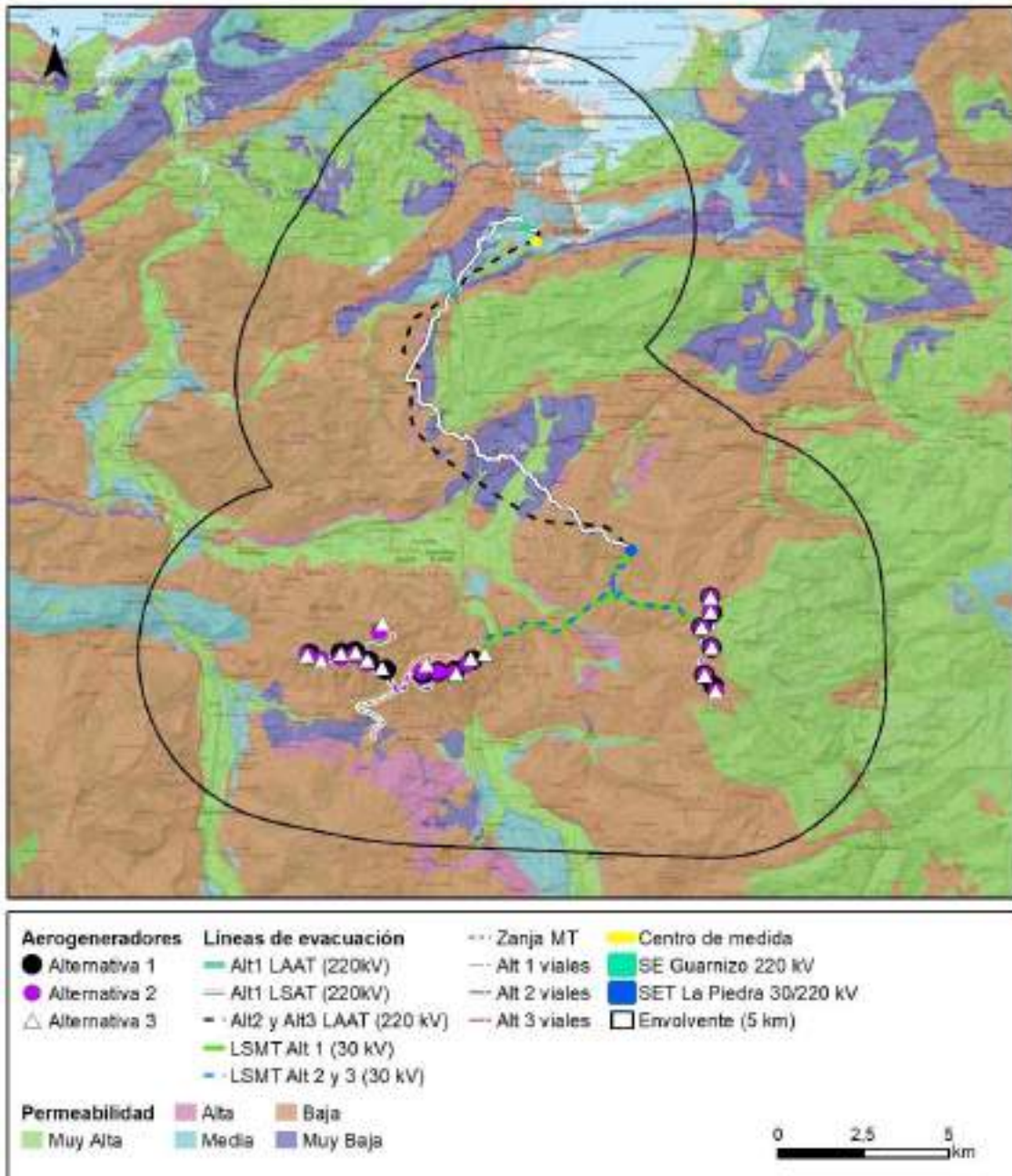


Figura 41. Permeabilidad en la envolvente de 5 km. Fuente: CHC.

La evaluación del estado cuantitativo de la masa de agua subterránea, según el Plan Hidrológico de la CHC del año 2022-2027, la MASb Santander-Camargo presenta un buen estado químico y ecológico.

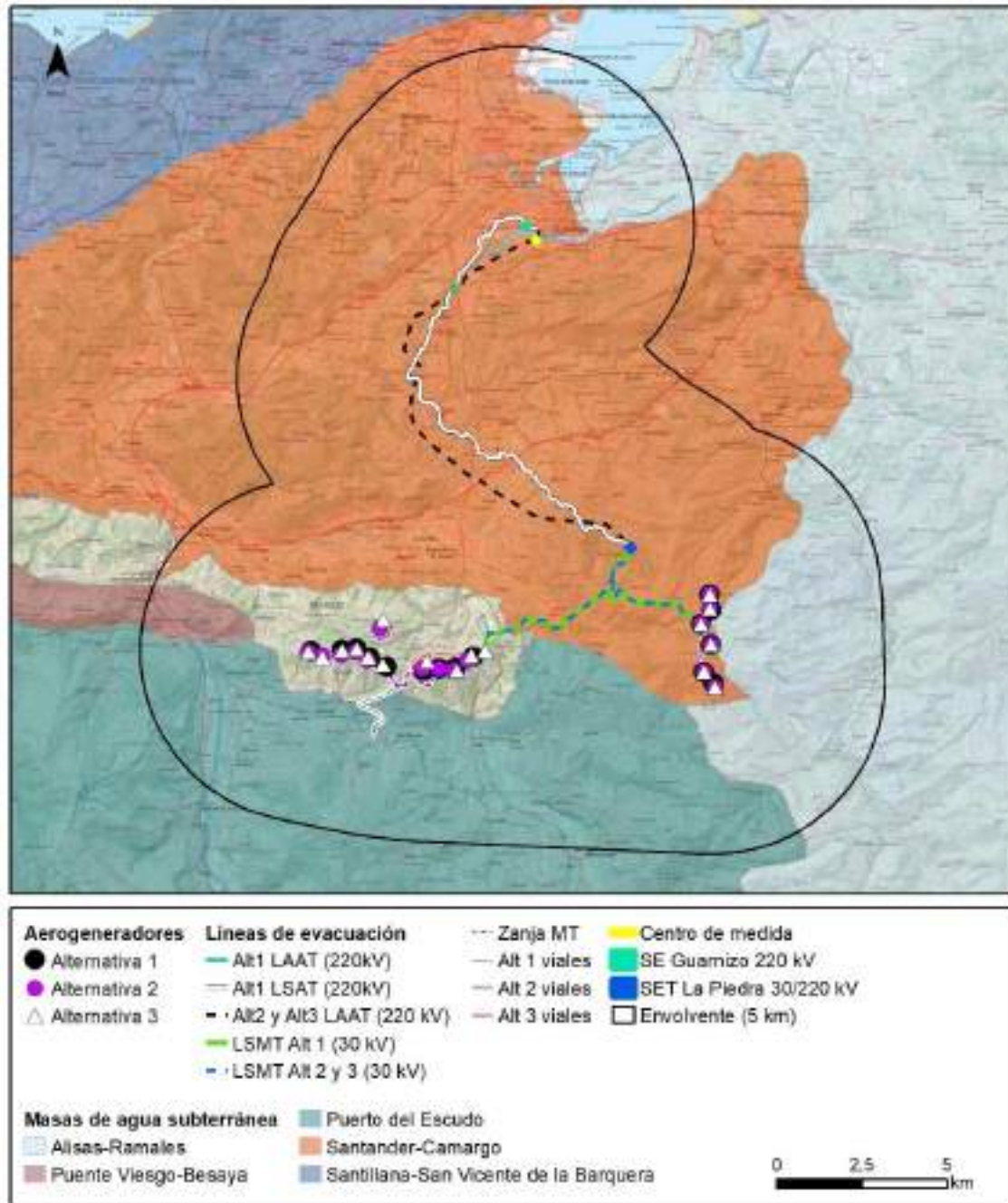


Figura 42. Masas subterráneas presentes en la zona de estudio (5 km). Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

5.8.5 Zonas protegidas

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental se definen una serie de Zonas de Protección establecidas en función de su especial interés. Entre ellas se encuentran las “zonas de captación de agua para abastecimiento”, designadas con arreglo a lo dispuesto en el artículo 7 de la DMA y transpuesto al ordenamiento jurídico español mediante el artículo 99 bis del TRLA. Estas zonas protegidas se definen en las masas de agua subterránea en las cuales existen captaciones de agua destinada a consumo humano, que proporcionen un volumen medio de al menos 10 m³/día o abastezcan a más de 50 personas, haciendo hincapié en las tomas dedicadas al abastecimiento de núcleos de población de más de 500 habitantes (volumen de más de 100 m³/día) y de aquellos que tienen más de 50 habitantes (volumen de más de 10 m³/día). También se incluye dentro de la zona de protección sus correspondientes perímetros de protección.

De esta forma, la masa subterránea en la que se encuentra la zona del proyecto (Santander-Camargo), está considerada como **Zona Protegida de Captación de Agua Subterránea para Abastecimiento** (código ES018ZCCM1801200009). Se ha calculado que en ella tiene lugar el abastecimiento de 34.362 personas mediante un volumen medio de 19.676,8 m³/día.

Tras la consulta del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental del tercer ciclo 2022-2027, en las proximidades de la zona de implantación del proyecto se encuentran, además, las siguientes zonas protegidas:

Tabla 44. Zonas protegidas presentes en el área de 5 km entorno a las infraestructuras. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

CÓDIGO	NOMBRE MASA	TIPO PROTECCIÓN
ES018ZPEC1603100013	Río Pas	Salmonícola
ES018TIME1610100047	Río Miera, aguas arriba de Liérganes	Tramo de interés natural y medioambiental
ES018TINA1610100277	Río Miera desde el río Carbajal hasta el Arroyo de la Quieva	Tramo de interés natural y medioambiental
ES016PAMT1608100010	Balneario de Puente Viesgo	Aguas minerotermales
ES016PAMT1608100019	Villaescusa	Aguas minerotermales
ES018PEAE1603200009	Bahía de Santander	Zona de Protección de Moluscos
ES018PEAE1603200008	Bahía de Santander	Zona de Protección de Moluscos

CÓDIGO	NOMBRE MASA	TIPO PROTECCIÓN
ES018ZCCM1801100018	Río Miera II	Abastecimiento
ES018ZCCM1801100023	Río Pisueña II	Abastecimiento
ES018ZCCM1801100020	Río Pas III	Abastecimiento
ES018ZCCM1801100021	Río Pisueña I	Abastecimiento

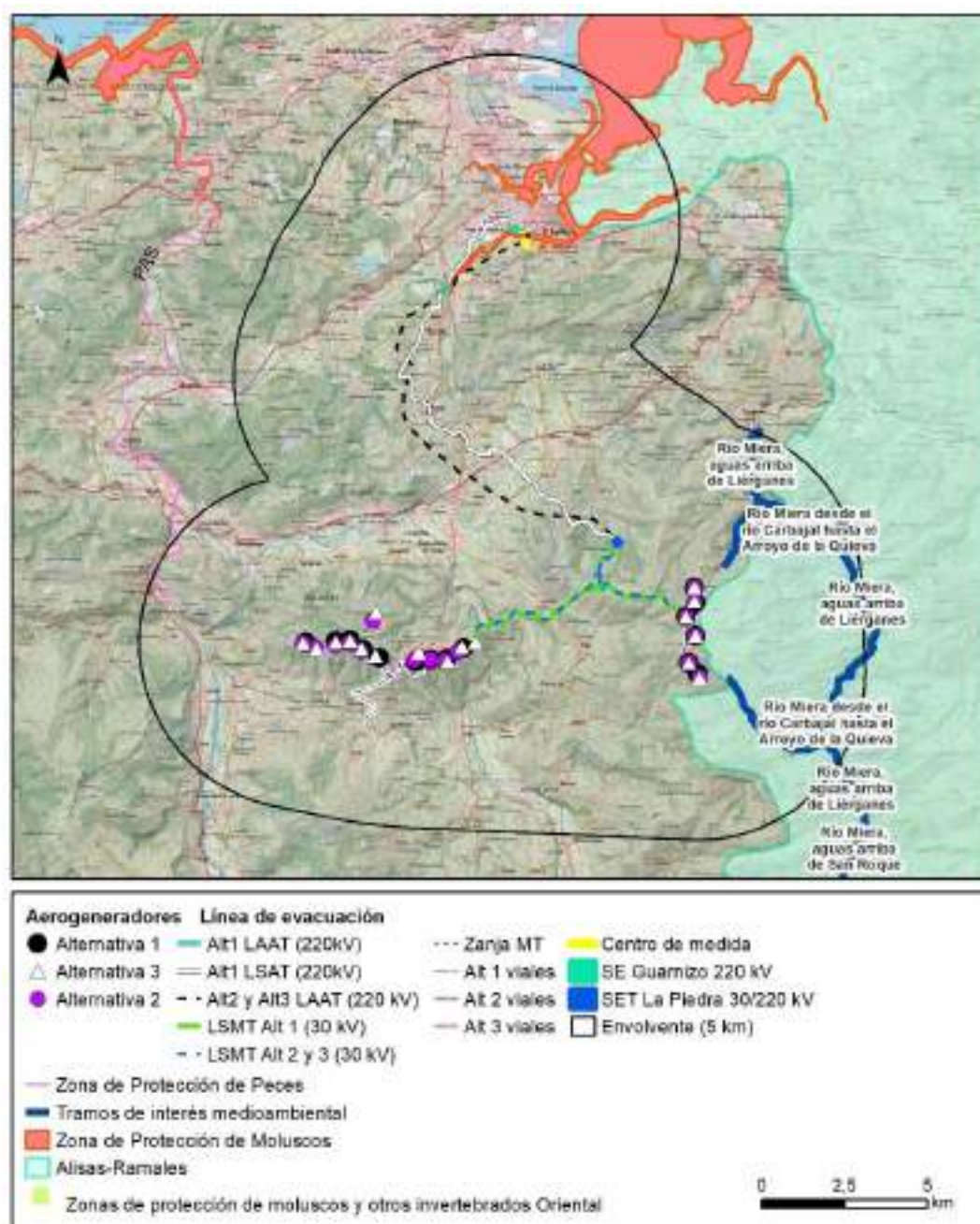


Figura 43. Zonas protegidas en la zona de estudio (5 km). Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

5.8.6 Puntos de abastecimiento de agua

Se ha realizado un inventario de los puntos de aprovechamiento de agua en la zona circundante al área del proyecto, zonas protegidas designadas con arreglo a lo dispuesto en el artículo 7 de la DMA, para lo cual se ha realizado una consulta de las bases de datos de puntos de agua del IGME y de la CHC en los alrededores del parque eólico.

La distribución de los puntos de agua es aparentemente aleatoria y determinada principalmente por la existencia de núcleos de población o de explotaciones agrícolas o ganaderas.

Según la información recopilada del inventario de puntos de abastecimiento de agua de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) y del IGME, en la envolvente de 5 km alrededor del área de implantación del proyecto se localizan un total de 169 puntos de abastecimiento de agua, siendo 110 subterráneas y 59 superficiales. En la envolvente de 1 km se localizan un total de 39 puntos de abastecimiento.

Tabla 45. Puntos de abastecimiento incluidos en la envolvente de 1 km sobre los elementos del proyecto.

Tipo	Naturaleza	Nombre	UTM X	UTM Y
Subterránea	Sondeo	Sondeo San Jacinto	435473	4793137
Subterránea	Sondeo	Sondeo Fuenvía	430755	4802536
Subterránea	Manantial	1	430236	4802658
Subterránea	Manantial	2	430325	4800406
Subterránea	Manantial	3	430060	4798804
Subterránea	Manantial	4	429411	4799118
Subterránea	Manantial	1	426847	4793310
Subterránea	Manantial	2	429268	4792024
Subterránea	Manantial	3	428672	4791057
Subterránea	Manantial	5	426406	4792050
Subterránea	Manantial	6	428672	4791042
Subterránea	Manantial	7	428267	4790949
Subterránea	Manantial	8	428672	4791042
Subterránea	Sondeo	21	431266	4802918
Subterránea	Sondeo	25	430812	4802471
Subterránea	Manantial	6	435830	4793107

Tipo	Naturaleza	Nombre	UTM X	UTM Y
Subterránea	Manantial	7	432844	4794464
Subterránea	Manantial	9	433432	4793061
Subterránea	Manantial	11	433802	4795606
Subterránea	Cauce superficial	0PLA	434567	4796820
Superficial	Manantial	Manantial Carcabal	438276	4791785
Superficial	Manantial	Manantial Lusa	429888	4800156
Superficial	Manantial	Manantial Escobedo II	426746	4792131
Superficial	Manantial	Manantial Escobedo I	426710	4792221
Superficial	Arroyo	Arroyo Pumarico	427242	4791202
Superficial	Arroyo	Arroyo La Plata	427242	4791202
Superficial	Manantial	La Breña	425945	4791979
Superficial	Manantial	San Martín	428455	4790855
Superficial	Arroyo	Arroyo Serracín - Puisón	433721	4796007
Superficial	Manantial	Manantial San Jacinto	435685	4793211
Superficial	Arroyo	Arroyo Vega	430372	4791025
Superficial	Manantial	Manantial Rozas I	428605	4792270
Superficial	Manantial	Manantial Rozas II	428503	4792342
Superficial	Manantial	Manantial Rozas III	428440	4792391
Superficial	Arroyo	Arroyo Pico Cantar	430198	4791338
Superficial	Manantial	Sandoñana	428967	4791425
Superficial	Arroyo	Arroyo Manzaneda	430214	4791322
Superficial	Manantial	Penilla	429372	4790738
Superficial	Manantial	Susvilla	429744	4791529

5.9 FLORA Y VEGETACIÓN

El estudio de la vegetación resulta esencial para un proyecto de esta naturaleza ya que supondrá la eliminación de la vegetación de aquellas zonas a ocupar por las diferentes infraestructuras del proyecto o alternativas. Además, este elemento del medio no solo resulta relevante en sí mismo, sino que, además, conforma el ecosistema que alberga la fauna y se corresponde con uno de los elementos base en relación con el paisaje.

Para definir el tipo de vegetación que se verá afectada y en qué medida, se realiza en este apartado un estudio de la vegetación a distintos niveles: en primer lugar de la vegetación potencial, que se corresponde con la tendencia natural de la sucesión vegetal en una determinada zona; en segundo lugar, de los usos del suelo y vegetación actual de la zona

derivadas del estudio de flora realizado para este proyecto; y, por último, un apartado relativo a la potencial afección a taxones de flora de interés así como a hábitats de interés comunitario.

5.9.1 Biogeografía

Atendiendo a las características biogeográficas de la zona de estudio (Rivas-Martínez *et al.*, 2017), esta se encuadra en el distrito Cantábrico-Norte, dentro del sector Cantábrico-Vascónico. Éste está incluido en la subprovincia Cántabro-Atlántica, la cual forma parte de la provincia Atlántico-Europea, dentro de la región Eurosiberiana. Esta región y así en la provincia Atlántico-Europea, se caracteriza por inviernos fríos en los que la producción primaria se reduce, sin llegar durante los veranos a padecer regímenes hídricos de falta de lluvias acuciantes, que lleven a déficits y consecuentes sequías estivales acusadas. Esto se refleja en la provincia Atlántico-Europea con la dominancia de los bosques planocaducifolios, dominados especialmente por quercíneas, que pueden ser también marcescentes o incluso perennes, como en aquellos con presencia de *Quercus ilex*, sustituidas las mismas fuera de los pisos colinos y más bajos o en sistemas ribereños por otras especies también planocaducifolias, como *Betula* sp., *Alnus glutinosa*, *Fraxinus* sp. o *Salix* sp., o acompañadas de algunos árboles de zonas húmedas con inviernos suaves, como *Laurus nobilis*, frente a los bosques de árboles esclerófitos adaptados a los veranos secos de la Región Mediterránea (Díaz González & Fernández-Prieto, 1994). Hacia el norte se separa por la aparición de especies con limitada resistencia a las heladas, como las citadas *Quercus ilex*, o *Laurus nobilis*.

La subprovincia Cántabro-Atlántica forma una franja que acompaña parte de la costa del océano Atlántico y el mar Cantábrico. Se pueden observar un conjunto de comunidades vegetales, de distintos tipos, que estando presentes en los territorios asturianos cántabro-atlánticos faltan al sur, donde se extienden las formaciones vegetales que configurarán la subprovincia orocantábrica y que, por tanto, pueden ser utilizados como elementos diagnósticos de los primeros frente a los segundos. Entre ellos señalaremos: las carbayedas oligotróficas del *Blechno spicanti* – *Quercetum roboris*, los bosques mixtos eútrofos con carbayos del *Polysticho setiferi* – *Fraxinetum excelsioris*, los encinares del *Lauro nobilis* – *Quercetum ilicis*, escobonares del *Ulici europaei* – *Cytisetum striati*, brezales – tojales de las asociaciones *Gentiano pneumonanthe* – *Ericetum mackaiana* y *Ulici europaei* – *Ericetum cinerea*, *aulagares* del *Ulici europaei* – *Cytisetum striati*, y asociaciones comunidades

turfófilas como *Drosero intermediae* – *Rhynchosporetum albae* y *Erico mackaiana* – *Sphagnetum papilloso*. A nivel de sector el Cántabro-Vascónico está caracterizado por acoger bosques climatófilos cuyo desarrollo se da sobre suelos fértiles calcícolas, en contraste con los suelos pobres acidófilos derivados de granitos o sustratos silíceos metamórficos más al oeste en la península, dentro de la subprovincia a la que nos referimos (aunque sí se puedan encontrar pequeños encinares en la zona de Becerreá, como el “acifeiral de Cruzul”, pero los mismos empobrecidos florísticamente y en todo caso con *Quercus rotundifolia* oriundo de los territorios interiores, más continentales, de la península) con aquellos con mayor incidencia de heladas de las subprovincias con las que limita este sector a este y norte.

También hay otros elementos que lo permiten separar del sector Galiaco-Asturiano, con el que limita por el oeste, por la ausencia de una serie de especies (sub)endémicas del noroeste ibérico cuya área de distribución se detiene en el oeste de Cantabria, sobre todo plantas silicícolas como *Linaria triornithophora*, *Omphalodes nítida*, *Saxifraga spathularis* y *Erica mackayana*, así como por la mayor riqueza específica de sus encinares edafoxerófilos, como ya ha sido comentado, relacionada esta mayor diversidad por su localización más cercana a la vía de entrada de flora mediterránea desde el valle del Ebro a través del corredor del Nervión que los situados más al oeste. Dentro de este sector, en el distrito Cantábrico-Norte faltan ciertas plantas de dispersión centroeuropea que apenas rebasan los Pirineos en tierras navarras y guipuzcoanas como *Carpinus betulus* o *Linaria vulgaris*.



Figura 44. Delimitación de las unidades biogeográficas de los territorios iberoatlánticos. Fuente: Fernández-Prieto *et al.*, 2020.

5.9.2 Vegetación potencial

La cubierta vegetal es el producto de la sucesión ecológica en la que especies pioneras desvían el grueso de los recursos que adquieren a producir semillas pequeñas, móviles y numerosas, con lo que llegan con mayor probabilidad a un terreno despejado por una perturbación meteorológica, geomorfológica, zoógena o antropógena. Sin embargo, la pequeñez priva a esas semillas de sustancias de reserva, lo que impide que las plántulas que nacen de ellas puedan prosperar en lugares ya ocupados, en los que hay una fuerte competencia por la luz solar y los materiales del suelo.

Las especies que configuran las fases, sucesivamente más maduras y estables de la vegetación, producen semillas más grandes que llegan con menor frecuencia a nuevos terrenos, pero una vez en ellos sus reservas les permiten tolerar mejor la competencia, de modo que, cuando las plantas pioneras desaparecen pasan a ocuparlos de manera estable, al invertir más en sus partes estructurales a costa de las productivas (hojas) y reproductivas (flores, frutos y semillas), creciendo en altura y privando de luz a sus competidoras.

De este modo, la vegetación potencial de una parcela es la comunidad de mayor porte y mínima relación producción/biomasa que ha llegado a ocuparla antes de que un episodio

natural de perturbación (destrucción neta de biomasa) la afectase. En esta relación entre la vegetación y el medio, especialmente el clima, surgen modelos y clasificaciones como los establecidos por Rivas Martínez, que define la vegetación de un territorio en función de factores climáticos como la temperatura o las precipitaciones.

La vegetación potencial se formaliza por medio de series de vegetación o *sigmeta*, conjuntos dinámicamente jerarquizados de las comunidades vegetales que ocupan sucesivamente una tesela (parcela homogénea en los términos geomorfológicos y climáticos que definen un biotopo) en respuesta a las perturbaciones. Las series se nombran haciendo referencia a su comunidad *clímax*, aquella que, dotada de una cierta variabilidad en los detalles florísticos, y referible solo laxamente a la clásica metáfora clementsiana del superorganismo, tendería con el tiempo a sustituir a cualquier otra de la serie en ausencia de nuevas perturbaciones.

Los mapas de vegetación potencial permiten evaluar las posibilidades del territorio y de las previsibles respuestas de las distintas zonas a cambios que puedan producirse en el medio.

Hay que señalar que existen diferentes tipos de series fitosociológicas en función de los factores ambientales que más influyan en su desarrollo. Así se puede distinguir entre series climatófilas, que son aquellas que se encuentran en equilibrio con el clima general, y edafófilas, que son la que las que se sitúan en áreas con un aporte de agua al suelo mayor o menor que el debido a la precipitación.

En la envolvente de 5 km, la vegetación potencial, según los estudios de vegetación potencial en España se corresponde con las siguientes 6 series:

5g) Serie cantabroeskalduna y pirenaica occidental acidófila del haya (*Fagus sylvatica*). *Saxifraga hirsutae*-*Fageto sigmetum*.

En su etapa madura se corresponde con un bosque denso de hayas, de porte elevado, que puede albergar, en función de la topografía, un sotobosque denso en que son comunes ciertas hierbas vivaces (*Luzula sylvatica* subsp. *sylvatica*, *Deschampsia flexuosa*, etc.) y matas de pequeño porte (*Vaccinium myrtillus*, *Erica vagans*, etc.).

5h) Serie montana orocantábrica acidófila del haya (*Fagus sylvatica*): *Luzulo henriquesii*-*Fago sylvaticae sigmetum*.

Se trata de una serie que se asienta sobre suelos silíceos, constituyendo los hayedos la etapa madura de la misma, generalmente acompañados de algunos ejemplares de abedul (*Betula celtiberica*) y roble albar (*Quercus petraea*). La serie se desarrolla en áreas que no sean excesivamente oligótrofas ni en áreas muy xéricas.

6a) Serie colino-montana orocantábrica, cantabroeskalduna y galaicoasturiana mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior* (*Polysticho setiferi*-*Fraxineto excelsioris sigmetum*). VP, fresnedas con robles.

La serie colino-montana orocantábricoatlántica del fresno (*Fraxinus excelsior*) corresponde en su etapa madura o cabeza de serie a un bosque mixto de fresnos y robles, que puede tener en mayor o menor proporción tilos, hayas, olmos, castaños, encinas, avellanos, etc. Tales bosques se desarrollan sobre suelos profundos y frescos, más o menos hidromorfos, en general ricos en bases.

8b) Serie colino-montana cantabroeskalduna acidófila del roble (*Quercus robur*). *Tamo-Querceto roboris sigmetum*.

Se corresponde en su etapa madura o clímax a un bosque denso de robles de hoja sésil auriculada (*Quercus robur*), en el que puede participar algún roble híbrido (*Quercus x rosacea* = *Q. robur x petraea*), excepcionalmente una cierta cantidad de hayas (*Fagus sylvatica*). Los márgenes del robledal, sobre todo hacia las crestas o laderas que no acumulen humedad suplementaria en el suelo, están pobladas de helechos (*Pteridium aquilinum*), escobas negras (*Cytisus scoparius*) y tojos (*Ulex europaeus*), que forman comunidades de orla acidófila bastante cerradas (*Ulici europaei-Cytisetum scoparii*).

11a) Serie colina cantabroeskalduna relicta de la alsina y encina híbrida (*Quercus ilex*). *Lauro nobilis-Querceto ilicis sigmetum*.

Se corresponde en su etapa madura a un bosque bastante denso de talla media, en el

que son preponderantes árboles como *Quercus ilex*, *Quercus x ambigua* y *Laurus nobilis*, bajo los cuales se cobijan, formando un entramado difícilmente penetrable, un buen número de arbustos y lianas como *Rhamnus alaternus* y *Rosa sempervirens*.

11b) Serie colino-montana orocantabroatlántica relictas de la carrasca (*Quercus rotundifolia*). *Cephalanthero longijoliae-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

Se corresponde en su etapa madura a un bosque cerrado de talla media en el que dominan la carrasca o encina castellana (*Quercus rotundifolia*) y la encina híbrida (*Quercus x ambigua*); también suele estar presente como árbol o arbusto el enebro (*Juniperus oxycedrus*).

Los elementos del proyecto se sitúan sobre tres series de vegetación diferentes, siendo estas la 5h, 6a y 8b.

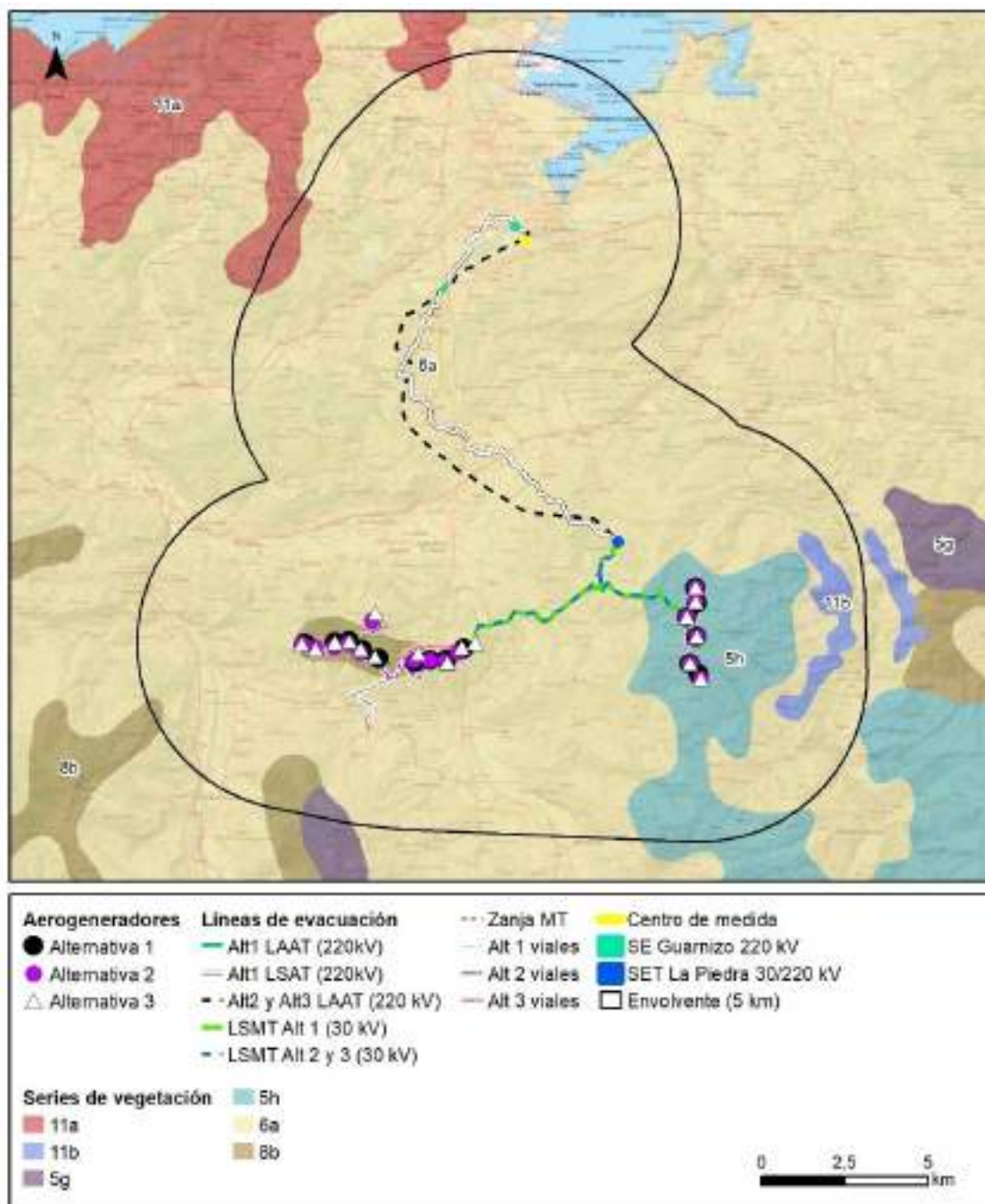


Figura 45. Series de vegetación potencial en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas Martínez, 1987).

5.9.3 Vegetación actual

La vegetación actualmente presente en el área de estudio se encuentra altamente influenciada por el hombre, encontrándose muy alejada de la esperable según las características geográficas, climatológicas y topográficas de la zona.

En base a la información recogida en el SIOSE de Alta Resolución (2017), escala 1:25.000, en el área de estudio pueden diferenciarse hasta 27 tipos de coberturas y usos agrupadas en seis categorías: zonas agrícolas, zonas boscosas, zonas de matorral, zonas rocosas, zonas sin vegetación y zonas acuícolas. Adicionalmente, en el área de estudio, se localizan zonas antrópicas que incluyen, entre otras, pueblos y ciudades, áreas industriales etc.

Tabla 46. Tipos de vegetación y usos del suelo de la envolvente de 5 km entorno a los elementos del proyecto y alternativas. Fuente: SIOSE AR, 2017.

Tipos de cobertura y usos del suelo	Envolvente 5km	%	Agrupaciones de vegetación	%
	Superficie (ha)			
Pastizal	3.887,8	10,81	Zonas agrícolas	43,12
Cultivos herbáceos	579,11	1,61		
Huerta	25,03	0,07		
Viñedo	4,02	0,01		
Viñedo-frutal	0,015	0,00004		
Asociación cítricos-viñedo	0,01	0,00003		
Cultivos	2,31	0,01		
Frutales no cítricos	46,3	0,13		
Frutos secos	2,44	0,01		
Prados	10.957,05	30,47		
Fronosas caducifolias	2.760,34	7,67	Zonas boscosas	25,67
Fronosas perennifolias	4.125,9	11,47		
Arbolado	985,48	2,74		
Pasto arbolado	438,1	1,22		
Coníferas	925,07	2,57		
Matorral	20,36	0,06	Zonas matorral	14,38
Pastizal-matorral	5.149,72	14,32		
Terrenos con escasa o nula vegetación	1.085,76	3,02	Zonas sin vegetación	3,02

Tipos de cobertura y usos del suelo	Envolvente 5km	%	Agrupaciones de vegetación	%
	Superficie (ha)			
Mares y océanos	216,29	0,6	Zonas acuícolas	2,71
Estuarios	492,6	1,37		
Cursos de agua	193,64	0,54		
Coberturas de agua	40,42	0,11		
Lagos y lagunas	23,52	0,06		
Marismas	2,92	0,01		
Balsas y estanques	1,29	0,003		
Acantilados marinos	0,59	0,02		
Zonas antrópicas				11,10

Según los datos recabados, la zona está dominada por las zonas agrícolas (43,12%) y zonas boscosas (25,67%). El tipo de cobertura más abundante en la envolvente de 5 km entorno a la línea de evacuación son los prados, que ocupan un 30,47% del área de estudio, así como el pastizal-matorral, que ocupa un 14,32% del total.

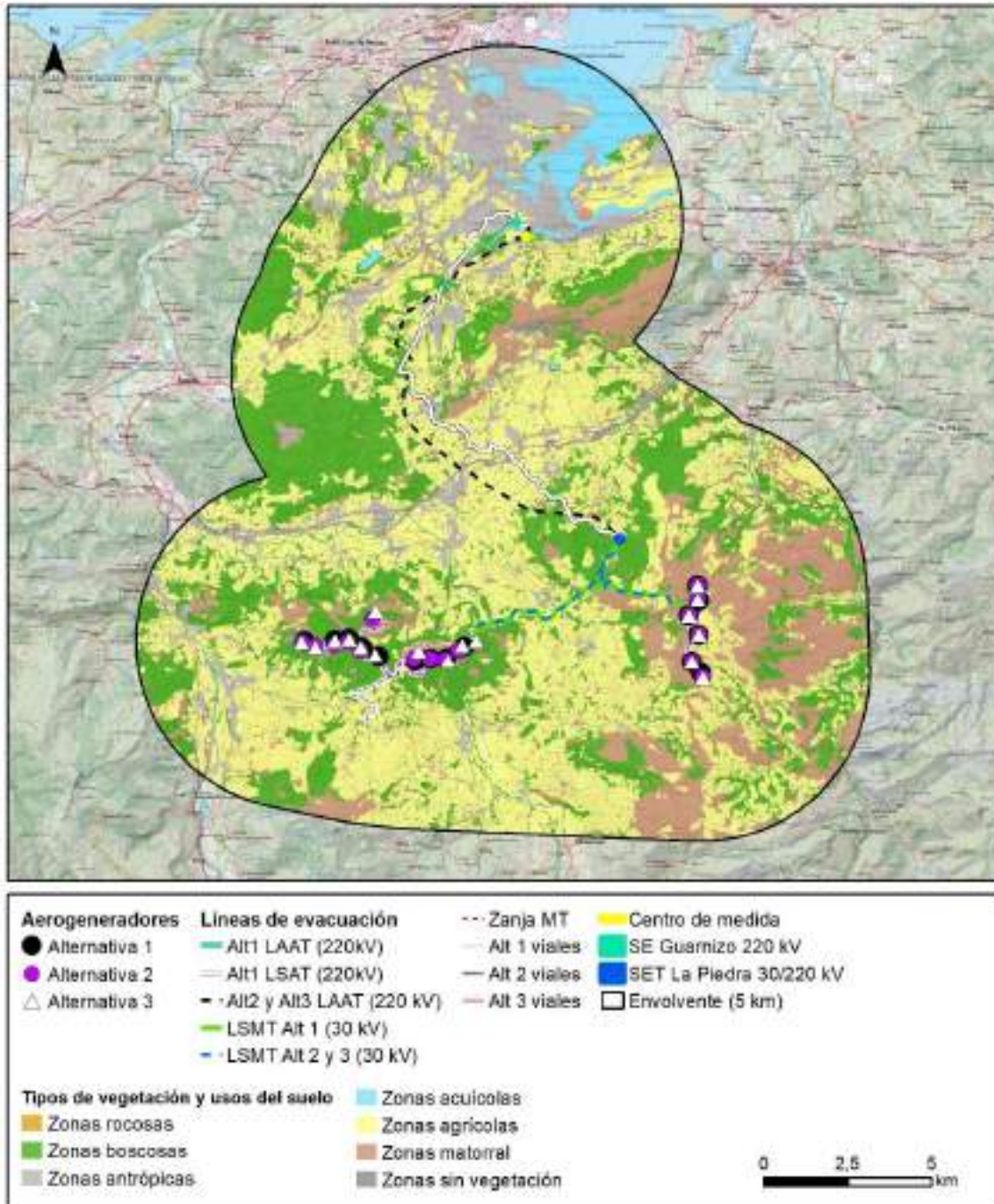


Figura 46. Caracterización de la vegetación y usos del suelo dentro del área de estudio de 5 km entorno a las alternativas del proyecto. Fuente: SIOSE AR, 2017.

Los aerogeneradores y viales de la alineación oeste se asientan en zonas dominadas por coníferas, mientras que en la zona de implantación de la alineación este abunda el tipo de

suelo formado por pastizal-matorral y pastizal. En cuanto a la línea de media tensión, esta atraviesa zonas de prados, frondosas perennifolias y pastizal-matorral.

En el caso de la línea de evacuación de alta tensión, tanto en la alternativa íntegramente aérea de las alternativas 2 y 3 como la mixta soterrada/aérea de la alternativa 1, discurre por zonas de prados, frondosas perennifolias, pastizal-matorral y arbolado.



Fotografía 3. Zona de implantación de la SET.

Tras las prospecciones de campo, se observa como el entorno del proyecto se encuentra muy alterado por la explotación maderera, que utiliza técnicas y maquinaria agresiva con el entorno acaba promoviendo la pérdida de suelo.

El pino de Monterrey (*Pinus radiata*) es una especie exigente en humedad y la especie más cultivada en las laderas de la vertiente norte, mientras que el pino rodeno (*Pinus pinaster*) tiene una mayor presencia en la ladera sur. Por su parte, el pino albar (*Pinus sylvestris*), el más resistente a las bajas temperaturas, predomina en las partes más altas.



Fotografía 4. Plantación de *Pinus sylvestris* cerca del alto del Caballar, con sotobosque de *Luzula sylvatica*.

Por la altitud relativamente elevada, casi siempre por encima de los 400 metros, el eucalipto (*Eucalyptus globulus*), una planta relativamente sensible a las bajas temperaturas es poco común, y su representación en el paisaje es todavía menor debido a la tala reciente de la principal plantación de la zona.



Fotografía 5. Plantación de *Pinus radiata* en el límite sur de la envolvente estudiada.



Fotografía 6. Talas en cultivos de *Eucalyptus globulus* (izquierda) y *Pinus pinaster* (derecha).

En aquellas zonas que no acogen cultivos madereros, el clima permanentemente húmedo posibilita la formación de herbazales para el ganado vacuno. Estos herbazales predominan en los espacios no arbolados de las vertientes norte, que presentan un menor riesgo de sequía estival.



Fotografía 7. Pastizales acidófilos con predominio de *Agrostis capillaris* en zonas desarboladas de la plataforma cimera de la sierra, con plantaciones quemadas de *Pinus pinaster* a la izquierda (vertiente sur) y de *Pinus sylvestris* a la derecha.

5.9.4 Hábitats de Interés Comunitario

La Directiva europea 92/43/CEE, y su trasposición la normativa estatal mediante la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, recoge una serie de hábitats de interés comunitario (HICs) en sus anexos, para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. Aquellos hábitats marcados con el símbolo * son los hábitats considerados como de interés comunitario prioritarios.

Se realizó un análisis cartográfico de la zona de estudio para identificar los hábitats de interés comunitario que potencialmente podrían encontrarse en los alrededores del proyecto. Atendiendo a la cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España (2005) a escala 1:50.000, se describen un total de 15 Hábitats de Interés Comunitario presentes en el ámbito de estudio dentro de una envolvente de 5 km entorno al proyecto y alternativas, de los cuales tres se consideran prioritarios.

El HIC más abundante en la zona de estudio de acuerdo a dicha cartografía se corresponde al HIC 4030, el cual ocupa 4.560,27 ha, seguido de la agrupación de HICs 4090,

6210* y 8210, ocupando un área de 2.033,27 ha, y finalmente el hábitat 4090, con 738,98 hectáreas.

Tabla 47. Hábitats de Interés Comunitario con presencia potencial en el área de estudio de 5 km entorno al proyecto. Fuente: Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España (2005).

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN HÁBITAT
1330	Pastizales salinos atlánticos (<i>Glauco-Puccinellietalia maritima</i>)
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticos</i>)
3110	Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)
3240	Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Myricaria germanica</i>
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>
4020*	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>
4030	Brezales secos europeos
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
6210*	Prados secos seminaturales y fascies de matorral sobre sustratos calcáreos (Festuco-Brometalia) (*parajes con notables orquídeas)
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
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>)
9120	Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de <i>Ilex</i> y a veces de <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> o <i>Ilici-Fagenion</i>)
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>
9340	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>

Tras las prospecciones de campo, se ha comprobado que la distribución de hábitats en el entorno cercano al proyecto difiere de lo indicado en el Atlas.

En la siguiente tabla se recogen aquellos HICs identificados durante las prospecciones de campo, indicándose la clase sintaxonómica a la que pertenecen estos hábitats.

Tabla 48. Tipos de Hábitats de Interés Comunitario (HICs) detectados en el entorno del área de estudio.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN HÁBITAT
1130	Estuarios
3110 + 6410	Aguas estancadas, oligotróficas a mesotróficas con vegetación de <i>Littorelletea uniflorae</i> + Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>)
4020*	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>
4030	Brezales secos europeos
6410	Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos, arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>)
7110*	Turberas altas activas
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>)
9230	Bosques galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>
9260	Bosques de <i>Castanea sativa</i>



Fotografía 8. Brezales secos europeos con *Erica cinerea*, *E. ciliaris*, *Daboecia cantabrica*, *Ulex gallii* y *Pseudarrhenatherum longifolium*.



Fotografía 9. Fragmentos relativamente extensos de robledales acidófilos cantábricos orientales en contacto con el límite sur de la envolvente estudiada.

El **HIC 1130 (Estuarios)** se encuentra muy poco representado en la zona de estudio, y se registra únicamente en el extremo Norte de la línea de evacuación aérea. Se cartografía el fragmento de la Ría de Solía que pertenece a la envolvente de 50 metros con respecto a la línea, tratándose de la desembocadura del río Mina en la localidad de Astillero. Este ambiente se caracteriza por la importante acción de las mareas y por la influencia de aguas dulces y saladas. La flora compone especies muy adaptadas a los altos niveles de salinidad y humedad en los suelos limosos en los que crecen, como es el caso de *Spartina maritima*. Estas comunidades podrían ser atribuibles al Hábitat 1320 (Formaciones de *Spartina* en la zona intermareal), correspondiente al subgrupo 13.

El **HIC 3110 (Aguas estancadas, oligotróficas a mesotróficas con vegetación de *Littorelletea uniflorae*)** se desarrolla en suelos calcáreos en comarcas silíceas sobre substratos ácidos en los que se desarrolla vegetación acuática ligada a cursos de agua pequeños o cuerpos de agua de poca extensión. Dominan este hábitat ciperáceas y juncáceas entre las que se han encontrado *Eleocharis multicaulis*, o *Juncus bulbosus*, así como especies típicas de zonas de encharcamiento como *Hypericum elodes*, *Potamogeton polygonifolius* y *Valeriana dioica* y briófitos del género *Sphagnum*. Se encuentran pequeñas superficies de este hábitat en la alineación de aerogeneradores situados más hacia el Este, especialmente próximo a los pozos de Noja.



Fotografía 10. HIC 3110 localizado en el entorno de la zona de implantación del aerogenerador AS2-11.

El HIC “**Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (*Molinion caeruleae*)” (6410)** se desarrolla en terrenos permanentemente húmedos, pudiendo soportar en verano periodos cortos de sequía, normalmente en zonas de contacto con turberas u otros hábitats más húmedos, como es el caso, ya que se presenta entremezclado con el hábitat 3110 previamente descrito. Se trata de prados de densos con macollas más o menos grandes de molinias. Además de *Molinia caerulea*, han sido detectadas in situ otras especies que se consideran características y ayudan a definir el hábitat, como *Juncus conglomeratus*, *J. acutiflorus*, *J. effusus*, *Potentilla erecta*, *Serratula tinctoria* y *Viola palustris*, además de otras destacan en este tipo de formaciones, como *Carex binervis*, o *Sphagnum* sp.



Fotografía 11. HIC 6410 localizado en el entorno de la zona de implantación del aerogenerador AS2-11.

Los “**Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*” (HIC 4020)** son típicos de suelos encharcados de la Península Ibérica asociadas a suelos turbosos y en contacto catenal con turberas ácidos del tipo 71 y compartiendo elementos con otros hábitats de interés propios de tales suelos. Están relacionados con zonas de poca inclinación o de acumulación de agua somera y suelos empobrecidos. Están dominados por *Erica tetralix* acompañada esta de *Ulex gallii*, *Euphorbia polygalifolia*, *Sphagnum* sp.. Otras especies destacadas por su preponderancia en este tipo de formaciones vegetales, que se han observado también en las diferentes manchas que se han localizado en las zonas afectadas, por las torres eólicas así como en la zona de amortiguación son *Carex binervis*, *Serratula tinctoria*, *Juncus bulbosus*, *J. conglomeratus*, *Narthecium ossifragum*, *Eleocharis multicaulis*, *Calluna vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Gentiana pneumonanthe*, *Potentilla erecta*, *Betonica officinalis*, *Danthonia decumbens* y *Veronica officinalis*, *Polygala serpyllifolia*.



Fotografía 12. HIC 4020 localizado en el entorno de la zona de implantación del aerogenerador AS2-11.

Por otro lado, el **HIC 4030 “Brezales cantábricos costeros con *Erica vagans*, *E. cinerea*, *E. ciliaris*, *Calluna vulgaris* y *Ulex spp.*”** se encuentran en contacto catenal con los brezales descritos anteriormente en terrenos más secos y menos turbosos, en zona de transición hacia bosques y muchas veces substituyendo a formaciones arbóreas en áreas degradadas o de suelos no suficientemente profundos, que tienen tendencia a sufrir lavados de materia orgánica o nutrientes, lo que crea suelos oligo o mesotróficos, con plantas de hojas más esclerófilas o más afilas y resistentes a la desecación y a las heladas invernales; además de extender su superficie apoyados en perturbaciones como incendios y su colonización de terrenos agropecuarios abandonados. Están dominados por brezos, en nuestro caso por *Calluna vulgaris*, *Daboecia cantabrica*, *Erica cinérea*, *E. vagans* y *E. ciliaris*, la cual, como decíamos era clave en el hábitat 4020, además de fabáceas como *Ulex europaeus*, *U. gallii*, gramíneas como *Agrostis curtisii*, *Pseudarrhenatherum longifolium*, helechos pioneros y pirófitos como *Pteridium aquilinum* y otras plantas habituales como *Glandora prostrata*, *Laserpitium prutenicum* subsp. *Dufourianum*.



Fotografía 13. HIC 4030 localizado en el entorno de la línea de media tensión.

Las turberas altas activas correspondientes al Hábitat de interés Comunitario 7110 se encuentra distribuido dentro de la zona de estudio especialmente entre los aerogeneradores AS2-11 y AS2-12, al este de ambos. Por lo general, se hallaron en estrecho contacto con el hábitat 6410, ya descrito, y en una ocasión con el 4020 (brezales húmedos). Aunque dentro de la zona de estudio no llega a ocupar amplias superficies, se hallaron parches en distintas ubicaciones. En estos sectores se identificaron las especies botánicas características y que ayudan a definir el hábitat. Entre ellas, dominaron en términos de abundancia los briófitos del género *Sphagnum*, que contribuyen en gran medida a la formación y crecimiento de estas turberas altas, mediante la acumulación de sus partes muertas en forma de turba. En menores densidades se encontraron otras plantas representativas del Hábitat: ciperáceas, ericáceas como *Erica tetralix* o *Erica ciliaris*, *Narthecium ossifragum*, *Gentiana pneumonanthe*, y plantas insectívoras adaptadas a las condiciones pobres propias de suelos ácidos, como es el ejemplo de *Drosera rotundifolia*. Por su parte, se registraron especies como *Viola palustris*, en abundancias muy bajas, pero que a su vez también son particularidades de los medios turberosos.



Fotografía 14. Mancha del HIC 7110 localizada en el entorno de los aerogeneradores AS2-11 y AS2-12.

En el trazado tanto de la línea de alta tensión aérea de las alternativas 2 y3 como en el trazado mixto soterrado/aéreo de la alternativa 1 se han detectado parches atribuibles al Hábitat prioritario **91E0***, **bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)**. Estos bosques de ribera están dominados por el aliso (*Alnus glutinosa*), que crece próximo al cauce, en suelos húmedos o parcialmente encharcados, e influidos por las crecidas periódicas del río. En los sotobosques, se observaron otras especies leñosas características, como *Salix atrocinerea* o *Sambucus nigra*, además de encontrarse en una ocasión una pequeña mancha de abedules (*Betula* sp.), creciendo algo más alejados del cauce.



Fotografía 15. HIC 91E0* localizado en el entorno de la LAAT / LSAT (220 kV).

Los **bosques de *Castanea sativa* (HIC 9260)** se localizan abundantemente en el entorno del proyecto. Se trata de plantaciones para fruto abandonadas y en trance de recolonización por parte de los robledales zonales de la consabida asociación *Hyperico pulchri-Quercetum roboris*, como revela la incorporación del propio roble (*Quercus robur*) y de plantas más o menos nemorales del sotobosque como *Blechnum spicant*, *Dryopteris affinis*, *Hypericum pulchrum*, *Lonicera periclymenum* y *Viola riviniana*. La juventud de la masa, indicativa de ese proceso de naturalización en curso, la revela la dominancia de arbustos, muchos de ellos espinosos o tóxicos —de modo que sirven de protección frente a los grandes herbívoros para las plántulas inermes de los grandes árboles— y de elevada capacidad dispersiva por medio del viento o de aves como *Fragula alnus*, *Pyrus cordata*, *Salix atrocinerea* y *Rubus* sp. con las que establecen las etapas preclíacas de la alianza *Frangulo pyrrion-cordatae*, correspondiente a etapas preclimácias de la sere correspondiente indicada. En vaguadas y taludes humedecidos por drenajes se incorporan plantas higrófilas como *Carex pendula*, *Hypericum androsaemum* u *Osmunda regalis*.



Fotografía 16. Remanente de plantación de *Castanea sativa* perteneciente al HIC a 9260 en el medio de una plantación de *Eucalyptus globulus*.

Los **bosques galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pirenaica* (HIC 9230)** se detectaron, al igual que en el caso del hábitat 91E0*, en el trazado tanto de la línea de alta tensión aérea de las alternativas 2 y3 como en el trazado mixto soterrado/aéreo de la alternativa 1 en la línea de evacuación. Las formaciones forestales del Hábitat 9230 son generalmente monoespecíficas, y en este caso la especie dominante es *Quercus robur*. En la superficie ya mencionada que tiene un mayor tamaño, se detectan ejemplares de acebo (*Ilex aquifolium*) en el sotobosque, mientras que en otra, los *Quercus* se encuentran acompañados por ejemplares de encina (*Quercus ilex*) en cantidades muy bajas. En cuanto al sector situado más hacia el Norte dentro de la línea de evacuación aérea, se encuentra mayor diversidad de especies de arbolado caducifolio, dominando igualmente *Quercus robur*, pero con una presencia importante de *Castanea sativa* y de *Corylus avellana* en el sotobosque. En los muestreos se llegaron a observar individuos de gran porte.



Fotografía 17. HIC 9230 localizado en el entorno de la línea de evacuación (220 kV)

Tras la prospección del entorno del área de implantación del parque eólico se han localizado varias **coincidencias del proyecto y sus alternativas con Hábitats de Interés Comunitario**. La línea de evacuación aérea proyectada en las alternativas 2 y 3 entra en contacto con los HICs 1130, 9230 y 91E0* (este último considerado prioritario), mientras que la línea mixta soterrada/aérea coincide con manchas de los hábitats 9230 y 91E0*. Por su parte, la línea de media tensión común a todas las alternativas no contacta con ningún HIC acorde a la prospección botánica realizada. A su vez, los viales planteados para las tres alternativas en la alineación oriental entran en contacto directo con áreas donde hay presencia de los HICs 3110 y 6410. En cuanto a la alineación occidental, el vial de acceso solapa ligeramente con una mancha del hábitat 9230. Por el contrario, ningún aerogenerador de ninguna de las alternativas propuestas entra en contacto con ninguna superficie ocupada por algún HIC (prioritario o no prioritario).

Por último, mencionar que existen terrenos con presencia de los HICs 4020* o 4030 a escasos 100-200 m de distancia de la línea de media tensión soterrada, o áreas con los HICs 4020* o 7110* que se encuentran a menos de 100 m de distintos elementos de la alineación oriental del parque eólico.

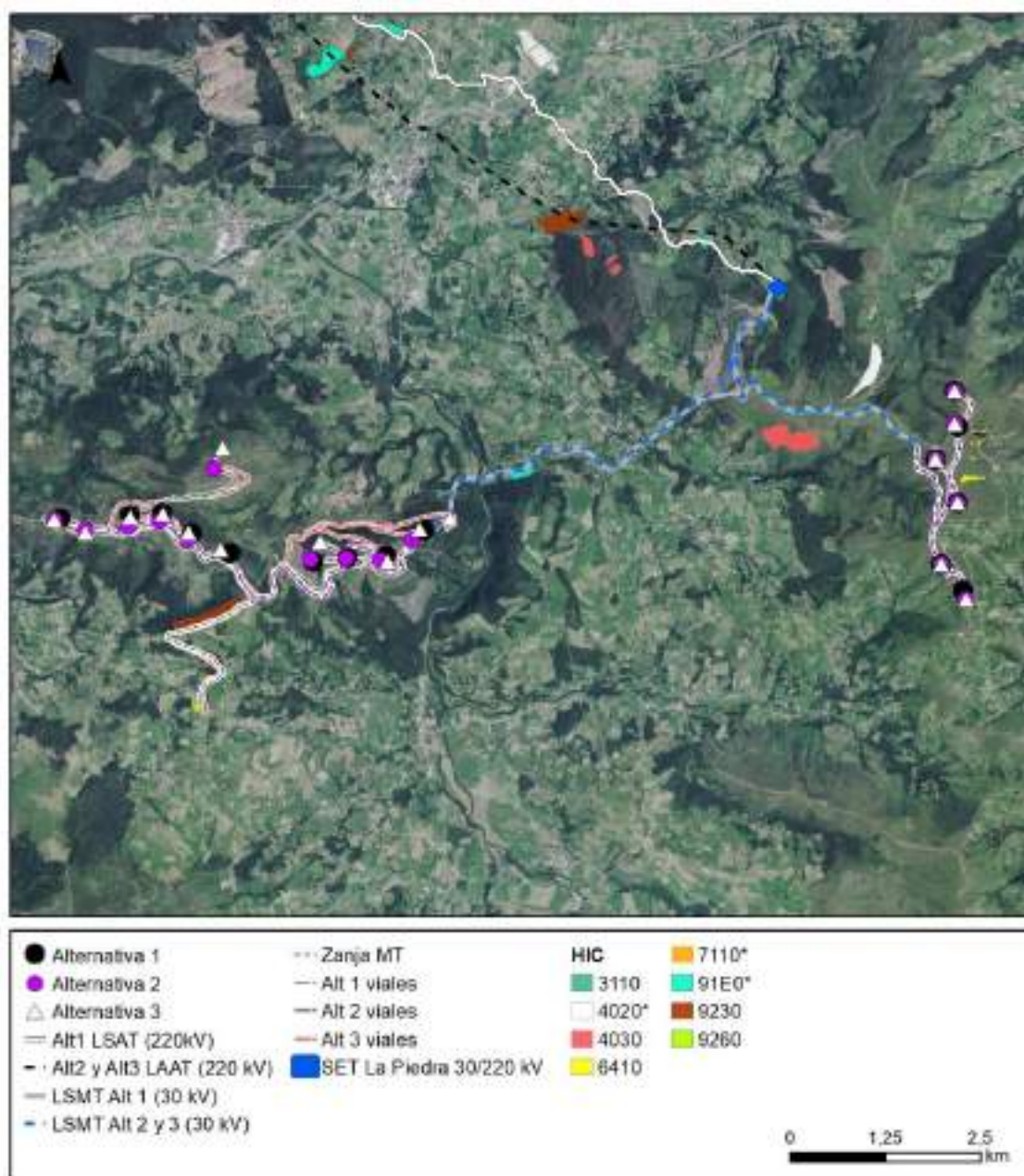


Figura 47. Hábitats de Interés Comunitario en la zona de implantación de los aerogeneradores del proyecto y alternativas. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

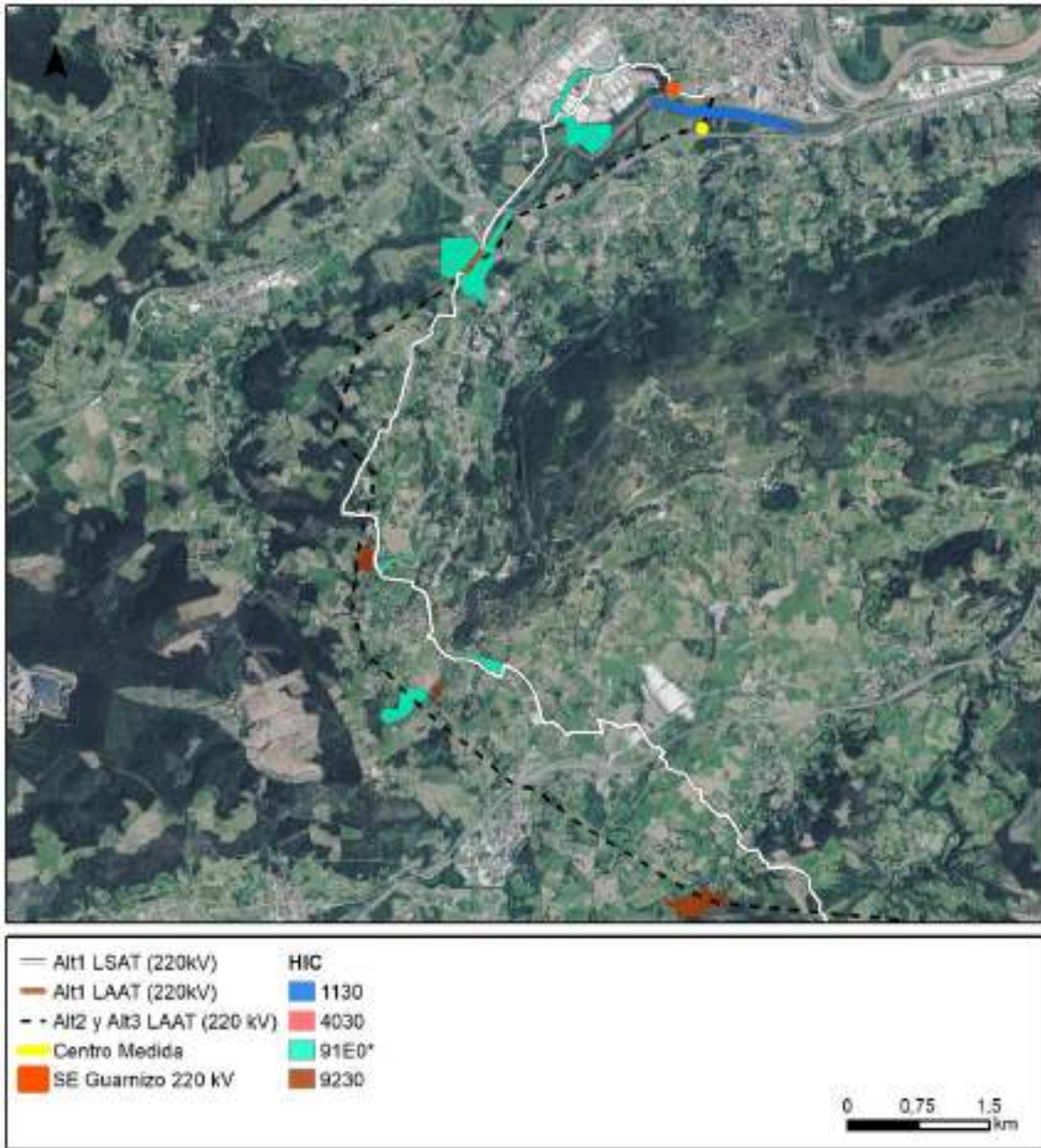


Figura 48. Hábitats de Interés Comunitario en la zona de implantación de las líneas de evacuación aérea y subterránea común para el proyecto y alternativas. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

5.9.5 Flora protegida

En la realización de este apartado, además de la información registrada en las prospecciones de campo, han sido consultadas las siguientes fuentes bibliográficas:

- Inventario Español de Especies Terrestres (2015).
- Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM).
- Sistema de información sobre las plantas de España (Anthos).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LERSRPE).
- Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA) (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, BOE nº46, 23 de febrero de 2011) y sus modificaciones posteriores.
- Catálogo de Especies Amenazadas de Cantabria (CREA) (Decreto 120/2008, de 4 de diciembre).
- Lista Roja de la Flora Vasculosa Española (2010).

Definición de las categorías de protección empleadas en los listados elaborados:

Ley 42/2007 De Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

- ANEXO II.- Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
 - ANEXO IV.- Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
 - ANEXO V.- Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
 - ANEXO VI.- Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.
- *. Especies consideradas prioritarias.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LERSRPE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA):

- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Recuperación.
- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Conservación.
- PR.- Taxones incluidos en el Régimen de Protección Especial.

Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna de Cantabria (C.R.E.A.):

- EX.- Taxones catalogados como Extintos, cuando existe la seguridad de que ha desaparecido el último ejemplar en el territorio de Cantabria, o sólo sobrevivan ejemplares en cautividad,

cultivos o en poblaciones fuera de su área natural de distribución.

- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción cuando su supervivencia sea poco probable si persisten las causas de la situación de amenaza.
- SAH.- Taxones catalogados como Sensible a la Alteración del Hábitat, cuando su hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables, cuando exista el riesgo de pasar a las anteriores categorías en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre él no son corregidos.
- IE.- Taxones catalogados como de Interés Especial, se incluyen aquellos taxones o poblaciones que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

Categorías Libro Rojo / Lista Roja de Especies Amenazadas UICN:

- EX.- Extinto.
- EW.- Extinto En Estado Silvestre.
- CR.- En Peligro Crítico.
- DD.- Datos Insuficientes.
- NE.- No Evaluado.
- LC.- Preocupación Menor.
- EN.- En Peligro.
- VU.- Vulnerable.
- NT.- Casi Amenazado.
- LC.- Preocupación Menor.
- Calificado para ninguna de las categorías anteriores, es recomendable hacer un seguimiento más estrecho para conocer la evolución de sus poblaciones.

*: La población evaluada es invernante.

** : La población evaluada es migratoria.

Una vez consultado el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) en las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se implanta el proyecto (30TVP20, 30TVP30, 30TVN29 y 30TVN39) y la información publicada en el Proyecto Anthos y SIVIM, **se han obtenido los siguientes resultados en la zona estudiada:**

Tabla 49. Listado de las especies de flora protegida y su catalogación en la normativa europea,

nacional y regional vigentes. Fuente: IEET, 2015, SIVIM, Anthos.

ESPECIE	LOCALIZADA	LEY 42/2007	CEEA	CREA	LISTA ROJA (2010)	LISTA ROJA FLORA VASCULAR
<i>Epipactis palustris</i>	No	-	-	PE	-	EN
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	No	Anexo VI	-	-	-	-
<i>Herniaria maritima</i>	No	Anexo II	-	-	-	-
<i>Narcissus bulbocodium</i>	No	Anexo VI	-	-	-	-
<i>Ruscus aculeatus</i>	No	Anexo V	-	-	-	-
<i>Spiranthes aestivalis</i>	No	Anexo V	PR	-	-	VU
<i>Spagnum sp.</i>	Sí	Anexo V	-	-	-	-
<i>Woodwardia radicans</i>	No	Anexo II	PR	-	-	-
<i>Zostera marina</i>	No	-	PR	-	VU A2ace; B2ab(i,ii,iii,iv) c(i,ii,iii,iv)	-
<i>Zostera noltii</i>	No	-	VU	-	VU A2ace; B2ab(i,ii,iii,iv)	-
<i>Vandenboschia speciosa</i>	Sí	Anexo II	PR	VU	VU B1ab(iii)+2ab(ii, i); D2	VU

Durante las prospecciones de campo se localizaron dos especies vegetales que figuran en alguna de las categorías recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Flora de Cantabria (Decreto 120/2008, de 4 de diciembre), Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) o en alguno de los Anexos de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Durante las prospecciones botánicas se detectaron, aunque de manera muy escasa, masas de musgos del género *Sphagnum*. No obstante, se trata de una especie recogida en el Anexo V de la Ley 42/2007, el cual tan solo busca prevenir una recolección indiscriminada y potencialmente lesiva de especies con interés medicinal, tintóreo, gastronómico, ornamental o material, lo que no es de aplicación en el proyecto evaluado.

Por otro lado, el helecho de cristal (*Vandenboschia speciosa*), se localizó a 772 m del aerogenerador AS2-10 de la alternativa 2 y a 805 m del aerogenerador AS2-11 de la alternativa 3. Esta especie, de requerimientos ecológicos estrictos, es muy vulnerable a la alteración de su hábitat, encontrándose en zonas muy húmedas y umbrosas. Se trata de una especie recogida en el Anexo II de la Ley 42/2007, en el que se incluyen especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación, a nivel nacional figura en listado de Especies en Régimen de Protección Especial y está considerada como especie “Vulnerable” en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.



Fotografía 18. Ejemplares de helecho de cristal (*Vandenboschia speciosa*), localizados en la envolvente de estudio del proyecto.

En lo que respecta al *Ruscus aculeatus*, es muy probable que los fragmentos de bosques caducifolios de la zona acojan algunas colonias de la especie, ya que se dispone de referencias cercanas. Sin embargo, al igual que en el caso del *Sphagnum*, se trata de una especie recogida en el Anexo V de la Ley 42/2007, el cual tan solo busca prevenir una recolección indiscriminada y potencialmente lesiva de especies con interés medicinal, tintóreo, gastronómico, ornamental o material, lo que no es de aplicación en el proyecto evaluado.

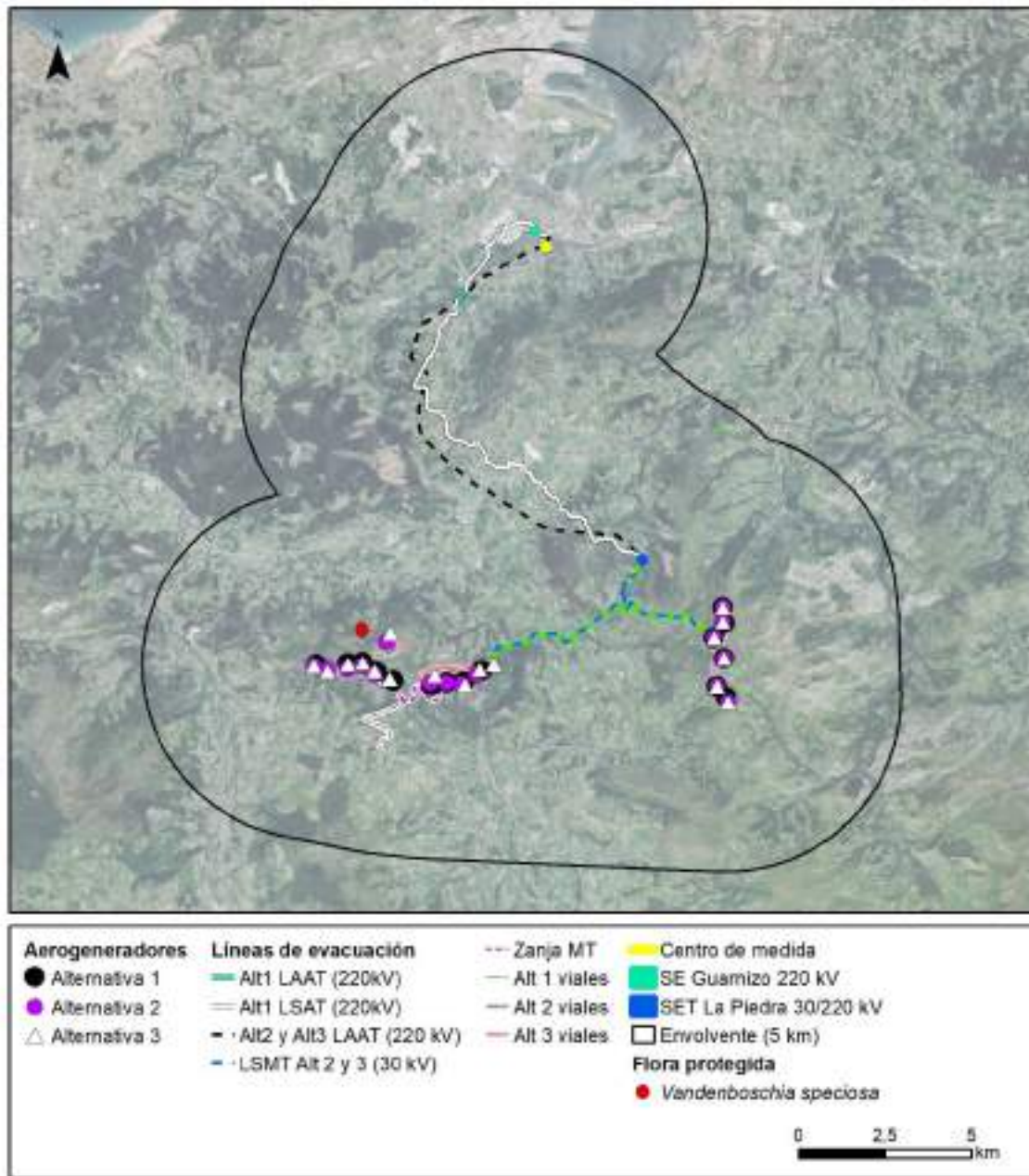


Figura 49. Especies de flora protegida localizadas en la envolvente de 5 km entorno a las alternativas del proyecto. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

5.9.6 Flora invasora

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, define una especie exótica invasora como *“aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad*

biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética”.

Tras las prospecciones de campo en la zona de implantación del proyecto (30TVP20, 30TVP30, 30TVN29 y 30TVN39) y consultando las fichas de especie del Plan Estratégico Regional de Gestión y Control de Especies Exóticas Invasoras de Cantabria, publicado en 2018, se considera posible la presencia de hasta 20 especies de flora invasora incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013), de las cuales 9 fueron localizadas en las prospecciones de campo.

Tabla 50. Listado de especies de flora recogidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (CEEI) y su relación con el ámbito de estudio según las Fichas de Especies Exóticas Invasoras de Cantabria.

Nombre científico	Nombre común	EEI Cantabria	Cuadrícula	Vista en campo
<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa	Sí	30TVP20 30TVP30	
<i>Agave americana</i>	Ágave	Sí	30TVP20 30TVP30	
<i>Ailanthus altissima</i>	Alilanto	Sí	30TVP30	
<i>Araujia sericifera</i>	Planta cruel	Sí	30TVP30	
<i>Arundo donax</i>	Caña común	Sí	30TVP30	Sí
<i>Azolla sp.</i>	Azolla	Sí	30TVP30	
<i>Baccharis halimifolia</i>	Chilca	Sí	30TVP20 30TVP30	Sí
<i>Buddleja davidii</i>	Budleja	Sí	30TVP20 30TVP30 30TVN29	
<i>Conyza canadensis</i>	Zumarraga	Sí	30TVP30	Sí
<i>Cortaderia selloana</i>	Plumero	Sí	30TVP20 30TVP30 30TVN29 30TVN39	Sí
<i>Elodea canadensis</i>	Broza del Canadá	Sí	30TVP30 30TVN29 30TVN39	
<i>Erigeron karvinskianus</i>	Margarita mejicana	Sí	30TVN39	Sí
<i>Fallopia baldschuanica</i>	Viña del Tíbet	Sí	30TVN29	
<i>Ludwigia sp.</i>	Flor de laguna	Sí	30TVP30	

Nombre científico	Nombre común	EEI Cantabria	Cuadrícula	Vista en campo
<i>Phyllostachys aurea</i>	Bambú	Sí	30TVN39	Sí
<i>Reynoutria japonica</i>	Polígono japonés	Sí	30TVP20 30TVP30	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa acacia	Sí	30TVP30 30TVN39	Sí
<i>Senecio inaequidens</i>	Senecio del Cabo	Sí	30TVP20	
<i>Tradescantia fluminensis</i>	Amor de hombre	Sí	30TVP20 30TVP30 30TVN39	Sí
<i>Zantedeschia aetiopica</i>	Cala	Sí	30TVP30	Sí

5.9.7 Árboles catalogados

En base a la información del Inventario Abierto de Árboles Singulares de Cantabria, aprobado por la Orden de 28 de mayo de 1986, de la Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca, en la envolvente de 5 km de la zona de implantación del proyecto y alternativas se localizan 40 árboles singulares.

De todos ellos, el más próximo al proyecto sería el correspondiente al código 156, un magnolio situado en una propiedad privada, a unos 80 metros de la línea de alta tensión soterrada de la alternativa 1 y a unos 850 metros de la línea de alta tensión aérea de las alternativas 2 y 3.

Tabla 51. Árboles singulares en la envolvente de 5km del área de estudio.

MUNICIPIO	CÓDIGO	NOMBRE	LOCALIZACIÓN
Santa María de Cayón	118	Castaño de Indias	Sta. M ^a de Cayón (Esles)
	120	Catalpa	Sta. M ^a de Cayón (Esles)
	109	Ciprés de Lawson	Sta. M ^a de Cayón (Esles)
	112	Ciprés de Monterrey	Sta. M ^a de Cayón (Esles)
	113	Ciprés de Monterrey	Sta. M ^a de Cayón (Esles)
	108	Criptomeria, Sugi	Sta. M ^a de Cayón (Esles)
	115	Pino de Monterrey	Sta. M ^a de Cayón (Esles)
	116	Pino de Monterrey	Sta. M ^a de Cayón (Esles)
	119	Roble, cajiga	Sta. M ^a de Cayón (Esles)
	114	Tilo plateado	Sta. M ^a de Cayón (Esles)

MUNICIPIO	CÓDIGO	NOMBRE	LOCALIZACIÓN
	110	Tulipero de Virginia	Sta. M ^a de Cayón (Esles)
	111	Tulipero de Virginia	Sta. M ^a de Cayón (Esles)
	191	Encina	Sta. M ^a de Cayón
Villaescusa	137	Cedro del Atlas	Villaescusa (La Concha)
	169	El Pantalón	Villaescusa (La Concha)
	139	Tejo	Villaescusa (La Concha)
	156	Magnolio	Villaescusa (Obregón)
	123	Encina	Villanueva de Villaescusa
Piélagos	198	Encina	Piélagos (Parbayón)
	125	Palmera real	Piélagos (Parbayón)
	85	Secuoya gigante	Piélagos (Renedo)
Marina de Cudeyo	129	Eucalipto	Marina de Cudeyo (Pedrosa)
	130	Eucalipto	Marina de Cudeyo (Pedrosa)
	154	Eucalipto	Marina de Cudeyo (Pedrosa)
	124	Tejo	Marina de Cudeyo (Pedrosa)
	19	El Eucaliptón	Marina de Cudeyo (Pontejos)
Villacarriedo	25	Roble, cajiga	Villacarriedo (Bárcena de Carriedo)
	178	Magnolio	Villacarriedo
Villafufre	48	Fresno	Villafufre (Bustillo)
	49	La Cagigona	Villafufre (Bustillo)
	97	Tilo híbrido	Villafufre (Penilla)
Santiurde de Toranzo	134	Cedro del Himalaya	Santiurde de Toranzo (Iruz)
	135	Ciprés de Lawson	Santiurde de Toranzo (Iruz)
	188	Cedro del Atlas	Santiurde de Toranzo (Soto-Iruz)
	56	La Encinona	Santiurde de Toranzo (Soto-Iruz)
	54	Plátano oriental	Santiurde de Toranzo (Soto-Iruz)
	57	Roble, cajiga	Santiurde de Toranzo (Soto-Iruz)
	55	Secuoya	Santiurde de Toranzo (Soto-Iruz)
Puente Viesgo	200	Cedro del Himalaya	Puente Viesgo
	201	Cedro del Himalaya	Puente Viesgo

5.10 FAUNA

Con el fin de conocer la fauna potencialmente presente en el área de implantación del proyecto, se ha consultado la base de datos del “Inventario Español de Especies Terrestres 2015” para las cuadrículas UTM 10x10 km que cubren un área de 5 kilómetros alrededor de las posiciones de los aerogeneradores en las distintas alternativas y entorno al trazado de la línea de evacuación común a todas las alternativas, de manera que represente de manera significativa las especies presentes en la zona.

El proyecto, con su área de influencia, se localiza sobre las cuadrículas 10x10 km 30TVP20, 30TVN28, 30TVN38, 30TVN48, 30TVP30, 30TVP31, 30TVN29, 30TVN39 y 30TVN49.

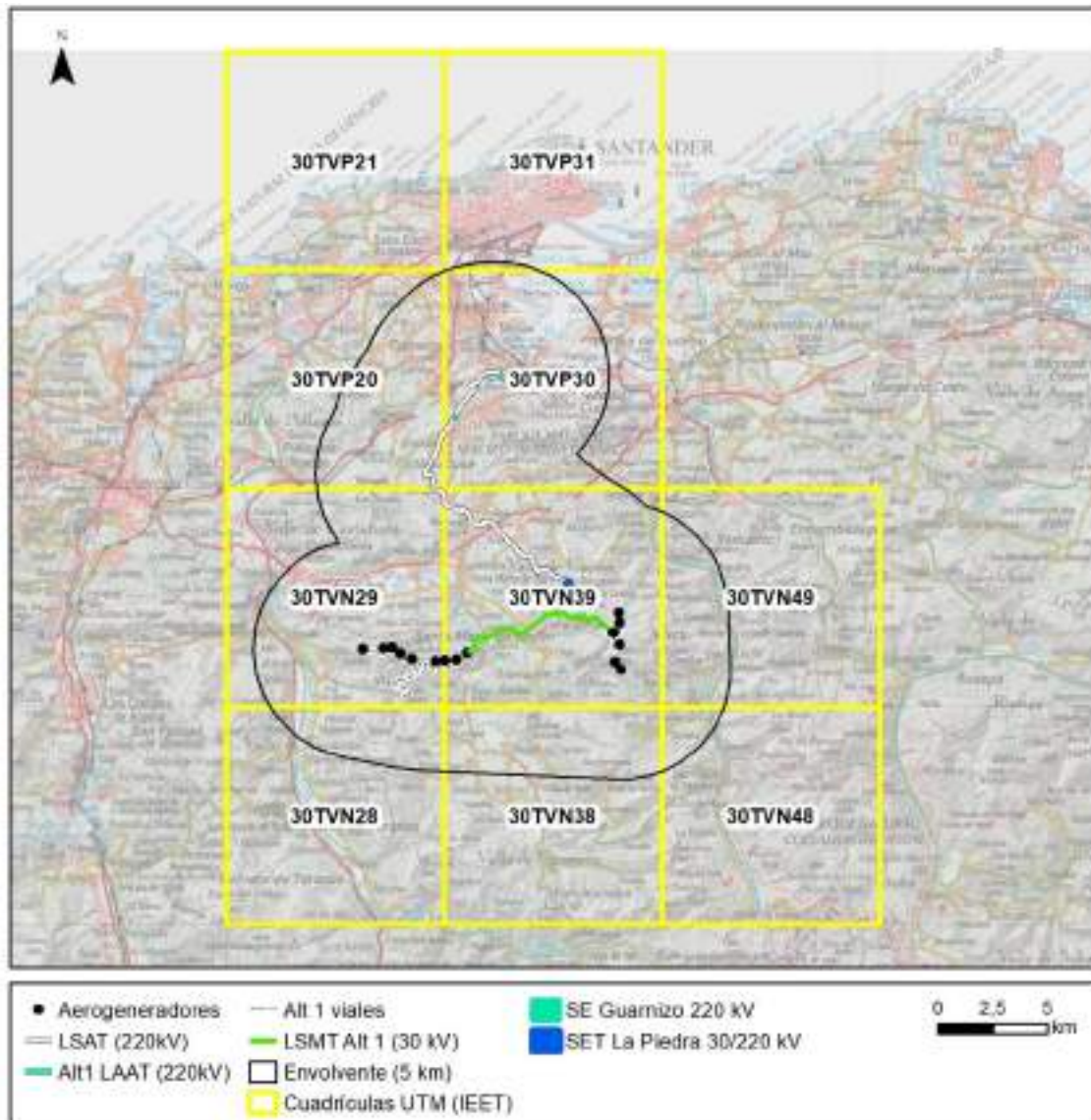


Figura 50. Cuadrículas UTM 10x10 km sobre las que se localiza la envolvente de 5 km en torno a los elementos del proyecto. Fuente: IEET, 2015.

5.10.1 Grupos faunísticos

Se recoge la catalogación de las especies de fauna incluidas en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la catalogación según el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones posteriores), así como el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria (CREA) (Decreto 120/2008, de 4 de diciembre). Algunas de estas especies de fauna pueden disponer de planes de recuperación o de manejo, que regulan u ordenan las

actuaciones a realizar en el entorno. En Cantabria, la única especie con un plan de recuperación específico es el oso pardo (*Ursus arctos*) (Decreto 34/1989, de 18 de mayo).

Esta información ha sido completada con varias fuentes bibliográficas como el Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (Palomo & Gisbert, 2007), el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos *et al.*, 2002), el Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio *et al.*, 2001), el Atlas de las Aves Reproductoras (Martí, & Del Moral, 2003) o el Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España (Madroño *et al.*, 2004), todos ellos correspondientes al Inventario Nacional de Biodiversidad. Además, se ha consultado el Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España (SIARE).

Definición de las categorías de protección empleadas en los listados elaborados:

Ley 42/2007 De Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

- ANEXO II.- Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
 - ANEXO IV.- Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
 - ANEXO V.- Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
 - ANEXO VI.- Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.
- *. Especies consideradas prioritarias.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA):

- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Recuperación.
- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Conservación.
- PR.- Taxones incluidos en el Régimen de Protección Especial.

Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna de Cantabria (C.R.E.A.):

- EX.- Taxones catalogados como Extintos, cuando existe la seguridad de que ha desaparecido el último ejemplar en el territorio de Cantabria, o sólo sobrevivan ejemplares en cautividad,

cultivos o en poblaciones fuera de su área natural de distribución.

- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción cuando su supervivencia sea poco probable si persisten las causas de la situación de amenaza.
- SAH.- Taxones catalogados como Sensible a la Alteración del Hábitat, cuando su hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables, cuando exista el riesgo de pasar a las anteriores categorías en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre él no son corregidos.
- IE.- Taxones catalogados como de Interés Especial, se incluyen aquellos taxones o poblaciones que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

Categorías Libro Rojo / Lista Roja de Especies Amenazadas UICN:

- EX.- Extinto.
- EW.- Extinto En Estado Silvestre.
- CR.- En Peligro Crítico.
- DD.- Datos Insuficientes.
- NE.- No Evaluado.
- LC.- Preocupación Menor.
- EN.- En Peligro.
- VU.- Vulnerable.
- NT.- Casi Amenazado.
- LC.- Preocupación Menor.
- Calificado para ninguna de las categorías anteriores, es recomendable hacer un seguimiento más estrecho para conocer la evolución de sus poblaciones.

*: La población evaluada es invernante.

** : La población evaluada es migratoria.

Convenio de Berna:

- ANEXO II.- Especies de fauna estrictamente protegidas.
- ANEXO III.- Especies de fauna protegida.
- ANEXO IV.- Medios y métodos de caza y otras formas de explotación prohibidos.

5.10.1.1 Anfibios

Debido a la multitud de cauces fluviales y zonas húmedas en la zona existen once especies de anfibios potencialmente presentes en el área de estudio.

Entre ellas destacan el tritón alpino (*Ichthyosaura alpestris*) catalogado como “Vulnerable” en el CEEA, así como dos especies de ranas catalogadas como “Vulnerable” a nivel regional: la rana patilarga (*Rana iberica*) y la ranita de San Antón (*Hyla molleri*).

Tabla 52. Listado de las especies de anfibios potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015 y SIARE.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEY 42/2007	CEEA	CREA	LIBRO ROJO	BERNA
Rana bermeja	<i>Rana temporaria</i>	Anexo VI	PR	-	LC	III
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>	Anexo VI	-	-	LC	III
Rana patilarga	<i>Rana iberica</i>	Anexo V	PR	VU	VU A2ce	II
Ranita de San Antón	<i>Hyla molleri</i>	Anexo V	PR	VU	LC	II
Salamandra común	<i>Salamandra salamandra</i>	-	-	-	VU A2ce+B1ab	III
Sapillo pintojo ibérico	<i>Discoglossus galganoi</i>	Anexo II, V	PR	-	LC	II
Sapo común	<i>Bufo spinosus</i>	-	-	-	LC	III
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>	Anexo V	PR	-	NT	II
Tritón alpino	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	-	VU	-	VU A1ac + 2c	III
Tritón jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>	Anexo V	PR	-	LC	III
Tritón palmeado	<i>Lissotriton helveticus</i>	-	PR	-	LC	III

5.10.1.2 Aves

En el área de estudio, la diversidad de hábitats crea un entorno propicio para la existencia de una diversa comunidad de aves, el grupo de fauna más abundante en el área de estudio.

Dada la cercanía del mar y la presencia de múltiples cauces fluviales, en el área de estudio existe una buena diversidad de aves acuáticas. Algunas de las especies potencialmente presentes se encuentran el martín pescador (*Alcedo atthis*), la garza (*Ardea*

cinerea), la focha (*Fulica atra*) y la gallineta (*Gallinula chloropus*).

No obstante, al tratarse de una zona muy heterogénea también aparecen aves propias de zonas forestales, como el cuco común (*Cuculus canorus*) o el herrerillo capuchino (*Lophophanes cristatus*); aves esteparias como el sisón común (*Tetrax tetrax*) o la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), así como aves propias de ambientes antropizados como el mirlo común (*Turdus merula*) y el gorrión común (*Passer domesticus*).

Existen 14 especies de **rapaces diurnas** citadas en la bibliografía como potencialmente presentes en el área de estudio. Entre ellas se incluyen especies ligadas a ambientes forestales, como el azor (*Accipiter gentilis*); especies propias de áreas abiertas, como el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), y especies invernantes como el milano real (*Milvus milvus*). En cuanto a las **rapaces nocturnas**, la zona de estudio coincide con el área de distribución potencial del autillo europeo (*Otus scops*), el cárabo común (*Strix aluco*), el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*), la lechuza común (*Tyto alba*) y el mochuelo común (*Athene noctua*).

En esta recopilación se han encontrado cuatro catalogadas como “Vulnerable” a nivel nacional: el paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*). Además, el milano real (*Milvus milvus*) y el sisón común (*Tetrax tetrax*) están catalogadas como “En Peligro”.

A nivel regional, *Circus cyaneus*, *Neophron percnopterus* y *Phalacrocorax aristotelis* están catalogados como “Vulnerable”, mientras que *Hydrobates pelagicus* y *Milvus milvus* están catalogadas como “En Peligro”.

Tabla 53. Listado de las especies de aves potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEY 42/2007	CEEA	CREA	LIBRO ROJO	BERNA
					Inv-Mig	
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	-	PR	-	-	II
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	-	PR	-	-	II
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-	PR	-	-	III
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-	PR	-	-	III

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEY 42/2007	CEEA	CREA	LIBRO ROJO	BERNA
					Inv-Mig	
Mito común	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	PR	-	-	III
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	-	-	III
Martín pescador común	<i>Alcedo atthis</i>	Anexo IV	PR	-	-	II
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	-	-	III
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	-	LC	III
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	Anexo IV	PR	-	-	II
Bisbita alpino	<i>Anthus spinoletta</i>	-	PR	-	-	II
Bisbita arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>	-	PR	-	-	II
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	-	PR	-	-	III
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	-	PR	-	LC	III
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	-	PR	-	-	II
Porrón europeo	<i>Aythya ferina</i>	-	-	-	EN	III
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	-	PR	-	LC	II
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	-	PR	-	-	II
Chotacabras europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Anexo IV	PR	-	-	II
Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	-	-	-	-	II
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	-	-	II
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	-	-	-	-	II
Agateador europeo	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	PR	-	-	II
Cetia ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	-	PR	-	-	III
Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	-	PR	-	LC	II
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	Anexo IV	PR	-	-	II
Mirlo acuático	<i>Cinclus cinclus</i>	-	PR	-	-	II
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	Anexo IV	PR	-	-	II
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	Anexo IV	PR	VU	-	II
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	-	PR	-	-	III
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	-	-	-	III
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	-	-	-
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	-	-	-	-	III
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	-	-
Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	-	-	-	-	-
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	-	-	III
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	-	PR	-	-	III
Cisne vulgar	<i>Cygnus olor</i>	-	-	-	-	III

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEY 42/2007	CEEA	CREA	LIBRO ROJO	BERNA
					Inv-Mig	
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	-	PR	-	-	II
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	-	PR	-	-	II
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	Anexo IV	PR	-	LC	II
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	-	-	-	III
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	-	PR	-	-	II
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	-	PR	-	-	II
Escribano cerillo	<i>Emberiza citrinella</i>	-	PR	-	-	II
Escribano palustre	<i>Emberiza schoeniclus</i>	-	PR	-	-	II
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	-	PR	-	-	II
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Anexo IV	PR	-	-	II
Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>	-	PR	-	-	II
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	-	PR	-	-	II
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	-	PR	-	-	II
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	-	III
Focha común	<i>Fulica atra</i>	-	-	-	-	III
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	-	-	-	NT	III
Arrendajo euroasiático	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	-	-	-
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	Anexo IV	PR	-	-	II
Águila calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	Anexo IV	PR	-	-	II
Zarcero políglota	<i>Hippolais polyglotta</i>	-	PR	-	-	III
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	-	PR	-	-	II
Paíño europeo	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Anexo IV	VU	PE	-	II
Avetorillo común	<i>Ixobrychus minutus</i>	Anexo IV	PR	-	LC	II
Torcecuello euroasiático	<i>Jynx torquilla</i>	-	PR	-	-	II
Alcaudón dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>	Anexo IV	PR	-	-	III
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	-	PR	-	-	III
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	-	-	-	-	III
Buscarla pintoja	<i>Locustella naevia</i>	-	PR	-	-	III
Totovía	<i>Lullula arborea</i>	Anexo IV	PR	-	-	III
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	PR	-	-	II
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	Anexo IV	PR	-	-	II
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	Anexo IV	PE	PE	-	II
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	-	PR	-	-	II
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	-	PR	-	-	II

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEY 42/2007	CEEA	CREA	LIBRO ROJO	BERNA
					Inv-Mig	
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	-	PR	-	-	II
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	-	PR	-	-	II
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	Anexo IV	VU	VU	-	II
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	-	PR	-	-	II
Autillo europeo	<i>Otus scops</i>	-	PR	-	-	II
Carbonero garrapinos	<i>Periparus ater</i>	-	PR	-	-	II
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	PR	-	-	II
Herrerillo capuchino	<i>Lophophanes cristatus</i>	-	PR	-	-	II
Carbonero común	<i>Parus major</i>	-	PR	-	-	II
Carbonero palustre	<i>Poecile palustris</i>	-	PR	-	-	II
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	-	-
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	-	-	-	III
Abejero europeo	<i>Pernis apivorus</i>	Anexo IV	PR	-	-	II
Cormorán moñudo	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	-	VU	VU	-	III
Faisán vulgar	<i>Phasianus colchicus</i>	-	-	-	-	III
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	PR	-	-	II
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	-	PR	-	-	III
Mosquitero ibérico	<i>Phylloscopus ibericus</i>	-	PR	-	-	III
Urraca común	<i>Pica pica</i>	-	-	-	-	-
Pito real	<i>Picus sharpei</i>	-	PR	-	-	II
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	-	PR	-	LC	II
Acentor alpino	<i>Prunella collaris</i>	-	PR	-	-	II
Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	-	PR	-	-	II
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	-	PR	-	-	II
Chova piquigualda	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	-	PR	-	-	II
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Anexo IV	PR	-	-	II
Camachuelo común	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	PR	-	-	III
Rascón europeo	<i>Rallus aquaticus</i>	-	-	-	-	III
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	PR	-	-	II
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	-	PR	-	-	II
Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	-	PR	-	-	II
Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	-	PR	-	-	II
Chocha perdiz	<i>Scolopax rusticola</i>	-	-	-	DD	III
Verderón serrano	<i>Carduelis citrinella</i>	-	PR	-	-	II

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEY 42/2007	CEEA	CREA	LIBRO ROJO	BERNA
					Inv-Mig	
Serín verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	-	-	-	II
Trepador azul	<i>Sitta europaea</i>	-	PR	-	-	II
Charrán común	<i>Sterna hirundo</i>	Anexo IV	PR	-	-	II
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	-	-	III
Cáрабо común	<i>Strix aluco</i>	-	PR	-	-	II
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	-	II
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	-	-	-
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	PR	-	-	II
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	-	PR	-	-	II
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	-	PR	-	-	II
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	-	PR	-	-	II
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	Anexo IV	PR	-	-	II
Zampullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	-	PR	-	LC	II
Sisón común	<i>Tetrax tetrax</i>	Anexo IV	PE	-	-	II
Chochín común	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	PR	-	-	II
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	-	-	III
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	-	-	III
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	-	-	III
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	-	PR	-	-	II

5.10.1.3 Invertebrados

Los invertebrados son el grupo dominante en la diversidad faunística del planeta. Aunque se destacan varias especies protegidas dentro de estos grupos, el conocimiento sobre la distribución y el estado poblacional de los invertebrados, especialmente los artrópodos, a nivel mundial, es limitado. Esto dificulta la evaluación precisa de la necesidad de medidas de protección para estas especies.

En el área de estudio se incluyen las áreas potenciales de cinco especies catalogadas como “Vulnerables” a nivel regional: el cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) (además catalogado como “Vulnerable” en el CEEA), el escarabajo de las cuevas (*Cantabrogeus luguei*), *Cochlostoma oscitans*, *Coenagrion mercuriale* y *Papilloderma altonagai*.

Tabla 54. Listado de las especies de invertebrados potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEY 42/2007	CEEA	CREA	LIBRO ROJO	BERNA
-	<i>Agabus bipustulatus</i>	-	-	-	-	-
Cangrejo de río	<i>Austropotamobius italicus</i>	Anexo II, VI	VU	VU	VU B2b(i,ii,iii,iv,v) c(i,ii,iii,iv)	III
Escarabajo de las cuevas	<i>Cantabrogeus luquei</i>	-	-	VU	VU D2	-
-	<i>Cerambyx cerdo mirbecki</i>	-	-	-	-	-
-	<i>Cochlostoma oscitans</i>	-	-	VU	-	-
Caballito del diablo	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Anexo II	PR	VU	VU B2ab(iii)	II
Caracol de Quimper	<i>Elona quimperiana</i>	Anexo II, V	PR	-	LC	II
Ciervo volante	<i>Lucanus cervus</i>	Anexo II	PR	-	LC	III
-	<i>Papilloderma altonagai</i>	-	-	VU	VU D2	-

5.10.1.4 Mamíferos

Las condiciones de la zona de estudio permiten la presencia de un amplio abanico de especies de mamíferos. Entre las especies potencialmente presentes se incluyen desde pequeños roedores como el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) hasta mamíferos más grandes como el jabalí (*Sus scrofa*) o el corzo (*Capreolus capreolus*). También aparecen carnívoros como el zorro rojo (*Vulpes vulpes*) y la garduña (*Martes foina*) y varias especies ligadas al medio acuático, como la nutria paleártica (*Lutra lutra*) o el musgaño patiblanco (*Neomys fodiens*).

El grupo de los quirópteros se encuentra muy representado en la zona de estudio, pudiendo encontrarse especies de hábitos tanto cavernícolas como forestales, pertenecientes a los géneros *Miniopterus*, *Myotis*, *Pipistrellus*, *Plecotus* y *Rhinolophus*.

En relación con el grado de protección estatal de las especies de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio, se recoge la presencia de seis especies de murciélagos (de cueva, ratonero grande, ratonero mediano, mediterráneo de herradura,

grande de herradura y mediano de herradura) catalogados como “Vulnerable” en el CEEA. A excepción del murciélago ratonero mediano y el murciélago mediano de herradura, estas especies se encuentran adicionalmente incluidas en el Catálogo Regional de Cantabria bajo la categoría “Vulnerable”.

Tabla 55. Listado de las especies de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEY 42/2007	CEEA	CREA	LISTA ROJA	BERNA
Armiño	<i>Mustela erminea</i>	-	PR	-	DD	III
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	-	-	-	LC	III
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	-	VU A2abde	III
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	-	LC	III
Erizo común	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	-	-	LC	III
Garduña	<i>Martes foina</i>	-	-	-	LC	III
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	-	-	-	LC	-
Liebre europea	<i>Lepus europaeus</i>	-	-	-	LC	III
Lirón careto	<i>Eliomys quercinus</i>	-	-	-	LC	-
Marta	<i>Martes martes</i>	Anexo VI	-	-	LC	II
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Anexo V	PR	-	LC	II
Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Anexo II, V	VU	VU	VU A2ac	II
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Anexo V	PR	-	LC	III
Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Anexo II, V	VU	VU	NT	II
Murciélago mediano de herradura	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Anexo II, V	VU	VU/-	EN A3c	II
Murciélago mediterráneo de herradura	<i>Rhinolophus euryale</i>	Anexo II, V	VU	VU	VU A2ac	II
Murciélago pequeño de herradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Anexo II, V	PR	-	NT	II
Murciélago ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>	Anexo II, V	VU	VU	VU A2ac	II
Murciélago ratonero mediano	<i>Myotis blythii</i>	Anexo II, V	VU	-	VU A2ac	II
Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>	-	-	-	LC	III

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEY 42/2007	CEEA	CREA	LISTA ROJA	BERNA
Musaraña tricolor	<i>Sorex coronatus</i>	-	-	-	LC	III
Musgaño de Cabrera	<i>Neomys anomalus</i>	-	-	-	LC	III
Musgaño patiblanco	<i>Neomys fodiens</i>	-	-	-	LC	III
Nutria paleártica	<i>Lutra lutra</i>	Anexo II, V	PR	-	LC	II
Orejudo dorado	<i>Plecotus auritus</i>	Anexo V	PR	-	NT	II
Rata de agua	<i>Arvicola sapidus</i>	-	-	-	VU A2ace+3ce	III
Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>	-	-	-	LC	-
Rata topera	<i>Arvicola terrestris</i>	-	-	-	LC	III
Ratón casero	<i>Mus musculus</i>	-	-	-	LC	-
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	-	LC	-
Ratón espiquero	<i>Micromys minutus</i>	-	-	-	LC	-
Ratón leonado	<i>Apodemus flavicollis</i>	-	-	-	LC	-
Tejón	<i>Meles meles</i>	-	-	-	LC	III
Topillo agreste	<i>Microtus agrestis</i>	-	-	-	LC	II
Topillo campesino	<i>Microtus arvalis</i>	-	-	-	LC	III
Topillo lusitano	<i>Microtus lusitanicus</i>	-	-	-	LC	-
Topillo mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	-	-	-	LC	-
Topillo pirenaico	<i>Microtus gerbei</i>	-	-	-	LC	III
Topillo rojo	<i>Myodes glareolus</i>	-	-	-	LC	III
Topo europeo	<i>Talpa europaea</i>	-	-	-	LC	-
Topo ibérico	<i>Talpa occidentalis</i>	-	-	-	LC	III
Turón	<i>Mustela putorius</i>	Anexo VI	-	-	NT	III
Zorro rojo	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-	LC	-

5.10.1.5 Peces continentales

Los peces continentales presentes en el área de estudio habitan en la red de cauces permanentes existentes en la zona. Entre las especies potencialmente presentes se incluyen algunas comunes en los ríos cantábricos como el salmón atlántico (*Salmo salar*), la trucha común (*Salmo trutta*) o la anguila (*Anguilla anguilla*).

A pesar del interés ecológico de las especies potencialmente presentes, no se ha identificado ninguna especie de pez catalogada a nivel nacional ni regional en la zona de

estudio.

Tabla 56. Listado de las especies de peces potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEY 42/2007	CEEA	CREA	LIBRO ROJO	BERNA
Anguila	<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	VU 2cd	-
Corcón	<i>Chelon labrosus</i>	-	-	-	-	-
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	-	-	-	NT	-
-	<i>Phoxinus bigerri</i>	-	-	-	-	-
Piscardo	<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	-	-	VU A2ce (Med.)	-
Salmón atlántico	<i>Salmo salar</i>	Anexo II, VI	-	-	EN A1bd	III
Trucha común	<i>Salmo trutta</i>	-	-	-	VU 1cde	-

5.10.1.6 Reptiles

Como consecuencia de la amplia variedad de hábitats disponibles, en la zona de estudio existe una gran diversidad de reptiles. Esto incluye desde serpientes como la culebra de collar (*Natrix astreptophora*) y la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), hasta lagartijas como la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*). También se mencionan especies de lagartos como el lagarto verde (*Lacerta bilineata*) y la lagartija roquera (*Podarcis muralis*). Además, se incluyen dos especies de víbora, la víbora áspid (*Vipera aspis*) y la víbora de Seoane (*Vipera seoanei*).

Ninguna de las especies potencialmente presentes en el área de estudio se encuentra catalogada a nivel regional o estatal.

Tabla 57. Listado de las especies de reptiles potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEY 42/2007	CEEA	CREA	LIBRO ROJO	BERNA
Culebra de collar	<i>Natrix astreptophora</i>	-	PR	-	LC	III
Culebra lisa europea	<i>Coronella austriaca</i>	Anexo V	PR	-	LC	II
Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>	-	PR	-	LC	III
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	-	PR	-	LC	III

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEY 42/2007	CEEA	CREA	LIBRO ROJO	BERNA
Eslizón tridáctilo ibérico	<i>Chalcides striatus</i>	-	PR	-	LC	III
Galápago de Florida	<i>Trachemys scripta</i>	-	-	-	-	-
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>	-	-	-	LC	III
Lagartija italiana	<i>Podarcis sicula</i>	Anexo V	PR	-	LC	II
Lagartija parda	<i>Podarcis liolepis</i>	-	-	-	-	-
Lagartija roquera	<i>Podarcis muralis</i>	Anexo V	PR	-	subsp. muralis (LC); subsp. rasquinetti (DD)	II
Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i>	-	PR	-	subsp. lepida (LC); subsp. nevadensis e iberica (NT) y subsp. oteroi (VU:C1+D1+D2)	II
Lagarto verde	<i>Lacerta bilineata</i>	-	PR	-	LC	III
Lagarto verdinegro	<i>Lacerta schreiberi</i>	Anexo II, V	PR	-	NT	II
Lución	<i>Anguis fragilis</i>	-	PR	-	LC	III
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	-	PR	-	LC	III
Víbora áspid	<i>Vipera aspis</i>	-	-	-	LC	III
Víbora de Seoane	<i>Vipera seoanei</i>	-	-	-	LC	III
Lagartija de turbera	<i>Zootoca vivipara</i>	-	PR	-	NT	III

5.10.2 Estudio de fauna

En el área de implantación del proyecto se ha realizado un estudio específico de la fauna, adjunto al presente estudio como **Anexo VII. Estudio anual de avifauna y quirópteros**, recogiéndose en el presente apartado conclusiones de dicho estudio.

5.10.2.1 Aves

Se identificaron 177 especies de aves en el área de estudio de Astillero 2: 19 rapaces, 58 aves acuáticas/marinas, 4 aves nocturnas, 4 de otras planeadoras y 92 de avifauna general (paseriformes y otras aves de menor tamaño).

Ocho especies figuran en el Catálogo Español de Especies Amenazadas: alimoche común (*Neophron percnopterus*), buitre negro (*Aegypius monachus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), chorlito carambolo (*Charadrius morinellus*)

y colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*) como “Vulnerable”, y milano real (*Milvus milvus*) y avetoro común (*Botaurus stellaris*) como “En Peligro”. En el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) se incluyen 118 especies y en el Anexo IV de la Ley 42/2007 otras 36 especies.

Se han identificado 96 especies clave establecidas en función de su vulnerabilidad, protección, grado de amenaza o su susceptibilidad a ser afectadas por el parque eólico, incluyendo 19 especies de rapaces y las especies presentes en categorías de elevada amenaza y/o elevado nivel de protección.

Las especies de avifauna detectadas son de carácter variado, debido a la gran extensión del área de estudio y la heterogeneidad de sus hábitats. Con carácter general, las comunidades de aves presentes son típicas de zonas de climas húmedos del norte de España. En ciertas zonas se encontraron especies de zonas abiertas con matorral y pastizales, mientras que en otras dominan las comunidades de aves forestales, tanto de bosques caducifolios y perennes. Una parte de las aves vistas son típicas de otros hábitats, como roquedos o zonas húmedas.

A nivel fenológico, la mayoría de especies detectadas son sedentarias (37%), con un 22% de migrantes, 15% de estivales y 15% de invernantes. Por último, el 11% tuvieron presencia ocasional en el área de estudio.

La mayor diversidad se ha registrado a lo largo del mes de abril (95 especies), seguido por los meses de mayo, junio, agosto, octubre y noviembre (con números cercanos a las 90 especies). Dado que la mayor parte de las especies presentes son sedentarias, no se aprecian diferencias temporales significativas, aunque son en general menores en invierno.

En el periodo de paso prenupcial, el buitre leonado (*Gyps fulvus*) también es la rapaz más abundante. Cabe destacar en estos meses la llegada de algunas aves estivales y migrantes, como la buscarla pintoja (*Locustella naevia*), el bisbita arbóreo (*Anthus trivialis*), el mosquitero ibérico (*Phylloscopus ibericus*), el mosquitero papialbo (*Phylloscopus bonelli*) o el carricerín común (*Acrocephalus schoenobaenus*).

Durante la época de reproducción, la rapaz con más observaciones es nuevamente el buitre leonado (*Gyps fulvus*), seguido por el milano negro (*Milvus migrans*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*). Otras especies de avifauna general entre las más comunes de este periodo son estivales, como el vencejo común (*Apus apus*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) o el avión común (*Delichon urbicum*).

El paso migratorio postnupcial es bastante notorio en distintos grupos de aves. Se observan entre las rapaces halcón de Eleonora (*Falco eleonora*) y alcotán europeo (*Falco subbuteo*) posiblemente en migración, y los primeros milanos reales (*Milvus milvus*) en el mes de octubre. El buitre leonado (*Gyps fulvus*) continúa siendo la rapaz más abundante. Se observa una gran diversidad de limícolas, dentro del grupo de las aves acuáticas, y paseriformes exclusivamente migratorios, como por ejemplo el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*), la tarabilla norteña (*Saxicola rubetra*) o el mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*).

En invernada, el buitre leonado (*Gyps fulvus*) fue la más abundante de las rapaces, seguido por el milano real (*Milvus milvus*), exclusivamente invernante. A finales de febrero comenzaron a detectarse algunas estivales como el milano negro (*Milvus migrans*). Las aves acuáticas fueron especialmente abundantes durante este periodo, destacando la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), junto a la que se avistaron algunos bandos de gaviotas de varias especies. Se observaron grandes grupos de chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhocorax*) y de cuervo grande (*Corvus corax*), y diversas especies de paseriformes invernantes, como el pinzón real (*Fringilla montifringilla*) o el bisbita de Richard (*Anthus richardi*), además de bandadas con numerosos ejemplares de bisbita pratense (*Anthus pratensis*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), jilguero europeo (*Carduelis carduelis*), etc.

El análisis de densidad mediante estimadores Kernel (KDE) muestra como zona de campeo y alimentación de rapaces el entorno de los aerogeneradores AS2-14 y AS2-15. Este sector presenta hábitats con vegetación de porte bajo, como matorrales y pastizales, que muchas rapaces emplean como zonas de caza, además de utilizar este cordal como una zona de paso habitual.

En el entorno de ubicación de los aerogeneradores centrales (AS2-03-AS2-05) los valores de densidad de rapaces fueron bajos, debido a la menor presencia de aves en paso y la peor calidad del hábitat (plantaciones de eucalipto).

Se estima la existencia en la zona de 86 territorios reproductores de 11 especies de rapaces (parejas reproductoras), de ellos 32 confirmados gracias a la identificación de comportamientos reproductores claros o por conocimiento de zona de nidificación cercana, pertenecientes a 10 especies. Estos se tratan de 11 de milano negro, 7 territorios de busardo ratonero, 4 de cernícalo vulgar, 2 de gavilán común, 2 de halcón peregrino, 2 de alimoche común, 1 de azor común, 1 de águila calzada, 1 de alcotán europeo y 1 de abejero europeo. Además, se han identificado 29 territorios determinados como probables y 25 territorios categorizados como posibles.

De los territorios reproductores, 22 de los identificados se solapan parcial o totalmente con la zona de implantación de los aerogeneradores, mientras que los otros 64 se encuentran en el exterior de la zona de implantación del parque eólico.

En la envolvente de 5 kilómetros de la zona de estudio se detectaron 12 puntos de nidificación de rapaces, correspondientes con seis nidos de milano negro (*Milvus migrans*), un nido de alimoche común (*Neophron percnopterus*), cuatro nidos/colonias de buitre leonado (*Gyps fulvus*) y un nido de halcón peregrino (*Falco peregrinus*). Fuera de las rapaces, se confirmó la presencia de nidos de otras especies como: un nido de garza real (*Ardea cinerea*), un nido de garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), dos colonias con varios nidos de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), dos nidos de cuervo grande (*Corvus corax*), dos nidos de cisne vulgar (*Cygnus olor*), un nido de focha común (*Fulica atra*), dos colonias de charrán común (*Sterna hirundo*), un nido de chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*), un nido de cárabo común (*Strix aluco*) y un nido de lechuza común (*Tyto alba*).

Las colonias de buitre leonado distan entre 2 y 6 km de la alineación oriental (AS2-10 a AS2-15) y la especie cuenta con varios posaderos cercanos a esta alineación así como un dormidero invernal a más de 9 km al norte de la zona de implantación del parque eólico (Sierra de Cabarga). Ningún nido/colonia localizado se encuentra a menos de 2 km de alguno de los aerogeneradores.

En invierno, se localizó la presencia constante de ejemplares invernantes de milano real (*Milvus milvus*) pero sin localizarse dormideros de la especie, solo ejemplares en movimientos exploratorios en búsqueda de alimento. En invierno (noviembre), también se vieron 2 ejemplares ocasionales de águila real (*Aquila chrysaetos*) desplazándose juntos en la Sierra del Caballar en las cercanías de la alineación AS2-01 a AS2-09. Por último, también de manera ocasional y durante la época de migración se observaron ejemplares de Buitre negro (*Aegypius monachus*) y Halcón de Eleanor (*Falco eleonorae*).

De las 1331 trayectorias de vuelo registradas, 185 transcurrieron a menos de 100 m de distancia de alguno de los aerogeneradores, y el 73% de las mismas se trazaron a altura de barrido y, por tanto, en zona con riesgo de colisión (135).

Los vuelos en riesgo registrados pertenecieron a 8 especies de aves rapaces. El mayor número de registros los protagonizó el buitre leonado (*Gyps fulvus*), que destaca tanto en número de trayectorias (56,3%) como de individuos (67,5%). Adicionalmente, se registraron líneas de vuelo de chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*) y de cuervo grande (*Corvus corax*), del grupo de otras planeadoras.

Estas trayectorias se produjeron en los quince aerogeneradores, destacando el aerogenerador AS2-14, con 133 ejemplares en 20 trayectorias de vuelo, seguido de AS2-07, que acumuló 86 individuos en 23 trayectorias. La alineación oriental acumuló cerca del 60% de las trayectorias.

El máximo de trayectorias de vuelo en la envolvente de 1 km se produjo en el mes de noviembre. Por otra parte, si se reduce a la envolvente de 100 m, este se sitúa en febrero, cuando se reportaron citas de bandos de buitre leonado (*Gyps fulvus*) en búsqueda de alimento y realizando desplazamientos locales, así como un aumento de la actividad por los dos pasos migratorios, tanto prenupcial como postnupcial. Analizando el número de individuos, el máximo se produjo en noviembre en la envolvente de 1 km y en la de 100 m. Además de la abundancia de buitre leonado (*Gyps fulvus*), se produce la llegada del milano real (*Milvus milvus*), que se observa de forma frecuente en el entorno de los aerogeneradores.

El área de estudio no se encuentra en una ruta migratoria principal de las que recorren la Península Ibérica. A pesar de ello, en la cercanía de la zona de implantación fueron

detectadas especies exclusivamente migradoras en el área de estudio, como por ejemplo el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*), el mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*) o la tarabilla norteña (*Saxicola rubetra*), así como ejemplares de rapaces en comportamiento migratorio, como el halcón de Eleonora (*Falco eleonora*) o el alcotán europeo (*Falco subbuteo*). Además, la zona fue un importante corredor de paso para el buitre leonado (*Gyps fulvus*), entre otras especies.

Respecto a los Índices Kilométricos de Abundancia (IKA) y densidad de aves (aves/10ha) por transecto y hábitat se obtuvo un valor promedio de IKA de 70,2 aves/km y una densidad de 137,6 aves/10 ha, coincidiendo los valores más elevados con extensiones de prados/pastos, mientras que los valores más bajos ocurrieron en los transectos de pastizal/matorral y de pinar. La garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) ha sido la especie con mayor número de observaciones, debido a su carácter gregario, especialmente durante el periodo de invernada, aunque también han sido abundantes otras especies como el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el jilguero europeo (*Carduelis carduelis*) o el bisbita pratense (*Anthus pratensis*).

La avifauna nocturna se vio representada por cuatro especies: el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*), la lechuza común (*Tyto alba*), el cárabo común (*Strix aluco*) y el mochuelo común (*Athene noctua*). Las dos primeras han sido las más detectadas, con 15 y 14 contactos, respectivamente.

El Índice de Riesgo de Colisión (SRI) estimado del parque eólico es de 317,27 aves/año para un total de 28 especies. Más del 50% de la mortalidad total estimada se concentra en 3 meses (octubre, mayo y diciembre), debido en gran medida a las aves estivales.

El SRI más elevado entre las especies de gran envergadura se obtuvo en el buitre leonado (*Gyps fulvus*), con 22,01 aves/año, principalmente en diciembre, febrero y abril, mientras que el SRI más elevado entre las aves pequeñas se obtuvo en la alondra común (*Alauda arvensis*), especie sedentaria, el vencejo común (*Apus apus*) y el avión común (*Delichon urbicum*), ambas especies estivales/migrantes en la zona, con 123,93, 35,92 y 30,68 aves/año respectivamente. Para la alondra esto se produce mayoritariamente en octubre y marzo, para el vencejo se concentra desde mayo hasta julio, y en el caso del avión común en mayo.

Los valores del SRI para especies incluidas en el CEEA son de 4,85 aves/año para el milano real (*Milvus milvus*) y 0,107 para el alimoche (*Neophron percnopterus*).

Así, los aerogeneradores ubicados en las posiciones 14 y 15 presentan los valores más altos del SRI, coincidiendo con zonas favorables para la alimentación vuelo de vencejos y aviones. En grandes rapaces se produce en las mismas posiciones, 14 y 15, coincidiendo con una zona de paso, especialmente de las aves rupícolas, que cuentan con nidos y colonias de nificación en el macizo rocoso que se encuentra 2 km al este. Asimismo, estos dos aerogeneradores superan el límite de 3 aves/año definido en el Protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos (MITECO) para el grupo 1 de aves (rapaces diurnas y nocturnas).

Por su parte, los aerogeneradores entre AS2-10 a AS2-15 superan el límite de 10 aves/año definido en el Protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos (MITECO) para el grupo 3 de aves (apodiformes, passeriformes...) y los aerogeneradores AS2-13 y AS2-14 superan el límite de 0,6 aves/año definido en el Protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos (MITECO) para el milano real.

Los valores de SRI obtenidos se concentran en periodos y aerogeneradores concretos, abriendo la posibilidad a definir medidas preventivas y correctoras ajustadas a las características específicas de este emplazamiento orientadas a minimizar enormemente la mortalidad por colisión ocasionada por el parque sin condicionar la viabilidad del proyecto. Así, aplicar medidas concretas y efectivas en los aerogeneradores AS2-14 y AS2-15 en los meses de mayo, octubre, noviembre y diciembre podría reducir la mortalidad entre un 30 y un 40% afectando únicamente al 2-3% del tiempo potencial total de producción anual del parque.

Las condiciones meteorológicas dominantes corresponden a vientos de componente norte, sur y noroeste, mientras que los vientos de componente oeste y suroeste se encuentran menos representados. La presencia de las especies objetivo se produjo principalmente (59,3% de los avistamientos) con vientos de dirección norte, noreste y noroeste. Como es lógico, la mayor parte de contactos (90,05%) con el total de avifauna tuvo lugar con vientos de entre 0 y 3 m/s, ya que son las velocidades predominantes en el ciclo anual. En lo que respecta a la niebla, de los 344 días que abarca el periodo muestreado, se registró al menos

una hora de niebla en 170 días, suponiendo un 49% de los días muestreados, con mayor incidencia en los meses de febrero y junio.

Se han realizado una serie de conclusiones a nivel de especie que se detallan en el **ANEXO VII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS.**

5.10.2.2 Quirópteros

Se identificaron un mínimo de 18 especies de quirópteros, todas ellas protegidas, destacando el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), el murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), el nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*), el nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*) o el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), cinco especies catalogadas como Vulnerable dentro del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Además, también se recogieron emisiones compatibles con murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) y el murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), ambas especies que figuran en los anexos II y V de la Ley 42/2007.

El murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) es la especie con mayor número de detecciones, superando el 68% del total, seguido de lejos por *Pipistrellus kuhlii* y *Rhinolophus hipposideros*, con el 9% y el 8% del total de las emisiones, respectivamente.

Las especies con mayor riesgo de mortalidad por colisión con los aerogeneradores suponen el 83% de las observaciones, principalmente debido a las especies pertenecientes al género *Pipistrellus*, las cuales acumulan el 80% de los contactos.

En el caso de especies de riesgo con algún grado de protección especial, como *Miniopterus schreibersii*, *Nyctalus lasiopterus* o *Nyctalus noctula*, estas presentan porcentajes de detección muy bajos, con el 1% acumulado respecto del total.

Se aprecia un incremento en la actividad de especies migradoras durante el mes de julio. Destaca el caso de *Pipistrellus nathusii*, la única especie de quiróptero considerada como migradora de larga distancia, para la cual se recogen el 85% de las detecciones entre los meses de junio y julio, coincidente con los periodos de migración de regreso a sus cuarteles de hibernada.

En la envolvente de 1 km alrededor de los aerogeneradores, un 52,6% de la superficie se corresponde con hábitats favorables para quirópteros representados por arbolado, pasto arbolado, coníferas, cursos de agua y bosques de frondosas caducifolias y perennifolias. La mayor superficie está representada por bosques de coníferas (23%).

En la envolvente de 200 m se observa un aumento en la superficie ocupada por hábitats favorables hasta el 65%, representados por el arbolado y pasto arbolado, las frondosas caducifolias, las frondosas perennifolias, pastizal y las coníferas. Destacan por su abundancia las plantaciones de coníferas, alcanzando valores elevados, de hasta el 46 % con respecto al total de superficie estudiada. A esta le siguen las zonas de pastizal.

Los muestreos por medio de transectos en vehículo con dispositivos móviles han detectado el máximo de contactos en zonas de prados. Mientras que ciertas especies como *P. pipistrellus*, *N. leisleri* o *P. kuhlii* aparecen en varios tipos de hábitats, otras, como *R. ferrumequinum* o *M. schreibersii* han aparecido asociadas a hábitats específicos. Según estos resultados, tanto *P. pipistrellus* como *P. kuhlii* demuestran una buena distribución espacio-temporal en el área de estudio.

El análisis de densidad Kernel muestra valores de densidad elevados al sur de la zona de implantación de los aerogeneradores 6, 7 y 8, correspondiente con zonas de coníferas y frondosas caducifolias y en las inmediaciones de pequeñas poblaciones como Liérganes o Esles, rodeadas de territorios agrícolas. También se han detectado valores elevados en el entorno de los Pozos de Noja, dos lagunas artificiales que funcionan como zona de alimentación y de hidratación para los quirópteros.

Los detectores pasivos fijos capturaron más de 122937 cruces compatibles con quirópteros, de los cuales se extrajeron como mínimo 18 especies, que podrían situarse en las 19-25 especies debida la dificultad de distinguir entre pulsos dentro de especies del mismo género, como es el caso de las especies de murciélago ratonero pequeño (*Myotis sp.*) o el par de especies de *Plecotus auritus/austriacus*.

Considerando todos los cruces en conjunto, el índice de actividad global para el parque sería de 23,43 cruces/h y 0,391 cruces/min.

El mayor índice de actividad se registró en el mes de julio, con 71,63 cruces/hora, seguido de mayo (47,25 cruces/hora) y junio (24,98 cruces/hora). En todos ellos, *Pipistrellus pipistrellus* fue la especie que presentó unos índices de actividad mayores, alcanzando su pico en julio con 53,62 cruces/hora.

La actividad intradía alcanzó un primer pico tras anochecer, entre media hora y 1 hora posteriores seguido de un nuevo pico entre las 3,5 y las 5,5 horas tras anochecer. Posteriormente a estos incrementos de actividad, los valores se ven reducidos de manera paulatina. Los patrones de actividad se encuentran altamente influenciados por la actividad de *P. pipistrellus* debido a la clara dominancia de esta especie en todas las ubicaciones muestreadas, siendo esta la que determina el patrón principal de dos picos de actividad claros. En cambio, en varias de las otras especies evaluadas, el pico de actividad claro ocurre al anochecer, registrando un descenso paulatino a lo largo de la noche.

Los resultados obtenidos por hábitat muestran una preferencia de las especies de la zona por el hábitat asimilable a pastizal matorral, obteniendo valores máximos tanto en número de contactos como en número de especies. Cabe destacar que muchas de estas áreas se encuentran dispersas entre masas arboladas, principalmente de coníferas, y pueden ser empleadas como áreas de transición y caza entre zonas más favorables.

Del total de especies detectadas, han sido 3 (*M. schreibersii*, *P. pipistrellus* y *P. kuhlii*) las que han presentado valores relevantes de emisiones compatibles con comportamiento de caza o social, aunque no han permitido extraer ninguna conclusión acerca del uso del territorio por parte de estas especies al no superar en ninguno de los detectores emplazados más del 20% de las emisiones compatibles con este tipo de cantos.

El pico de actividad con respecto a la temperatura se muestra entre los 14 y los 20°C, observando una disminución significativa por debajo de los 10°C o por encima de 21°C.

La actividad respecto a valores de velocidad de viento alcanza un pico a 0 m/s, disminuyendo la actividad en gran medida a partir de los 2 m/s.

En cuanto a las especies con mayor riesgo de colisión, la mayoría de la actividad se

produce a bajas velocidades de viento, con un 84% de la actividad (teniendo lugar a velocidades menores a 3 m/s, que es la velocidad de arranque del modelo de aerogenerador propuesto para el parque eólico.

En los 19 refugios potenciales de quirópteros, correspondientes con cuevas, se detectó presencia de quirópteros en 8 de ellos, llegando a detectar incluso una colonia de *R. ferrumequinum* de hasta 100 ejemplares en RQU15. Se registró presencia por medio de observaciones directas de *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis* y *Plecotus sp.*

5.11 CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

Se ha realizado un estudio sobre la conectividad ecológica de los terrenos sobre los que se plantea la instalación de la alternativa 1 del Parque Eólico Astillero 2 (ver **ANEXO IX. ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL TERRITORIO. ANÁLISIS DE CORREDORES ECOLÓGICOS, EFECTO BARRERA Y FRAGMENTACIÓN**), detallándose a continuación las conclusiones de este.

Además, hay que señalar que al igual que en el caso de la fauna, aunque este análisis se ha llevado a cabo en el entorno de los elementos del proyecto de la alternativa 1, teniendo en cuenta que gran parte de estos solapan con los elementos de las alternativas 2 y 3, las conclusiones del estudio se extrapolan para todas las alternativas del proyecto.

La conectividad ecológica puede definirse como la capacidad del territorio para favorecer flujos de especies o conjuntos de éstas dentro del paisaje (Taylor et al. 1993); entendiéndose el paisaje un área compuesta por diferentes teselas de hábitat interrelacionadas funcionalmente.

La introducción en el paisaje de un agente externo, como puede ser el caso de la implantación de un proyecto de energías renovables como un parque eólico, puede suponer diversos efectos sobre el territorio. En el caso concreto de la conectividad ecológica, los impactos principales son los siguientes: el **efecto barrera** y la **fragmentación de hábitats**.

El **efecto barrera** deriva de la presencia de las distintas estructuras que forman parte del parque eólico, que pueden constituir una barrera a los desplazamientos de los seres vivos.

Para el análisis de este efecto barrera, se han analizado los distintos tipos de conectividad que pueden existir en la zona: conectividad fluvial, conectividad aérea y conectividad terrestre.

La conectividad fluvial se trata del proceso del entorno funcional que define el papel de los ecosistemas fluviales como corredores ecológicos. No solamente se refiere a la conectividad longitudinal, río arriba o abajo, sino también a la transversal, que permite la interacción con otros cursos fluviales. Algunas de las especies vinculadas a esos ecosistemas fluviales y que por tanto se verían afectadas por alteraciones en esta conectividad son anfibios como el sapo común (*Bufo spinosus*) o la salamandra común (*Salamandra salamandra*) o mamíferos acuáticos como la nutria (*Lutra lutra*) o el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*).

A nivel de conectividad longitudinal, existen varios cruzamientos de elementos del proyecto con corredores fluviales longitudinales, dos de ellos se producen con la línea de media tensión y cuatro coinciden con el trazado de la línea de alta tensión.

En el caso del tramo soterrado, la excavación de la zanja para albergar el cableado de la línea sí condicionará la conectividad longitudinal de las especies acuáticas que habiten estos cauces, si bien se tratará de un impacto escaso, ya que se pretende llevar a cabo estos cruzamientos por medio de una perforación horizontal dirigida, por lo que no se producirá una ocupación directa del cauce y además temporal, ligado únicamente a la fase de construcción y muy limitado en el tiempo, ya que una vez que se haya colocado la línea, se elimina este impacto.

A nivel de conectividad transversal, tan sólo uno de los posibles corredores, el que comunicaría las cabeceras de dos arroyos, afluentes del Río de la Mina y del Arroyo de Obregón, se vería intersecado por el trazado soterrado de la línea eléctrica. Sin embargo, tal como se comentó en el párrafo anterior, se trata de un impacto muy limitado en el tiempo.

La conectividad aérea se basa en la movilidad de los vertebrados voladores: aves y quirópteros. Para las aves, hablaríamos de un posible efecto barrera tanto ante grandes

desplazamientos (movimientos migratorios) como con desplazamientos diarios locales (entre áreas de alimentación, descanso y cría). En el caso de los movimientos migratorios, el área de estudio, no se engloba en una ruta migratoria de las principales que recorren la Península Ibérica. Sin embargo, a lo largo del estudio anual completo sí se detectaron varias especies migratorias asentadas en la zona de implantación de los aerogeneradores, además de grupos de ciertas especies de aves en aparente migración activa o en altas concentraciones previas a sus viajes migratorios. Fueron detectadas rapaces como el milano real (*Milvus milvus*), el halcón de Eleonora (*Falco eleonorae*) o la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) o acuáticas como el chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), el chorlitejo chico (*Charadrius dubius*), el andarríos bastardo (*Tringa glareola*), el chorlito dorado europeo (*Pluvialis apricaria*) o el zarapito trinador (*Numenius phaeopus*). A nivel de movimientos diarios, destacarían las especies rapaces como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), especie de la cual durante el estudio anual de fauna fueron detectadas 4 colonias de nidificación localizadas de esta especie; el milano real (*Milvus milvus*), de la que si bien no se localizaron dormideros su presencia fue reiterada en la época invernal utilizando movimientos de búsqueda de alimento y desplazamientos locales; el alimoche (*Neophron percnopterus*), del que se ha localizado un territorio seguro en la zona de implantación del aerogenerador AS2-01 al aerogenerador AS2-07 o el milano negro (*Milvus migrans*), especie de la que fueron detectados 13 territorios reproductores seguros, algunos de los cuales solaparían con el parque eólico y con la línea de evacuación. En cuanto a los quirópteros, el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), el murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) y el murciélago de herradura pequeño (*Rhinolophus ferrumequinum*), fueron las especies más abundantes en la zona. Analizada la envergadura del proyecto sobre el terreno, así como el espacio existente entre los quince aerogeneradores previstos, se estima que el efecto barrera derivado de la construcción del parque eólico será bajo, en general, para las aves y los quirópteros. Con todo, existen aerogeneradores entre los cuales las distancias serán más reducidas y que tienen una mayor probabilidad de provocar este efecto barrera. En cualquier caso, el seguimiento previsto durante la fase de explotación podrá determinar si existe algún elemento que suponga un obstáculo para el desplazamiento de las aves y los quirópteros, debiendo en ese caso implementarse medidas correctoras adicionales.

La conectividad terrestre, relacionada con las especies que habitan estos hábitats, y las posibles afecciones sobre la misma, se determinaron mediante el estudio de los posibles corredores existentes en la zona para las especies. Considerando la extensión de masas

forestales existentes en la zona de estudio, como especie clave se ha seleccionado al corzo (*Capreolus capreolus*), un mamífero de hábitos forestales. Fueron definidas las áreas focales a comunicar y se elaboró un mapa de las resistencias que los distintos usos del suelo de la zona pueden generar al desplazamiento de la especie. Con estos datos de base, se diseñó la red de corredores con el mínimo coste al desplazamiento y se observó que, entre las zonas focales situadas al norte y al sur de la zona de estudio existen diversos corredores que atravesarían la zona de implantación del parque eólico y que por tanto podrían condicionar los desplazamientos de las especies terrestres. Con todo, se observa asimismo un corredor que discurre sin restricciones por el extremo occidental del área de estudio, por lo que si bien no se descartan limitaciones en la conectividad para aquellas especies que quieran atravesar la zona del parque eólico, esta conectividad estará en todo caso garantizada, al existir alternativas de desplazamiento disponibles.

En todo caso, hay que tener en cuenta que, en el caso de los grandes mamíferos, la ausencia de un vallado perimetral de las instalaciones hace poco probable un efecto barrera importante, ya que no limita de forma notable la libre circulación de estas especies.

En el caso de las especies más pequeñas (micromamíferos y reptiles), la presencia de estas infraestructuras lineales puede suponer un efecto barrera cuyo principal impacto vendría asociado, igual que se comentó en el caso de los anfibios, a la mortalidad por atropello. Con todo, no se espera una gran afección en las pistas del parque, habida cuenta de la muy reducida o nula presencia de vehículos en periodo nocturno, principal momento de los desplazamientos de estas especies.

En cuanto a la **fragmentación de hábitats**, ésta ocurre cuando hay una pérdida de hábitat que altera el patrón paisajístico. Se refiere a un proceso de separación de hábitats continuos en fragmentos que a medida que se hacen más pequeños van quedando más aislados entre sí.

Se ha realizado un análisis de la cobertura vegetal existente en la zona, analizando el número de manchas, así como el área y el perímetro de las mismas, tanto para la situación actual como para la que existiría tras la construcción del parque eólico. De la comparativa de ambos análisis se extrae que la pérdida de ocupación relacionada con las actuaciones del proyecto resulta poco significativa y aparecería en todas las clases definidas salvo en las

vinculadas a medios acuáticos, si bien se concentra especialmente en las zonas de prados y de bosque. Con todo, se trata de un aumento reducido, teniendo en cuenta que, en las dos clases que mayor aumento de manchas sufrirían, bosques y prados, este aumento está por debajo del 3%. Este aumento de las manchas supone asimismo un aumento en la longitud total de bordes. Sin embargo, se puede asumir que las manchas existentes tras la implantación del parque serán, de media, de tamaño más reducido, tal como se observa en la variación media del área y de la longitud de los bordes. Las manchas existentes tras la implantación del parque serán, de media, de tamaño más reducido, tal como se observa en la variación medida del área y de la longitud de los bordes. En todo caso, los cambios observados son de muy reducida entidad, considerando el área ocupada por las infraestructuras del parque respecto al tamaño total de las áreas de bosque y prados existentes en la zona.

Dentro de los grupos faunísticos (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), la afección derivada de esta fragmentación variará en función de los requerimientos de los mismos, si bien será más acentuada en el caso de las especies con menor capacidad de desplazamiento, como los anfibios, los reptiles o los micromamíferos. Aun así, se trata de un impacto reducido.

5.12 FIGURAS DE PROTECCIÓN

5.12.1 Red de Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000

La Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria establece que aquellos espacios del territorio de Cantabria, incluidas las aguas continentales, y los espacios marítimos que contengan elementos y sistemas naturales de especial interés o valores naturales sobresalientes, podrán ser declarados protegidos de acuerdo con lo regulado en esta Ley en atención a su representatividad, singularidad, rareza o fragilidad.

En función de los bienes y valores a proteger y de los objetivos de su declaración, los Espacios Naturales Protegidos se clasifican en alguna de las siguientes categorías jurídicas de protección:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| a) Parques Nacionales. | c) Reservas Naturales. |
| b) Parques Naturales. | d) Monumentos Naturales |

- e) Paisajes Protegidos.
- f) Áreas Naturales de Especial Interés.

En el **área de estudio** de 5 km entorno a los aerogeneradores y entorno a la línea de evacuación se localizan los siguientes Espacios Naturales Protegidos y Espacios Red Natura 2000:

- ZEC “Río Miera (ES1300015)”.
- ZEC “Río Pas (ES1300010)”.
- ZEC “Montaña Oriental (ES1300002)”.
- Área Natural de Especial Interés “Cuevas del Pendo-Peñajorao (ES130011)”.
- Parque Natural en tramitación “Macizo de Peña Cabarga (1610100215)” (PORN DES 56/2009).

La línea de evacuación subterránea de media tensión presenta un cruzamiento con la ZEC Río Pas (más concretamente el río Pisueña) en su ramificación hacia la alineación occidental del parque eólico.



Fotografía 19. Zona de Especial Conservación “Río Pas” (ES1300010) en el entorno del proyecto.

No obstante, para determinar adecuadamente si el proyecto es susceptible o no de afectar de forma apreciable a los espacios Red Natura 2000 identificados en el área de estudio

se ha elaborado un anexo adjunto a este Estudio de Impacto Ambiental (**ANEXO V. ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000**), en cumplimiento con lo establecido en el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (en su redacción modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre). Las conclusiones de este estudio se reflejan en el apartado de identificación y valoración de impactos.

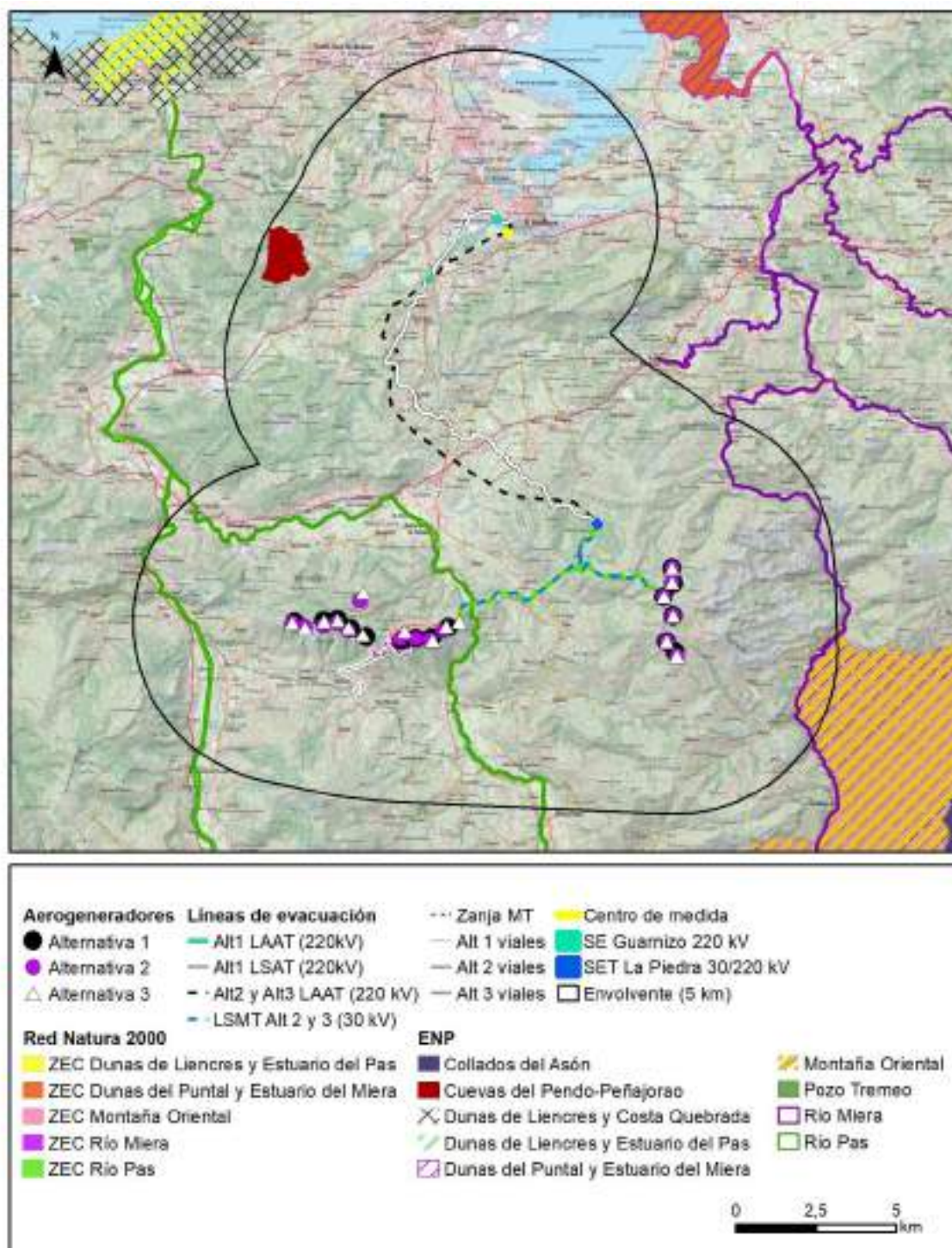


Figura 51. Espacios Naturales Protegidos en la zona de estudio (5 km). Fuente: MITERD.

5.12.2 Áreas protegidas por instrumentos internacionales

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, establece que se tendrán en consideración las áreas protegidas por instrumentos internacionales 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:

- a) Los humedales de Importancia Internacional (convenio RAMSAR), especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.
- b) Los sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.
- c) Las áreas protegidas, del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR).
- d) Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo.
- e) Los Geoparques, declarados por la UNESCO.
- f) Las Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO.
- g) Las Reservas biogenéticas del Consejo de Europa.

Las infraestructuras del parque eólico no se localizan sobre ninguna de las áreas protegidas por instrumentos internacionales.

5.12.3 Otros espacios naturales de interés

5.12.3.1 Inventario Español de Zonas Húmedas

La Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, siguiendo los requerimientos del Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Nacional de Zonas Húmedas (artículo 9.3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) incluye en el Inventario Español de Zonas Húmedas 44 nuevos humedales de la Comunidad Autónoma de Cantabria (Resolución de 19 de junio de 2024).

En la envolvente de 5 km se localizan los siguientes humedales inventariados:

- Bahía de Santander (IH130011).
- Pozón de la Dolores (IH130012).
- Pozos de Valcaba (IH130015).
- Humedal de la Llama (IH130013).
- Pozo el Acebo (IH130014).

El humedal “Bahía de Santander” (IH130011) está incluido en el área de 5 km alrededor del proyecto y presenta un cruzamiento con el tramo 2 de la línea de evacuación aérea de alta tensión (220 kV) correspondiente a las alternativas 2 y 3, no existiendo ocupación en el caso de la alternativa 1.

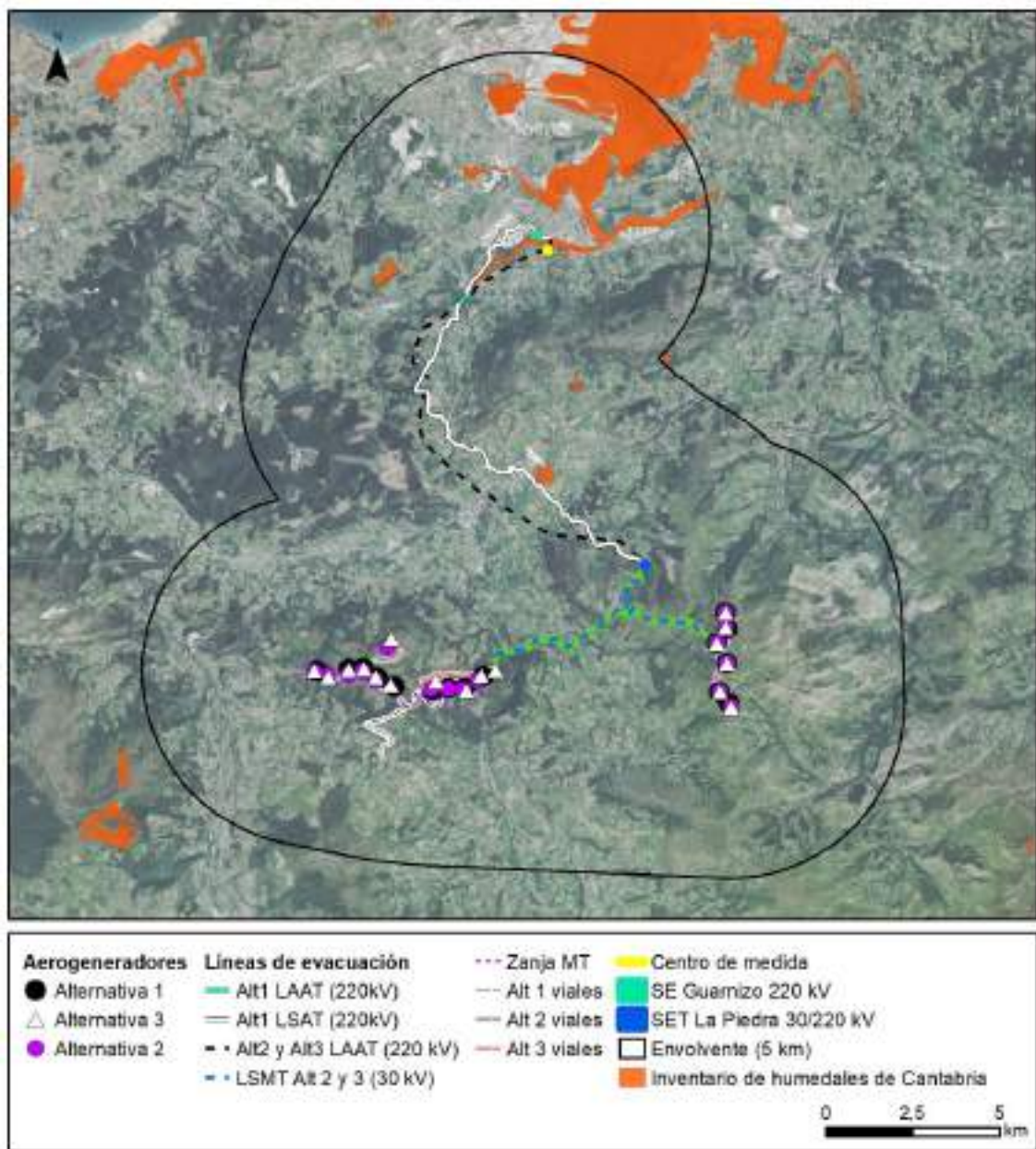


Figura 52. Humedales presentes en la envoltorio de 5 km. Fuente: Inventario Español de Zonas Húmedas.

5.12.3.2 Zonas de protección de la avifauna

La Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático de Cantabria, siguiendo los requerimientos 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, aprobó la Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011, que establece la publicación de las zonas de protección para las aves

en la Comunidad Autónoma de Cantabria en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

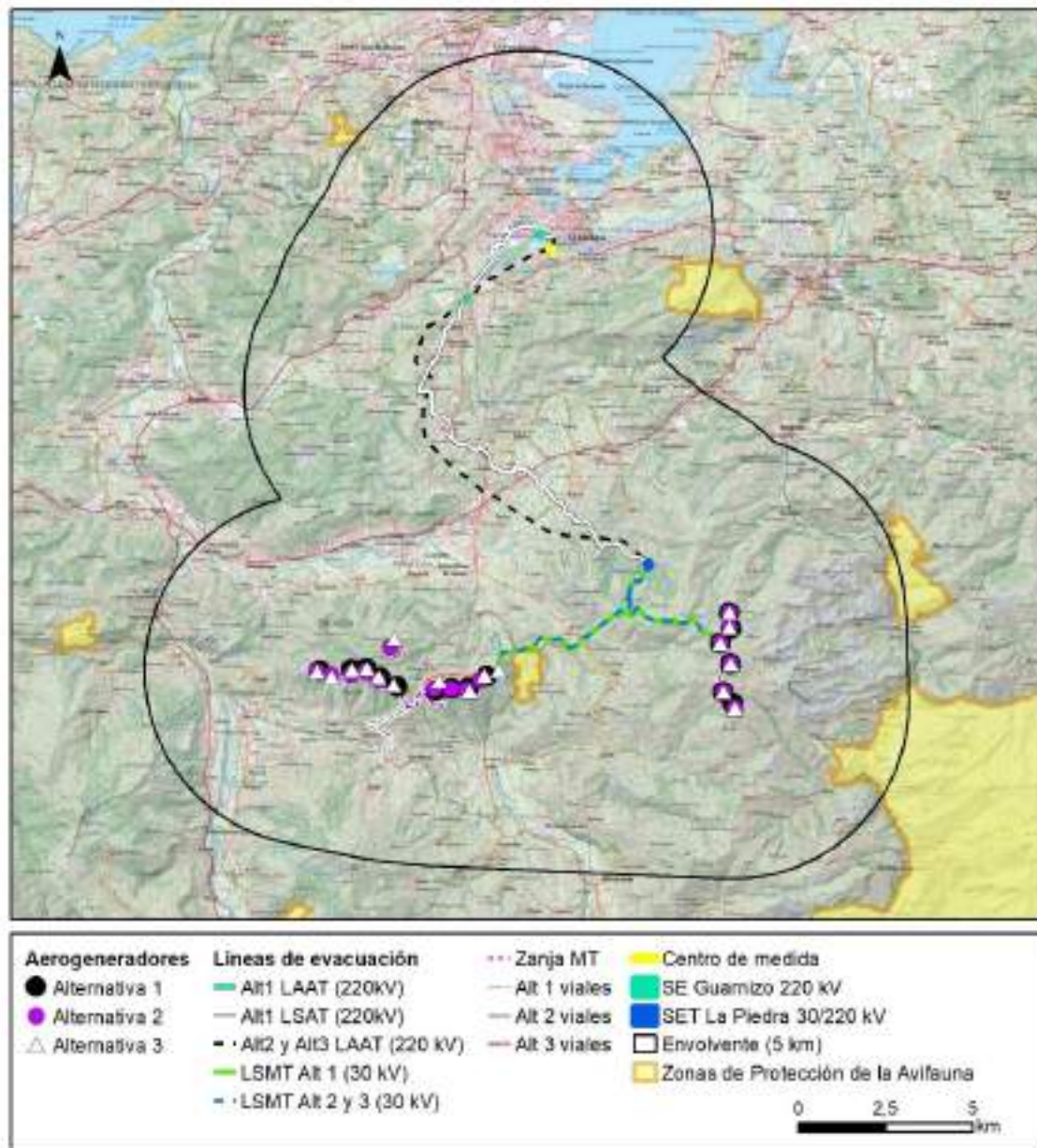


Figura 53. Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas aéreas de alta tensión (Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011). Fuente: Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de Cantabria.

Existen cuatro zonas de protección de avifauna incluidas en la envolvente de 5 km alrededor del proyecto y alternativas, coincidiendo una de ellas con un tramo de 125 m de la ramificación de la línea subterránea de media tensión hacia la alineación oeste, común a todas las alternativas.

5.12.3.3 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBAs)

El Programa de Conservación de las Áreas Importantes para las Aves de BirdLife (*Important Bird Areas*, o sus siglas en inglés IBA) nace con el objetivo de identificar y realizar el seguimiento mundial de espacios vitales para la conservación de las aves y biodiversidad en general.

Su última revisión completa se realizó en 2011 y, en ella, se identificaron aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias y son un instrumento de gran interés para la conservación de animales y plantas. En total existen 469 IBAs. La Comunidad Autónoma de Cantabria cuenta con 11 IBAs dentro de sus límites territoriales, ocupando una superficie total de 217.173 ha terrestres y 4.355 ha marinas.

La IBA N° 26 “Bahía de Santander” está incluida en el área de 5 km alrededor del proyecto y cruza con el tramo 2 de la línea de evacuación aérea (220 kV) de las alternativas 2 y 3, no existiendo cruzamientos en el caso de la línea soterrada de la alternativa 1.

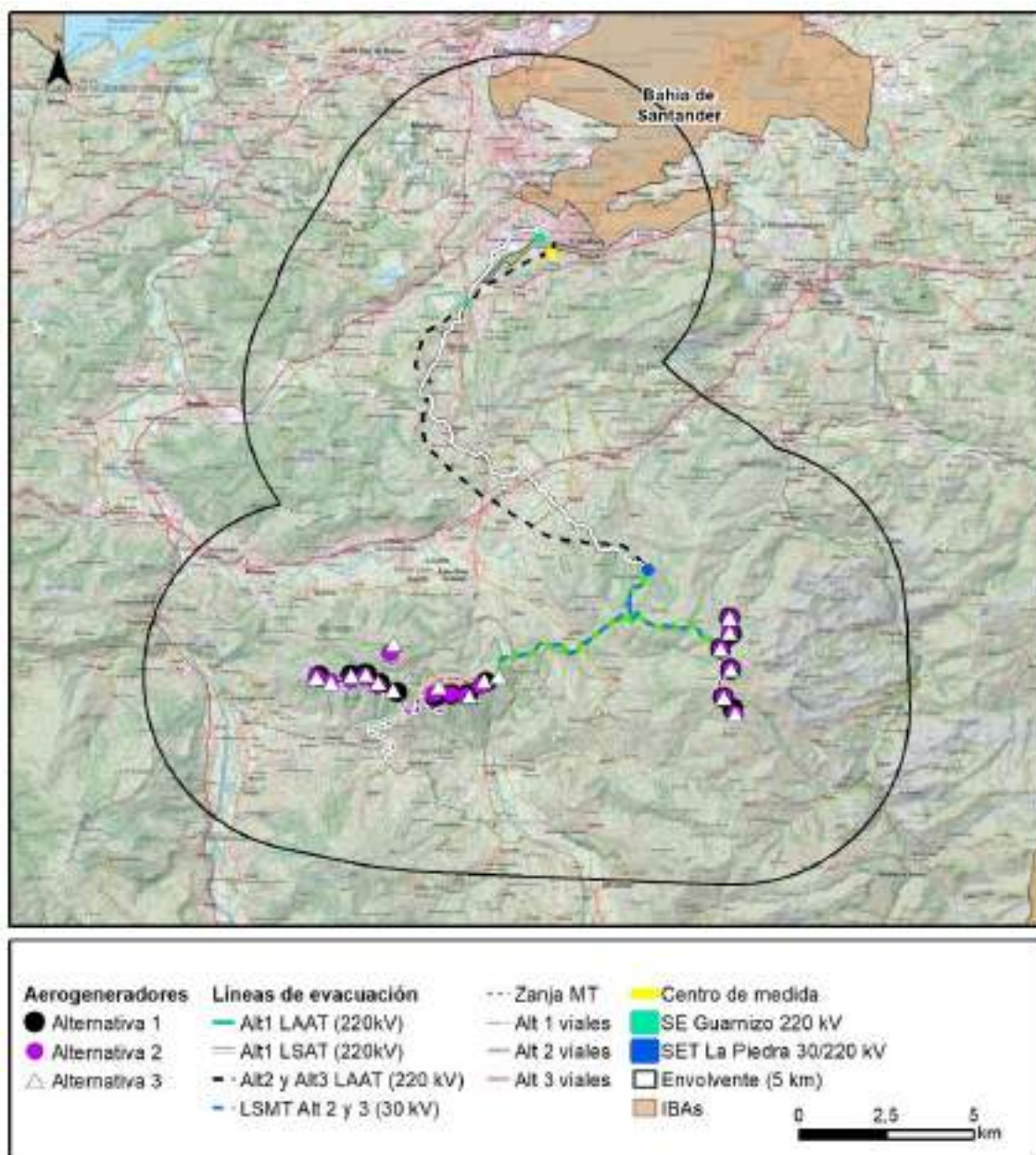


Figura 54. IBAs en la zona de estudio (5 km). Fuente: Dirección General del Medio Natural del Gobierno de Cantabria.

5.12.3.4 Montes de Utilidad Pública

En la actualidad, Cantabria cuenta en la actualidad con 483 **Montes catalogados de Utilidad Pública (MUP)** pertenecientes, principalmente, a las entidades locales menores y los cuales ocupan una superficie aproximada de 50% de la superficie de la Comunidad Autónoma.

Los elementos del parque eólico se localizan sobre los siguientes MUPs:

Tabla 58. Montes de Utilidad Pública coincidentes con elementos del proyecto.

MUPs	ELEMENTO
313 BIS	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
318	Aerogeneradores Alt1 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
382	Aerogeneradores Alt1 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
383 A	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
383 II	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3 / LSMT
390 4 B	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3 / LSMT
390 4 B I	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
390 BIS A	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
390 QUI A	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
383 V	Aerogeneradores Alt2, Alt3 / Viales Alt2, Alt3
383 IV	Aerogeneradores Alt3 / Viales Alt3 / LSMT
383 VI	Viales Alt2, Alt3
383 BIS I	Viales Alt3
320	LSMT Alt1, Alt2, Alt3/ LAAT Alt 2, Alt 3/ LSAT Alt1 / SET Alt1, Alt2, Alt3
383 III	LSMT Alt1, Alt2, Alt3

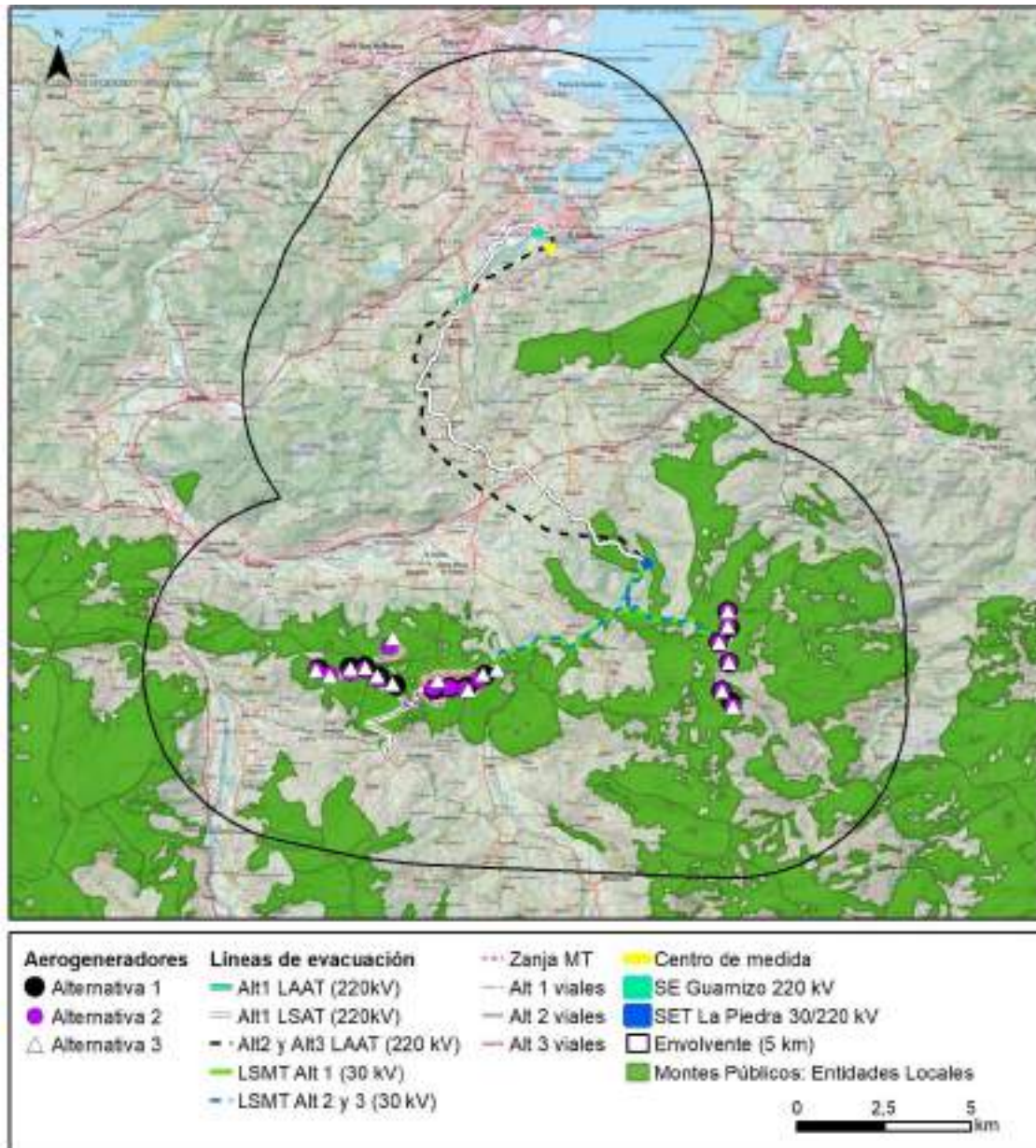


Figura 55. Localización de los Montes de Utilidad Pública en la zona de estudio (5 km). Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza.

5.13 CAZA Y PESCA

La Ley 12/2006, de 17 de julio, de Caza de Cantabria clasifica los terrenos cinegéticos en Cotos de Caza o Reservas Regionales de Caza.

La zona de estudio se caracteriza por contar con una amplia red de cotos de caza de carácter deportivo que ocupan la mayoría de la superficie del territorio.

Los elementos del proyecto se incluyen dentro de los límites de los cotos de caza deportivos C-013, C-015, C-016, C-031, C-038, C-044 y el coto de caza privado C-054.

La figura de la Reserva Regional de Caza se inspira claramente en la de las Reservas Nacionales de Caza, de modo que la única Reserva Nacional de Caza existente en Cantabria, se transforma en Reserva Regional de Caza. Se trata de la **Reserva Nacional de Caza del Saja**, que las directrices del PSEC 2014-2020 identifican como un elemento ambiental estratégicamente relevante de segundo orden. Esta reserva se localiza fuera de la envolvente de 5 km respecto a las infraestructuras del proyecto.

En lo que respecta a la pesca fluvial, la Ley 3/2007, de 4 de abril, de Pesca en Aguas Continentales clasifica las aguas continentales en atención a la gestión y aprovechamiento de los recursos piscícolas, en aguas vedadas, aguas acotadas y aguas libres. Mediante Orden DES/01/2025, de 3 de enero, se dictan las normas para el ejercicio de la pesca en aguas continentales de la Comunidad Autónoma de Cantabria durante el año 2025.

La mayoría de los cauces presentes en la zona de estudio son de acceso libre con presencia de especies como el salmón y la trucha, aunque en el río Pisueña y Miera existen cotos de trucha tradicionales. Adicionalmente, en el río Miera también existen tramos de pesca de trucha libre sin muerte y en el río Pas un coto de pesca de salmón y trucha.

La línea de evacuación aérea (220 kV) de las alternativas 2 y 3 presenta cruzamientos con el arroyo de La Ozadera, el río Puisón, el arroyo Saguales, el río de La Mina, la ría de Solía y varios cauces innominados, cuyos tramos coincidentes con la línea están catalogados como tramos libres de pesca.

Por su parte, la línea de evacuación subterránea (220 kV) de la alternativa 1 presenta cruzamientos con el arroyo de La Ozadera, el arroyo de Obregón, el arroyo Saguales y el río de la Mina cuyos tramos coincidentes con la línea están catalogados como tramos libres de pesca.

En el caso de la línea subterránea de media tensión, los cruzamientos se producen con el río Pisueña, considerado Coto de trucha tradicional, el río Parayas o arroyo Suscuaja y un cauce innominado, estos dos últimos catalogados como libres de pesca.

5.14 MEDIO HUMANO Y SOCIOECONÓMICO

Para la recopilación de datos económicos y demográficos se ha recurrido a la información más reciente a fecha de elaboración del estudio publicada por el ICANE (Instituto Cántabro de Estadística).

El área de implantación del parque eólico Astillero 2 se encuentra dentro de los límites de los municipios de El Astillero, Villaescusa, Penagos, Santa María de Cayón, Liérganes, Miera, San Roque de Riomiera, Saro y Villafufre.

El municipio de **Santa María de Cayón** ocupa una superficie de 47,64 km². Su capital, del mismo nombre, se encuentra a una distancia de 23 km de Santander y tiene una altitud de 96 m.s.n.m., siendo la cota máxima del municipio de 805 m.s.n.m. En este municipio se encuentran parte de los aerogeneradores planteados de las tres alternativas, así como un tramo de la línea de evacuación de media tensión.

El municipio de **Liérganes** ocupa una superficie de 36,85 km². La capital del municipio, del mismo nombre, tiene una altitud de 110 m.s.n.m., siendo la cota máxima de 1462 m.s.n.m. para todo el municipio. Se encuentra a una distancia de 27,50 km de Santander. En el municipio se encuentran proyectados aerogeneradores de las tres alternativas.

Por su parte, el municipio de **Penagos** ocupa una superficie de 31,67 km² y su capital, del mismo nombre, se localiza a una altitud de 134 m.s.n.m. y a una distancia de 24 km de la capital de la región, Santander. La cota máxima del municipio de 571 m.s.n.m. En este municipio se proyecta un fragmento de la línea de evacuación de media tensión y un fragmento de la línea de evacuación de alta tensión.

El municipio de **Villaescusa** ocupa una superficie de 28,41 km² y su capital, La Concha, se localiza a una altitud de 20 m.s.n.m. y a una distancia de 16,5 km de la capital de la región,

Santander. La cota máxima del municipio de 462 m.s.n.m. En el municipio se localiza un trazado de la línea de evacuación de alta tensión.

Por otro lado, el municipio de **Miera** ocupa una superficie de 34,11 km² y su capital, La Cárcoba, se localiza a una altitud de 426 m.s.n.m. y a una distancia de 38 km de la capital de la región, Santander. La cota máxima del municipio de 961 m.s.n.m. En el municipio de Miera se encuentra una posición de aerogenerador común para las tres alternativas.

En cuanto al municipio de **San Roque de Riomiera**, este ocupa una superficie de 35,63 km² y su capital, del mismo nombre, se localiza a una altitud de 426 m.s.n.m. y a una distancia de 43 km de la capital de la región, Santander. La cota máxima del municipio de 1.510 m.s.n.m. En el municipio se encuentran proyectadas distintas posiciones de aerogeneradores de las tres alternativas.

Por su parte, el municipio de **Villafufre** ocupa una superficie de 30,06 km² y su capital, Sandoñana de Villafufre, se localiza a una altitud de 222 m.s.n.m. y a una distancia de 30,10 km de la capital de la región, Santander. La cota máxima del municipio de 755 m.s.n.m. En el municipio de Villafufre se localiza el grueso de la alineación oeste proyectada del parque eólico.

El municipio de **Saro** ocupa una superficie de 18,02 km² y su capital, del mismo nombre, se localiza a una altitud de 165 m.s.n.m. y a una distancia de 30 km de la capital de la región, Santander. La cota máxima del municipio de 800 m.s.n.m. En el municipio de Saro se encuentra una posición de aerogenerador común para las tres alternativas.

Por su parte, el municipio de **El Astillero** ocupa una superficie de 6,56 km² y su capital, del mismo nombre, se localiza a una altitud de 20 m.s.n.m. y a una distancia de 7,5 km de la capital de la región, Santander. La cota máxima del municipio de 21 m.s.n.m. En este municipio se localiza el final de la línea de evacuación de alta tensión.

5.14.1 Demografía

Los nueve municipios en la zona del estudio muestran pirámides poblacionales diferenciadas. En todos los casos, la mayor parte de la población está representada por las

edades comprendidas entre los 35 y 69 años. En ciertos municipios, como Saro o Villaescusa, la media de edad parece ser ligeramente más elevada que en el resto. En todos los casos existe un pequeño repunte en la población joven con edades comprendidas entre los 10 y los 20 años, aunque la población infantil con edades inferiores a los 9 años es reducida.

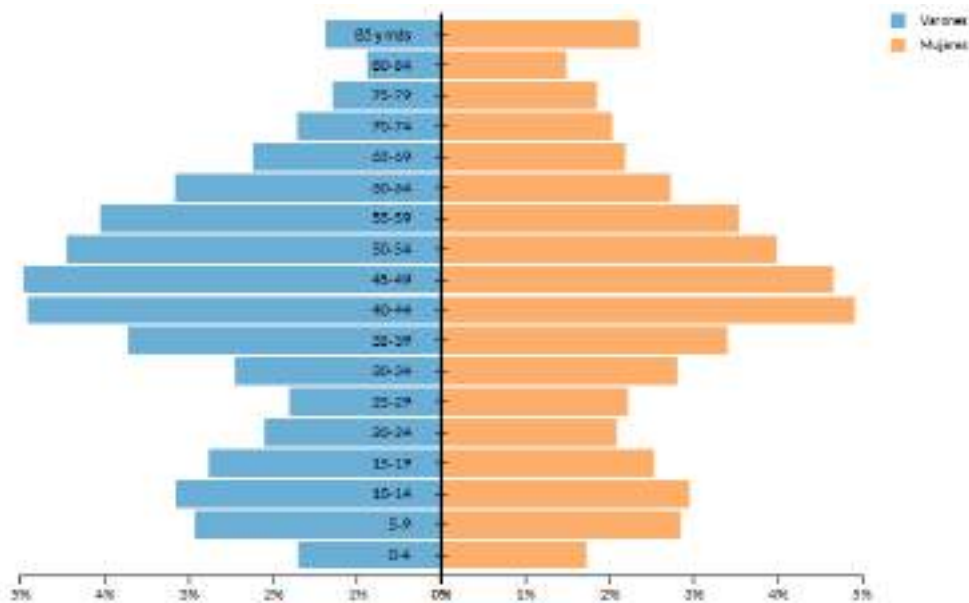


Figura 56. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Santa María de Cayón. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).

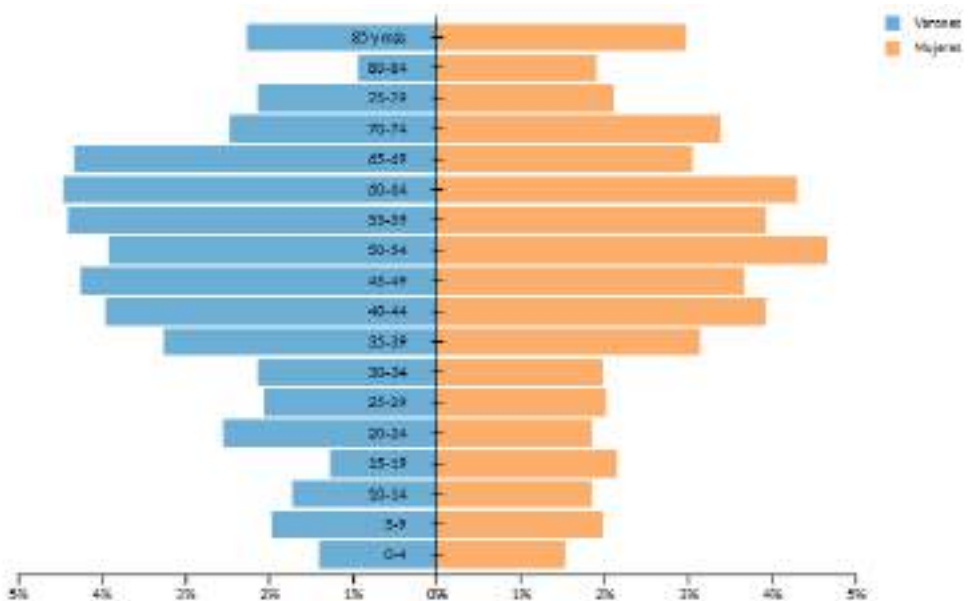


Figura 57. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Liérganes. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).

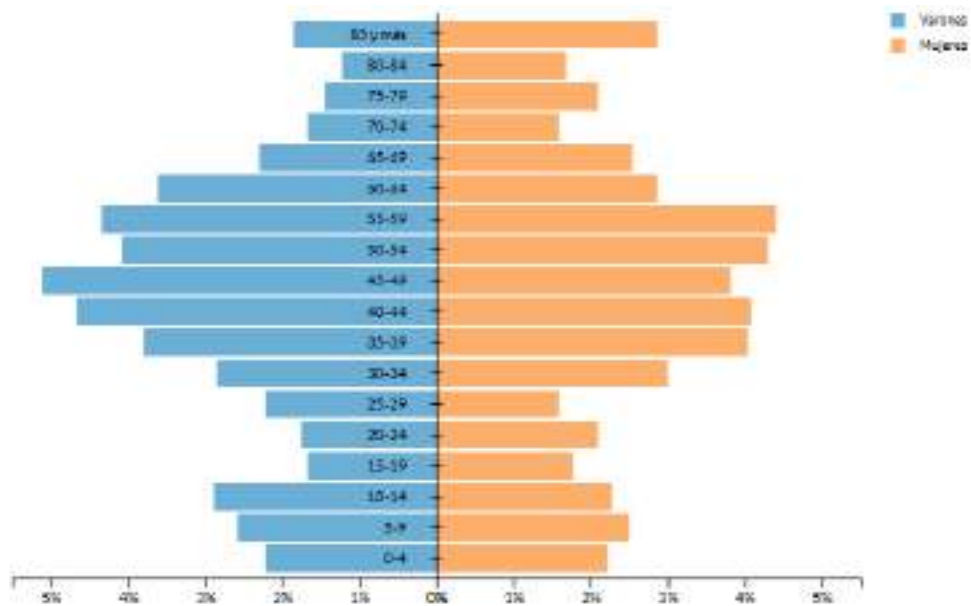


Figura 58. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Penagos. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).

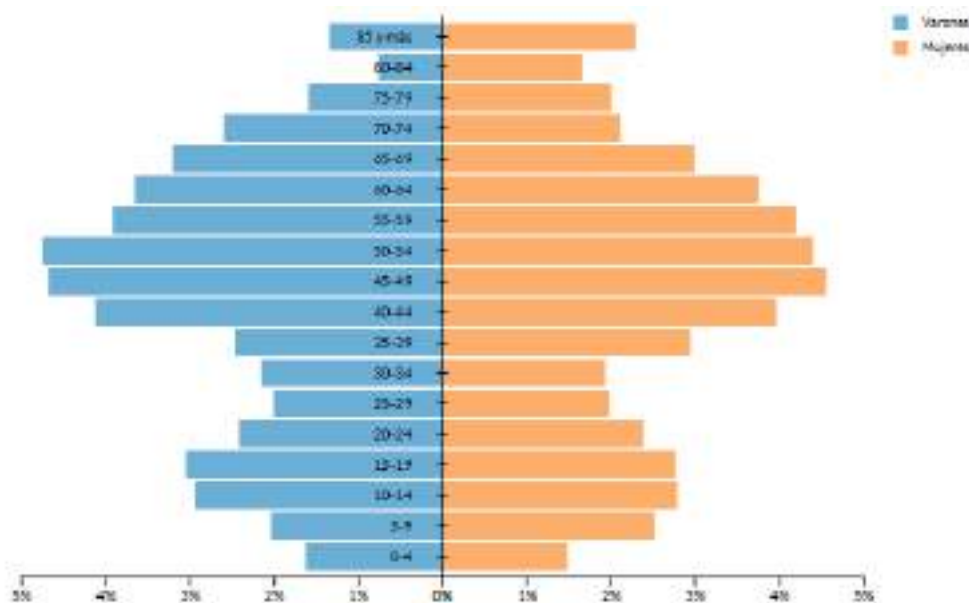


Figura 59. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Villaescusa. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).

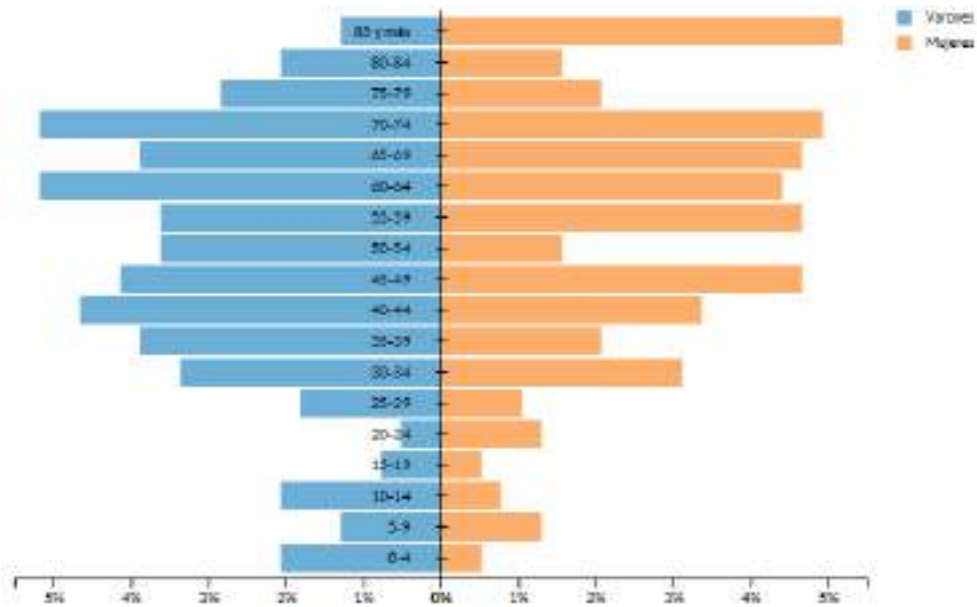


Figura 60. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Miera. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).

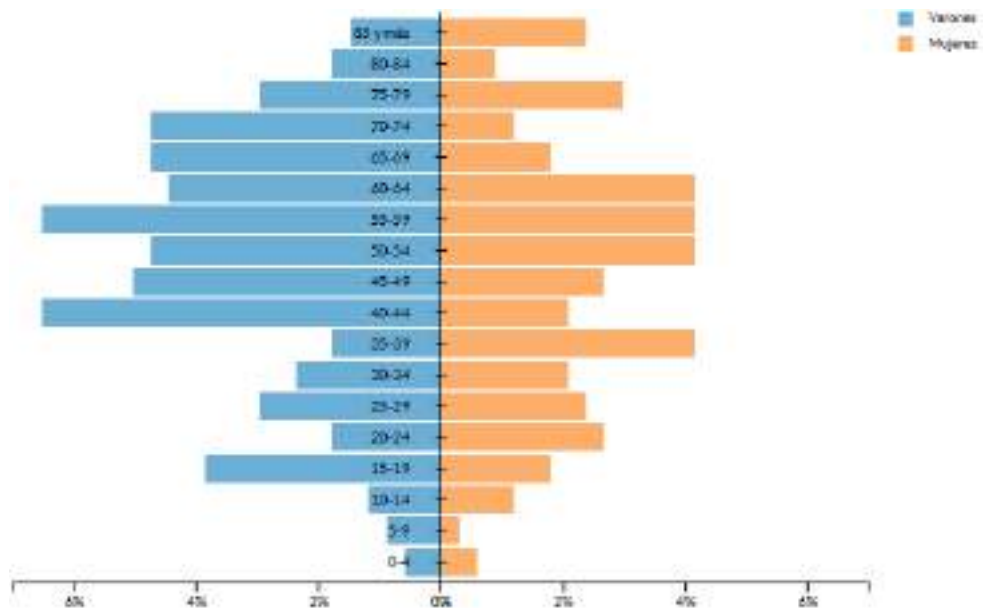


Figura 61. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de San Roque de Riomiera. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).

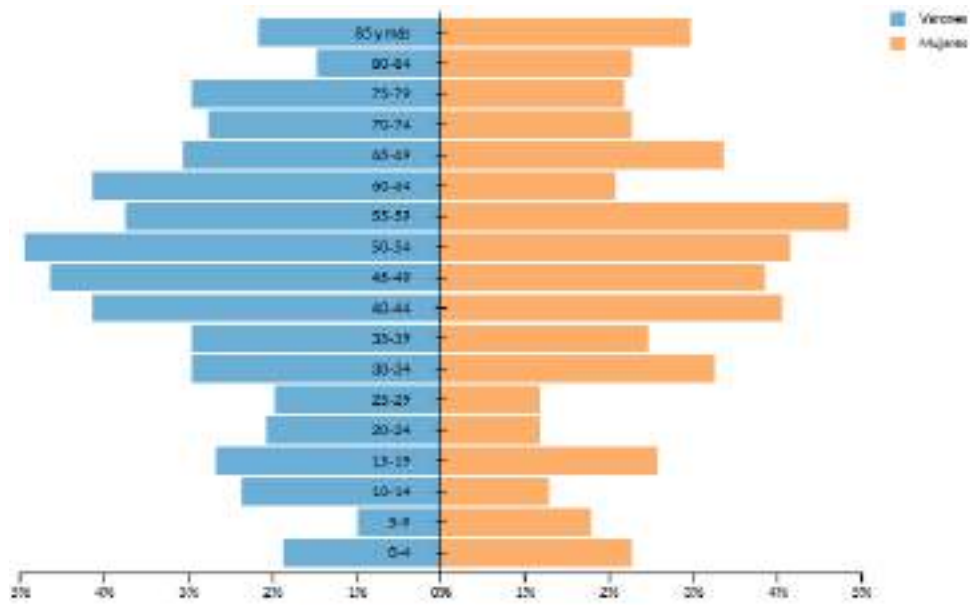


Figura 62. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Villafuere. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).

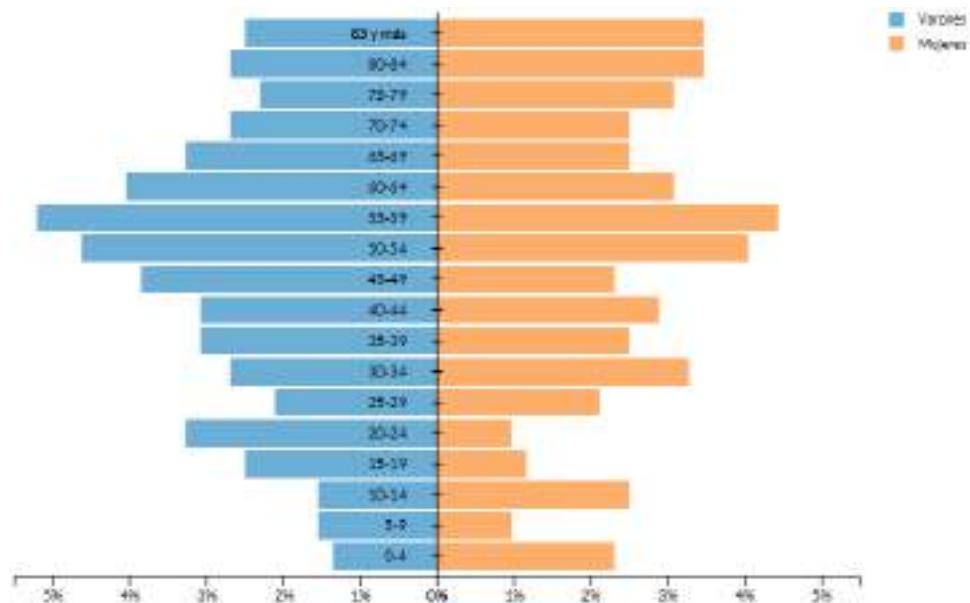


Figura 63. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Saro. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).

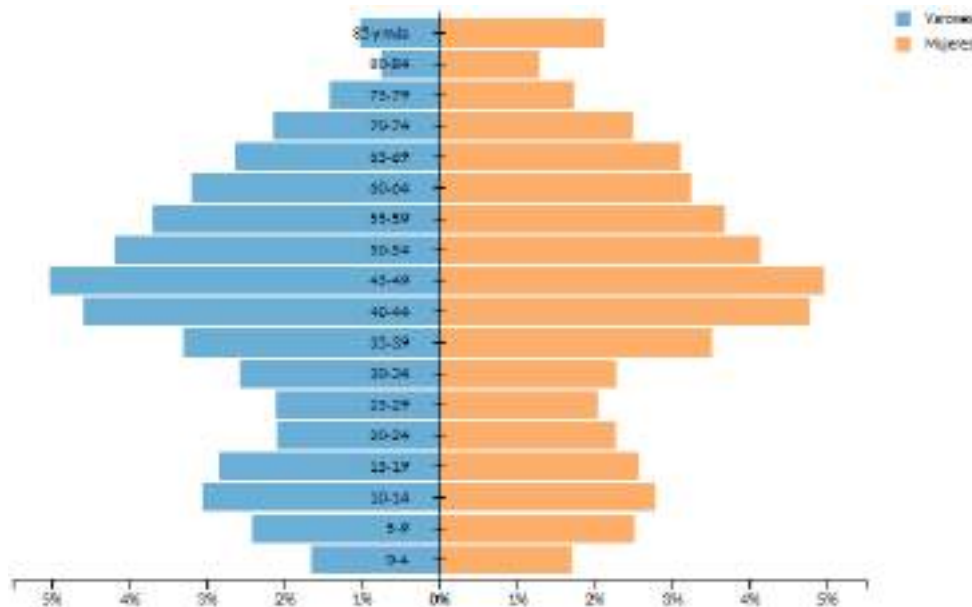


Figura 64. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Astillero. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).

5.14.2 Economía

La economía de **Santa María de Cayón** se observa una actividad económica basada principalmente en sector servicios, tanto en 2011 como en 2021. De forma general, la distribución de las actividades económicas no presenta mucha variación entre 2011 y 2021, aunque se observa un aumento del sector servicios (7,8%) e industria (6,6%) y un descenso en el sector de agricultura y pesca (21,3%) y la construcción (5,7%).

El municipio de **Liérganes** basa su actividad económica principal en el sector servicios. Al comparar a lo largo de los años, la distribución de actividades económicas no ha variado mucho con el paso del tiempo, observándose ligeras disminuciones en los valores de la agricultura y pesca (26,3%) y construcción (16,9%), y pequeños aumentos en los de la industria (71,1%) y servicios (13%).

En el municipio de **Penagos** el sector dominante es el sector servicios. Desde 2012, se observa un aumento de los sectores de industria, construcción y servicios, mientras que el sector de agricultura y pesca ha experimentado un decrecimiento.

En el municipio de **Villaescusa** el sector dominante es el sector servicios, que ha presentado un crecimiento del 39% entre 2012 y 2021. Asimismo, el sector de la construcción ha aumentado en un 70%, mientras que la industria y la agricultura y pesca han decrecido un 4 y 5%, respectivamente.

En el municipio de **Miera** domina el sector servicios, que ha crecido un 70,5% entre 2012 y 2021. Asimismo, la industria y la construcción han experimentado un crecimiento mientras que la agricultura y pesca ha decrecido un 56,3%.

En el municipio de **San Roque de Riomiera** domina el sector de agricultura y pesca, que ha presentado un ligero decrecimiento del 2,7% entre 2012 y 2021, mientras que el sector servicios y la construcción presentaron crecimientos del 38,1 y 12,5%, respectivamente. Además, la industria, prácticamente inexistente en el municipio en el año 2012, ha presentado un ligero crecimiento.

En el municipio de **Saro** domina el sector de agricultura y pesca, que ha decrecido un 15,1% entre 2012 y 2021. Le sigue el sector servicios, con un crecimiento del 9,5%, y la construcción, sector que ha permanecido estable. La industria representa una fracción mínima de la actividad del municipio, aunque ha presentado un leve crecimiento en los últimos años.

En el municipio de **Villafufre** domina el sector de agricultura y pesca, que ha presentado un ligero decrecimiento del 11,9% entre 2012 y 2021. La industria y construcción también presentan valores decrecientes en el municipio, en este caso del 46,1 y 16,6%, respectivamente. El sector servicios es el único que ha crecido en los últimos años, con un aumento del 42,9%.

En el municipio de **Astillero** domina el sector servicios, que ha crecido un 15,9% entre 2012 y 2021. En este espacio temporal, la construcción experimentó un crecimiento del 4,8%, mientras que la industria y la agricultura y pesca decrecieron un 0,7 y un 70%, respectivamente.

5.14.3 Núcleos urbanos

El elemento más cercano del parque eólico Astillero 1, que se corresponde con la línea de evacuación de 220 kV, se sitúa aproximadamente a 4 km al sur de la capital de la comunidad autónoma, Santander, siendo este el principal núcleo poblacional incluido en la envolvente de 5 km.

La zona de implantación del proyecto se caracteriza por presentar numerosos núcleos urbanos de pequeña entidad, generalmente con menos de 1.000 habitantes.

5.14.4 Dominio Público Marítimo Terrestre

La Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas, clasifican y definen los bienes de dominio público marítimo-terrestre estatal y sus servidumbres legales.

Parte del tramo 1 y del tramo 2 de la línea de evacuación aérea (220 kV) de las alternativas 2 y 3 presentan cruzamientos con el Deslinde de Dominio Público Marítimo-Terrestre, la Servidumbre de Protección, la Servidumbre de Tránsito y la Ribera del mar. Además, en estas zonas se localiza el Centro de medida La Piedra y varios apoyos. Por su parte, el trazado de la línea de alta tensión de la alternativa 1 esquiva mayoritariamente todos estos deslindes, cruzándolos tan sólo en la zona del pequeño tramo que discurre en aéreo, sin que ninguno de los apoyos se sitúe dentro del DPMT.

En las siguientes tablas se indican las superficies de ocupación previstas en estas zonas por las diferentes infraestructuras del proyecto

Tabla 59. Longitud de sobrevuelo del tramo 1 de la línea de evacuación aérea de la alternativa 1 sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Zona	Longitud (ml)
Deslinde de Dominio Público Marítimo-Terrestre	64
Servidumbre de Protección	165
Servidumbre de Tránsito	23
Ribera del mar	11

Tabla 60. Longitud de sobrevuelo del tramo 1 de la línea de evacuación aérea de las alternativas 2 y 3 y superficie de ocupación de apoyos y caminos de acceso sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Zona	Longitud (ml)	Camino (m ²)
Deslinde de Dominio Público Marítimo-Terrestre	1.230	1.508
Servidumbre de Protección	320	624
Servidumbre de Tránsito	25	0
Ribera del mar	110	212

Tabla 61. Superficie de ocupación de apoyos del tramo 1 de la LAAT de las alternativas 2 y 3 sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Zona	Apoyos (superficie m ²)												
	87	88	89	90	91	92	93	94	103	105	106	107	108
Deslinde de Dominio Público Marítimo-Terrestre			261	216	216	235	175		114	220	248	140	279
Servidumbre de Protección	232	216					233						
Servidumbre de Tránsito													
Ribera del mar			13			39	38						

Tabla 62. Superficie de ocupación del centro de medida La Piedra (Alternativas 2 y 3) sobre el DPMT. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Zona	Superficie (m ²)
Deslinde de Dominio Público Marítimo-Terrestre	625

Tabla 63. Longitud de sobrevuelo del tramo 2 de la línea de evacuación aérea de las alternativas 2 y 3 y superficie de ocupación de apoyos y caminos de acceso sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Zona	Longitud (ml)	Superficie apoyos (m ²)	Superficie caminos (m ²)
Deslinde de Dominio Público Marítimo-Terrestre	210	587	72
Servidumbre de Protección	-	-	-
Servidumbre de Tránsito	-	-	-
Ribera del mar	123	-	-

Tabla 64. Apoyos de los tramos 1 y 2 de la LAAT de las alternativas 2 y 3 localizados en zona de DPMT. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Nº APOYO	X	Y
Tramo 1		
89	430729	4803418
90	430785	4803527
91	430844	4803641
92	430903	4803756
93	431007	4803798
103	432349	4804520
105	432535	4804616
106	432710	4804665
107	432810	4804668
108	432885	4804671
Tramo 2		
1	432911	4804735
2	432957	4805021

Tabla 65. Apoyos del tramo 1 de la LAAT de las alternativas 2 y 3 localizados en zona de Servidumbre de Protección del DPMT. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

Nº APOYO	X	Y
87	430407	4803191
88	430550	4803306
94	431187	4803871

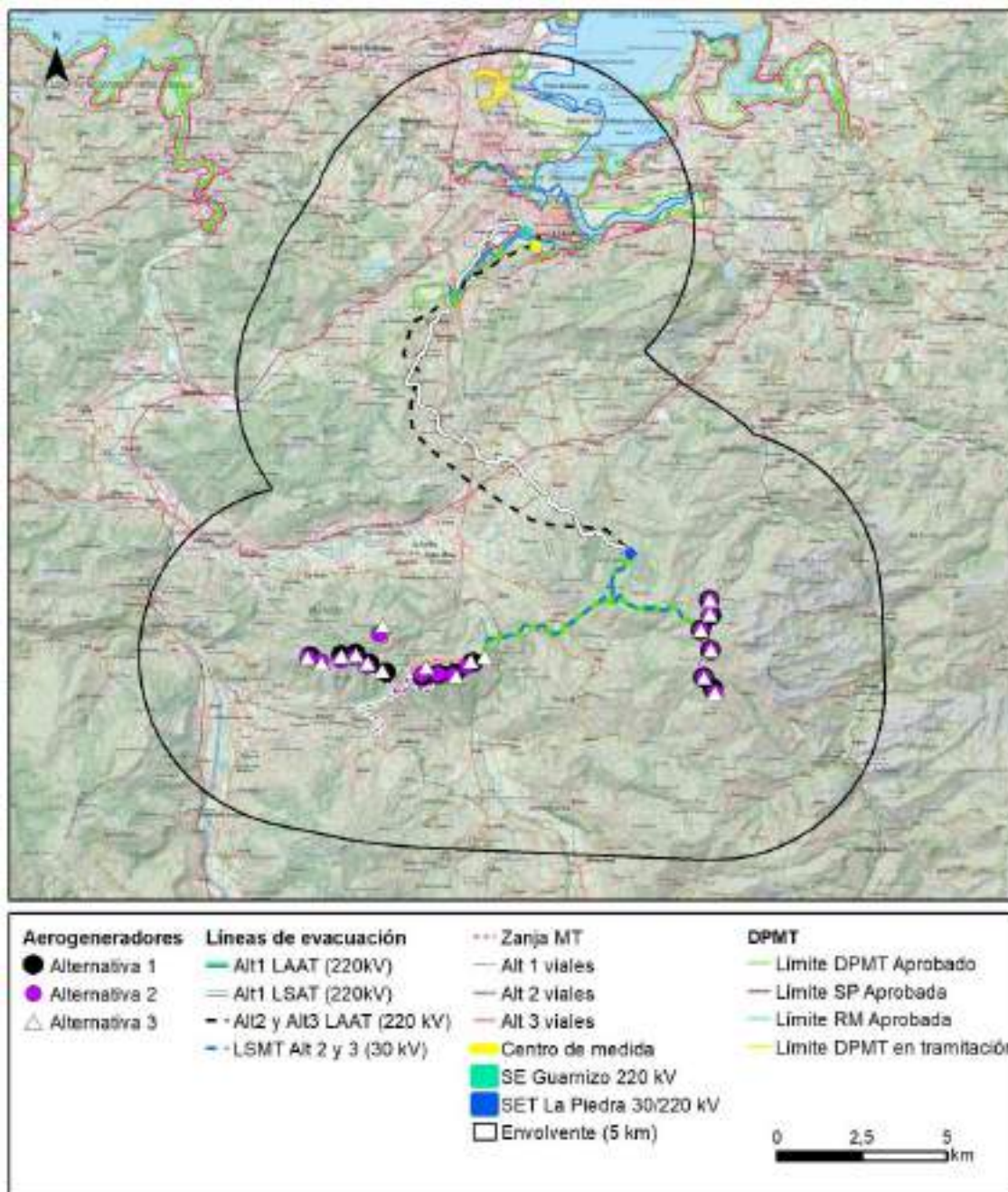


Figura 65. Dominio Público Marítimo-Terrestre en las zonas de estudio (5 km). Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

5.14.5 Infraestructuras existentes

5.14.5.1 Infraestructuras de transporte

La zona de estudio se caracteriza por una red de carreteras regionales que conectan entre sí los núcleos de población existentes. Además, se localizan varias vías de comunicación de importancia, como la **autovía del Cantábrico (A-8/E-70)** o las **carreteras nacionales N-623, N-634, N-635 y N-636**.

En cuanto a las líneas de transporte ferroviario, dentro de la zona de estudio discurre la **Línea de FEVE que une las poblaciones de Santander y Bilbao**.

La línea de evacuación del proyecto presenta **cruzamientos con carreteras autonómicas y la autovía del del Cantábrico (A-8/E-70)**, así como **un cruce con la carretera nacional N-634**. Además, el vial de acceso al parque eólico parte de la carretera autonómica CA-271.

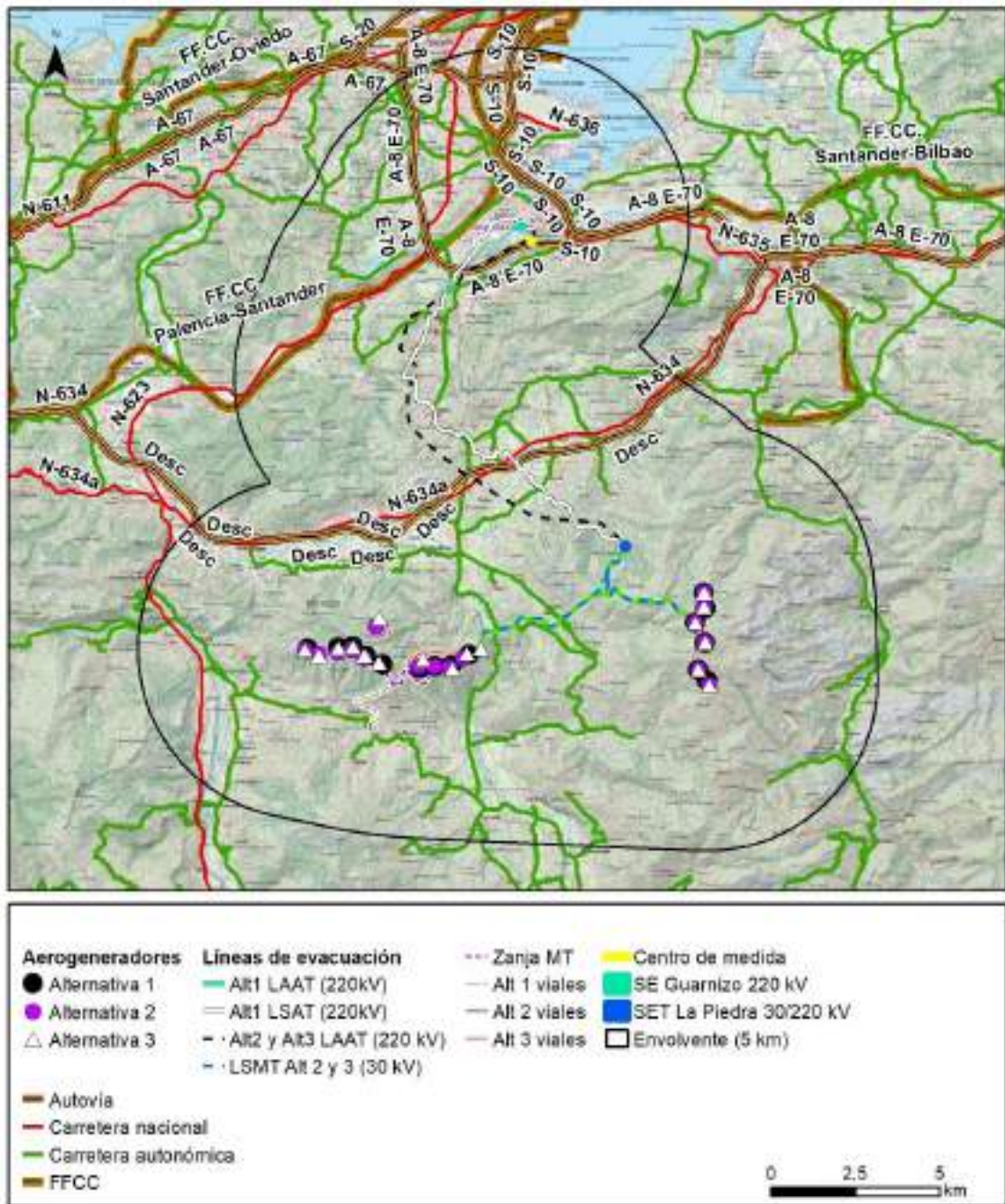


Figura 66. Localización de las infraestructuras de transporte en la zona de estudio (5 km). Fuente: BCN200.

5.14.5.2 Líneas eléctricas

Según la cartografía de la Base Topográfica Nacional a escala 1:200.000 correspondiente al área de estudio, en el área ocupada por el parque eólico se localizan infraestructuras eléctricas. Concretamente, en la zona de implantación de los

aerogeneradores existe un cruzamiento con viales de las alternativas 2 y 3 que discurren por el alineamiento oeste, otro cruzamiento con un vial del mismo alineamiento, común a todas las alternativas y un último cruzamiento en la línea soterrada de media tensión. En cuanto a la línea de evacuación aérea (220 kV), se localizan un total de once cruzamientos en el caso de la alternativa 1, todos en el trazado soterrado, y ocho cruzamientos en el caso de las alternativas 2 y 3, en las que el trazado es aéreo.

5.14.6 Zonas de interés turístico

El área de estudio cuenta con una serie de elementos de interés turístico que suponen un reclamo para la población y los visitantes a la zona entre los que se encuentran las Vías Verdes (VV), senderos de pequeño recorrido (PR), caminos de la Red De Caminos Naturales de España, Camino de Santiago, así como sendas y caminos incluidos en el Plan Especial de la Red de Sendas y Caminos del Litoral (PESC) (B.O.C. extraordinario N°25 de 7 de octubre de 2010).

En el área de 5 km entorno a las diferentes alternativas se localizan 8 itinerarios de interés turístico:

- **Camino del Norte.** Este recorrido es considerado el más largo de los caminos de Santiago, con 820 km de distancia que discurren entre Irún y Santiago de Compostela. Se localiza en la zona norte del área de estudio.
- **Vía Verde del Pas.** Se trata de un Camino Natural que se ha desarrollado a partir del trazado del antiguo ferrocarril que comunicaba la villa litoral de Astillero y la pasiega Ontaneda. Esta ruta se extiende a lo largo de 35,42 km y está formada por dos tramos: el tramo Sarón – La Penilla y el tramo Astillero – Villaescusa. Atraviesa de norte a sur todo el tramo centro-occidental de la zona de estudio.
- **Camino Natural del Valle de Toranzo.** Este itinerario perteneciente a la Red de Caminos Naturales de España recorre la cuenca del Pas en el Valle de Toranzo, situado en la comarca de Pas-Miera, más conocida como Valles Pasiegos, y cuenta en su totalidad con 15,2 kilómetros de vía divididas en dos tramos: la Ruta de Corvera y la Ruta de Ontaneda. Se ubica en la zona suroccidental del área de estudio.
- **Ruta de senderismo PR-S 017 “Pico Castillo”.** Se trata de una ruta de 4 km que se sitúa en la zona occidental del área de estudio.

- **Ruta de senderismo PR-S 024 “Picos de Busampiro”**. Se trata de una ruta de aproximadamente 13,5 km de largo que se localiza al este de la zona de estudio.
- **Ruta de senderismo PR-S 026 “Pozos de Valcaba”**. Esta ruta circular de 19,46 km discurre por las localidades de Liérganes y Pámanes, en la zona central de la envolvente del área de estudio.
- **Ruta de senderismo PR-S 054 “Sierra de Caballar”**. Se trata de una ruta de circular de aproximadamente 14 km de largo que se localiza en el centro de la zona de estudio. En la actualidad a esta ruta se la ha retirado la señalización y ya no se considera un sendero PR.
- **Ruta de senderismo PR-S 056 “Río de Rubionzo y Robledal de Zarrizuela”**. Se trata de una ruta de aproximadamente 4,6 km de largo que se localiza al sur de la zona de estudio. En la actualidad a esta ruta se la ha retirado la señalización y ya no se considera un sendero PR.

La ruta PR-S 054 discurre por la zona donde se ubica el alineamiento oeste de los aerogeneradores. Con todo, como se ha comentado, esta ruta ya no se considera un sendero PR. Por su parte, la Vía Verde del Pas cruza en varios puntos el trazado de la línea de evacuación de alta tensión, tanto en el trazado aéreo de las alternativas 2 y 3 como en el soterrado de la alternativa 1.

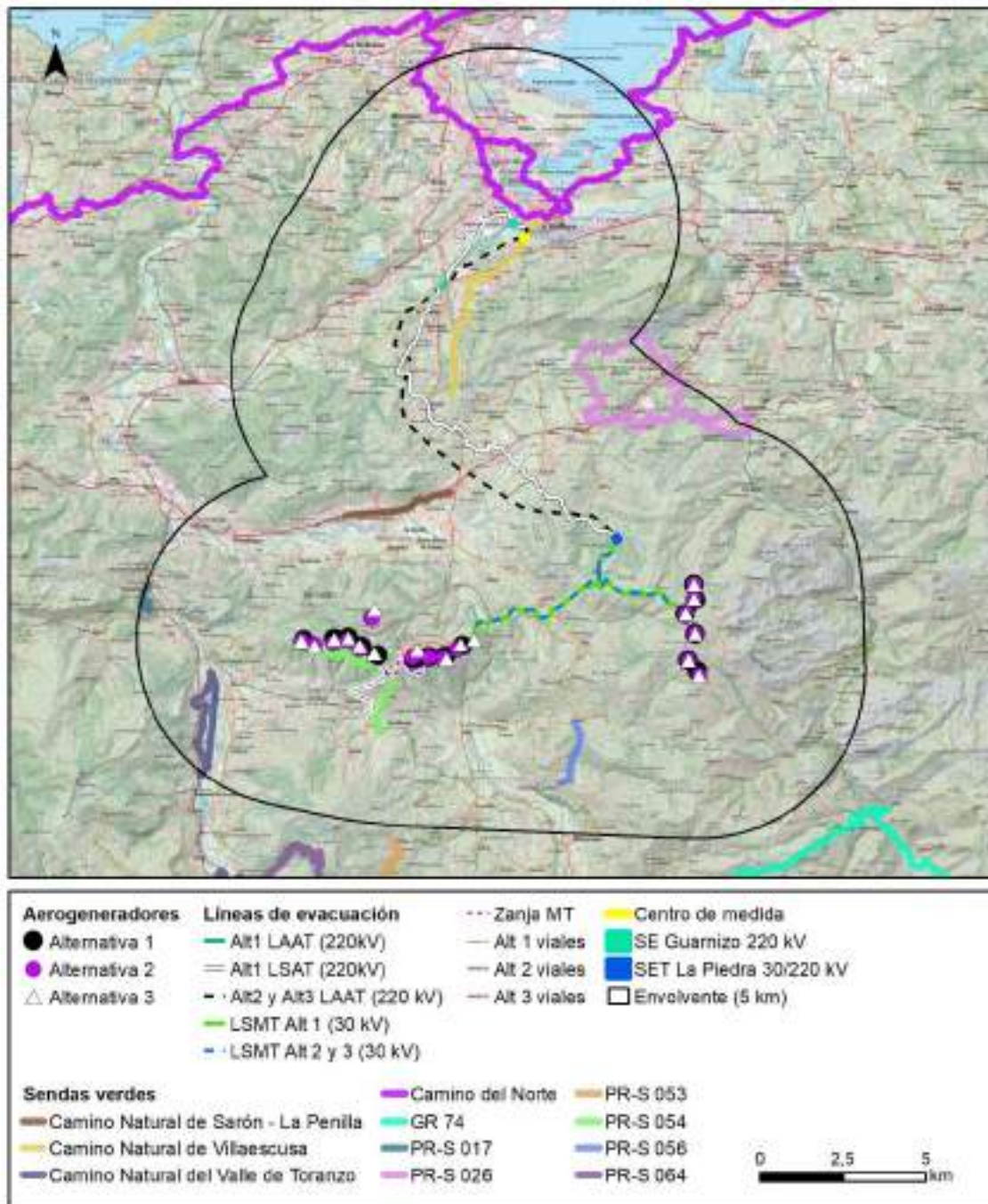


Figura 67. Itinerarios de interés turístico existentes en la envolvente de 5k m. Fuente: IGN.

5.15 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

La Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria, establece tres categorías de protección en las cuales se incluyen los bienes que integran el Patrimonio Cultural de Cantabria:

a) Bien de Interés Cultural. Serán aquellos que se declaren como tales y se inscriban en el Registro General de Bienes de Interés Cultural de Cantabria.

b) Bien de Interés Local o Catalogado. Serán aquellos que se declaren como tales y se incorporen al Catálogo General de los Bienes de Interés Local de Cantabria.

c) Bien Inventariado. Serán aquellos que se incorporen al Inventario General del Patrimonio de Cantabria.

En el ámbito de estudio se localizan los siguientes elementos integrantes del patrimonio Cultural de Cantabria:

Tabla 66. Elementos integrantes del patrimonio Cultural de Cantabria en el ámbito de estudio.

NOMBRE	TIPO
Camino de Santiago	Bien de Interés Cultural
Cueva de Las Monedas	Bien de Interés Cultural
Cueva de Las Chimeneas	Bien de Interés Cultural
Cueva de El Castillo	Bien de Interés Cultural
Cueva de La Pasiega	Bien de Interés Cultural
Iglesia parroquial de Rucandio	Bien de Interés Cultural
Iglesia románica de San Andrés	Bien de Interés Cultural
Torre, murallas y conjunto monumental de la casa noble de los Riva-Herrera	Bien de Interés Cultural
Iglesia-catedral de Nuestra Señora de la Asunción	Bien de Interés Cultural
Mercado del Este	Bien de Interés Cultural
Iglesia de Santa Lucía	Bien de Interés Cultural
Museo Municipal de Pinturas	Bien de Interés Cultural
Palacio de la Magdalena y sus jardines	Bien de Interés Cultural
Convento de las Clarisas de Santa Cruz	Bien de Interés Cultural
Antiguo Hospital de San Rafael	Bien de Interés Cultural
Dique de Gamazo	Bien de Interés Cultural
Conjunto Histórico de una zona de El Sardinero	Bien de Interés Cultural
Torre de Villegas	Bien de Interés Cultural
Iglesia de Santa Cecilia	Bien de Interés Cultural
Palacio de Soñanes	Bien de Interés Cultural
Torre de Agüero	Bien de Interés Cultural
Palacio y museo de Elsedo	Bien de Interés Cultural
Torre de Gajano	Bien de Interés Cultural
Cueva del Salitre	Bien de Interés Cultural
Iglesia de Nuestra Señora de Miera	Bien de Interés Cultural
Cueva de Santián	Bien de Interés Cultural

NOMBRE	TIPO
Cueva de El Calero II	Bien de Interés Cultural
Torre medieval de Velo	Bien de Interés Cultural
Cueva de El Pendo	Bien de Interés Cultural
Cueva de El Juyo	Bien de Interés Cultural
Torre del Marqués de Villapiente	Bien de Interés Cultural
Cueva del Ruso	Bien de Interés Cultural
Colegiata de Santa Cruz	Bien de Interés Cultural
Casa-Museo Menéndez Pelayo	Bien de Interés Cultural
Biblioteca Menéndez Pelayo	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 4b)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 4c)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 4d)	Bien de Interés Cultural
Yacimiento del Cementerio de Maliaño	Bien de Interés Cultural
Castillo del Collado	Bien de Interés Cultural
Iglesia de San Juan Bautista	Bien de Interés Cultural
Casa Museo y Finca de Velarde	Bien de Interés Cultural
Conjunto Histórico de Liérganes	Bien de Interés Cultural
Fortificación militar o Castillo de Corbanera	Bien de Interés Cultural
Casona de Fuentes-Pila	Bien de Interés Cultural
Lugar de la Real Fábrica de Cañones de La Cavada	Bien de Interés Cultural
Portalada de Carlos III	Bien de Interés Cultural
Seminario de Monte Corbán	Bien de Interés Cultural
Parroquia de la Anunciación (Compañía)	Bien de Interés Cultural
Conjunto Histórico Paseo de Pereda y Castelar	Bien de Interés Cultural
Iglesia Parroquial de la Asunción	Bien de Interés Cultural
Cubos de Saro (a)	Bien de Interés Cultural
Cubos de Saro (b)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 1)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 2)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 3)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 4a)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 5)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 6)	Bien de Interés Cultural
Finca de Riosequillo	Bien de Interés Cultural
Yacimientos del Cueto de Morín	Bien de Interés Cultural
Rollo Heráldico	Bien de Interés Cultural
Órgano de la Iglesia de la Consolación	Bien de Interés Cultural
Órgano de la Iglesia Catedral de Nuestra Señora de la Asunción	Bien de Interés Cultural
Órgano de la Iglesia de Santa Lucía	Bien de Interés Cultural

NOMBRE	TIPO
Órgano del Santuario de Nuestra Señora del Soto	Bien de Interés Cultural
Órgano de la Capilla del Colegio de los PP. Escolapios	Bien de Interés Cultural
Lugar de Alceda	Bien de Interés Cultural
Casona de Calderón de la Barca	Bien de Interés Cultural
Casa solariega de Díaz de Villegas y finca anexa, portalada y cerramiento	Bien de Interés Cultural
Iglesia de San Pedro Ad Víncula	Bien de Interés Cultural
Cruz de Rubalcaba	Bien de Interés Cultural
Palacio de Cuesta-Mercadillo	Bien de Interés Cultural
Tesorillo altomedieval de Ambojo	Bien de Interés Cultural
Lugar de Agüero	Bien de Interés Cultural
Yacimiento altomedieval del Pico del Castillo	Bien de Interés Cultural
Palacio de los Marqueses de Valbuena	Bien de Interés Cultural
Casa Solariega de los Cuetos	Bien de Interés Cultural
Estructuras militares del Monte Picota	Bien de Interés Cultural
Puente del Siglo XVII	Bien de Interés Cultural
Palacio del Marqués de la Conquista Real y su portalada	Bien de Interés Cultural
La Cuevona	Bien de Interés Cultural
Cueva La Soterraña o Las Regadas	Bien de Interés Cultural
Cueva de El Puyo	Bien de Interés Cultural
Abrigo de Veguilla III	Bien de Interés Cultural
Cueva de La Palenciana IV	Bien de Interés Cultural
Cueva de La Palenciana II	Bien de Interés Cultural
Cueva de La Palenciana	Bien de Interés Cultural
Cueva de La Palenciana III	Bien de Interés Cultural
Torre de Alvarado	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 13)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 7)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 8)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 10)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 11)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 12)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 9)	Bien de Interés Cultural
La Espina del Gallego, Cildá, El Cantón y Campo de Las Cercas	Bien de Interés Cultural
Cuevas del Monte Castillo	Bien de Interés Cultural
Los Castros del Monte Dobra	Bien de Interés Cultural
Cueva de Hornos de la Peña	Bien de Interés Cultural
Planta de Concentracion de Mineral de Hierro de Obregón	Bien de Interés Cultural
Cargadero de Orconera o Puente de los Ingleses	Bien de Interés Local
Ermita de San Miguel de Carceña	Bien de Interés Local

NOMBRE	TIPO
Iglesia de Santa María de Cayón	Bien de Interés Local
Palacio de Ceballos "El Caballero"	Bien de Interés Local
Santuario de Nuestra Señora del Soto	Bien de Interés Local
Casona de Miera	Bien de Interés Local
Palacio de La Colina o de Donadío	Bien de Interés Local
Monasterio de La Canal	Bien de Interés Local
Iglesia de San Sebastián	Bien de Interés Local
Casa principal y edificaciones anexas del Marqués de Valdecilla	Bien de Interés Local
Iglesia Parroquial de San Jorge	Bien de Interés Local
Palacio de la Llana o de la Colina	Bien de Interés Local
Santuario de Nuestra Señora de Valencia	Bien de Interés Local
Palacio de los Condes de Mortera	Bien de Interés Local
La casona de la Ballina	Bien Inventariado
Casona de la Sierra	Bien Inventariado
Portalada de la Casa de Vega	Bien Inventariado
Casa natal de D. Ramón Pelayo, Marqués de Valdecilla	Bien Inventariado
Villa Arras	Bien Inventariado
La Fuente del Francés	Bien Inventariado
Portaladas ubicadas en el término municipal de Entrambasaguas	Bien Inventariado
Palacio de la Flor	Bien Inventariado
Capilla de los Bustamante	Bien Inventariado
Edificio del siglo XVII-XVIII sito en la Plaza de la Consolación número 308	Bien Inventariado
Iglesia Parroquial de Setién	Bien Inventariado
Ermita de San Fernando	Bien Inventariado
Molino El Carabío	Bien Inventariado
Capilla de San José	Bien Inventariado
Hórreos de Cantabria	Bien Inventariado
Puente Real de Barcenilla	Bien Inventariado
Casona del Mazo	Bien Inventariado
El Puente del Búbaro	Bien Inventariado
Palacio de Setién	Bien Inventariado
Iglesia de San Lorenzo Mártir	Bien Inventariado
El Palacio de Ontaneda	Bien Inventariado
Puente de Solía	Bien Inventariado
Casa Torre de la Abadilla	Bien Inventariado
Locomotoras de vapor (Reyerta)	Bien Inventariado
Locomotoras de vapor (Revilla)	Bien Inventariado
Locomotoras de vapor (Peñacastillo)	Bien Inventariado
Lavaderos de Orconera	Bien Inventariado

NOMBRE	TIPO
Iglesia de Nuestra Señora de la Visitación	Bien Inventariado
Molino Harinero de Santibañez	Bien Inventariado
Cementerio Protestante	Bien Inventariado
El Puente del Diablo	Bien Inventariado
Batería de San Pedro del Mar	Bien Inventariado
Caserío La Redonda	Bien Inventariado
Palacio de los Bustamante	Bien Inventariado

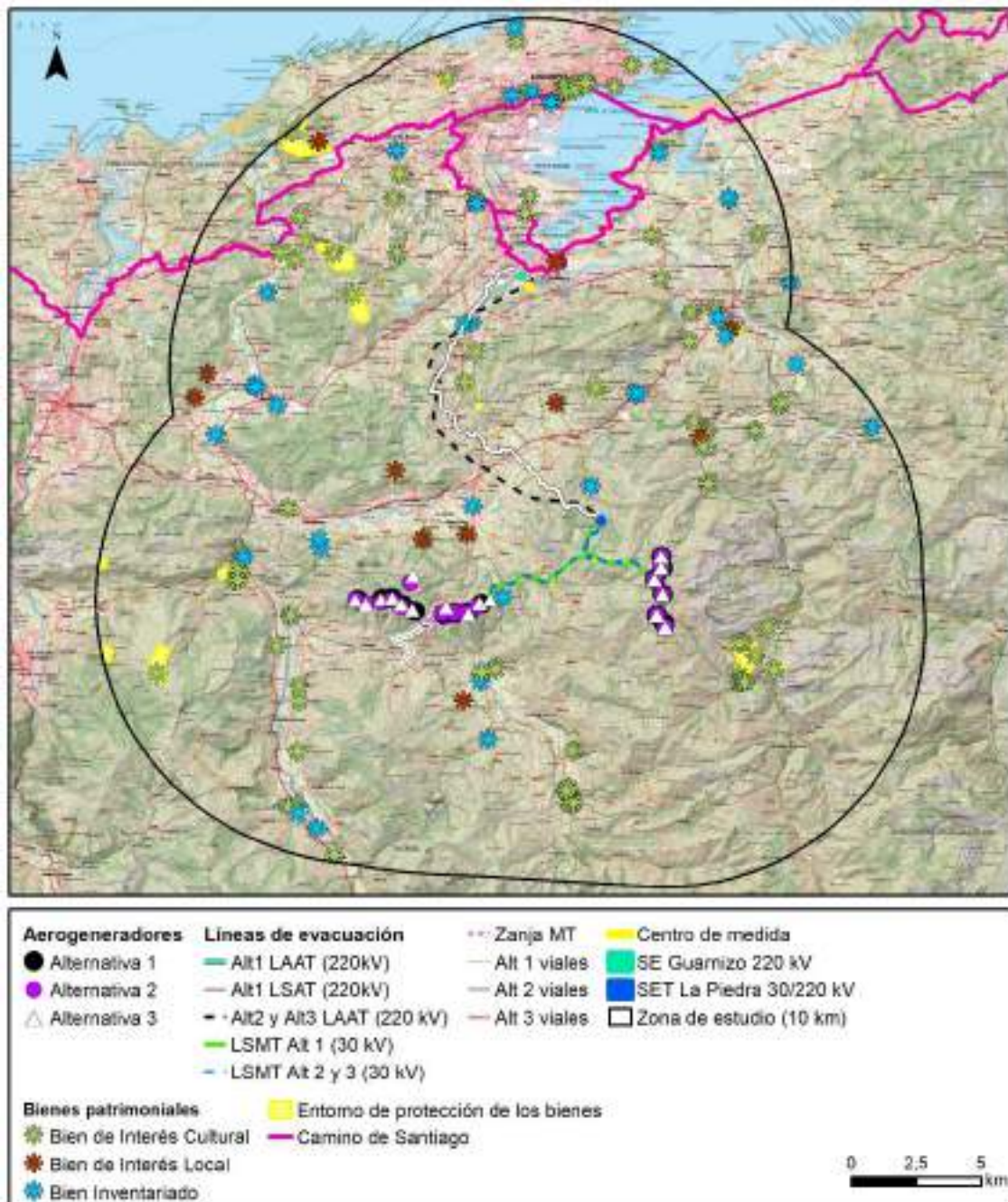


Figura 68. Elementos integrantes del patrimonio Cultural de Cantabria en el ámbito de estudio.

En el año 2024 se ha realizado una prospección arqueológica para la primera versión del proyecto del parque eólico “Astillero II” y su infraestructura de evacuación, que incluía un trazado de línea de evacuación en aéreo. Una vez presentando el informe arqueológico, se añade una nueva alineación de aerogeneradores al proyecto, por lo que se solicita una nueva autorización para la prospección arqueológica de estas zonas. Posteriormente se introdujeron

nuevas modificaciones, esta vez en el trazado de la línea de evacuación, que consiste en el paso a soterrado de la misma, por lo que se solicita una nueva autorización para la prospección arqueológica de estas zonas. Los resultados de estas prospecciones se presentan en el Informe que se adjunta como Anexo (**ANEXO INDEPENDIENTE. INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA**).

5.16 PAISAJE

Según el Atlas de los Paisajes de España, en el área de 10 km entorno a los aerogeneradores del proyecto, se localizan los siguientes tipos de paisajes:

- **Tipo 11.- Sierras y parameras orientales de la Cordillera Cantábrica y de los Montes Vascos y Navarros.** *Unidad 11.11. Montes de Ordunte y Valnera.*
- **Tipo 20.- Sierras litorales y prelitorales Cantábrico-Atlánticas.** *Unidad 20.01. Sierras del Escudo de Cabuérniga.*
- **Tipo 66.- Valles intramontañosos cántabros.** *Unidad 66.04. Valle del Alto Besaya*
Unidad 66.05. Valle alto de Pas y Unidad 66.06. Valle alto del Miera y valle del Asón.
- **Tipo 89.- Rías y bahías Cantábrico-Atlánticas.** *Unidad 89.04. Bahía y Marina de Santander.*
- **Tipo 90.- Marinas, montes y valles del litoral cantábrico.** *Unidad 90.04. Marina Industrial de Torrelavega y Unidad 90.05. Marina entre los ríos Pas y Asón.*
- **Tipo 91.- Rasas Cantábricas.** *Unidad 91.01. Rasa entre Comillas y la Ría de Mogro.*
- **Tipo 114.- Otras islas e islotes atlánticos.** *Unidad 114.02. Islas e islotes cantábricos.*

Ninguna de las infraestructuras de las alternativas analizadas se ubica dentro de los límites de alguno de los Paisajes Relevantes de Cantabria.

Se ha realizado un estudio específico de paisaje que se adjunta al presente estudio como **ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE**. Las conclusiones de este están recogidas en el apartado de identificación y valoración de impactos.

5.17 ORDENACIÓN URBANÍSTICA

El proyecto del parque eólico Astillero 2, con sus infraestructuras de evacuación, se localiza en los términos Santa María de Cayón, Villafufre, Saro, San Roque de Riomiera, Miera, Liérganes, Penagos, Villaescusa y El Astillero.

El **planeamiento urbanístico vigente** del ámbito territorial afectado por la construcción del parque eólico y la infraestructura de evacuación de las diferentes alternativas es el siguiente:

- **Plan de Ordenación del Litoral** (Ley de Cantabria 2/2004, de 27 de septiembre). El Plan de Ordenación del Litoral (POL) fue aprobado a través de la Ley 2/2004, de 27 de septiembre. Se trata de un instrumento de planeamiento territorial creado en el marco de la Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria cuyo objetivo principal es el de asegurar una protección efectiva e integral para el área costera de la Comunidad Autónoma.
- **Normas Urbanísticas Regionales:** Decreto 65/2010, de 30 de septiembre.
- **Ayuntamiento de Santa María de Cayón:** Normas Subsidiarias tipo B (art. 91-b del RD 2159/1978) noviembre 10, 1986.
- **Ayuntamiento de Liérganes:** Normas Subsidiarias tipo B (art. 91-b del RD 2159/1978). 4 de mayo, 1987.
- **Ayuntamiento de Miera:** Delimitación de Suelo Urbano (anterior a la Ley 2/2001) noviembre 25, 1985. De aplicación obligatoria las NUR.
- **Ayuntamiento de San Roque de Riomiera:** Normas Subsidiarias tipo A (art. 91-a del RD 2159/1978) enero 26, 1990.
- **Ayuntamiento de Villafufre:** Delimitación Gráfica de Suelo Urbano (según la Ley 2/2001). Fecha de aprobación definitiva: diciembre 18, 2013. De aplicación obligatoria las NUR.
- **Ayuntamiento de Saro:** Normas Subsidiarias tipo B (art. 91-b del RD 2159/1978) noviembre 7, 1997.
- **Ayuntamiento de Penagos:** Delimitación de Suelo Urbano (anterior a la Ley 2/2001). De aplicación obligatoria las NUR.
- **Ayuntamiento de Villaescusa:** Normas Subsidiarias Municipales de 1983.

1.1.1 Clasificación urbanística del suelo

Según la cartografía de categorías del suelo disponible para descarga en el Sistema de Información Urbanística de Cantabria (SIUCAN), así como las citadas normativas urbanísticas municipales que se han consultado, los elementos del proyecto afectan a terrenos con las siguientes clasificaciones del suelo:

Tabla 67. Clasificación del suelo de los terrenos sobre los que se sitúan los elementos del proyecto.

AYUNTAMIENTO	CLASIFICACIÓN DEL SUELO
Villafufre	Suelo Rústico de Especial Protección (SREP)
Saro	Suelo Rústico de Especial Protección Agropecuaria (SREP-AG)
Liérganes	Suelo No Urbanizable sin Protección Específica (SNUSPE)
Penagos	Suelo Rústico de Especial Protección (SREP) Suelo Urbano Consolidado (SUC)
Santa María de Cayón	Suelo Rústico de Especial Protección Agropecuaria (SREP-AG) Suelo Rústico de Protección Ordinaria (SRPO)
San Roque de Miera	Suelo Rústico de Especial Protección Forestal (SREP-F)
Miera	Suelo Rústico de Especial Protección (SREP)
Villaescusa	Suelo Urbano Consolidado (SUC) Suelo no Urbanizable (NP) Suelo Rústico de Protección Ordinaria (SRPO) Suelo Rústico de Especial Protección Agropecuaria (SREP-AG) Suelo Rústico de Especial Protección Forestal (SREP-F) Suelo Rústico de Especial Protección Minera o Extractiva (SREP-M) Suelo Urbanizable delimitado (SUZBD)
El Astillero	Suelo Rústico de Especial Protección Agropecuaria (SREP-AG) Suelo Rústico de Especial Protección Paisajística (SREP-P) Suelo Rústico de Especial Protección de Costas (SREP-C) Suelo Urbano Consolidado (SUC) Suelo Urbanizable Residual (SUZBR) Suelo Rústico de Protección Ordinaria (SRPO)

Tal como se recoge en el Anexo N^o8 del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación, en el momento que corresponda de la tramitación del expediente, una vez que los Ayuntamientos afectados emitan los correspondientes informes de compatibilidad urbanística, **se realizarán los trámites necesarios para cumplir con los requisitos administrativos estipulados en la normativa vigente para la instalación del parque eólico Astillero 2.**

6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

6.1 METODOLOGÍA

La descripción del proyecto y la caracterización del medio descrita anteriormente, permiten conocer identificar los posibles impactos ambientales, analizando las consecuencias potenciales de la actividad sobre los distintos elementos del medio.

En el presente apartado se identifican y evalúan los impactos ambientales potenciales, sobre cada uno de los factores del medio, asociados a las diferentes fases del proyecto. La valoración de impactos por elementos del medio permite conocer las alteraciones que se producen sobre cada uno de ellos, informando sobre qué acciones de proyecto producen mayor impacto, de cara a definir el tipo de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias a aplicar con el objetivo final de atenuar, reducir o incluso evitar, el impacto en cuestión.

Como primer paso en el proceso, se identifican por un lado los elementos del medio que susceptiblemente pueden ser afectados y, por otro, las acciones del proyecto que podrán incidir sobre éstos.

Ambos listados se introducen en una matriz de doble entrada de identificación de impactos, que permite observar aquellos elementos del medio afectados por una o varias acciones del proyecto. La evaluación de dichos efectos, es decir, la importancia del impacto a través de su expresión en una escala de niveles de impacto se incorpora en otra matriz, denominada de importancia, compuesta por todas aquellas casillas en las que se observe un valor (positivo o negativo) determinado y que integra a su vez la matriz anterior.

Para la evaluación de impactos se utiliza una adaptación de la Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental propuesta por Vicente Conesa Fernández y sus colaboradores en 1993, cuya versión ha sido actualizada en 2010.

Para cada uno de los impactos se valoran los siguientes aspectos mediante la asignación de un valor numérico:

Intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC).

Además, se evalúa la **naturaleza de cada impacto (NDI)** con un signo que puede ser positivo (+), si el impacto sobre el factor afectado es beneficioso, o negativo (-), si el impacto sobre el factor afectado es perjudicial.

Tabla 68. Matriz simplificada de Conesa para la valoración de la importancia de impactos ambientales. Fuente: Adaptado de Conesa (2010, pp. 235-260).

CRITERIO	SIGNIFICADO	CALIFICACIÓN	ESCALA
Intensidad (IN)	Se refiere al grado de influencia de la acción sobre el factor.	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX)	Área de influencia del impacto con relación al entorno de la actividad (cobertura geográfica).	Puntual	1
		Parcial	2
		Amplia	4
		Total	8
		Crítico	12
Momento (MO)	Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado.	Largo plazo MO > 5 años	1
		Medio plazo MO > 1 año	2
		Corto plazo MO < 1 año	4
		Crítico	8
Persistencia (PE)	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.	Fugaz PE < 1 año	1
		Temporal PE > 1 año	2
		Permanente PE > 10 años	4
Reversibilidad (RV)	Tiempo en que el recurso tendrá la posibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones iniciales previas a la acción.	Corto plazo RV < 1 año	1
		Medio plazo RV > 1 año	2
		Largo plazo RV > 5 años	4
Sinergia (SI)	La manifestación total de varios efectos simples	Sin sinergismo	1

CRITERIO	SIGNIFICADO	CALIFICACIÓN	ESCALA
	es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes. Es decir, el efecto considerado potencia o no la acción de otros efectos.	Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que la genera.	Simple	1
		Acumulativo	4
Efecto (EF)	El efecto puede ser directo o indirecto en función de si la acción es responsable directamente o no de la consecuencia que trae consigo.	Indirecto	1
		Directo	4
Periodicidad (PR)	Regularidad en la manifestación del efecto, pudiendo ser irregular, periódico o continuo.	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (RC)	Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana, a través de la introducción de medidas correctoras, pudiendo recuperarse las condiciones iniciales de manera inmediata, a medio plazo, mitigable e irrecuperable.	Recuperabilidad inmediata	1
		Recuperabilidad a medio plazo	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

Una vez se han calificado los diez criterios para cada uno de los impactos identificados, se procede a calcular la **importancia del impacto (I)** mediante la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + RC + SI + AC + EF + PR)$$

De este modo, se consigue una valoración cualitativa al nivel requerido. Una vez se han determinado los valores de importancia, se establece la clase de efecto que genera cada uno de los impactos, basándose en los rangos por clases de efecto que se muestran en la siguiente tabla.

La identificación y valoración de los impactos se hace en todas las fases del proyecto: construcción, funcionamiento y desmantelamiento.

Tabla 69. Efectos de la importancia del impacto ambiental. Fuente: Adaptado de Conesa (2010, pp.253-254).

EFECTOS DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL			
CLASE DE EFECTO	RANGO DE IMPORTANCIA	COLOR	NIVEL DE IMPACTO
COMPATIBLE	$0 \leq 25$	Verde	<p>IMPACTO DE BAJA INTENSIDAD</p> <p>Cuando el elemento del medio afectado es capaz de asumir los efectos ocasionados, sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas protectoras ni correctoras. Es decir, que la recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.</p>
MODERADO	$26 \leq 50$	Amarillo	<p>IMPACTO DE INTENSIDAD MEDIA O ALTA</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> A) Simples en su ejecución (sin ser necesario el empleo de técnicas complejas o intensivas). B) Coste económico bajo. C) Existen experiencias que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tiene lugar a medio plazo (aproximadamente 5 años).
SEVERO	$51 \leq 75$	Naranja	<p>IMPACTO DE INTENSIDAD ALTA O MUY ALTA</p> <p>Cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiere la adopción y ejecución de medidas preventivas y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> A) Técnicamente complejas. B) Coste económico elevado. C) Existen experiencias que permiten asegurar que la recuperación de las condiciones tenga lugar a largo plazo (superior a 5 años), o bien no existen experiencias o indicios que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a medio plazo (aproximadamente 5 años).
CRÍTICO	$76 \leq 100$	Rojo	<p>Cuando no es posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, al ser la magnitud superior al umbral aceptable, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas preventivas y/o correctoras. Recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas, una pequeña proporción de los recursos afectados, de su funcionamiento y dinámica natural característica.</p>

Se debe tener en cuenta que los impactos considerados como negativos tendrán un signo (-) en su valor de importancia, indicando así cuál es su naturaleza. Es decir, se refiere al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas Acciones Susceptibles a Producir Impactos (ASPI).

6.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Como primer paso en el proceso, se identifican por un lado los elementos del medio que susceptiblemente pueden ser afectados y, por otro, las acciones del proyecto que podrán incidir sobre éstos.

El objeto es establecer una completa relación de acciones que, “a priori”, pueden ejercer influencia sobre el entorno, aunque, “a posteriori”, su efecto no sea significativo. Para ello, se realizarán cruces utilizando una matriz de relación causa-efecto, elaborándose un cuadro de doble entrada, en una de las cuáles aparecen las acciones del proyecto y en la otra los factores ambientales considerados.

6.2.1 Identificación de elementos del medio susceptibles de sufrir impacto

En base a la información recogida en el Inventario Ambiental, se definen los elementos que pueden verse afectados de manera directa o indirecta por la puesta en marcha del proyecto objeto del presente estudio. Concretamente se han identificado **11 factores del medio** que podrían verse perjudicados y las posibles alteraciones:

Tabla 70. Factores ambientales y alteraciones que podrían verse afectos por el proyecto. Fuente: elaboración propia.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	Calidad del aire
	Contaminación lumínica
	Contaminación electromagnética
	Contaminación acústica
	Olores
CAMBIO CLIMÁTICO	Huella de carbono
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Características geológicas
	Cambios en el relieve
EDAFOLOGÍA	Pérdida de suelo
	Compactación, erosión y contaminación
HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	Alteración de la calidad de las aguas
	Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial
FLORA Y VEGETACIÓN	Abundancia, densidad y diversidad
	Afección a especies protegidas e HICs

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
FAUNA	Aislamiento de poblaciones.
	Abundancia y diversidad
	Mortalidad directa o indirecta
	Afectación a especies protegidas o singulares
FIGURAS DE PROTECCIÓN	Red de Espacios Protegidos
	Red Natura 2000
	Otros espacios de interés
FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	Variación modo de vida (cambios uso suelo, infraestructuras)
	Economía local
	Salud pública y seguridad
PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	Afectación al patrimonio cultural y arqueológico
PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística
	Visibilidad

6.2.2 Identificación de actividades generadoras del impacto

El análisis de las actividades que conlleva la ejecución del proyecto permite realizar una adecuada identificación de las Acciones Susceptibles a Producir Impactos (ASPI) y de sus potenciales impactos sobre el medio, tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento y posterior desmantelamiento una vez alcanzada la vida útil del mismo.

Cabe destacar que, pese a que se han analizado de manera independiente, las actuaciones generadoras de impacto serán muy similares en las fases de construcción y de desmantelamiento.

Las **acciones más relevantes y susceptibles** de generar alteraciones sobre el medio, como consecuencia de las actuaciones asociadas al desarrollo del proyecto son las siguientes:

Tabla 71. Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de construcción. Fuente: elaboración propia.

	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Construcción y adecuación de viales	Acondicionamiento de viales de acceso y creación de nuevos viales. Realización de desmontes y terraplenes. Aporte de zahorras y compactación.
	Montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales	Zonas de ocupación temporal que acojan las instalaciones de obra, acopios de tierras y de materiales y equipos de obra, zonas específicas para el estacionamiento y mantenimiento de vehículos y maquinaria y lugares de almacenamiento de residuos (punto limpio).
	Tráfico de maquinaria y personal	Incluyen los desplazamientos realizados por la maquinaria de obra y la presencia del personal.
	Despeje y desbroce	Eliminación de la cubierta vegetal del área del proyecto necesarias para el desarrollo de los trabajos posteriores.
	Movimientos de tierras y apertura de zanjas	Incluye las explanaciones y excavaciones para las distintas instalaciones, así como la apertura de zanjas para líneas de evacuación subterráneas.
	Cimentaciones y montaje de elementos permanentes	Cimentaciones de aerogeneradores, torre meteorológica, SET, edificio de control.
	Generación y gestión de residuos	Generación, almacenamiento, recogida y tratamiento de materiales de obra y residuos.
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	La ejecución del proyecto requiere de la contratación de diferentes profesionales.

Tabla 72. Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de operación. Fuente: elaboración propia.

	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
FASE DE OPERACIÓN	Presencia del proyecto	Presencia de aerogeneradores, viales, plataformas de servicio, línea de evacuación e infraestructuras asociadas.
	Generación de energía	Incluye la producción de energía eléctrica a partir de la fuerza del viento, que supone la no emisión de gases y partículas contaminantes.
	Mantenimiento de la instalación	Incluyen los movimientos de maquinaria del personal necesarios para la revisión del estado de la instalación.
	Generación y gestión de residuos	Generación, almacenamiento, recogida y tratamiento de materiales y residuos.
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	La fase de explotación del parque requiere de la creación de empleo.

Tabla 73. Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de desmantelamiento. Fuente: elaboración propia.

	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
FASE DE DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto	Operaciones para llevar a cabo la eliminación de todas las infraestructuras que han formado parte de la instalación: aerogeneradores, torre meteorológica, edificio de control, subestación y línea de evacuación, entre otros.
	Desmontaje de obra civil y restauración ambiental	Operaciones para eliminar todas las infraestructuras necesarias para las obras de desmantelamiento y restauración de la zona.
	Tráfico de maquinaria y personal	Incluyen los desplazamientos realizados por la maquinaria de obra y la presencia del personal.
	Generación y gestión de residuos	Generación, almacenamiento, recogida y tratamiento de materiales y residuos.
	Recuperación ambiental	Incluye las actuaciones necesarias para recuperar las condiciones previas a la implantación del proyecto.
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	El desmantelamiento del proyecto requiere de la contratación de diferentes profesionales.

6.2.3 Síntesis de identificación de impactos

Una vez identificadas aquellas acciones del proyecto generadoras de impactos, así como los factores del medio susceptibles de resultar afectados, se pasa a interrelacionar estas dos informaciones con el fin de prever las incidencias medioambientales derivadas de las distintas fases del proyecto.

Para una correcta identificación de impactos se ha tomado como punto de partida las matrices de causa-efecto, que permiten realizar una evaluación preliminar de los impactos, así como un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

Según el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas Acciones Susceptibles de Producir Impactos, el valor de importancia de cada impacto tendrá signo positivo o negativo.

Del análisis y combinación de las acciones del proyecto con los factores del medio resultan 143 cruces, cada uno de los cuáles representaría un potencial impacto, 21 impactos son positivos y los otros 122 negativos, en su mayor parte de magnitud mínima y de escasa

persistencia.

Las filas sombreadas en gris se corresponden con factores del medio sobre los que no se han identificado impactos ambientales previsibles.

A continuación, se recoge la MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO					CAMBIO CLIMÁTICO	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA		EDAFOLOGÍA		HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA			FLORA Y VEGETACIÓN		FAUNA			FIGURAS DE PROTECCIÓN			FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS		PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	PAISAJE				
	Calidad del aire	Contaminación lumínica	Contaminación electromagnética	Contaminación acústica	Olores	Huellas de carbono	Características geológicas	Cambios en el relieve	Pérdida de suelo	Compactación, erosión y contaminación	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial	Abundancia, diversidad y diversidad	Afectación a especies protegidas e HICs	Aislamiento de poblaciones	Abundancia y diversidad	Magritud directa o indirecta	Afectación a especies protegidas o singulares	Red d Espacios Protegidos	Red Natura 2000	Otros espacios de interés	Valoración modo de vida (calidad de vida, infraestructuras, etc)	Economía local	Salud pública y seguridad	Afectación al patrimonio cultural y arqueológico	Afectación a la calidad paisajística	Viabilidad	
	(-1) Impactos negativos (+1) Impactos positivos																												
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Construcción y adecuación de vías	-1			-1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1						-1	-1			-1			
	Montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales							-1	-1	-1			-1										-1				-1	-1	
	Tráfico de maquinaria y personal	-1			-1		-1			-1	-1	-1		-1	-1				-1	-1			-1		-1				
	Despeje y desbroce	-1			-1		-1			-1				-1	-1	-1	-1					-1					-1		
	Movimientos de tierra y apertura de zanjas	-1			-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	
	Cimentaciones y montaje de elementos permanentes		-1								-1	-1	-1	-1												-1		-1	-1
	Generación y gestión de residuos										-1	-1	-1													-1			
FASE DE OPERACIÓN	Mano de obra y actividades económicas asociadas																								1				
	Presencia del proyecto		-1	-1	-1					-1						-1	-1	-1	-1		-1				-1	-1	-1	-1	
	Generación de energía	1					1																		1				
	Mantenimiento de la instalación				-1					-1								-1	-1										
	Generación y gestión de residuos									-1	-1	-1														-1			
FASE DE DESMANTELAMIENTO	Mano de obra y actividades económicas asociadas																								1				
	Desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto		-1				-1					-1	-1			1	1	1	1		1	1	1		-1	1		1	1
	Desmontaje de obra civil y restauración ambiental				-1			1						1	1							1						1	1
	Tráfico de maquinaria y personal	-1			-1		-1				-1	-1	-1		-1	-1				-1	-1			-1		-1			
	Generación y gestión de residuos									-1	-1	-1														-1			
Mano de obra y actividades económicas asociadas																									1				

6.3 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En los apartados anteriores se ha llevado a cabo la descripción del proyecto y de las acciones de este, así como el inventario ambiental de la zona afectada por el proyecto, valorando la calidad y destacando las características importantes de cada uno de los diferentes factores ambientales de la zona de estudio.

Una vez estudiados los elementos ambientales afectados, a través del conocimiento descriptivo del medio, y detectadas las acciones del proyecto que originan impactos, se procede a identificar, tipificar y describir las relaciones causa-efecto mediante una Matriz de Valoración de Impactos para cada una de las alternativas del presente proyecto, que se incluyen en el **Anexo I. Matrices de Valoración de Impacto** del presente Estudio de Impacto Ambiental, detallándose en ellas los valores numéricos para cada uno de los criterios de evaluación de impactos.

A continuación, se describen los efectos ambientales que serán previsiblemente ocasionados por la puesta en marcha del parque eólico y su infraestructura de evacuación.

6.3.1 Fase de construcción

6.3.1.1 Impactos sobre la atmósfera y ambiente sonoro

Durante esta fase, las afecciones más relevantes sobre la atmósfera están relacionadas con la alteración de la calidad del aire, la contaminación lumínica y la contaminación acústica, identificándose **9 impactos negativos**.

- Alteración de la calidad del aire

La construcción de las infraestructuras del parque eólico podría afectar a la calidad del aire ya que llevan asociadas una emisión de polvo en suspensión y contaminantes atmosféricos (CO₂, NO_x, etc.). Estas emisiones se producirán especialmente durante la construcción y adecuación de viales, el tráfico de vehículos y maquinaria, el despeje y desbroce de vegetación y los movimientos de tierras y apertura de zanjas, identificándose, así, 4 impactos negativos.

Adicionalmente, existe un impacto potencial de las partículas movilizadas que se depositarían sobre la vegetación colindante, impidiendo el correcto desarrollo del proceso fotosintético, analizado en el apartado 6.3.1.6.

Específicamente, los viales proyectados para la alternativa 1 suman una longitud total de 18,1 km, siendo 3,3 km (18,2%) viales existentes a acondicionar y 14,8 km (81,8%) nuevos viales; en la alternativa 2 suman una longitud total de 20,2 km, siendo 2,3 km (11,5%) viales existentes a acondicionar y 17,9 km (88,5%) nuevos viales; y en la alternativa 3 suman una longitud total de 23,1 km, siendo 5,1 km (21,9%) viales existentes a acondicionar y 18,1 km (78,1%) nuevos viales.

Tabla 74. Longitud total (km) de los viales de acceso para las alternativas propuestas. Fuente: promotor.

VIALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Viales nuevos	14,8	17,9	18,1
Viales a acondicionar	3,3	2,3	5,1
TOTAL	18,1	20,2	23,1

La implantación de este proyecto conllevará la ocupación y modificación del área de ubicación de las infraestructuras por lo que es necesario el despeje y desbroce de la vegetación existente. Durante estas operaciones, se genera un aumento de partículas en suspensión (polvo) debido a la remoción de vegetación y exposición del suelo, especialmente en épocas secas o con viento. Estos efectos negativos sobre la calidad del aire suelen ser temporales y localizados, pero pueden ser notables si la superficie afectada es extensa o si no se aplican medidas correctoras como el riego del terreno.

Se ha realizado una aproximación, en términos de máxima de superficie ocupada, de la superficie en la que será necesario realizar labores de despeje y desbroce de vegetación.

Tabla 75. Superficie máxima afectada (ha) por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra para las alternativas propuestas. Fuente: elaboración propia.

ELEMENTO	SUPERFICIE AFECCIÓN (ha)			TIPO DE AFECCIÓN
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	
Aerogeneradores (plataformas)	3,04	3,25	3,45	Permanente
Zona de montaje aerogeneradores	3,65	3,90	4,14	Temporal
Viales de acceso	10,83	12,24	14,01	Permanente
Sobrancho de viales	16,34	23,14	21,22	Temporal
Zanjas MT 30kV	0,79	0,70	0,70	Permanente
Zanjas MT 30kV	2,78	2,85	2,85	Temporal
SET "La Piedra" 30/220 kV	1,40	1,40	1,40	Permanente
LSAT 220 kV	1,37	-	-	Permanente
LSAT 220 kV	6,85	-	-	Temporal
SE Guarnizo 220 kV	0,38	-	-	Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV	0,07	-	-	Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV	0,19	-	-	Temporal
LAAT 220 kV	0,99	36,54	36,54	Temporal
Apoyos LAAT 220 kV	0,004	0,26	0,26	Permanente
Apoyos LAAT 220 kV	0,04	-	-	Temporal
Centro de medida "La Piedra" 220kV	-	0,06	0,06	Permanente
Instalaciones auxiliares	0,34	0,34	0,34	Temporal
SUPERFICIE PERMANENTE	17,88	17,91	19,88	
SUPERFICIE TEMPORAL	31,18	66,77	65,09	
SUPERFICIE TOTAL	49,06	84,68	84,97	

Estos impactos se consideran de intensidad media, extensión parcial, reversibles, recuperables y no sinérgicos, resultando en impactos **compatibles para la totalidad de las alternativas**. Sin embargo, tal como se puede observar en las tablas, la superficie total afectada es muy inferior en el caso de la alternativa 1.

En cuanto a los movimientos de tierra y apertura de zanjas como consecuencia de la instalación de los elementos del proyecto se estima que serán superiores en el caso de la alternativa 1, ya que, aunque las tres alternativas plantean el mismo número de aerogeneradores, ésta implica un mayor movimiento de tierras asociado a la línea de evacuación de alta tensión, al estar proyectada de forma soterrada, mientras que en las

alternativas 2 y 3 esta línea es aérea.

Ninguna de las acciones presenta una especial relevancia en cuanto a la calidad y composición atmosférica, ya que su duración en el tiempo es limitada (se restringe al período de obras). Además, se trata de impactos casi inmediatamente reversibles al finalizar la acción que los ocasiona, además de ser fácilmente recuperables. Respecto a la extensión espacial, si bien ésta se restringe al área ocupada por el proyecto, hay que tener en cuenta que en el caso de los movimientos de tierra y apertura de zanjas este área ocupada es superior en el caso de la alternativa 1, debido a la zanja de la línea de evacuación de alta tensión, que no existe en el caso de las alternativas 2 y 3, al proyectarse esta línea en aéreo. Asimismo, es importante considerar que en la construcción y adecuación de viales, los impactos alcanzan una mayor puntuación negativa en las alternativas 2 y 3 que en la alternativa 1, la cual es la que presenta una menor distancia de viales nuevos a construir. Por lo tanto, se considera que los impactos que se producirán en la calidad del aire de la zona durante la fase de construcción debido al aumento de partículas de polvo asociadas a las labores de despeje y desbroce, apertura de viales de acceso y de otros contaminantes atmosféricos (gases procedentes de los motores de combustión de los vehículos y maquinaria) así como por los movimientos de tierras, son impactos **compatibles para las alternativas del proyecto**.

- Contaminación lumínica

Por motivos de seguridad aérea, los elementos de altura superior a 100 m sobre el terreno deben balizarse, tal es el caso de las grúas de cimentación y montaje de elementos permanentes. Por lo tanto, se ha contemplado **un impacto negativo** sobre la contaminación lumínica, que se considera temporal durante el tiempo que dure el montaje, de intensidad baja, puesto que no se montarán los aerogeneradores simultáneamente, fácilmente reversible y recuperable, lo cual genera un valor del impacto **compatible** para todas las alternativas.

- Contaminación electromagnética

Ninguna de las infraestructuras contempladas durante la fase de construcción del proyecto produce emisiones electromagnéticas, por lo que **no se prevén impactos en relación con la contaminación electromagnética** durante esta fase en ninguna de las alternativas.

- Contaminación acústica

Por otro lado, los niveles de ruido durante la fase de construcción se elevarán durante las operaciones de despeje y desbroce, movimientos de tierra y apertura de zanjas, el construcción y adecuación de viales y el tráfico de maquinaria y personal. Se han identificado así **4 impactos negativos**.

No obstante, todas ellas están limitadas al periodo en el que se realicen estas unidades de obra. Además, se trata de impactos casi inmediatamente reversibles al finalizar la acción que los ocasiona, recuperables y no acumulativos. Sin embargo, dado el tipo de terreno sobre el que se plantean el proyecto y alternativas se considera alta la intensidad de la acción relacionada con los movimientos de tierra y la apertura de zanjas y media para las tareas de despeje y desbroce mientras que para las acciones de construcción y adecuación de viales y el tráfico de maquinaria y personal se ha considerado como baja. De este modo, se han valorado todos ellos, salvo los movimientos de tierra, como **compatibles** y ya que ninguna de las acciones presenta una especial relevancia al llevarse a cabo mayoritariamente lejos de núcleos de población o de viviendas aisladas. En cuanto a los movimientos de tierra y apertura de zanjas, dada la intensidad de este impacto, se ha valorado como un impacto **moderado** para todas las alternativas.

6.3.1.2 Impactos sobre el cambio climático

Durante la fase de obra, la generación de gases de combustión provenientes del tráfico de maquinaria y personal y la eliminación de sumideros de carbono en las acciones de despeje y desbroce, supondrán **2 impactos negativos** sobre la huella de carbono.

Tal como se recoge en el **ANEXO VIII. ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO**, la eliminación de la cubierta vegetal como consecuencia de la construcción del parque eólico (y el mantenimiento de parte de esta durante la vida útil del proyecto) supondrá una pérdida de sumideros de CO₂ de 39.065,00 tCO₂ para la alternativa 1, de 61.580,97 tCO₂ para la alternativa 2 y de 58.066,56 tCO₂ para la alternativa 3. No obstante, hay que tener en consideración que parte de las superficies serán restauradas con el fin de las obras, contrarrestándose parte de esta emisión.

En base a todo ello, estos **2 impactos negativos** se han valorado como **compatibles para todas las alternativas**. Además, serán compensados por los beneficios que acarreará posteriormente la explotación del proyecto sobre el cambio climático.

6.3.1.3 Impactos sobre la geología y geomorfología

- Características geológicas

Si bien en el entorno de la zona de implantación del parque eólico y de sus infraestructuras asociadas se ubican formaciones geológicas relacionadas con el Karst cantábrico, se ha podido comprobar que en la envolvente de 100 metros de las infraestructuras no se ubica ninguna formación kárstica, lapiazes, ni cavidades como galerías, cuevas o torcas. Se estima por tanto que no se producirá **ningún impacto significativo** sobre este tipo de formación geológica.

Tabla 76. Distancia de cada una de las alternativas a las cuevas presentes en el área de 200 m entorno a las infraestructuras. Los guiones hacen referencia a que dicha alternativa presenta una distancia superior a 200 m.

Cueva / torca / sima			Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
Nombre	X	Y	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento
El Cementerio	457778	4796501	144,67	LSAT	-	-	-	-
Villanueva	460287	4795749	189,38	LSAT	-	-	-	-
Momiján	457102	4795785	192,69	LSAT	-	-	-	-

Del mismo modo, consultada la cartografía del IGME, se concluye que en el ámbito de actuación de las obras no se ha detectado la presencia de Lugares de Interés Geológico (LIG), estando el más cercano a unos 300 metros de la zanja prevista para albergar la línea soterrada de alta tensión.

En ambos casos, se considera que la distancia existente es suficiente como no haber afecciones, habida cuenta de que las actuaciones previstas en estas zonas consisten en la apertura de una zanja de 0,80 m de anchura y entre 1,45 m y 1,80 m de profundidad. Por tanto, **no se han identificado impactos** sobre las características geológicas.

- Cambios en el relieve

En cuanto a los cambios en el relieve, se prevén **3 impactos negativos**, derivados del construcción y adecuación de viales, el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales que serán necesarias durante la fase de construcción, así como los movimientos de tierra y la apertura de zanjas incidirán de manera directa sobre los perfiles del terreno.

En lo referido a la construcción y adecuación de viales, se debe tener en cuenta que el proyecto ha intentado aprovechar al máximo la red de caminos existentes a fin de minimizar la alteración del medio receptor. Sin embargo, dada la escasez de estos, gran parte de los viales del parque son de nueva apertura. Así, los viales proyectados para la alternativa 1 suman una longitud total de 18,1 km, teniendo que construir 14,8 km (81,8%) de nuevos viales, en la alternativa 2, de un total de 20,2 km, es necesario construir 17,9 km (88,5%) de nuevos viales, mientras que en la alternativa 3, de un total de 23,1 km, es necesario construir 18,1 km (78,1%) de nuevos viales.

Este impacto se caracteriza por ser permanente (la modificación de los perfiles se mantendrá durante toda la vida útil del parque eólico) aunque recuperable y reversible. Esto da como resultado un impacto **moderado**. No obstante, acorde a la longitud de viales a construir, existen ligeras diferencias entre la alternativa 1 y las alternativas 2 y 3, siendo la extensión en el caso de la primera parcial y extensa en el caso de las dos restantes, por lo que, pese a presentar todas ellas un impacto moderado en este ámbito, la valoración del impacto es mejor en la alternativa 1 que en las alternativas 2 y 3.

En cuanto a la apertura de zanjas de media tensión, el proyecto ha aprovechado los viales del parque para la práctica totalidad de las canalizaciones. En el caso de la Alternativa 1, a las zanjas de media tensión hay que sumarle asimismo la correspondiente al trazado de la línea de alta tensión, que asciende a 34,25 km de longitud. Para esta zanja, se ha intentado asimismo, en la manera de lo posible, aprovechar caminos ya existentes para su diseño, si bien dada su longitud no ha sido posible en la totalidad del trazado. Con todo hay que tener en cuenta que todas las zanjas serán cerradas y restaurada la vegetación en aquellas zonas donde la hubiese previamente, una vez finalizadas las obras.

En cuanto a los movimientos de tierra necesarios para la implantación de los

aerogeneradores, se considera que la alternativa 1 requerirá un menor volumen de tierras movilizadas dado que plantea menos aerogeneradores (15 máquinas frente a las 16 de la alternativa 2 y las 17 de la alternativa 3).

De este modo, a pesar de que se producirá la restauración de parte de las superficies una vez finalizadas las obras y cerradas las zanjas, el impacto relacionado con los movimientos de tierra y la apertura de zanjas, se considera un impacto de alta intensidad y extensión amplia, aunque recuperable y reversible. Se valora, entonces, como **moderado** para todas las alternativas, aunque de valor superior en el caso de las alternativas 2 y 3, ya que tiene una extensión mayor al contemplar más aerogeneradores, lo que implica un mayor movimiento de tierras con una mayor alteración de los volúmenes de la zona.

En cuanto al montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales se producirán cambios temporales en el relieve. Sin embargo, dado que estas instalaciones ocupan una escasa superficie de terreno (0,34 ha), la extensión de este impacto es puntual y se trata de una acción temporal, recuperable y reversible, valorándose este impacto como **compatible** para todas las alternativas.

6.3.1.4 Impactos sobre la edafología

Durante la fase de construcción se han identificado **10 impactos negativos** sobre el suelo, si bien la magnitud de algunos de ellos es baja, así como su extensión, lo que dará lugar a una minimización en el valor de estas afecciones.

El proyecto se localizará sobre entisoles e inceptisoles en terrenos que presentan tasas de erosionabilidad dispares, desde zonas con tasa baja a zonas con tasa media-alta. Para mayor detalle, ver apartado 5.7.

- Pérdida de suelo

Por un lado, la pérdida de suelo se producirá por la ocupación espacial del terreno de las actividades de construcción y adecuación de viales, despeje y desbroce, el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales y los movimientos de tierra y apertura de zanjas. Se identifican, así, **4 impactos negativos**.

Se ha realizado una aproximación, en términos de máxima de superficie ocupada, de la posible pérdida de suelo debido a los movimientos de tierra y apertura de zanjas y a las tareas de despeje y desbroce ya que se trata de las acciones que implicarán la máxima superficie de afección. Hay que tener en cuenta que la pérdida de suelo relacionada con las zanjas de media tensión se limita a los tramos no coincidentes con la canalización de los viales del parque eólico.

Tabla 77. Superficie máxima afectada (ha) por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra para las alternativas propuestas. Fuente: elaboración propia.

ELEMENTO	SUPERFICIE AFECCIÓN (ha)			TIPO DE AFECCIÓN
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	
Aerogeneradores (plataformas)	3,04	3,25	3,45	Permanente
Zona de montaje aerogeneradores	3,65	3,90	4,14	Temporal
Viales de acceso	10,83	12,24	14,01	Permanente
Sobrecancho de viales	16,34	23,14	21,22	Temporal
Zanjas MT	0,79	0,70	0,70	Permanente
Zanjas MT	2,78	2,85	2,85	Temporal
SET "La Piedra" 30/220 kV	1,40	1,40	1,40	Permanente
LSAT 220 kV	1,37	-	-	Permanente
LSAT 220 kV	6,85	-	-	Temporal
SE Guarnizo 220 kV	0,38	-	-	Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV	0,07	-	-	Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV	0,19	-	-	Temporal
LAAT 220 kV	0,99	36,54	36,54	Temporal
Apoyos LAAT 220 kV	0,004	0,26	0,26	Permanente
Apoyos LAAT 220 kV	0,04	-	-	Temporal
Centro de medida "La Piedra" 220kV	-	0,06	0,06	Permanente
Instalaciones auxiliares	0,34	0,34	0,34	Temporal
SUPERFICIE PERMANENTE	17,88	17,91	19,88	
SUPERFICIE TEMPORAL	31,18	66,77	65,09	
SUPERFICIE TOTAL	49,06	84,68	84,97	

Esta pérdida de suelo por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas se debe a la eliminación del horizonte más superficial por la propia maquinaria que provoca la pérdida de una cantidad sensible de material edáfico, de mayor entidad en el caso

de los movimientos de tierra. Sin embargo, tal como se detalla en la tabla anterior, gran parte de esta pérdida tiene carácter temporal, dado que muchos de los terrenos se restituirán a su condición inicial una vez finalizada la fase de obras. De este modo, se consideran reversibles, temporales, recuperables y no sinérgicos, pero de intensidad media y extensión amplia. En el caso de la alternativa 1, al contar con una línea eléctrica de alta tensión soterrada, lo que implica mayores movimientos de tierras, se considera que el impacto para estos movimientos de tierras es **moderado**, aunque **compatible** en el caso de las alternativas 2 y 3, ya que cuentan con una línea de evacuación aérea. El impacto derivado de los trabajos de despeje y desbroce se consideran **compatibles** para todas las alternativas, ya que afectan a una menor profundidad del suelo y la mayoría de las afecciones tienen carácter temporal.

Por otro lado, la construcción y adecuación de viales, que también implicará una pérdida de suelo, es de carácter permanente pues los viales se mantendrán durante toda la vida útil del parque eólico. Resulta así un impacto **compatible** para la alternativa 1 (menor longitud de viales y por tanto extensión parcial) y **moderado** para las alternativas 2 y 3 (una mayor longitud de viales y por tanto extensión amplia).

Finalmente, la pérdida de suelo por el montaje de instalaciones auxiliares y el acopio de materiales se trata de una afección limitada a la fase de construcción dado que los terrenos ocupados se restituirán una vez finalizadas las obras, de extensión puntual (0,34 ha), reversible y recuperable. Por ello, este impacto ha sido valorado **compatible** para todas las alternativas.

- Contaminación, compactación y erosión del suelo

En relación con la contaminación del suelo, se han identificado **3 impactos negativos** durante la fase de obras por el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, las labores de cimentación y montaje de elementos permanentes y la generación y gestión de residuos ya que pueden provocar derrames o vertidos de diversas sustancias al medio edáfico. Además, en el caso de las instalaciones auxiliares y, especialmente, en el montaje de los elementos del proyecto se causaría, también, la compactación de los suelos. Todos ellos, a excepción de la cimentación de los elementos del proyecto, se consideran impactos de baja intensidad y puntuales, reversibles y recuperables, resultando **compatibles** para todas las alternativas. En el caso de la cimentación de los elementos del proyecto, se

considera un impacto de intensidad media y extensión parcial pero reversible y recuperable, valorándose también como **compatible** para todas las alternativas.

Por otro lado, se han identificado **3 impactos negativos** por las labores de construcción y adecuación de viales, el tráfico de maquinaria y personal y los movimientos de tierra y apertura de zanjas pues se trata de acciones que provocarán la compactación de los suelos alterando sus características físicas y aumentando su riesgo de erosión al quedar el suelo desnudo. Sin embargo, sobre la potencialidad de erosión de los suelos tiene especial relevancia la pendiente de la zona en la que se realizarán las acciones previamente mencionadas. Las pendientes en la zona son dispares, aunque resultan mayoritarios los terrenos con pendientes entre $8,5^\circ$ y 31° en el área del parque eólico. Por su parte, la línea de evacuación de alta tensión, tanto en el caso del trazado soterrado previsto para la alternativa 1 como en el caso del trazado aéreo previsto para las alternativas 2 y 3, discurre también por pendientes variadas, desde zonas ligeramente inclinadas (entre $0,6^\circ$ y $5,7^\circ$) hasta zonas moderadamente escarpadas (entre $16,7^\circ$ y 31°).

Sin embargo, el diseño de las estructuras del proyecto tiene en consideración todas las medidas necesarias que asegurarán el mantenimiento de las condiciones físicas del terreno, disminuyendo este riesgo de erosión. Se considera así que los impactos causados por la construcción y adecuación de viales y por el tráfico de maquinaria como **compatibles** para todas las alternativas, con una intensidad media para el impacto relacionado con la construcción de viales y baja para el tránsito de vehículos.

Por su parte, los movimientos de tierra y apertura de zanjas presentan una gran incidencia sobre el medio edáfico. Además, dada la orografía en los que se implantarán los elementos del proyecto, se considera un impacto de alta intensidad y extensión amplia (teniendo en consideración el número de aerogeneradores, la longitud de la línea subterránea de evacuación de media tensión para todas las alternativas y también de alta tensión en el caso de la alternativa 1 y los apoyos eléctricos de la línea aérea de evacuación de las alternativas 2 y 3), aunque parte de los terrenos movilizados se restaurarán una vez finalizadas las obras. Resulta así en un impacto **moderado** para las tres alternativas del proyecto.

6.3.1.5 Impactos sobre la hidrología e hidrogeología

El sistema hidrológico en la zona de estudio, durante la fase de construcción, recibe un total de **15 impactos negativos**.

- Alteración de la calidad de las aguas

Varios de los elementos del proyecto presentan cruzamientos o la invasión de la zona de policía (100 m) de algunos cauces de la zona. Los viales de acceso de la alternativa 1 afectan a la zona de policía de los ríos Parayas (o Suscuaja), arroyo de la Plata, arroyo Pumarico y un cauce innominado, mientras que los viales de la alternativa 2 afectan a la zona de policía de los cauces anteriormente mencionados, además de otro cauce innominado. Los viales de la alternativa 3 afectan a la zona de policía del río Parayas, arroyo de la Plata y de tres cauces innominados. Por otro lado, la línea subterránea de media tensión entra en contacto con la zona de policía de un cauce innominado a la vez que cruza los ríos Pisueña. Parayas y otro cauce innominado. Por otro lado, la línea de evacuación subterránea (220 kV) de la alternativa 1 y la línea aérea (220 kV) y sus 2 apoyos asociados, así como la línea aérea prevista para las alternativas 2 y 3, presentan varios cruzamientos que se muestran en las siguientes tablas, en todos estos casos se invade, a su vez, la zona de policía de dichos cauces.

Tabla 78. Distancia de los distintos elementos a los cauces presentes en el área de 500 m entorno a las infraestructuras de las tres alternativas. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

CAUCE		ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
Código	Nombre	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento
10037322	Río Pisueña	0,00	LSMT	0,00	LSMT	0,00	LSMT
100373222	Río Parayas (Suscuaja)	6,91	Viales	6,91	Viales	6,91	Viales
100373234	Arroyo de la Plata	37,84	Viales	37,96	Viales	75,54	Viales
1003731894	Río Carbajal	315,58	Viales	315,58	Viales	315,58	Viales
1003731922	Ría de Solía	155,58	SE Guarnizo	146,46	Centro de medida	146,46	Centro de medida
1003732216	Innominado	303,20	Plataforma AS-03	211,20	Viales	145,86	Viales
1003732218	Arroyo de Río Sordo	-	-	-	-	492,79	Viales
1003732236	Arroyo Álamos	458,37	Viales	458,37	Viales	490,65	Viales
1003732244	Innominado	495,31	Plataforma AS2-15	441,76	Plataforma AS2-16	441,76	Plataforma AS2-17

CAUCE		ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
Código	Nombre	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento
1003732234	Innominado	0,00	LSMT	0,00	LSMT	0,00	LSMT
1003732344	Innominado	430,44	Plataforma AS2-01	351,83	Viales	357,76	Viales
1003732346	Arroyo Pumarico	84,95	Viales	76,04	Viales	104,77	Viales
1003732348	Innominado	233,03	Viales	233,15	Viales	271,83	Viales
10037318682	Arroyo de la Ozadera	315,43	LSMT	287,15	LSMT	287,15	LSMT
10037318918	Arroyo de las Porquerizas	225,01	Plataforma AS2-12	225,01	Plataforma AS2-13	225,01	Plataforma AS2-14
10037319222	Innominado	-	-	364,61	Centro de medida	364,61	Centro de medida
10037322362	Innominado	252,56	Viales	217,98	Viales	302,87	Viales
10037322364	Innominado	127,86	Viales	155,18	Viales	154,69	Viales
10037323452	Innominado	268,22	Viales	243,50	Viales	222,18	Viales
10037323462	Innominado	424,84	Viales	384,04	Viales	414,35	Viales
10037323464	Arroyo de la Fontana	222,68	Viales	185,91	Viales	230,65	Viales
100373186822	Arroyo de Benavieja	238,96	SET	238,96	SET	238,96	SET
100373192232	Innominado	43,41	SE Guarnizo	460,43	Centro de medida	460,43	Centro de medida
983910000584	Innominado	-	-	439,27	Viales	439,27	Viales
983910000590	Innominado	217,42	LSMT	217,42	LSMT	217,42	LSMT
983910000592	Innominado	153,51	SET	153,51	SET	153,51	SET
983910000593	Innominado	137,9	LSMT	137,9	LSMT	137,9	LSMT
983910000595	Innominado	455,63	SET	455,63	SET	455,63	SET
983910000665	Innominado	371,40	LSMT	371,40	LSMT	371,40	LSMT
983910000666	Innominado	206,80	LSMT	206,80	LSMT	206,80	LSMT
983910000667	Innominado	292,88	LSMT	292,88	LSMT	292,88	LSMT
983910000668	Innominado	244,07	LSMT	244,07	LSMT	244,07	LSMT
983910000978	Innominado	269,87	Viales	359,96	Viales	-	-
983910000980	Innominado	403,32	Viales	481,89	Viales	396,09	Viales
983910001056	Innominado	349,76	Plataforma AS2-01	325,55	Plataforma AS2-02	317,44	Viales
983910001060	Innominado	429,64	Viales	418,17	Viales	422,56	Viales
983920004637	Innominado	70,53	Viales	70,53	Viales	70,53	Viales
1003732218222	Innominado	-	-	156,30	Viales	42,30	Viales
10037322182242	Innominado	182,84	Viales	71,54	Viales	69,30	Viales
10037322182244	Innominado	197,22	Viales	197,41	Viales	116,87	Viales

Tabla 79. Distancia de la línea de alta tensión de la alternativa 1 a los cursos fluviales presentes en el área de 200 m entorno a la misma. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

CAUCE		LSAT/LAAT 220 kV	
Código	Nombre	Dist (m)	Tramo
10037318682	Arroyo de la Ozadera	0,00 m	LSAT (220kV)
983910000693	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
100373192232	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
10037319224	Arroyo de Obregón	0,00 m	LSAT (220kV)
983910000682	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
983910000688	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
10037322242	Arroyo Saguales	0,00 m	LSAT (220kV)
983910000681	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
100373192244	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
1003732222	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
983940003031	Río de la Mina	0,00 m	LAAT (220 kV)
983910000596	Innominado	14,26 m	LSAT (220kV)
983910000673	Innominado	72,51 m	LSAT (220kV)
1003731922	Ría de Solía	111,99 m	LSAT (220kV)
983910000672	Innominado	168,96 m	LSAT (220kV)
963940003014	Innominado	175,63 m	LSAT (220kV)

Tabla 80. Distancia de la línea de alta tensión de las alternativas 2 y 3 a los cauces presentes en el área de 200 m entorno a la misma. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

CAUCE		LAAT 220 kV	
Código	Nombre	DIST. (m)	Tramo
1003731922	Ría de Solía	0,00	LAAT Tramo 1, 2
1003732222	Innominado	0,00	LAAT Tramo 1
1003732224	Río Puisón	0,00	LAAT Tramo 1
10037318682	Arroyo de la Ozadera	0,00	LAAT Tramo 1
10037319222	Innominado	355,15	LAAT Tramo 1
10037319224	Arroyo de Obregón	134,97	LAAT Tramo 1
10037322222	Innominado	190,23	LAAT Tramo 1
10037322242	Arroyo Saguales	0,00	LAAT Tramo 1
100373186822	Arroyo de Benavieja	222,67	LAAT Tramo 1
100373192232	Innominado	336,77	LAAT Tramo 1

CAUCE		LAAT 220 kV	
Código	Nombre	DIST. (m)	Tramo
100373192242	Innominado	210,67	LAAT Tramo 1
100373192244	Innominado	0,00	LAAT Tramo 1
100373192282	Arroyo del Cerrón	421,80	LAAT Tramo 1
983910000592	Innominado	240,26	LAAT Tramo 1
983910000593	Innominado	486,47	LAAT Tramo 1
983910000595	Innominado	474,32	LAAT Tramo 1
983910000596	Innominado	0,00	LAAT Tramo 1
983910000599	Innominado	413,16	LAAT Tramo 1
983910000600	Innominado	442,88	LAAT Tramo 1
983910000672	Innominado	199,33	LAAT Tramo 1
983910000673	Innominado	247,95	LAAT Tramo 1
983910000675	Innominado	0,00	LAAT Tramo 1
983910000677	Innominado	461,17	LAAT Tramo 1
983910000681	Innominado	0,00	LAAT Tramo 1
983910000682	Innominado	0,00	LAAT Tramo 1
983910000683	Innominado	0,00	LAAT Tramo 1
983910000689	Innominado	494,32	LAAT Tramo 1
983910000693	Innominado	365,03	LAAT Tramo 1
983940003031	Río de la Mina	0,00	LAAT Tramo 1

Además, la LSAT de la alternativa 1 invade la zona policía de los cauces innominados con código 983910000596 y 983910000673.

Por otro lado, analizada la ubicación de los puntos de captación de aguas superficiales existentes en la zona, se ha comprobado que ninguno de los mismos presenta afección directa a raíz de las actuaciones del proyecto.

En la envolvente de 500 m a las infraestructuras existen 12 captaciones de aguas superficiales. La más cercana (que abastece a una población de entre 50 y 2000 habitantes y por tanto le corresponde una envolvente de salvaguarda de 100 m) se ubica a unos 60 m de las actuaciones en el caso de la Alternativa 1, coincidiendo con uno de los viales del parque, lo que implica que se produce una ocupación de la zona de salvaguarda. En el caso de las alternativas 2 y 3, ninguna de las captaciones se ubica a menos de 150 metros,

correspondiéndoles a todas envolventes de 100 m.

Tabla 81. Distancia de cada una de las alternativas a las captaciones de aguas superficiales en el entorno de 500 m. Fuente: CHC

Captaciones de aguas superficiales			Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
ID/Nombre	X	Y	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento
Manantial Lusa	429888	4800156	238,60	LSAT	623,25	LAAT	623,25	LAAT
Arroyo La Plata	427242	4791202	449,21	Viales	449,21	Viales	449,21	Viales
Arroyo Pumarico	427242	4791202	449,21	Viales	449,21	Viales	449,21	Viales
Manantial Carcabal	438276	4791785	141,07	Plataforma AS2-15	156,03	Viales	156,03	Viales
Manantial Escobedo I	426710	4792221	244,70	Viales	221,17	Viales	199,63	Viales
Manantial Escobedo II	426746	4792131	340,80	Viales	311,24	Viales	295,99	Viales
Manantial Rozas I	428605	4792270	120,39	Plataforma AS2-05	273,38	Viales	225,45	Plataforma AS2-06
Manantial Rozas II	428503	4792342	155,36	Plataforma AS2-05	282,26	Viales	171,42	Plataforma AS2-06
Manantial Rozas III	428440	4792391	203,68	Plataforma AS2-05	300,21	Viales	182,35	Plataforma AS2-06
San Martín	428455	4790855	173,21	Viales	173,21	Viales	219,49	Viales
Sandoñana	428967	4791425	161,59	Viales	171,20	Viales	180,49	Viales
Susvilla	429744	4791529	60,23	Viales	159,70	Viales	623,46	Viales

En función de esta información, se han identificado **5 impactos negativos** por alteración de la calidad de las aguas que puede ser provocada por pérdidas accidentales acontecidas durante el propio tráfico de maquinaria y personal, por una incorrecta generación y gestión de residuos producidos en la obra, por los derrames producidos durante los cimentaciones y montaje de elementos permanentes, así como por el aumento de polvo y partículas en suspensión que podrían terminar en los cauces por la construcción y adecuación de viales y los movimientos de tierra y apertura de zanjas.

Son impactos recuperables, reversibles y de intensidad baja salvo para la construcción y adecuación de viales en la alternativa 1, dada la cercanía a una captación de aguas superficiales. Igualmente, se considera media para los movimientos de tierra y la cimentación de los elementos permanentes para todas las alternativas, ante el cruzamiento de la línea de media tensión del río Pisueña y los cruzamientos de la línea de evacuación de alta tensión soterrada de la alternativa 1 con los cauces de la zona y la proyección de apoyos del trazado

de la línea en aéreo en el caso de las alternativas 2 y 3 y un pequeño tramo de la alternativa 1 en la zona de policía de estos. Se consideran de extensión puntual, a excepción de los movimientos de tierras y de las cimentaciones y montaje de elementos permanentes, que se consideran de extensión parcial. Asimismo, hay que tener en cuenta que se trata de impactos temporales, asociados únicamente a la fase de construcción. En el caso de las alternativas que llevan la línea de alta tensión en aéreo, en ningún caso los apoyos se situarán en el cauce de los ríos, evitando así impactos directos sobre éstos. En el caso de los cruzamientos de los trazados soterrados, tanto el de media tensión como el de alta tensión, está previsto que las canalizaciones se realicen mediante perforación horizontal dirigida, debido a que no se altera el medio físico, por lo que no se espera que se genere ningún tipo de impacto sobre los cauces a raíz de estos cruces. Asimismo, respecto a la cercanía de uno de los accesos a una de las captaciones de aguas superficiales existentes en la zona, no se considera que vayan a producirse afecciones relevantes, habida cuenta de que dicha captación se ubica en la margen de una pista ya existente, sobre la que no se producirán afecciones. Por todo ello, resultan así en **impactos compatibles para todas las alternativas**.

- Alteración de la calidad de las aguas subterráneas

En lo que respecta a las aguas subterráneas, el proyecto se localiza sobre la masa **MASb Santander-Camargo (012.009)**, que está considerada como Zona Protegida de Captación de Agua Subterránea para Abastecimiento (código ES018ZCCM1801200009).

Respecto a los puntos de abastecimiento de aguas subterráneas, en la envolvente de 500 m de las infraestructuras se han detectado al menos once uno de ellos recogido en la cartografía de la CHC (el sondeo Fuenvía, con salvaguarda de 500 m al abastecer a más de 15000 habitantes) y otros diez recogidos en la cartografía del IGME, para la cual no se dispone información acerca de los habitantes a los que abastecerían, en caso de ser ese su uso:

Tabla 82. Distancia de cada una de las alternativas a los puntos de abastecimiento de aguas subterráneas presentes en el área de 500 m entorno a las infraestructuras. Fuente: CHC – IGME

Puntos de abastecimiento de aguas subterráneas			Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
ID/Nombre	X	Y	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento
T-39099-001 (Sondeo Fuenvía)	430755	4802536	494,06	LSAT	728,57	LAAT	728,57	LAAT

Puntos de abastecimiento de aguas subterráneas			Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
ID/Nombre	X	Y	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento
1804-8-0001	430236	4802658	61,29	LSAT	314,28	LAAT	314,28	LAAT
1804-8-0003	430060	4798804	359,60	LSAT	240,92	LAAT	240,92	LAAT
1805-4-0002	429268	4792024	39,27	Vial	24,54	Vial	53,69	Vial
1805-4-0003	428672	4791057	349,70	Vial	349,70	Vial	343,97	Vial
1805-4-0005	426406	4792050	465,26	Vial	465,26	Vial	412,19	Vial
1805-4-0006	428672	4791042	363,00	Vial	363,00	Vial	357,01	Vial
1805-4-0007	428267	4790949	128,82	Vial	128,82	Vial	179,95	Vial
1805-4-0008	428672	4791042	363,00	Vial	363,00	Vial	357,01	Vial
1905-1-0009	433432	4793061	222,00	LSMT	222,00	LSMT	222,00	LSMT
1905-1-0PLA	434567	4796820	499,15	LSAT	428,35	LAAT	428,35	LAAT

En el caso del trazado de la línea soterrada de alta tensión de la alternativa 1, ésta ocuparía ligeramente la zona de salvaguarda del Sondeo Fuenvía. En el caso de los puntos recogidos en la cartografía del IGME, destacaría el caso del punto 1804-8-0001, para el que el trazado de la línea de alta tensión soterrada discurriría a unos 60 metros del mismo y el punto 1805-4-0002, para el cual los viales de las tres alternativas discurrirían a menos de 55 m. Con todo, se trata de puntos para los cuales el uso se indica como desconocido y abastecimiento no urbano, respectivamente.

Los aerogeneradores y viales de todas las alternativas del parque eólico Astillero 2 se sitúan sobre materiales de permeabilidad “Baja”, mientras que las líneas de evacuación atraviesan zonas muy variadas de permeabilidad, desde “Muy Baja” a “Baja”, “Media”, y minoritariamente “Alta” y “Muy Alta”. En estas zonas donde la permeabilidad es “Alta” o “Muy Alta”, las precipitaciones en la zona, las cuales son importantes por el clima húmedo patente en el norte peninsular, se infiltrarían con facilidad en los terrenos produciendo un alto grado de percolación hacia las aguas subterráneas. Esto implica que cualquier contaminación relacionada con las obras (sólidos disueltos, aceites o combustible de maquinaria) podría afectar en cierta manera a los acuíferos existentes en la zona. De las dos captaciones situadas más próximas al proyecto, el punto 1805-4-0002 se ubica en una zona de permeabilidad Baja y el punto 1804-8-0001 entre una zona de permeabilidad baja y una de permeabilidad Muy Alta.

Se han identificado así **5 impactos negativos** por alteración de la calidad de las aguas subterráneas, que al igual que en el caso de las aguas superficiales, pueden ser provocadas por pérdidas accidentales acontecidas durante la propia circulación y funcionamiento de la maquinaria, por una incorrecta gestión de los residuos producidos en la obra, por los derrames producidos durante la cimentación de los elementos permanentes, como los apoyos de las líneas de alta tensión en aéreo, así como por el aumento de partículas en suspensión que podrían terminar en los acuíferos subterráneos por la construcción y adecuación de viales y por los movimientos de tierras y apertura de zanjas.

Son impactos de extensión puntual, recuperables, reversibles y de intensidad baja salvo para a construcción y adecuación de viales y los movimientos de tierra y la cimentación de los elementos permanentes (apoyos) que se consideran de intensidad media y extensión parcial, ya que algunos de los accesos y los trazados de la línea de evacuación de las tres alternativas (en aéreo en el caso de las alternativas 2 y 3 y mayoritariamente en soterrado en el caso de la alternativa 1) son los que más próximos se ubican a las zonas de captación presentes en el entorno cercano. En el caso del punto de captación 1804-8-0001, si bien se ubica en una zona de permeabilidad Muy Alta, hay que tener en cuenta que los trabajos a realizar en esta zona implican la apertura de una zanja de tan sólo 0,80 m de anchura y entre 1,45 m y 1,80 m de profundidad, no considerándose por tanto que vaya a verse afectado el nivel freático. Por ello, se consideran **impactos compatibles para todas las alternativas del proyecto**.

- Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial

Respecto a la alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial, se han identificado **5 impactos negativos** debido a la construcción y adecuación de viales, el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, los movimientos de tierra y la apertura de zanjas, las actividades de despeje y desbroce y a las operaciones de cimentaciones y montaje de elementos permanentes ya que provocarán cambios en la red de drenaje y el flujo de las aguas de escorrentía.

El diseño del proyecto contemplará los sistemas de drenaje necesarios en los viales (cunetas de 1 m de anchura y 0,50 m de profundidad) para dar continuidad a la circulación natural de las aguas, minimizando la afección sobre la red de drenaje natural del terreno. Del

mismo modo se dotará de un sistema de drenaje interior y otro exterior en las instalaciones para la evacuación de las aguas pluviales.

De este modo, los impactos relacionados con el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, la construcción y adecuación de viales y el despeje y desbroce se valoran como impactos de baja intensidad, recuperables y reversibles (una vez finalizadas las obras y recuperada la vegetación) y de extensión puntual/parcial (según la extensión de las diferentes actividades), que no llegarán a repercutir de forma significativa sobre los flujos del terreno, por lo que resultan impactos **compatibles** para todas las alternativas.

En cuanto a los movimientos de tierra y la apertura de zanjas y las cimentaciones y montaje de elementos permanentes, dada la situación del proyecto y el número de aerogeneradores, la longitud de las zanjas previstas, (tanto para el trazado de la línea de alta tensión en el caso de la alternativa 1 como para la línea de media tensión de todas las alternativas, de elevada longitud) y los apoyos eléctricos proyectados en el caso de las alternativas con trazado de la línea de alta tensión en aéreo, se requerirán significativos movimientos de tierras que podrán variar la pendiente del territorio en ciertas áreas. Con todo, en el caso de las zanjas está previsto que éstas sean rellenadas y recuperada la morfología original, lo que reduce el riesgo de escorrentías. Se ha valorado como intensidad media del impacto causado por el montaje y cimentación de los elementos permanentes del proyecto resultando en un impacto **compatible** para todas las alternativas y como intensidad alta la causada por los movimientos de tierra y la apertura de zanjas, dando como resultado un impacto **moderado** en las tres alternativas.

6.3.1.6 Impactos sobre la flora y vegetación

La implantación de este proyecto de parque eólico conllevará la ocupación y modificación del área donde deben ubicarse las infraestructuras por lo que diversos factores de la vegetación podrían verse afectados. Se han resumido en abundancia, densidad y diversidad y, además, se ha considerado el impacto sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HICs) como un factor potencial que podría verse afectado de forma directa o indirecta durante la fase de construcción, así como sobre las especies de flora protegida. En conjunto, sobre la vegetación se han identificado **8 impactos negativos**.

- Abundancia, densidad y diversidad de especies vegetales

Se producirá una variación en la abundancia, densidad y diversidad de especies vegetales por la construcción y adecuación de viales, el despeje y desbroce, los movimientos de tierra y apertura de zanjas y el tráfico de maquinaria y personal. De este modo, se han identificado **4 impactos negativos**.

La acción del proyecto con mayor efecto para la vegetación será la del despeje y desbroce, que implica la eliminación directa de la vegetación. Los elementos del proyecto se ubican principalmente sobre masas forestales, zonas de pastizal y cultivos y zonas de matorral. Por lo tanto, se ha caracterizado como un impacto de alta intensidad y de extensión total (dada la superficie afectada y la afección a vegetación natural), permanente durante toda vida útil del parque eólico, pero recuperable y reversible. De esta forma, el impacto se caracteriza como **moderado** para todas las alternativas.

Asimismo, el movimiento de tierra y apertura de zanjas, la construcción y adecuación de viales y el tráfico de maquinaria y personal podrán provocar impactos indirectos sobre la abundancia y productividad vegetal, por la producción de polvo que pudiera ocluir estomas y reducir su productividad fotosintética. Esta afección dependerá, además, de la cantidad de superficie movilizada y de la climatología, especialmente de la fuerza del viento y de las precipitaciones y humedad del suelo.

Por último, merece la pena destacar que uno de los riesgos que una obra de estas dimensiones puede suponer sobre la abundancia y la diversidad de la flora de la zona es una posible expansión de especies de carácter invasor. La retirada de la vegetación existente y los grandes movimientos de tierras previstos suponen la creación de zonas alteradas que pueden ser fácilmente ocupadas por este tipo de especies.

En la zona de estudio se han detectado al menos nueve especies con potencial invasor, que podrían colonizar estos espacios alterados.

Con todo merece la pena destacar que el proyecto contempla la restauración de todas las superficies que sean temporalmente utilizadas durante la fase de obra, controlando la aparición de esas especies u otras en el proceso. De esta forma, se evitará la colonización de

estas superficies por parte de esas u otras especies.

Por tanto, se han valorado como impactos **compatibles** dada su temporalidad e intensidad.

Tabla 83. Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 1. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.

ELEMENTO	SUPERFICIE DE AFECCIÓN (ha)						TIPO DE AFECCIÓN
	Zonas boscosas	Zonas agrícolas	Zonas matorral	Zonas antrópicas	Zonas acuícolas	Zonas sin vegetación	
Aerogeneradores (plataformas)	1,50	0,56	0,86	0,03	-	0,09	Permanente
Zona de montaje aerogeneradores	1,72	0,69	1,01	0,07	-	0,16	Temporal
Viales de acceso	5,61	2,23	2,39	0,33	-	0,27	Permanente
Sobrecancho de viales	9,07	2,55	4,14	0,24	-	0,34	Temporal
Zanjas MT	-	-	-	-	-	-	Permanente*/Temporal
LSMT 30kV	0,20	0,30	0,17	0,06	0,00	0,06	Permanente*/Temporal
Sobrecancho LSMT 30kV	0,74	1,07	0,61	0,21	0,00	0,16	Temporal
SET "La Piedra" 30/220 kV	0,37	1,03	-	-	-	-	Permanente
LSAT 220 kV	0,16	0,91	0,13	0,14		0,03	Permanente*/Temporal
Sobrecancho LSAT 220 kV	0,79	4,53	0,63	0,53		0,38	Permanente*/Temporal
LAAT 50 kV	0,84	0,01		0,02		0,14	Permanente*/Temporal
Apoyos LAAT 50 kV	0,002					0,002	Permanente
Apoyos LAAT 50 kV	0,02					0,02	Temporal
SE Guarnizo 220 kV	0,35	0,04					Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV		0,04				0,03	Permanente
Sobrecancho LSAT SE Guarnizo 220 kV		0,14				0,12	Temporal
Instalaciones auxiliares	0,34	-	-	-	-	-	Temporal
SUP. PERMANENTE	9,82	3,9	3,25	0,36	0,00	0,39	
SUP. TEMPORAL	11,89	10,2	6,69	1,27	0,00	1,41	
SUP. TOTAL	21,71	14,1	9,94	1,63	0,00	1,80	

(*) Se considera una afección permanente sobre las zonas boscosas ya que no podrán ser restituidas mientras que para el resto de los tipos de vegetación se considera una afección temporal.

Tabla 84. Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 2. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.

ELEMENTO	SUPERFICIE DE AFECCIÓN (ha)						TIPO DE AFECCIÓN
	Zonas boscosas	Zonas agrícolas	Zonas matorral	Zonas antrópicas	Zonas acuícolas	Zonas sin vegetación	
Aerogeneradores (plataformas)	1,34	0,26	1,52	0,07	-	0,06	Permanente
Zona de montaje aerogeneradores	1,65	0,61	1,55	0,05	-	0,04	Temporal
Viales de acceso	5,95	2,51	3,35	0,25	-	0,18	Permanente
Sobreancho de viales	12,72	3,67	6,20	0,33	-	0,23	Temporal
Zanjas MT	-	-	-	-	-	-	Permanente*/Temporal
LSMT 30kV	0,24	0,29	0,10	0,04	0,00	0,03	Permanente*/Temporal
Sobreancho LSMT 30kV	1,00	1,17	0,42	0,16	0,00	0,10	Temporal
SET "La Piedra" 30/220 kV	0,37	1,03	-	-	-	-	Permanente
LAAT 220 kV	7,89	24,85	-	1,85	0,07	1,86	Permanente*/Temporal
Apoyos LAAT 220 kV	0,05	0,20	-	-	-	0,01	Permanente
Centro de medida "La Piedra" 220kV	-	0,06	-	-	-	-	Permanente
Instalaciones auxiliares	0,34	-	-	-	-	-	Temporal
SUP. PERMANENTE	15,85	4,35	4,97	0,35	0,00	0,27	
SUP. TEMPORAL	15,70	30,29	8,16	2,40	0,07	2,23	
SUP. TOTAL	31,55	34,64	13,13	2,75	0,07	2,49	

(*) Se considera una afección permanente sobre las zonas boscosas ya que no podrán ser restituidas mientras que para el resto de los tipos de vegetación se considera una afección temporal.

Tabla 85. Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 3. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.

ELEMENTO	SUPERFICIE DE AFECCIÓN (ha)						TIPO DE AFECCIÓN
	Zonas boscosas	Zonas agrícolas	Zonas matorral	Zonas antrópicas	Zonas acuícolas	Zonas sin vegetación	
Aerogeneradores (plataformas)	1,33	0,27	1,51	0,16	-	0,19	Permanente
Zona de montaje aerogeneradores	1,87	0,64	1,42	0,09	-	0,12	Temporal
Viales de acceso	7,05	2,44	3,48	0,57	-	0,47	Permanente
Sobreancho de viales	10,95	3,35	5,89	0,51	-	0,53	Temporal
Zanjas MT	-	-	-	-	-	-	Permanente*/Temporal
LSMT 30kV	0,24	0,29	0,10	0,04	0,00	0,03	Permanente*/Temporal
Sobreancho LSMT 30kV	1,00	1,17	0,42	0,16	0,00	0,10	Temporal
SET "La Piedra" 30/220 kV	0,37	1,03	-	-	-	-	Permanente
LAAT 220 kV	7,89	24,85	-	1,85	0,07	1,86	Permanente*/Temporal
Apoyos LAAT 220 kV	0,05	0,20	-	-	-	0,01	Permanente
Centro de medida "La Piedra" 220kV	-	0,06	-	-	-	-	Permanente
Instalaciones auxiliares	0,34	-	-	-	-	-	Temporal
SUP. PERMANENTE	16,93	4,28	5,09	0,77	0,00	0,70	
SUP. TEMPORAL	14,15	30,01	7,73	2,61	0,07	2,61	
SUP. TOTAL	31,09	34,29	12,82	3,38	0,07	3,30	

(*) Se considera una afección permanente sobre las zonas boscosas ya que no podrán ser restituidas mientras que para el resto de los tipos de vegetación se considera una afección temporal.

- Afección sobre especies protegidas y Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

Tal y como se describe en el apartado 5.9.4, del análisis realizado a partir de las ortofotografías de máxima actualidad del PNOA y la prospección botánica realizada en la zona de estudio, **se han identificado una serie de afecciones directas sobre los hábitats**. En las siguientes tablas se detallan las afecciones ocasionadas por los diferentes elementos del proyecto sobre los HICs.

Tabla 86. Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario por la alternativa 1. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

ELEMENTO	HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)					TIPO DE AFECCIÓN
	3110	6410	1130	9230	91E0*	
Aerogeneradores (plataformas)	0,06	-	-	-	-	Permanente
Zona de montaje aerogeneradores	0,14	0,01	-	-	-	Temporal
Viales de acceso	0,05	0,01	-	0,29	-	Permanente
Sobreancho de viales	0,05	0,01	-	0,70	-	Temporal
Zanjas MT	-	-	-	-	-	Temporal
LSMT 30kV	-	-	-	-	0,009	Permanente
Sobreancho LSMT 30kV	-	-	-	-	0,04	Temporal
SET "La Piedra" 30/220 kV	-	-	-	-	-	Permanente
LSAT 220 kV	-	-	-	-	0,05	Permanente
Sobreancho LSAT 220 kV	-	-	-	-	0,28	Temporal
LAAT 220 kV	-	-	-	-	0,99	Permanente
Apoyos LAAT 220 kV	-	-	-	-	0,002	Permanente
Apoyos LAAT 220 kV	-	-	-	-	0,02	Temporal
SE Guarnizo 220 kV	-	-	-	-	-	Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV	-	-	-	-	-	Permanente
Sobreancho LSAT SE Guarnizo 220 kV	-	-	-	-	-	Temporal
Instalaciones auxiliares	-	-	-	-	-	Temporal
SUP. PERMANENTE	0,11	0,01	0,00	0,29	1,39	
SUP. TEMPORAL	0,19	0,02	0,00	0,70	0,30	
SUP. TOTAL	0,30	0,03	0,00	0,99	1,34	

Tabla 87. Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario por la alternativa 2. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

ELEMENTO	HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)					TIPO DE AFECCIÓN
	3110	6410	1130	9230	91E0*	
Aerogeneradores (plataformas)	-	-	-	-	-	Permanente
Zona de montaje aerogeneradores	-	-	-	-	-	Temporal
Viales de acceso	0,05	0,02	-	0,30	-	Permanente
Sobrecancho de viales	0,05	0,03	-	0,74	-	Temporal
Zanjas MT	-	-	-	-	-	Temporal
LSMT 30kV	-	-	-	-	0,009	Permanente
Sobrecancho LSMT 30kV	-	-	-	-	0,04	Temporal
SET "La Piedra" 30/220 kV	-	-	-	-	-	Permanente
LAAT 220 kV	-	-	0,07	1,11	1,67	Temporal
Apoyos LAAT 220 kV	-	-	-	-	0,01	Permanente
Centro de medida "La Piedra" 220kV	-	-	-	-	-	Permanente
Instalaciones auxiliares	-	-	-	-	-	Temporal
SUP. PERMANENTE	0,05	0,02	0,00	0,30	0,019	
SUP. TEMPORAL	0,05	0,03	0,07	1,85	1,71	
SUP. TOTAL	0,10	0,05	0,07	2,15	1,729	

Tabla 88. Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario por la alternativa 3. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

ELEMENTO	HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)					TIPO DE AFECCIÓN
	3110	6410	1130	9230	91E0*	
Aerogeneradores (plataformas)	-	-	-	-	-	Permanente
Zona de montaje aerogeneradores	-	-	-	-	-	Temporal
Viales de acceso	0,05	0,02	-	0,20	-	Permanente
Sobreancho de viales	0,05	0,03	-	0,30	-	Temporal
Zanjas MT	-	-	-	-	-	Temporal
LSMT 30kV	-	-	-	-	0,009	Permanente
Sobreancho LSMT 30kV	-	-	-	-	0,04	Temporal
SET "La Piedra" 30/220 kV	-	-	-	-	-	Permanente
LAAT 220 kV	-	-	0,07	1,11	1,67	Temporal
Apoyos LAAT 220 kV	-	-	-	-	0,01	Permanente
Centro de medida "La Piedra" 220kV	-	-	-	-	-	Permanente
Instalaciones auxiliares	-	-	-	-	-	Temporal
SUP. PERMANENTE	0,05	0,02	0,00	0,20	0,019	
SUP. TEMPORAL	0,05	0,03	0,07	1,45	1,729	
SUP. TOTAL	0,10	0,05	0,07	1,65	1,68	

Respecto a las especies de flora protegida con presencia potencial en la zona, durante las prospecciones de campo se detectaron, aunque de manera muy escasa, masas de musgos del género *Sphagnum* en el entorno del parque, aunque no en zonas directamente ocupadas por el proyecto. La masa más cercana se ubicaría a unos 75 metros de uno de los viales común a las tres alternativas. No obstante, se trata de una especie recogida en el Anexo V de la Ley 42/2007, el cual tan solo busca prevenir una recolección indiscriminada y potencialmente lesiva de especies con interés medicinal, tintóreo, gastronómico, ornamental o material, lo que no es de aplicación en el proyecto evaluado.

Por otro lado, el helecho de cristal (*Vandenboschia speciosa*), especie considerada como Vulnerable en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria, se localizó a 772 m del aerogenerador AS2-10 de la alternativa 2 y a 805 m del aerogenerador AS2-11 de la alternativa 3.

En cuanto a los Árboles Singulares, si bien existe un magnolio catalogado a unos 80 metros de la línea de alta tensión soterrada de la alternativa 1 y a unos 850 metros de la línea de alta tensión aérea de las alternativas 2 y 3, éste se ubica en una finca privada sobre la que no se producirá en ningún caso ocupación o afección. Por ello, **no se esperan impactos significativos** sobre ningún Árbol Singular.

En base a la información indicada, se han identificado **4 impactos negativos** sobre los HICs y la flora protegida como consecuencia de la construcción y adecuación de viales, el tráfico de maquinaria y personal, las tareas de despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas.

Las labores de despeje y desbroce y la construcción y adecuación de viales se han caracterizado como impactos de extensión parcial, dada la correspondencia de la alineación este con HICs y la cercanía a ejemplares de flora protegida (ver apartados 5.9.4 y 5.9.5), de intensidad alta/media, permanentes durante toda la fase de construcción del proyecto, pero recuperables y reversibles en un medio plazo. De esta forma, estos impactos se caracterizan como **moderados**.

A su vez, los impactos causados por los movimientos de tierra y apertura de zanjas, así como el tráfico de maquinaria y personal, podrán provocar impactos indirectos sobre la vegetación perteneciente a HICs por la generación de polvo que pudiera ocluir sus estomas y reducir su productividad al limitar su capacidad fotosintética. Estas afecciones, no obstante, se han caracterizado como temporales, recuperables y reversibles, de intensidad media/baja y extensión puntual. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se han valorado estos impactos como como **compatibles** para las tres alternativas.

6.3.1.7 Impactos sobre la fauna

En la zona de implantación del proyecto se localizan diferentes formaciones vegetales que permiten la presencia de un gran número de especies faunísticas, desde especies ligadas a zonas agrícolas como especies propias de ambientes forestales. Del mismo modo, la presencia de cursos fluviales y la cercanía del Mar Cantábrico posibilita la presencia de especies ligadas a ambientes acuáticos. No obstante, los potenciales impactos sobre la fauna en fase de construcción difieren en gran medida de la fase de explotación, donde estos impactos pueden llegar a ser mayores.

En consecuencia, durante la fase de construcción se han identificado **12 impactos negativos** que la construcción del presente proyecto o de sus alternativas pueden causar sobre la fauna. Estas afecciones se producirían en relación con la fragmentación de hábitats y la conectividad ecológica de las especies, debido a un aislamiento de las poblaciones dentro del territorio, sobre la abundancia y diversidad de especies animales y sobre especies catalogadas. Del mismo modo, es posible que se produzca la mortalidad directa o indirecta de ejemplares.

- Aislamiento de poblaciones

En la zona de implantación del proyecto se localizan diferentes formaciones vegetales que permiten la presencia de un gran número de especies faunísticas, desde especies ligadas a zonas agrícolas a distintas especies propias de ambientes forestales. Del mismo modo, la presencia de cursos fluviales y la cercanía del Mar Cantábrico posibilita la presencia de especies ligadas a ambientes acuáticos.

En relación con el aislamiento de las poblaciones, se han identificado **3 impactos negativos** debido a las acciones de despeje y desbroce de vegetación, a la construcción y adecuación de viales y a los movimientos de tierra y apertura de zanjas.

Durante estas acciones se crearán obstáculos en el medio que provocarán la fragmentación de los hábitats y repercutirán de forma negativa en la conectividad ecológica de las especies. Tal como se detalla en el apartado 5.11 y en el **ANEXO IX. ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL TERRITORIO. ANÁLISIS DE CORREDORES ECOLÓGICOS, EFECTO BARRERA Y FRAGMENTACIÓN**, la afección derivada de la

fragmentación de hábitats causada por la construcción del presente proyecto variará en función de los requerimientos de cada grupo faunístico, esperándose que sea más acentuada para las especies con una menor capacidad de desplazamiento, como los anfibios, los reptiles o los micromamíferos. No obstante, en base al análisis realizado se espera que este impacto sea reducido.

Al ubicarse todos los elementos en hábitats ampliamente extendidos en la zona, la reducción de la superficie prevista para el proyecto no pondrá en peligro los movimientos de las especies que utilizan estos biotopos para desarrollar su ciclo vital.

El impacto relacionado con la construcción y adecuación de viales se ha caracterizado como temporal, recuperable y reversible, una vez terminadas las obras ya que estos caminos no presentarán obstáculos y estarán pavimentados en su mayor parte por zahorra, pudiendo ser atravesados por la fauna. Se considera, además, una afección de intensidad media, resultando en un impacto **compatible para todas las alternativas del proyecto**. Sin embargo, dada la mayor longitud de los viales planteados para las alternativas 2 y 3, el valor de importancia de este impacto es superior para estas alternativas, al tener una extensión superior.

Por otro lado, tal como se ha comentado previamente, se requerirán relevantes movimientos de tierra para la construcción del presente proyecto, dada la orografía de la zona y la proyección en subterráneo de la línea de media tensión, así como la de alta tensión en el caso de la alternativa 1. De este modo, el impacto sobre el aislamiento de poblaciones por los movimientos de tierras y apertura de zanjas se ha valorado con una intensidad media y extensión amplia pero temporal, recuperable y reversible (una vez finalizadas las obras), resultando en un impacto **compatible para todas las alternativas del proyecto**.

En cuanto a la eliminación de la cubierta vegetal por el desbroce, provocará una reducción del área de campeo de las especies. Este impacto provocará una transformación de los biotopos faunísticos, disminuyendo el área de campeo de las especies. Con todo, dada la amplia extensión de estos biotopos en la zona, se considera que los desplazamientos de las especies no se verán gravemente condicionados. De este modo, el impacto relacionado con las acciones de despeje y desbroce se considera no sinérgico, permanente, reversible y recuperable. Asimismo, se considera un impacto de extensión amplia e intensidad media,

dada la superficie afectada. Por tanto, este impacto es valorado como **moderado para todas las alternativas del proyecto**.

- Abundancia y diversidad de fauna

En cuanto a la afección sobre la abundancia y diversidad de especies faunísticas se han identificado **3 impactos negativos** como consecuencia de las acciones de construcción y adecuación de viales, tareas de despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas.

Tal como se detalla en el apartado 5.10, la zona de implantación del proyecto se caracteriza por recoger potencialmente la presencia de un gran número de especies de todos los grupos faunísticos, aunque el grupo de las aves es de los más ricos entre los vertebrados, tanto en número de especies como en abundancia.

Además, en base a los datos recogidos durante el año de seguimiento realizado, en un área de 5 km entorno a los elementos del proyecto, se localizan varios puntos de nidificación. Los más cercanos serían un nido de milano negro situado a 200 metros del trazado de la línea de alta tensión soterrada de la alternativa 1 y a 20 metros del trazado de la línea aérea de las alternativas 2 y 3; y un nido de lechuza común, situado a 30 metros del trazado de la línea de alta tensión soterrada de la alternativa 1 y a 90 metros del trazado de la línea aérea de las alternativas 2 y 3.

Por otro lado, atendiendo a los refugios de quirópteros detectados, el más cercano sería el refugio RQU14, a 3,08 km del aerogenerador AS2-15 de la alternativa 1 y a 2,98 km de los aerogeneradores AS2-16 y AS2-16 de las alternativas 2 y 3, respectivamente. En este refugio RQU08 se detectó 1 de *Rhinolophus.ferrumequinum* en periodo otoñal.

Tabla 89. Distancia de cada una de las alternativas a los puntos de interés para la fauna detectados durante el año de seguimiento. N: nido, R: refugio. Fuente: elaboración propia.

Punto de interés		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
Especie Cod	Tipo	Dist. (km)	Elemento	Dist. (km)	Elemento	Dist. (km)	Elemento
Garza real	N	2,39	LSAT	2,19	LAAT	2,19	LAAT
Garcilla bueyera	N	1,66	LSAT	1,69	LAAT	1,69	LAAT
Cuervo negro	N	1,04	AS2-01	1,03	AS2-01	1,06	AS2-01

Punto de interés		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		
Especie Cod	Tipo	Dist. (km)	Elemento	Dist. (km)	Elemento	Dist. (km)	Elemento	
Cuervo negro	N	4,64	AS2-15	4,56	AS2-16	4,56	AS2-17	
Cisne blanco	N	1,33	LSAT	1,42	LAAT	1,42	LAAT	
Cisne blanco	N	3,69	LSAT	3,91	LAAT	3,91	LAAT	
Focha común	N	1,19	LSAT	1,33	LAAT	1,33	LAAT	
Buitre leonado	N	3,31	Vial	3,31	Vial	3,31	Vial	
Buitre leonado	N	4,62	AS2-15	4,55	AS2-16	4,55	AS2-17	
Buitre leonado	N	4,44	Vial	4,44	Vial	4,44	Vial	
Buitre leonado	N	2,31	AS2-15	2,21	AS2-16	2,21	AS2-17	
Milano negro	N	0,64	LSAT	0,66	LAAT	0,66	LAAT	
Milano negro	N	1,50	LSAT	1,49	LAAT	1,49	LAAT	
Milano negro	N	0,46	LSAT	0,11	LAAT	0,11	LAAT	
Milano negro	N	0,20	LSAT	0,02	LAAT	0,02	LAAT	
Alimoche común	N	3,30	Vial	3,30	Vial	3,30	Vial	
Chova piquirroja	N	4,57	AS2-15	4,49	AS2-16	4,49	AS2-17	
Cárabo común	N	3,09	AS2-15	2,98	AS2-16	2,98	AS2-17	
Charrán común	N	1,02	LSAT	1,11	LAAT	1,11	LAAT	
Charrán común	N	4,10	LSAT	4,37	LAAT	4,37	LAAT	
Lechuza común	N	0,03	LAAT	0,09	LAAT	0,09	LAAT	
Quirópteros	RQU06	R	4,68	AS2-01	4,45	Vial	4,60	Vial
	RQU08	R	3,40	Vial	3,40	Vial	3,40	Vial
	RQU09	R	4,43	Vial	4,43	Vial	4,43	Vial
	RQU12	R	3,95	Vial	3,95	Vial	3,95	Vial
	RQU13	R	4,80	Vial	4,80	Vial	4,80	Vial
	RQU14	R	3,08	AS2-15	2,98	AS2-16	2,98	AS2-17
	RQU15	R	3,12	AS2-15	3,01	AS2-16	3,01	AS2-17
	RQU16	R	3,41	AS2-15	3,30	AS2-16	3,30	AS2-17
	RQU17	R	4,22	AS2-15	4,12	AS2-16	4,12	AS2-17
	RQU18	R	4,61	AS2-15	4,53	AS2-16	4,53	AS2-17
RQU19	R	3,22	AS2-15	3,16	AS2-16	3,16	AS2-17	

Todas las acciones previamente mencionadas durante la fase de construcción provocarán perturbaciones relacionadas con la presencia humana, como altos niveles de ruido, se producirá una afección, especialmente, sobre la fauna menos tolerante a la presión antrópica. Se provocará así el abandono de estas zonas, disminuyendo la diversidad y abundancia faunística, y pudiendo afectar al éxito reproductor de las aves que pudieran tener sus nidos próximos a la zona de obras.

No obstante, se trata de impactos temporales, limitados al periodo en el que se realicen estas unidades de obra, de extensión parcial/amplia y de intensidad media/alta, resultando **compatible** el impacto relacionado con la construcción y adecuación de viales y **moderados** los impactos causados por las tareas de despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas debido a una alta extensión en ambos casos para las tres alternativas propuestas, considerando además que los trabajos de construcción de la línea de evacuación, soterrada en el caso de la alternativa 1 y aérea en el caso de las alternativas 2 y 3, se encontrarían a escasos metros de varios nidos detectados, uno de lechuza común (*Tyto alba*) y tres de milano negro (*Milvus migrans*).

- Mortalidad directa o indirecta de ejemplares

En cuanto a la mortalidad directa o indirecta de ejemplares, las acciones de despeje y desbroce, tráfico de maquinaria y personal y movimientos de tierra y apertura de zanjas pueden producir la mortalidad de aquellos ejemplares que habiten en ese medio, especialmente para aquellas especies que tengan una limitada capacidad de huida o movimiento más restringido en las zonas donde va a existir movimiento frecuente de maquinaria y vehículos, así como tareas de desbroce en zonas donde existan la presencia de especies mayormente terrestres o con capacidad reducida de huida. En el caso de las zanjas, estas especies pueden caer en las mismas y quedar atrapadas dadas sus limitadas capacidades de desplazamiento. Estos animales pueden sufrir heridas graves o morir al intentar cruzar o escapar de estas estructuras. No obstante, se trata de **tres impactos negativos** poco probables por lo que se han valorado como **compatibles**.

- Afección a especies protegidas o singulares

En relación con las especies protegidas o singulares, en base a la información bibliográfica desarrollada en el apartado 5.10, en la zona de estudio potencialmente se localizan un relevante número de especies catalogadas a nivel nacional o autonómico. Sobre estas especies producirán principalmente impacto las acciones que afectan al resto de la fauna (tráfico de maquinaria y personal, despeje y desbroce y movimientos de tierra y apertura de zanjas), identificándose potencialmente **3 impactos negativos**.

Se trata de impactos temporales, de extensión puntual para el tráfico de maquinaria y personal y parcial para las tareas de despeje y desbroce y movimientos de tierra y apertura

de zanjas. En cuanto a su intensidad, se considera una intensidad baja para el tráfico de maquinaria y personal y media para el despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas. Esto da como resultado **impactos compatibles** para todas las alternativas.

6.3.1.8 Impactos sobre las figuras de protección

El área en la cual se localizan los distintos elementos de las alternativas del parque eólico coincide geográficamente con el río Pisueña, el cual es cruzado por la línea de evacuación subterránea común para las tres alternativas, y que se encuentra incluido dentro de la ZEC Río Pas (ES1300010).

- Afección a espacios Red Natura 2000

Las posibles afecciones sobre los espacios que conforman la Red Natura 2000 se han evaluado en un anexo específico (ver **ANEXO V. ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000**). De este modo, se han identificado, durante la fase de construcción, **1 impacto negativo** potencial de las obras sobre los espacios Red Natura 2000 en relación con los movimientos de tierra y apertura de zanjas.

En dicho documento, en relación con los hábitats de interés comunitario y especies de flora y fauna claves para los espacios Red Natura 2000, se especifica que las actuaciones del proyecto o alternativas no deteriorarán de forma alguna la estructura y funciones necesarias para la existencia a largo plazo de los HICs y taxones de los espacios Red Natura 2000. Por revisión cartográfica procedente del Gobierno de Cantabria, la línea de media tensión subterránea tiene potencialidad de afectar de manera directa en su paso bajo la ZEC Río Pas. Sin embargo, la naturaleza subterránea de la línea (llevada a cabo mediante perforación dirigida) **evita los potenciales efectos directos** que podrían existir sobre los HICs del espacio Red Natura afectado. Sí que podrían darse posibles afecciones indirectas ocasionadas durante la fase de construcción por la emisión de partículas de polvo que afectasen a la productividad vegetal y que no deben ser consideradas significativas. Es por ello por lo que debe considerarse que **estas actuaciones no deteriorarán** de forma alguna **la estructura y funciones** necesarias para la existencia a largo plazo de los hábitats de interés comunitario de los espacios Red Natura 2000, por lo que el potencial impacto debe de ser considerado como **compatible**.

Tabla 90. Distancia de cada uno de los elementos de las alternativas con los espacios Red Natura 2000 incluidos en el Anexo V. Fuente: MITERD.

		Distancia (km)		
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
ZEC Montaña Oriental (ES1300002)	Aerogeneradores	4,07	3,99	3,99
	LSMT	5,34	5,34	5,34
	LAAT / LSAT	7,95	7,95	7,95
	Viales	4,04	3,97	3,97
ZEC Río Miera (ES1300015)	Aerogeneradores	3,20	3,20	3,20
	LSMT	4,04	4,04	4,04
	LAAT / LSAT	4,38	4,38	4,38
	Viales	3,18	3,18	3,18
ZEC Río Pas (ES1300010)	Aerogeneradores	0,75	0,91	0,38
	LSMT	0,00	0,00	0,00
	LAAT / LSAT	3,15	1,97	1,97
	Viales	0,74	0,70	0,32
ZEC Río Asón (ES1300011)	Aerogeneradores	9,20	9,17	9,17
	LSMT	9,93	9,93	9,93
	LAAT / LSAT	12,18	12,18	12,18
	Viales	9,18	9,15	9,15

- Otros espacios de interés

Las infraestructuras del parque eólico no se localizan sobre ninguna de las áreas protegidas por instrumentos internacionales.

La IBA N° 26 “Bahía de Santander” y el humedal inventariado con el mismo nombre y código IH130011, están presentes en la envolvente de 5 km y cruzan con el tramo 2 de la línea de evacuación aérea de alta tensión (220 kV) correspondiente a las alternativas 2 y 3, no existiendo ocupación en el caso de la alternativa 1.

Asimismo, un tramo de 125 m de la ramificación de la línea subterránea de media tensión hacia la alineación oeste, común a todas las alternativas, coincide con una zona de protección de avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Con todo, habida cuenta de que la línea será soterrada, **no se espera ningún impacto sobre esta zona.**

Con respecto a los Montes de Utilidad Pública, los elementos del parque eólico (viales y plataformas de montaje de los aerogeneradores, principalmente) sobre varios de ellos.

Tabla 91. Montes de Utilidad Pública coincidentes con elementos del proyecto.

MUPs	ELEMENTO
313 BIS	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
318	Aerogeneradores Alt1 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
382	Aerogeneradores Alt1 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
383 A	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
383 II	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3 / LSMT
390 4 B	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3 / LSMT
390 4 B I	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
390 BIS A	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
390 QUI A	Aerogeneradores Alt1, Alt2, Alt3 / Viales Alt1, Alt2, Alt3
383 V	Aerogeneradores Alt2, Alt3 / Viales Alt2, Alt3
383 IV	Aerogeneradores Alt3 / Viales Alt3 / LSMT
383 VI	Viales Alt2, Alt3
383 BIS I	Viales Alt3
320	LSMT Alt1, Alt2, Alt3/ LAAT Alt 2, Alt 3/ LSAT Alt1 / SET Alt1, Alt2, Alt3
383 III	LSMT Alt1, Alt2, Alt3

En base a esta información, se han identificado **3 impactos negativos** potenciales en relación con la construcción y adecuación de viales, las tareas de despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas sobre la IBA N°26 “Bahía de Santander” y el humedal IH130011 con el mismo nombre, así como sobre las distintas masas consideradas como Montes de Utilidad Pública (MUP) sobre las que se proyectan elementos del parque eólico de las tres alternativas.

Todas estas afecciones son sinérgicas, recuperables, reversibles y de extensión amplia

y parcial/puntual. En cuanto a la intensidad, puesto que una parte del área afectada tiene carácter permanente durante toda la vida útil del parque eólico al corresponderse con los elementos propios del parque eólico, se considera alta para las acciones de despeje y desbroce y para la construcción y adecuación de viales, mientras que para los movimientos de tierra y apertura de zanjas se considera media. Resulta así **compatible** el impacto causado por los movimientos de tierra y apertura de zanjas, y **moderados**, por su mayor incidencia, los impactos causados por la construcción y adecuación de viales y las tareas de despeje y desbroce para todas las alternativas.

6.3.1.9 Impactos sobre los factores sociales y económicos

El presente proyecto tendrá una serie de implicaciones en la socioeconomía de la zona, habiéndose identificado durante la fase de construcción **8 impactos negativos** y **1 impacto positivo** sobre este factor.

- Variación en el modo de vida

Con la construcción del parque eólico se produce la ocupación de una determinada superficie del terreno que conlleva un cambio en el uso de dicho suelo, con la consiguiente variación en el modo de vida. En consecuencia, se prevén **3 impactos negativos** como consecuencia de la construcción y adecuación de viales, del montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales y de las cimentaciones y montaje de elementos permanentes. Las mayores ocupaciones de los elementos del proyecto se producen sobre masas forestales, prados y pastizal-matorral, tipos de vegetación muy extensos en la zona. Por consiguiente, no se llegará a producir un cambio relevante en el modo de vida de la población de la zona y, de hecho, en muchos casos se trata de ocupaciones temporales (salvo las cimentaciones de los aerogeneradores, las subestaciones, los apoyos y los viales). Es por ello por lo que se consideran así impactos de intensidad baja, puntuales, reversibles y recuperables, valorándose estos impactos como **compatibles**.

Por otro lado, se requerirá la ocupación y el uso de infraestructuras locales, tales como caminos o carreteras, como consecuencia del tráfico de maquinaria y personal y el movimiento de tierra y apertura de zanjas, dado que tanto el trazado de la red de media tensión como el trazado de la línea de alta tensión soterrada de la alternativa 1 discurre, en parte, por caminos existentes. Tal como se comentó en el apartado 5.14.6, se ha identificado que algunos

elementos del proyecto coinciden parcialmente con el trazado de dos rutas de senderismo: la Vía Verde del Pas cruza en varios puntos el trazado de la línea de evacuación de alta tensión, tanto en el trazado aéreo de las alternativas 2 y 3 como en el soterrado de la alternativa 1. Y la ruta PR-S 054 discurre por la zona donde se ubica el alineamiento oeste de los aerogeneradores. Con todo, como se ha comentado, esta ruta ya no se considera un sendero PR.

Se han identificado así otros **2 impactos negativos** sobre las variaciones en el modo de vida. Sin embargo, dado el carácter temporal, reversible y recuperable, así como su baja intensidad, se valoran como **compatibles**.

- Economía local

En relación con la economía local se generará **1 impacto positivo** durante la fase de construcción debido a la demanda de mano de obra e inducción de las actividades económicas. Se requerirá la contratación de personal para realizar las obras, el hospedaje de operarios y demás acciones similares que redundará en un beneficio económico para los municipios de la zona. Tampoco pueden obviarse los beneficios que supone el pago de los impuestos municipales en concepto de obras que derivan en un beneficio directo para la población.

- Salud pública y seguridad

Por otro lado, se han identificado **3 impactos negativos** sobre la salud pública y la seguridad, principalmente derivados del tráfico de maquinaria y personal, el movimiento de tierra y apertura de zanjas, así como por la generación y gestión de residuos.

Durante esta fase, la generación y gestión de residuos serán principalmente restos y escombros de la obra civil, componentes eléctricos, aislantes, materiales de montaje, plásticos, maderas, cartones, etc. Por otra parte, se producirán residuos peligrosos procedentes de aceites utilizados en el montaje de aerogeneradores o la subestación eléctrica. No obstante, dado el carácter temporal de estos impactos, así como la relativa distancia a los núcleos urbanos más próximos, se valoran estos posibles impactos, así como los derivados del tráfico de maquinaria y personal o los movimientos de tierra y apertura de zanjas como **compatibles**. No obstante, en el caso de los movimientos de tierras, acción más

impactante, dada la localización de viviendas aisladas en las inmediaciones de la zona de actuación, así como el núcleo de Lloreda (situado a escasos 12 m del trazado de la línea de evacuación subterránea común a las tres alternativas), este impacto se ha valorado con una intensidad mayor.

Tabla 92. Distancia de los elementos del proyecto y alternativas a los núcleos poblacionales presentes en el área de 1 km entorno a sus infraestructuras. Fuente: BTN0502S.

NÚCLEO POBLACIONAL	ALTERNATIVA 1		NÚCLEO POBLACIONAL	ALTERNATIVA 1	
	DIST. (m)	ELEMENTO		DIST. (m)	ELEMENTO
Ananedo	230,03	LSMT	Morriones	144,40	LSAT
Arenal	81,39	LSAT	Obregón	0,00	LSAT
Barrio de Lusa	255,07	LSAT	Ojoriego	656,06	Viales
Barrio de Solia	18,83	LSAT	Penilla	396,31	Viales
Barrio del Pozonal	320,74	LSAT	Pumarijo	0,00	LSAT
Cabañas de Corra	910,78	LSMT	Rasillo	626,37	Viales
Cutiro	303,17	LSAT	Revilla	842,24	LSAT
El Astillero	105,65	LSAT	San Martín	206,64	Viales
El Plano	785,35	LSAT	Sandoñana	525,39	Viales
Escobedo	776,06	Viales	Santa Rosa	974,48	LSAT
Esles	943,72	LSMT	Sarón	626,54	LSAT
Guarnizo	0,00	LSAT	Sobarzo	0,00	LSAT
La Concha	159,05	LAAT	Sosvilla	845,33	Viales
Liaño	200,62	LAAT	Totero	935,09	LSMT
Llanos	652,65	LSAT	Villafufre	174,39	Viales
Lloreda	0,00	LSMT	Villanueva	0,00	LSAT

Tabla 93. Distancia de las alternativas 2 y 3 a los núcleos poblacionales presentes en el área de 1 km entorno a sus infraestructuras. Fuente: BTN0502S.

NÚCLEO POBLACIONAL	Alternativa 2		Alternativa 3	
	DIST. (m)	TRAMO	DIST. (m)	TRAMO
Ananedo	230,03	LSMT	230,03	LSMT
Arenal	908,85	LAAT Tramo 1	908,85	LAAT Tramo 1
Barrio de Lusa	282,08	LAAT Tramo 1	282,08	LAAT Tramo 1
Barrio de Solia	170,22	LAAT Tramo 1	170,22	LAAT Tramo 1
Barrio del Pozonal	129,48	LAAT Tramo 1	129,48	LAAT Tramo 1
Cabañas de Corra	910,78	LSMT	910,78	LSMT
El Astillero	16,45	LAAT Tramo 2	16,45	LAAT Tramo 2
El Plano	490,98	Centro de medida	490,98	Centro de medida
El Sel	829,88	Centro de medida	829,88	Centro de medida
Escobedo	775,68	Viales	781,15	Viales
Esles	943,72	LSMT	943,72	LSMT
Guarnizo	0,00	LAAT Tramo 2	0,00	LAAT Tramo 2
La Concha	147,92	LAAT Tramo 1	147,92	LAAT Tramo 1
Liaño	98,57	LAAT Tramo 1	98,57	LAAT Tramo 1
Llanos	530,50	LAAT Tramo 1	530,50	LAAT Tramo 1
Lloreda	0,00	LSMT	0,00	LSMT
Morriones	629,30	LAAT Tramo 1	629,30	LAAT Tramo 1
Obregón	10,03	LAAT Tramo 1	10,03	LAAT Tramo 1
Ojoriego	655,68	Viales	663,68	Viales
Parbayón	900,66	LAAT Tramo 1	900,66	LAAT Tramo 1
Penilla	396,44	Viales	429,78	Viales
Pumarijo	836,46	LAAT Tramo 1	836,46	LAAT Tramo 1
Rasillo	626,47	Viales	585,89	Viales
Revilla	997,87	LAAT Tramo 1	997,87	LAAT Tramo 1
San Martín	206,75	Viales	146,24	Viales
Sandoñana	529,63	Viales	530,31	Viales
Santa Rosa	824,29	Centro de medida	824,29	Centro de medida
Sarón	0,00	LAAT Tramo 1	0,00	LAAT Tramo 1
Sobarzo	664,06	LAAT Tramo 1	664,06	LAAT Tramo 1
Sosvilla	932,26	Viales	-	-
Totero	935,09	LSMT	935,09	LSMT
Trasvilla	945,19	Viales	-	-

NÚCLEO POBLACIONAL	Alternativa 2		Alternativa 3	
	DIST. (m)	TRAMO	DIST. (m)	TRAMO
Villafufre	174,52	Viales	163,84	Viales
Villanueva	117,98	LAAT Tramo 1	117,98	LAAT Tramo 1

6.3.1.10 Impactos sobre el patrimonio cultural y arqueológico

Se ha realizado esta valoración en base a las prospecciones y correspondientes Informes Arqueológicos elaborados, cuyo ámbito engloba los sistemas de aerogeneración, viales de interconexión y líneas de evacuación de las alternativas analizadas.

Tal como se recoge en las conclusiones del Informe Arqueológicos, de todos los bienes culturales catalogados y, por tanto, administrativamente protegidos, localizados en la zona estudiada se observa que ninguno de ellos se vería directamente afectado por la fase de instalación de las infraestructuras eólicas.

No obstante, en la zona se localizan varias cabañas-cuadra y, de hecho, algunas infraestructuras del PE, especialmente la zanja eléctrica de conexión de la zona oriental del PE con el SET previsto para el PE Astillero II, quedan cerca de varias cabañas-cuadra e incluso en un caso se proyectan sobre una de estas construcciones tradicionales.

Por su parte, la línea de evacuación aérea de las alternativas 2 y 3 pasa próxima o sobrevuela diferentes yacimientos arqueológicos, la mayoría correspondientes a lugares donde se ha localizado industria lítica, no pareciendo que la construcción de esta infraestructura vaya a producir daños a estos sitios arqueológicos. En el caso de la línea eléctrica soterrada, correspondiente a la alternativa 1, evita estos yacimientos, manteniéndose a una mayor distancia. En el caso del bien inventariado “Lavaderos de Orconera”, en Solía, podría ser que la línea de evacuación eléctrica afectara alguna de las antiguas estructuras mineras, aunque no es posible asegurarlo dada la dificultad de acceso. En todo caso, en esta zona el tendido eléctrico es aéreo en todas las alternativas sobrevolando el elemento inventariado, por lo que esta parte de la obra deberá ser autorizada por la autoridad competente en materia de Patrimonio Cultural de Cantabria.

El trazado de la línea de evacuación de todas las alternativas afectaría a una zona que se ha identificado con el topónimo Castro, lo que podría señalar la existencia en la zona de un yacimiento arqueológico fortificado. Aunque la prospección realizada no ha permitido asegurar la existencia en el lugar de un yacimiento fortificado, tampoco se puede descartar categóricamente.

En base a todo lo anterior, se ha identificado **1 impacto negativo** como consecuencia de los movimientos de tierra y apertura de zanjas. Este impacto se caracteriza como de intensidad media y extensión local, resultando un impacto **moderado** para las tres alternativas, debido a la posibilidad de existencia de restos arqueológicos que podrían verse afectados por las obras.

6.3.1.1 Impactos sobre paisaje

La introducción de nuevos elementos distorsionadores como los aerogeneradores, las subestaciones, los apoyos de la línea de evacuación y las instalaciones auxiliares de las distintas alternativas pueden causar hasta **7 impactos negativos** sobre la calidad del paisaje existente y el impacto visual de los distintos elementos del parque eólico.

- Calidad paisajística

Las tareas de despeje y desbroce, la construcción y adecuación de viales, los movimientos de tierra y apertura de zanjas, las cimentaciones y montaje de elementos permanentes y el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales pueden llegar a modificar los atributos del marco perceptual y producirán una pérdida de la calidad intrínseca del paisaje, detectando **5 impactos negativos** sobre la calidad paisajística.

El análisis y la valoración del componente paisajístico en el área de estudio se detalla en el **ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE**, y ha sido enfocado a través de la aplicación de los conceptos de calidad (pese a ser esta una propiedad subjetiva, que depende del criterio del observador), visibilidad y fragilidad paisajística. En base a dicho análisis, tanto los aerogeneradores como las infraestructuras de evacuación se ubican sobre zonas con valor paisajístico Medio para las tres alternativas. Ninguno de los elementos del proyecto se localiza dentro de los límites de alguno de los Paisajes Relevantes de Cantabria, pese a que la

alineación oriental se encuentra a escasos 50 m del límite del Paisaje Relevante 079 (Paisaje de montaña de las Esguinzas y Pozos de Noja).

En base a lo anterior, las tareas de despeje y desbroce se considera que producen una afección recuperable, reversible, de extensión parcial e intensidad media dada la valoración paisajística de la zona de implantación del proyecto, resultado en un impacto **moderado** para la totalidad de las alternativas. Por su parte, los impactos causados por los movimientos de tierra y apertura de zanjas y la construcción y adecuación de viales se consideran no sinérgicos, recuperables, reversibles, de extensión parcial e intensidad media/baja, valorándose como **compatibles**.

Por otro lado, en el caso de las cimentaciones y montaje de elementos permanentes durante la fase de construcción se valora el proceso de montaje, no la propia presencia de estos elementos (siendo valorada en la fase de explotación). De este modo, esta acción junto con el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales son impactos no sinérgicos, temporales, recuperables, reversibles, de intensidad media. Se valoran como **compatibles** para todas las alternativas del proyecto. No se consideran diferencias entre alternativas para el impacto relacionado con las instalaciones auxiliares ya que se proyectan las mismas en las tres alternativas. Sin embargo, dada la proyección de un mayor número de aerogeneradores para la alternativa 3 frente a la alternativa 2 y a la 2 frente a la alternativa 1, la valoración del impacto relacionado con el montaje de los elementos permanentes es ligeramente mayor para estas alternativas ya que causará un mayor impacto visual.

- Visibilidad

La visibilidad del proyecto en esta fase de construcción va a estar asociada a las cimentaciones y montaje de elementos permanentes y el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, identificándose **2 impactos negativos**.

La acción más impactante corresponde a las labores de cimentaciones y montaje de elementos permanentes (por lo que se le otorga mayor intensidad), que ocasionará una intrusión visual media puesto que las grúas y maquinaria utilizadas para el izado de estas infraestructuras podrán ser observadas desde una mayor distancia. En base a ello, y dado que la construcción de los elementos de más altura no se producirá al mismo tiempo, este

impacto se caracteriza como **compatible** para todas las alternativas del proyecto, aunque que superior en el caso de las alternativas 2 y3, al implicar también el montaje de un gran número de apoyos para el tendido eléctrico de alta tensión.

El impacto que genera el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, por su parte, se considera también **compatible** por tratarse de un impacto temporal, fácilmente recuperable, reversible, de extensión puntual e intensidad baja.

6.3.2 Fase de operación

Se trata de la fase más extensa del proyecto, disminuyendo la cantidad de impactos que pueden presentarse, aunque con una mayor duración en el tiempo.

6.3.2.1 Impactos sobre la atmósfera y ambiente sonoro

Durante la fase de operación del parque eólico se han identificado **5 impactos** sobre la atmósfera y ambiente sonoro (**4 impactos negativos** y **un impacto positivo**).

- Alteración de la calidad del aire

Durante el funcionamiento del parque eólico no se produce ningún tipo de alteración en la calidad del aire, salvo la que pueda ocasionar el tránsito ocasional de vehículos que realicen las tareas de mantenimiento, considerándose un **impacto no significativo**.

Por el contrario, con la explotación del parque eólico se evitan importantes emisiones a la atmósfera de contaminantes si se compara una instalación de estas características con otros métodos de obtención de energía. De este modo, la generación de energía por el funcionamiento del parque eólico se considera que tiene **un impacto positivo** sobre la calidad del aire para todas las alternativas.

- Contaminación lumínica

Por otro lado, los aerogeneradores poseen luces tanto en la góndola como en la torre para marcar la posición de cada máquina causando una contaminación lumínica en la zona. Además, esta afección tendrá un efecto sinérgico con el resto de las promociones eólicas renovables que se localizan en el área.

Del mismo modo, el movimiento de las palas de los aerogeneradores provoca el denominado efecto parpadeo (*shadow flicker*), consecuencia de los cambios alternativos de la intensidad luminosa y las sombras generadas en objetos fijos. Los aerogeneradores pueden causar un efecto de parpadeo cuando las palas al girar proyectan sombras que se mueven a través del suelo. El parpadeo sucede cuando coincide una combinación particular de condiciones en ubicaciones determinadas, en momentos específicos del día y año. De este modo, se ha identificado **un impacto negativo** como consecuencia de la presencia del proyecto.

Para evaluar la existencia del efecto parpadeo, en el **ANEXO VI. MODELIZACIÓN DE SOMBRAS INTERMITENTES** se ha realizado un estudio de este efecto para el parque eólico “Astillero 2”. El mencionado estudio evidencia que la alternativa 1 presenta afecciones sobre un menor número de receptores, con un máximo de 46. Esto viene determinado, en parte, por la posición de sus aerogeneradores y el incremento en uno y en dos más para las otras dos alternativas respectivamente. Así, se observa que en el caso de la alternativa 2 el número de receptores potencialmente afectados es de 56 y por su parte, la alternativa 3 alcanza el máximo número de receptores potencialmente afectados, 76, debido al incremento en dos aerogeneradores en su alineación.

Para la alternativa 1 el receptor con más horas de exposición a sombras intermitentes se localizaría a 377 metros del aerogenerador AS02-4 y alcanzaría 75:08 horas de exposición anuales (caso real). Considerando las demás alternativas, el receptor potencialmente afectado más cercano se localizaría a 295 metros del aerogenerador AS2-15 de la alternativa 2 del proyecto, con una exposición a sombras intermitentes de 49 horas anuales y en el caso de la alternativa 3 el receptor más cercano se ubicaría a 338 metros del aerogenerador AS02-6 con una exposición de 72 horas anuales.

Estos valores son muy superiores al límite de exposición contemplado para el modelo del caso real estadístico, que se encuentra en las 8 horas de exposición anuales. Para los receptores afectados por sombras intermitentes que superan el umbral establecido para el peor de los casos o para el caso real estadístico son necesarias aplicar medidas preventivas o correctoras.

No obstante, teniendo en consideración que en el presente análisis no se ha tenido en

cuenta la ubicación, orientación y tipología de las ventanas de estos receptores, el presumible impacto que el proyecto cause sobre estos receptores será significativamente inferior. Del mismo modo, se prevé que parte de los receptores analizados podrían corresponderse con edificaciones de uso agrícola o ganadero y no con viviendas de uso habitual.

En base a todo lo anterior, la contaminación lumínica se ha valorado como un impacto de intensidad media en el caso de la alternativa 1 y alta en caso de las alternativas 2 y 3, de extensión parcial, sinérgico, permanente durante la fase de explotación, aunque de aparición irregular, fácilmente recuperable y reversible. Por tanto, se trata de un impacto **moderado** para todas las alternativas, pero con diferencias de valoración entre la alternativa 1 y el resto de las alternativas propuestas.

- Contaminación electromagnética

Las líneas de alta tensión inducen a su alrededor campos eléctricos y magnéticos cuyas intensidades dependen de la corriente de la línea, así como de la geometría y número de conductores que la integran. Los campos eléctricos se generan por las cargas eléctricas, generándose los campos magnéticos por el movimiento de estas. La intensidad de estos campos disminuye de forma notable con la distancia a la línea. De este modo, dado que las líneas de evacuación son de alta tensión, se ha identificado **un impacto negativo** por la presencia del proyecto sobre la contaminación electromagnética.

No obstante, por su baja intensidad y su reversibilidad y recuperabilidad se ha valorado como **compatible** para todas las alternativas del proyecto. En el caso de la alternativa 1, se considera que las emisiones electromagnéticas serán mínimas, puesto que la mayor parte del trazado discurrirá en soterrado, habiendo sólo un pequeño tramo de unos 300 m en aéreo.

- Contaminación acústica

Como consecuencia del funcionamiento del parque eólico, se producirá un aumento de los niveles sonoros en la zona. Este aumento sonoro también se deberá al tráfico de los vehículos durante las labores de mantenimiento. En consecuencia, se han identificado **2 impactos negativos** por la contaminación acústica causada por el mantenimiento de la instalación y por la propia presencia del proyecto.

Tal y como se indica en el **Anexo III. Estudio de modelización acústica**, los receptores considerados presentan valores inferiores a los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007 para su correspondiente área acústica, tanto en periodo día como en periodo noche.

Por otro lado, en periodo día todos los receptores considerados presentan valores de inmisión inferiores a los valores límite producidos por emisores acústicos establecidos en la legislación aplicable para su correspondiente área acústica.

En periodo noche, sin embargo, el receptor 22 supera los valores límite aplicables a sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial, únicamente en 0,9 dB(A). Además, revisados los datos disponibles en la Sede electrónica del Catastro, se comprueba que el uso principal en este receptor es el agrario, no correspondiéndose con una vivienda habitada.

En base a todo lo anterior, el impacto generado por la presencia del proyecto se ha valorado con una extensión parcial, intensidad media, reversible, irregular y recuperable. Todo ello da lugar a un impacto **compatible**.

En cuanto a los posibles ruidos generados por el mantenimiento de las instalaciones, dado que estas labores se producirán en momentos puntuales durante la vida útil del proyecto, este impacto se considera de baja intensidad, extensión puntual, reversible, irregular y recuperable, valorándose como **compatible**.

6.3.2.2 Impactos sobre el cambio climático

Tal como recoge en las conclusiones del **Anexo VIII. Análisis de huella de carbono**, la puesta en funcionamiento del proyecto supondrá un efecto positivo sobre el cambio climático evitando, de acuerdo con las estimaciones realizadas, la emisión de 398.755,20 tCO₂ equivalentes (alternativa 1), 425.338,88 tCO₂ equivalentes (alternativa 2) y 476.544,00 tCO₂ equivalentes (alternativa 3) a lo largo del periodo de 20 años de vida útil respecto al mix actual energético (2023).

La operación del parque eólico supone una producción media neta vertida a red de entre 175.200 (alternativa 1), 186.880 (alternativa 2) y 198.560 (alternativa 3) MWh/año y las

emisiones de gases de efecto invernadero ahorradas por año de funcionamiento según el mix actual energético son de 19.937,76 (alternativa 1), 21.266,94 (alternativa 2) y 23.827,20 (alternativa 3) tCO₂eq /año.

De este modo, la generación de energía por el presente proyecto se ha identificado como un impacto **positivo** sobre el cambio climático, ya que la energía generada puede satisfacer la demanda que de otra forma se podría cubrir a partir de fuentes que implicasen la combustión de combustibles fósiles como el gas o el carbón.

6.3.2.3 Impactos sobre la geología y geomorfología

La geología y geomorfología no será afectado por ninguna de las acciones del proyecto en la fase de operación en relación con las características geológicas o cambios en el relieve.

6.3.2.4 Impactos sobre la edafología

Durante la fase de operación del parque eólico se han identificado **3 impactos negativos** sobre la edafología.

- Pérdida de suelo

Durante la fase de explotación del parque eólico **no se ha identificado ningún impacto por la pérdida de suelo.**

- Contaminación, compactación y erosión del suelo

Por la presencia de vehículos y maquinaria para el mantenimiento de los aerogeneradores, potencialmente podría producirse la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos que pueden derramarse en las zonas de trabajo. Sin embargo, estos episodios son accidentales y muy reducidos dado que la presencia de estos vehículos se producirá en momentos puntuales.

Otra posible circunstancia accidental que puede darse es la ocurrencia de derrames o fugas de aceite desde el rotor de los aerogeneradores. No obstante, para que se produzca una contaminación del suelo, el vertido debe llegar al nivel del suelo desde el rotor y el

volumen del vertido debe ser tal que se acumule hasta sobrepasar el área de la cimentación del aerogenerador.

En base a todo lo anterior, durante la fase de explotación se han considerado **3 impactos negativos** potenciales respecto a la contaminación del suelo, originados por la presencia del proyecto, las labores de mantenimiento de la instalación y la generación y gestión de residuos. Al tratarse de impactos asociados a situaciones accidentales y poco probables, de intensidad baja en caso de ocurrencia, recuperable, reversible y de extensión puntual, su caracterización es **compatible** para todas las alternativas del proyecto.

6.3.2.5 Impactos sobre la hidrología e hidrogeología

Durante la fase de operación del parque eólico se han identificado **dos impactos negativos** sobre la hidrología e hidrogeología.

- Alteración de la calidad de las aguas superficiales

Durante la fase de operación, se ha considerado **un impacto negativo** como consecuencia de la generación y gestión de residuos que pudieran ocasionar la contaminación puntual y accidental de los cauces de la zona. Se trata de un impacto asociado a situaciones accidentales, temporales, poco probables y de intensidad baja. Por ello, se ha valorado como **compatible**.

- Alteración de la calidad de las aguas subterráneas

Durante la fase de operación, se ha considerado **un impacto negativo** como consecuencia de la generación y gestión de residuos que pudieran llegar a los acuíferos de la zona y ocasionar una contaminación puntual y accidental. Se trata de un impacto asociado a situaciones accidentales, temporales, poco probables y de intensidad baja. Por ello, se ha valorado como **compatible**.

- Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial

No se ha identificado ningún impacto sobre el régimen de escorrentías de la zona ya que se diseñará una red de drenaje transversal y longitudinal en los caminos y plataformas,

de manera que se garantice el mantenimiento de la red de drenaje.

6.3.2.6 Impactos sobre la flora y vegetación

Durante la fase de funcionamiento del parque eólico, la afección más importante sobre este factor es la eliminación periódica durante el mantenimiento de la instalación de la vegetación que pueda suponer un riesgo para la instalación. Además, estos desbroces se serán necesarios en la línea de evacuación que discorra en aéreo, esto es, un pequeño tramo de 300 metros en el caso de la alternativa 1 y la totalidad del trazado, unos 15 km, en el caso de las alternativas 2 y 3 ya que al estar proyectada en aéreo son necesarios desbroces para el mantenimiento de la franja de prevención antiincendios. No obstante, esta pérdida de vegetación ya ha sido valorada durante la fase de construcción, por lo que **no se prevén nuevos impactos** asociados en materia de abundancia, densidad o diversidad vegetal, así como a especies protegidas e HICs.

6.3.2.7 Impactos sobre la fauna

Los impactos sobre las aves y los quirópteros son uno de los aspectos medioambientales más críticos en la ejecución de parque eólicos, identificándose **6 impactos negativos**.

- Aislamiento de poblaciones

Los aerogeneradores podrían suponer un obstáculo en los desplazamientos de la avifauna y la quiropterofauna, identificándose **un impacto negativo** por la presencia del proyecto en el aislamiento de poblaciones. Adicionalmente, respecto a la línea de evacuación, en el caso del trazado proyectado en aéreo los elementos conductores podrían provocar un efecto barrera en los movimientos del elenco de aves y quirópteros de la zona de implantación. Este trazado corresponde a un pequeño tramo de 300 metros en el caso de la alternativa 1 y la totalidad del trazado, unos 15 km, en el caso de las alternativas 2 y 3

En el **ANEXO IX. ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL TERRITORIO. ANÁLISIS DE CORREDORES ECOLÓGICOS, EFECTO BARRERA Y FRAGMENTACIÓN**, se ha evaluado el posible efecto barrera que generaría este parque eólico en el territorio de implantación. Así, se ha estimado que, del total del área de ocupación calculada para el parque, la superficie mínima que quedaría libre para el posible paso de aves y quirópteros

supone el 82,93% del área total, de tal forma que el parque reduciría tan sólo en un 17,06% la superficie de paso si las aspas de todos los aerogeneradores estuvieran alineadas.

Asimismo, se ha calculado la distancia existente entre los aerogeneradores previstos. Aunque no existe normativa ambiental aplicable respecto a la distancia que es necesario mantener entre aerogeneradores para minimizar este efecto barrera sobre aves y quirópteros, el Decreto 32/2006, de 27 de marzo, por el que se regula la instalación y explotación de los parques eólicos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias en su Artículo 25 habla de las distancias de los aerogeneradores a viviendas o a otros aerogeneradores indicando en su epígrafe 2: *La distancia mínima entre dos aerogeneradores de una misma línea no será inferior a dos (2) diámetros de rotor.*

Con esta premisa, las distancias obtenidas en el caso del Parque Eólico Astillero 2 cumplen ampliamente el doble del diámetro del rotor, encontrándose incluso en algunos casos a una distancia correspondiente a más de 5 veces el diámetro del rotor. En todos estos casos, se considera que esta distancia debería ser suficiente para permitir el paso de estas especies, tanto de la avifauna en general, como de las especies de quirópteros, aunque no puede descartarse totalmente la existencia de fenómenos de efecto barrera para algunas especies.

Dado que los aerogeneradores se localizan sobre una zona relativamente elevada y con la presencia de zonas de roquedos elevados al este de la alineación oriental de aerogeneradores, y teniendo en cuenta el principio de mínimo coste energético, se plantea que existe un número mayor de desplazamientos sobre o entre los aerogeneradores AS2-10 a AS2-15, que son los que componen dicho alineamiento oriental. Estos desplazamientos se han observado especialmente en aves rapaces de gran tamaño y córvidos que, en muchos casos, anidan en las zonas rocosas orientales al proyecto (donde también se localizan distintos refugios de quiropterofauna). Es por ello por lo que los aerogeneradores mencionados tendrían un impacto potencial mayor sobre el grupo de aves mencionado y, considerando que el buitre leonado es la especie más detectada de este grupo (y la cual habita permanentemente la zona de estudio), es la que se verá más afectada por la presencia del proyecto.

Adicionalmente, el trazado previsto para la línea de evacuación en las alternativas 2 y 3, al estar proyectado en su totalidad en aéreo, podría causar un efecto barrera, con una

especial importancia sobre las aves que encuentran su medio en el noroeste de la alineación de aerogeneradores, en zonas abiertas cercanas a la costa. La localización de la línea, yendo de sur a norte y formando un semicírculo, podría a su vez causar un efecto barrera en los desplazamientos mencionados anteriormente de aves de gran y mediano tamaño que encuentran refugio en las zonas rocosas orientales en sus desplazamientos frecuentes hacia occidente. En el caso de la alternativa 1, este impacto barrera es mínimo, ya que se proyecta casi íntegramente soterrado, con tan sólo un pequeño tramo de 300 metros en aéreo.

En cuanto a los quirópteros, es relevante señalar que la especie más detectada *Pipistrellus pipistrellus*, con el 68,16% de los registros, hace uso del espacio tanto a la altura del barrido de las palas como a baja altura. De este modo, dada la abundancia de esta especie en el entorno del parque, no se puede descartar que exista algún fenómeno de efecto barrera.

En base a todo lo anterior, dada la presencia en la zona de especies con tendencias de vuelo a la altura de los elementos del proyecto y el número de aerogeneradores y la longitud de la línea aérea del proyecto, este impacto se considera de intensidad alta y extensión total, persistente durante toda la vida útil del proyecto, reversible, sinérgico (con otros parques eólicos de la zona) y recuperable. Esto da como resultado un **impacto moderado** sobre el aislamiento de poblaciones como consecuencia de la presencia de los elementos del proyecto.

- Abundancia y diversidad de fauna

Durante la fase de operación del parque eólico, se producirán molestias a la fauna relacionadas con la presencia de personas y el aumento de los ruidos durante la explotación y mantenimiento, así como por la presencia de las infraestructuras del proyecto. Todas estas perturbaciones podrían llegar a propiciar que la fauna, si puede, se desplace a otras áreas. De este modo, se han identificado **2 impactos negativos** sobre la abundancia y diversidad relacionados con la presencia del proyecto y las labores de mantenimiento de la instalación, con especial interés sobre las especies de avifauna y quiroptero fauna.

Teniendo en consideración el análisis de densidad Kernel realizado en la zona de implantación de aerogeneradores, se ha registrado una zona de actividad principal en el entorno del parque eólico. Esta engloba las ubicaciones de los aerogeneradores más

meridionales (AS2-14 y AS-15), correspondiente con un cordal de la sierra donde se ha observado un flujo constante de ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus*) y, durante los meses invernales, de milano real (*Milvus milvus*) siguiendo el recorrido de dicho cordal, con desplazamientos locales muy frecuentes. En ocasiones, estas dos especies se observaron aquí formando grupos de varias decenas de individuos. Además de una importante zona de paso, se detectaron ejemplares de milano negro (*Milvus migrans*) y milano real (*Milvus milvus*) cazando, así como de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y de busardo ratonero (*Buteo buteo*). Las paredes rocosas cercanas son un hábitat propicio para una pareja residente de halcón peregrino (*Falco peregrinus*), observada a lo largo de todo el ciclo anual en esta zona y sus alrededores. Existe otro territorio de actividad elevada en las proximidades de los aerogeneradores AS2-06, AS2-07 y AS2-08, aunque se puede observar que, dividiendo el análisis por periodos fenológicos, está muy frecuentado durante la reproducción y migración prenupcial, y pierde mucha importancia en el paso postnupcial e invernada. Este sector se corresponde con una zona de alimentación de rapaces como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*) o las dos especies registradas de milano. Se observaron también ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus*) y alimoche (*Neophron percnopterus*) patrullando la zona. El hábitat presente aquí intercala buenos territorios de alimentación para muchas rapaces, con extensas superficies despejadas y abundantes posaderos, y zonas arboladas para la reproducción de algunas especies que dependen de estos enclaves. De este modo, se espera que esta especie, así como el resto de las planeadoras registradas, vean obstaculizados sus desplazamientos por la presencia de los aerogeneradores.

En cuanto a la **línea de evacuación** proyectada para las alternativas 2 y 3, que discurre íntegramente en aéreo, se registraron 31 trayectorias de vuelo en altura de riesgo correspondientes a 52 individuos de ocho especies (rapaces, acuáticas/marinas y planeadoras). Puesto que se desconocen las dimensiones de las torres eléctricas a instalar, se consideró como altura de riesgo la banda entre el nivel del suelo y los 195 m de altura. La especie con más individuos y trayectorias implicados en vuelo de riesgo fue el milano negro (*Milvus migrans*), con 11 trayectorias (35,5%) y 18 individuos (40%), seguido por el busardo ratonero (*Buteo buteo*), con 9 ejemplares siguiendo 9 trayectorias de vuelo. Las otras rapaces que han realizado vuelos de riesgo fueron el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el milano real (*Milvus milvus*) y el azor común (*Accipiter gentilis*). Las aves acuáticas tienen pocas trayectorias de riesgo, siendo dos realizadas por el cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) y

otra por un individuo de garza real (*Ardea cinerea*). Por último, la única especie implicada dentro del grupo de otras aves planeadoras es el cuervo grande (*Corvus corax*). En este caso, se registran 7 individuos en 3 trayectorias de vuelo distintas.

En base a todo lo anterior, se ha valorado como de alta la intensidad el impacto causado por la presencia del proyecto y como baja el causado por las labores de mantenimiento de la instalación. Se consideran, además, impactos recuperables, reversibles y de extensión puntual para las labores de mantenimiento y amplia para los elementos del proyecto considerando la longitud y proyección en aéreo de parte de su línea de evacuación (común para las tres alternativas) y al número de aerogeneradores. En base a todo ello, se ha valorado como **compatible** el impacto causado por el mantenimiento de la instalación y **moderado** el causado por la presencia del proyecto para todas las alternativas, aunque superior en el caso de las alternativas 2 y 3, al tener la totalidad del trazado de la línea de evacuación proyectado en aéreo.

- Mortalidad directa o indirecta de ejemplares

Durante la fase de funcionamiento del parque eólico podría producirse la colisión de aves y quirópteros contra los aerogeneradores. Estas colisiones pueden causar la muerte de ejemplares, así como ser fuente de lesiones tanto por el impacto con el aerogenerador como por las turbulencias que generan los rotores. Además, podría producirse la colisión o electrocución de las aves contra la línea aérea de evacuación o sus apoyos. Es por ello por lo que se han identificado **dos impactos negativos** derivados de la presencia del proyecto y las labores de mantenimiento de la instalación.

Tal como se ha detallado en el apartado 5.10.2, el Índice de Riesgo de Colisión (SRI) sería de **317,27** aves/año aplicando las tasas de evasión recomendadas para cada especie y la corrección por esfuerzo de muestreo. Diez especies de rapaces, tres córvidos y quince aves de pequeño tamaño realizaron vuelos en altura de riesgo dentro de los límites de la zona de muestreo. No obstante, un buen número de ellas presentan valores de SRI mínimos una vez aplicadas las tasas de evasión de referencia y la corrección por el esfuerzo de muestreo.

Los valores más elevados entre especies de gran envergadura se obtuvieron para el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 22,01 aves/año. Las siguientes especies con valores de SRI

moderados, pero alejados del máximo, son la chova puiquirroja (*Pyrrhocorax graculus*) y el milano real (*Milvus milvus*) con 10,39 y 4,85 aves/año respectivamente. También cabe destacar los valores obtenidos por la corneja negra (*Corvus corone*), el cuervo grande (*Corvus corax*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*) con 4,33, 0,89 y 0,23 aves/año respectivamente. De todas ellas, las únicas incluidas en el CEEA son el milano real como En Peligro de Extinción (PE) y el alimoche común como Vulnerable (VU). Sus SRI estimados equivaldrían a 4,8 ejemplares al año y un ejemplar cada 9,35 años y un porcentaje respecto al SRI total del 1,53% y del 0,03% respectivamente.

Los valores más elevados de SRI se corresponden con la alineación oriental y concretamente en los aerogeneradores AS2-14 (correspondiente al AS2-15 de la alternativa 2 y el AS2-16 de la alternativa 3) y AS2-15 (correspondiente a la alternativa 1, aunque los aerogeneradores AS2-16 y AS2-17 de las alternativas 2 y 3 respectivamente, se ubican en una posición muy próxima, a unos 120 m al sureste), con 95,02 y 90,53 aves/año respectivamente, lo que equivale a casi el 50% de la mortalidad estimada. Como es de esperar, la mayoría de la mortalidad estimada se corresponde con especies de avifauna de pequeño tamaño, especialmente la alondra común (*Alauda arvensis*) y especies estivales como el vencejo común (*Apus apus*) y el avión común (*Delichon urbicum*).

En términos de número de colisiones anuales por grupo taxonómico, acorde a los índices del Protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos (abril 2021) elaborado por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural, los aerogeneradores AS2-14 y AS2-15 superan el límite de 3 aves/año definido en el Protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos (MITECO) para el grupo 1 de aves (rapaces diurnas y nocturnas). Asimismo, los aerogeneradores entre AS2-10 a AS2-15 superan el límite de 10 aves/año definido en el Protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos (MITECO) para el grupo 3 de aves (apodiformes, paseriformes...). Por último, los aerogeneradores AS2-13 y AS2-14 superan el límite de 0,6 aves/año definido en el Protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos (MITECO) para el milano real.

Por su parte, teniendo en cuenta los valores de referencia de mortalidad de quirópteros disponibles en la literatura científica de parques eólicos europeos, el parque de Astillero 2 supondría una mortalidad de 75-180 murciélagos/año.

En consecuencia, el impacto causado por la presencia del proyecto se ha valorado como de intensidad muy alta, considerando la alta tasa de colisión estimada sobre todo en los aerogeneradores AS2-13, AS2-14 y AS-15 que superan los valores de referencia del Protocolo de Actuación con Aerogeneradores Conflictivos. Se trata de una afección permanente durante la vida útil del proyecto, sinérgica con el resto de las promociones del entorno y de extensión amplia. Se considera, por tanto, un **impacto severo para todas las alternativas del proyecto, previo a la aplicación de medidas preventivas y correctoras.**

Por otro lado, las labores de mantenimiento del parque eólico pueden derivar en la mortalidad ocasional de algún ejemplar por atropello. Si bien resulta poco probable, por lo que **un impacto negativo** causado por las labores de mantenimiento de la instalación se ha valorado como **compatible**.

- Afección a especies protegidas o singulares

Los elementos del proyecto provocarán sobre las especies protegidas o singulares las mismas afecciones que afectan al resto de la fauna mencionada en el subapartado anterior. No obstante, este impacto se considera mitigable, debido a la condición por la cual han sido catalogadas como singulares o protegidas las especies, que implican que su recuperación presente mayores dificultades, sinérgico con el resto de las promociones del entorno y permanente durante la vida útil del proyecto. Dada la diversidad de especies protegidas, especialmente de quirópteros y avifauna, y su vulnerabilidad con este tipo de proyectos, se ha considerado una intensidad alta para este impacto y extensión amplia, resultando así en un impacto **moderado** para las tres alternativas planteadas.

6.3.2.8 Impactos sobre las figuras de protección

- Afección a espacios Red Natura 2000

En el caso de los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 (ver **ANEXO V. ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000**) en fase de operación se estima que durante la fase de explotación u operación del parque eólico, dado que al sureste se

localiza parte del territorio de la ZEC Montaña Oriental, se podrían producir afecciones en los desplazamientos por un efecto barrera de las especies con tendencia a presentar vuelos a gran altura hacia zonas de costa y con la capacidad física para superar la diferencia de cota que existe entre los terrenos de la zona y el área ocupada por el parque eólico y el tendido eléctrico asociado. De este modo, se causará un efecto barrera en sus desplazamientos y podría producirse la colisión de ejemplares contra los aerogeneradores. De este modo, se ha identificado **un impacto negativo** por la presencia del proyecto sobre los taxones de interés, especialmente sobre los quirópteros y las aves.

Este efecto generado es indirecto, permanente durante la vida útil del parque eólico y de intensidad baja. Resulta así en un impacto **compatible** por la presencia del proyecto para el total de alternativas presentado.

- Otros espacios de interés

Durante la fase de operación del parque eólico, la afección más importante sobre los Montes de Utilidad Pública (MUPs) para las tres alternativas y de la IBA N° 26 “Bahía de Santander” y el humedal inventariado con el mismo nombre y código IH130011 para las alternativas 2 y 3, será la eliminación periódica de la vegetación que pueda suponer un riesgo en las inmediaciones de los aerogeneradores y la parte aérea de la línea de evacuación para el mantenimiento de la franja de prevención antiincendios. Este trazado corresponde a un pequeño tramo de 300 metros en el caso de la alternativa 1 y la totalidad del trazado, unos 15 km, en el caso de las alternativas 2 y 3

No obstante, esta pérdida de vegetación ya ha sido valorada durante la fase de construcción. Por lo tanto, **no se prevén afecciones sobre otros espacios de interés** que las acciones asociadas a esta fase produzcan nuevos impactos en este factor.

6.3.2.9 Impactos sobre los factores sociales y económicos

Sobre este factor se generan **2 impactos positivos** y **2 impactos negativos** como consecuencia de la instalación del parque eólico. Además, a diferencia de la fase de construcción, estos impactos son permanentes durante toda la fase de operación del parque eólico.

- Variación en el modo de vida

No se prevén impactos significativos sobre el modo de vida de la población durante la fase de operación del proyecto.

- Economía local

Concretamente, sobre la economía local de los municipios afectados por el presente proyecto, se prevé **un impacto positivo** como consecuencia de la demanda de mano de obra y actividades económicas asociadas. Se trata de un impacto que se producirá con toda seguridad y tendrá la duración de toda la vida útil del parque eólico. Además, se identifica **un impacto positivo** por la generación de energía que implica el pago de impuestos municipales anuales, así como las rentas del alquiler de las tierras sobre las que se implanta el proyecto. Este impacto, dado que el parque eólico se localiza en 7 términos municipales, tendrá una relevante incidencia en la economía local.

- Salud pública y seguridad

En el caso de la salud pública y seguridad, se han identificado **2 impactos negativos** por la presencia del proyecto y la generación y gestión de residuos.

El funcionamiento de los aerogeneradores provocaría vibraciones, ruidos y la contaminación lumínica tanto por el sombreado intermitente (*shadow flicker*) como por las balizas luminosas instaladas para la señalización aeronáutica de los aerogeneradores.

En el apartado 6.3.2.1, se ha realizado un análisis detallado de la contaminación lumínica y acústica causada por el presente proyecto. Atendiendo a su posible afección sobre la población, en el caso del confort sonoro, el proyecto cumplirá con los valores de inmisión durante el día. No obstante, durante la noche, un receptor supera estos valores, aunque, en base al catastro, el uso principal de este es agrario.

En cuanto a la afección sobre la población por el sombreado intermitente, un relevante número de receptores superan los valores umbrales establecidos. Sin embargo, hay que tener en consideración la elevada probabilidad de que, en los periodos de afección a los receptores de sombra, los aerogeneradores no se encuentren en funcionamiento por falta de viento o, a pesar de encontrarse en funcionamiento, no se produzca efecto de sombreado debido a las condiciones de nubosidad o de niebla, elemento común en el territorio cántabro.

Por todo ello se considera que el impacto sobre la población por la presencia del proyecto es de intensidad media, extensión parcial, permanente durante la fase de explotación, aunque de aparición irregular, fácilmente recuperable y reversible. Por tanto, el impacto se valora como **compatible** en las tres alternativas propuestas.

En cuanto al posible impacto sobre la salud humana derivado de los vertidos accidentales de la generación y gestión de residuos, hay que indicar que algunas de las instalaciones contienen sustancias peligrosas como el hexafluoruro de azufre SF₆. No obstante, estos equipos se someterán a un cuidadoso mantenimiento preventivo y dispondrán de un sistema para la retención de posibles fugas de aceites. Por otro lado, se prevé la instalación de una fosa séptica para el vertido de las aguas residuales generadas en los aseos y vestuarios del edificio de control, así como de una sala para el almacenamiento de aceites y residuos. De este modo, en la fase de operación del parque eólico, se contemplan principalmente impactos por contaminaciones accidentales por lo que se trata de un impacto **compatible** por su baja probabilidad de ocurrencia.

6.3.2.10 Impactos sobre el patrimonio cultural y arqueológico

Tal como se recoge en las conclusiones del Informe Arqueológico, de todos los bienes culturales localizados en la zona estudiada se observa que ninguno de ellos se vería directamente afectado por la fase de instalación de las infraestructuras eólicas. Por tanto, **en fase de funcionamiento, tampoco existiría ningún impacto sobre la integridad de los elementos integrantes del patrimonio cultural y arqueológico de Cantabria.**

Sin embargo, **si se ha identificado** un impacto negativo por la presencia del proyecto sobre el patrimonio cultural y arqueológico, como consecuencia de la visibilidad de alguno de los elementos del proyecto desde alguno de los elementos **integrantes del patrimonio cultural y arqueológico de Cantabria o de sus entornos de protección.**

Del total de los 150 elementos integrantes del patrimonio cultural y arqueológico localizados en la zona de estudio, la alternativa 1 sería visible desde 92 (el 61,33 %), de los cuales 15 (10,00%) únicamente se tendría visibilidad desde el entorno de protección y no desde el propio elemento.

En el caso de la alternativa 2, estas serían visibles desde 107 elementos patrimoniales (70,67 %), de los cuales desde 15 (10,00%) únicamente se tendría visibilidad desde el entorno de protección y no desde el propio elemento.

Por último, para la alternativa 3, las infraestructuras serían visibles desde 107 elementos patrimoniales (71,33 %), de los cuales desde 15 (10,00%) únicamente se tendría visibilidad desde el entorno de protección y no desde el propio elemento.

Tabla 94. Nº de elementos integrantes del patrimonio cultural y arqueológico de Cantabria con visibilidad de alguno de los elementos del proyecto.

Tipo	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	Visible	No visible	Visible	No visible	Visible	No visible
BIC	60 (10)	42	72 (11)	30	71 (11)	31
BIL	13 (5)	1	14 (4)	0	14 (4)	0
BI	19	15	21	13	22	12
Total	92	58	107	43	107	43

Debido a la visibilidad del proyecto sobre el conjunto de elementos patrimoniales, se puede concluir que los impactos sobre los mismos, a pesar de ser indirectos, se valoran como **moderados** para las tres alternativas propuestas, aunque de mayor extensión en el caso de las alternativas 2 y 3.

En lo que respecta al camino de Santiago, es de destacar que las infraestructuras de las alternativas analizadas serán visibles desde 13,3 km de recorrido en el caso de la alternativa 1, desde 21,4 km en el caso de la alternativa 2 y de 21,6 km en el caso de la alternativa 3.

6.3.2.11 Impactos sobre paisaje

El impacto sobre el paisaje durante la fase de operación es uno de los más conocidos y controvertidos en relación con la instalación de un parque eólico. Independientemente de la percepción subjetiva que cada individuo tenga, la implantación de los elementos del proyecto produce una pérdida de calidad e intrusión visual.

En consecuencia, se han identificado **2 impactos negativos** por la presencia del

proyecto sobre la calidad paisajística y la visibilidad del proyecto. Dada la relevancia de estos impactos, se ha realizado un estudio específico para valorar la incidencia del proyecto sobre el paisaje, que se puede consultar en el **ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE**, y cuyos resultados y conclusiones se especifican a continuación.

- Alteración de la calidad paisajística

Tal como se ha comentado previamente, los paisajes localizados en las inmediaciones del proyecto presentan valoraciones paisajísticas dispares (principalmente Media para el área de ocupación del parque eólico y Media-Baja para los terrenos de la línea de evacuación de las alternativas). Al tratarse de un impacto sinérgico, permanente a lo largo de la vida útil del proyecto, de intensidad media y extensión amplia, se valora como **moderado** para todas las alternativas del proyecto.

- Visibilidad

El análisis de visibilidad realizado para cada una de las alternativas del proyecto ha tenido en consideración las posiciones de los aerogeneradores y los apoyos de la línea de evacuación aérea.

En base al análisis de visibilidad realizado, el conjunto de los elementos del proyecto de la alternativa 1 (aerogeneradores y línea de evacuación) serán visibles desde 40.839,8 ha dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 53,8% de la superficie total.

Todos los aerogeneradores analizados presentan porcentajes de visibilidad que oscilan entre el 23,8 y el 33,7 % de la zona estudiada, siendo el aerogenerador 3 el que presenta una mayor visibilidad.

Respecto a la superficie afectada en función del número de aerogeneradores que se observan simultáneamente, desde el 44,47% del territorio no se observa ninguno. Sin embargo, desde el 7,46% se observan los 15 simultáneamente, y en porcentajes menores el resto de las combinaciones. El impacto visual se concentra principalmente en las cercanías del parque eólico, en un radio de 5 km desde las estructuras, así como en las zonas más alejadas al norte, sur y oeste.

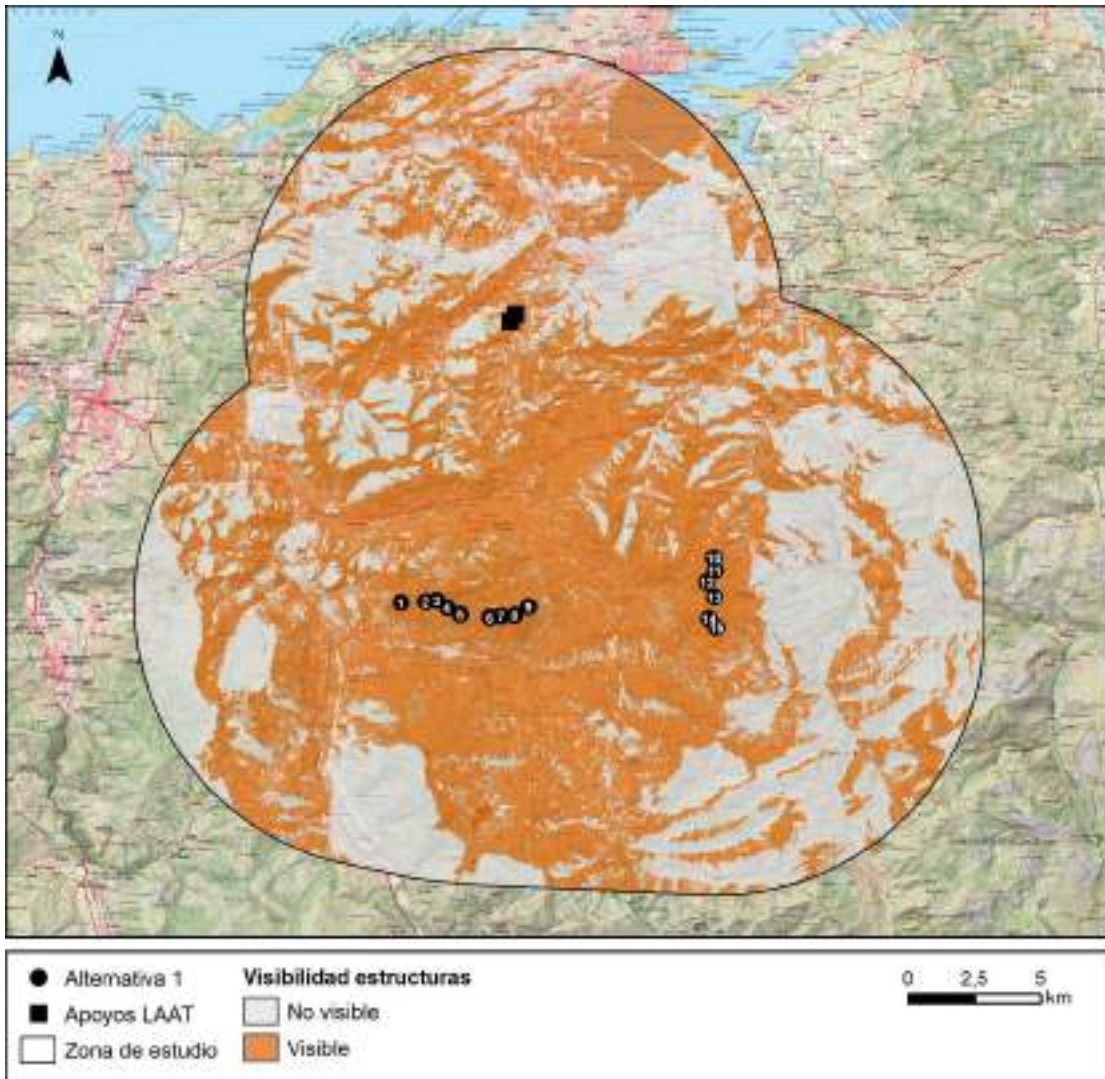


Figura 69. Cuenca visual conjunta de los aerogeneradores y los apoyos de la LAAT de la alternativa 1.

En base al análisis de visibilidad realizado, el conjunto de los elementos del proyecto de la alternativa 2 (aerogeneradores y línea de evacuación) serán visibles desde 46.298,9 ha dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 56,5% de la superficie total.

Todos los aerogeneradores analizados presentan porcentajes de visibilidad que oscilan entre el 23,8 y el 32,4 % de la zona estudiada, siendo el aerogenerador 4 el que presenta una mayor visibilidad.

Respecto a la superficie afectada en función del número de aerogeneradores que se observan simultáneamente, desde el 44,7% del territorio no se observa ninguno. Sin embargo, desde el 7,1% se observan los 16 simultáneamente, y en porcentajes menores el resto de las combinaciones. El impacto visual se concentra principalmente en las cercanías del parque eólico, en un radio de 5 km desde las estructuras, así como en las zonas más alejadas al norte, sur y oeste.

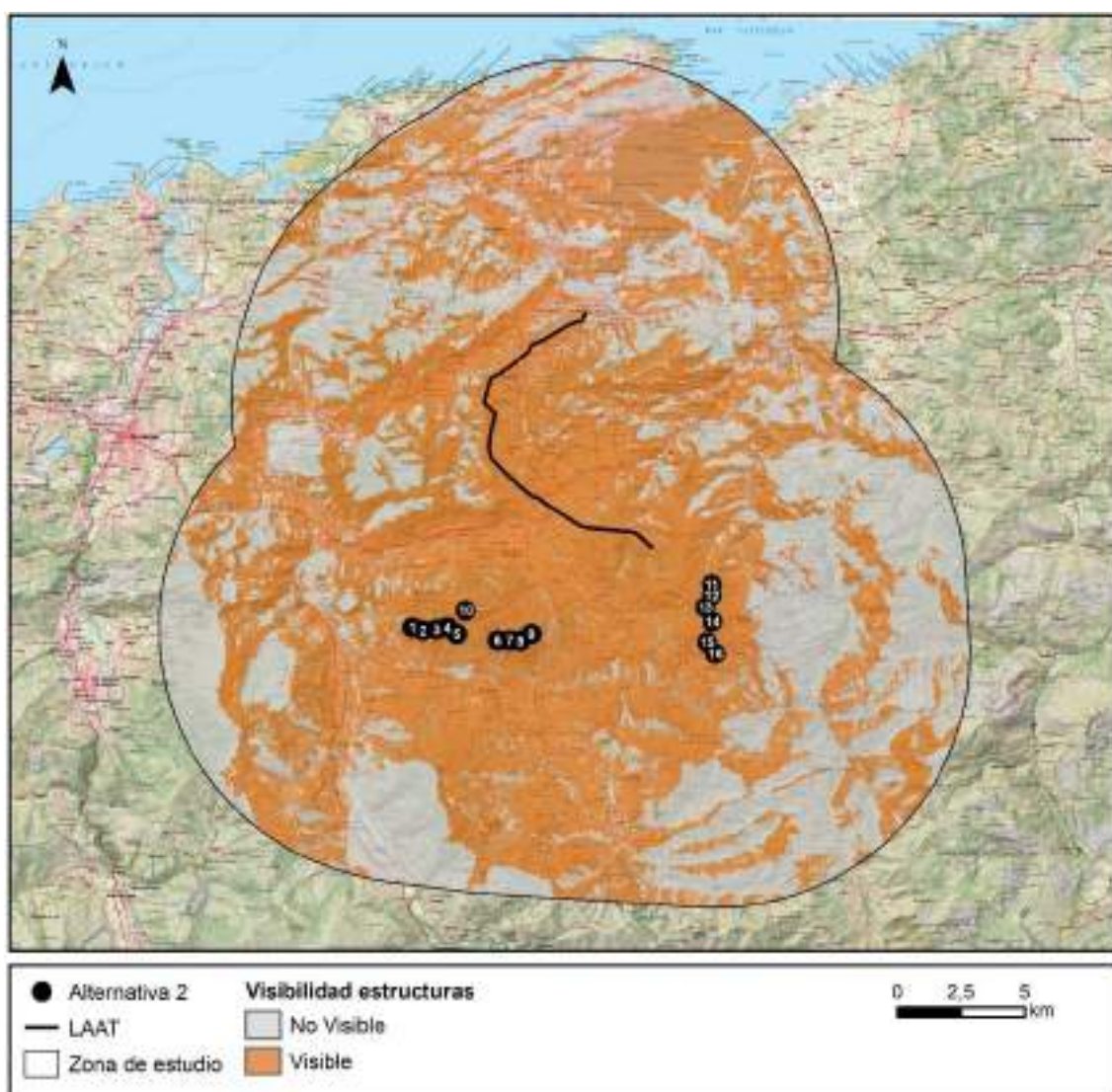


Figura 70. Cuenca visual conjunta de los aerogeneradores y los apoyos de la LAAT de la alternativa 2.

En base al análisis de visibilidad realizado, el conjunto de los elementos del proyecto de la alternativa 3 (aerogeneradores y línea de evacuación) serán visibles desde 46.534,2 ha dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 56,8%% de la superficie total.

Todos los aerogeneradores analizados presentan porcentajes de visibilidad que oscilan entre el 18,4 y el 33,9 % de la zona estudiada, siendo el aerogenerador 4 el que presenta una mayor visibilidad.

Respecto a la superficie afectada en función del número de aerogeneradores que se observan simultáneamente, desde el 5,4% se observan los 17 aerogeneradores simultáneamente, y en porcentajes menores el resto de las combinaciones, a excepción del 6,1% desde el que se observan únicamente 6 aerogeneradores simultáneamente. El impacto visual se concentra principalmente en las cercanías del parque eólico, en un radio de 5 km desde las estructuras, así como en zonas más alejadas al norte sur y oeste.

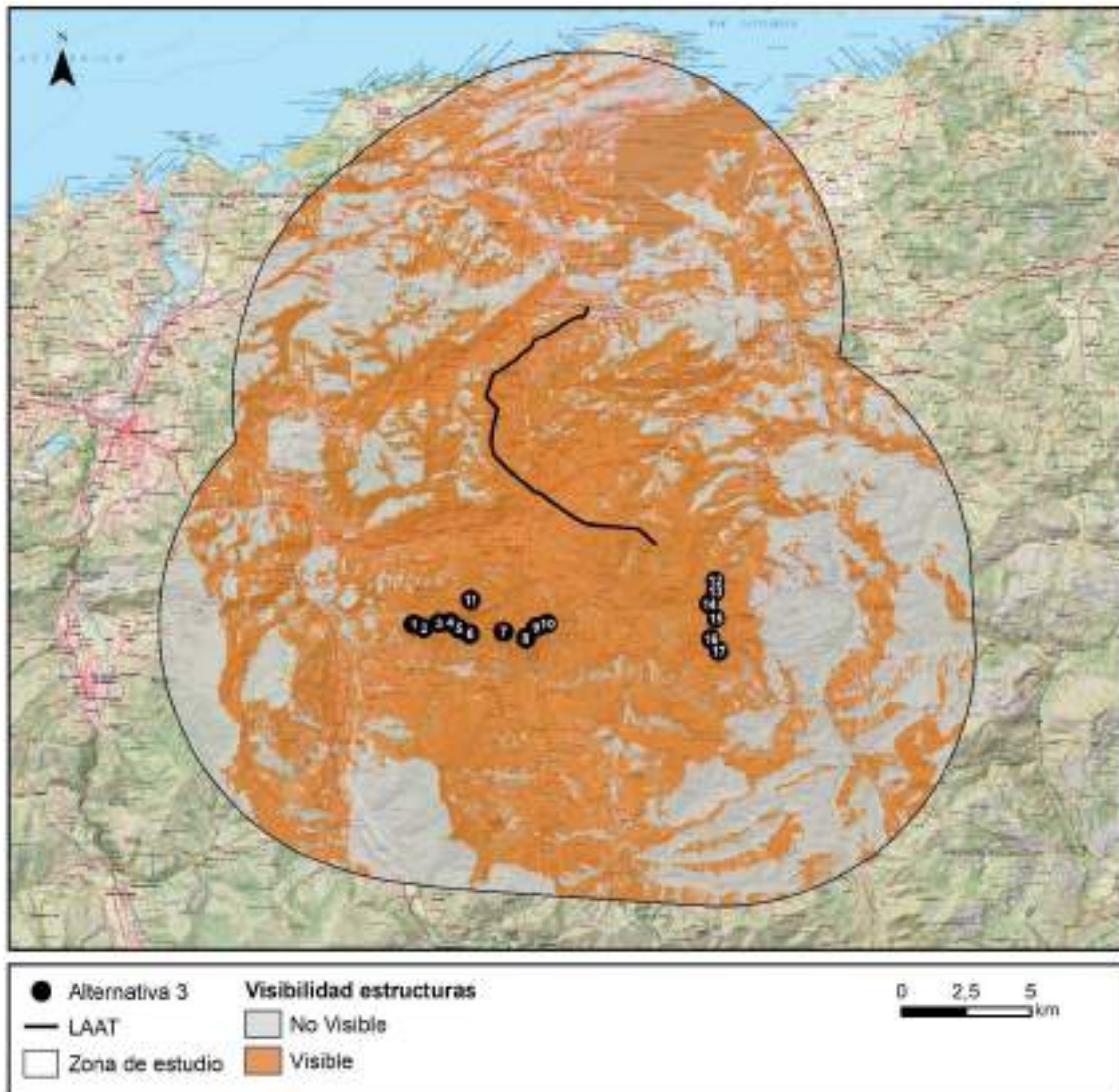


Figura 71. Cuenca visual conjunta de los aerogeneradores y los apoyos de la LAAT de la alternativa 3.

Debido a la visibilidad del proyecto y la calidad paisajística del entorno, se puede concluir que los impactos sobre el paisaje se valoran como **moderados** para la alternativa 1, mientras que se consideran **severos** para las alternativas 2 y 3, ya que el trazado íntegramente en aéreo de la línea de alta tensión, con 108 apoyos proyectados, implica un mayor impacto sobre la visibilidad que en el caso de la alternativa 1, en la que la mayor parte de la línea de alta tensión discurre soterrada, con tan sólo dos apoyos y un tramo en aéreo de 323 m.

6.3.3 Fase de desmantelamiento

Dado que los parques eólicos tienen una vida útil, se ha realizado una valoración de las afecciones que tendría sobre los distintos factores del medio una fase de desmantelamiento de todas las instalaciones del parque eólico y su infraestructura de evacuación.

6.3.3.1 Impactos sobre la atmósfera y ambiente sonoro

Las afecciones más relevantes sobre la atmósfera en la fase de desmantelamiento del proyecto son similares a las producidas durante la fase de construcción. Se deben, principalmente, al aumento de las partículas en suspensión y de los niveles sonoros por el tráfico de maquinaria y personal, el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto y el desmontaje de obra civil y restauración ambiental. En total se han identificado **4 impactos negativos**.

- Alteración de la calidad del aire

El tráfico de maquinaria y personal provocará **un impacto negativo** relacionado con el aumento de las partículas de polvo en suspensión y contaminantes atmosféricos que impactarán negativamente en la calidad del aire, aunque su temporalidad, recuperabilidad y reversibilidad permiten valorarlo como **compatible**.

- Contaminación lumínica

Puesto que, durante el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto, por motivos de seguridad aérea, las grúas de desmontaje de los aerogeneradores deben balizarse, se ha contemplado como **un impacto negativo** relacionado con la contaminación lumínica, de naturaleza temporal y durante el tiempo que dure el desmantelamiento, de intensidad baja (ya que no se desmontarán los aerogeneradores simultáneamente), reversible y recuperable, lo cual aporta un valor del impacto **compatible** para todas las alternativas propuestas.

- Contaminación electromagnética

No se prevén impactos en relación con la contaminación electromagnética durante esta fase en ninguna de las alternativas.

- Contaminación acústica

Se identifican **2 impactos negativos** ya que los niveles de ruido durante la fase de desmantelamiento se elevarán por el tráfico de maquinaria y personal y el desmontaje de obra civil. Se trata de impactos fácilmente reversibles una vez finalizada la acción que los ocasiona, totalmente recuperables y no acumulativos. En el caso del tránsito de maquinaria y otros vehículos se considera una intensidad baja mientras que para el desmontaje de la obra civil esta intensidad se considera media. Así, se valoran como **compatibles** para todas las alternativas del proyecto.

6.3.3.2 Impactos sobre el cambio climático

Se han identificado como consecuencia del desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto y del tráfico de maquinaria y personal se generarán **2 impactos negativos**.

Durante el funcionamiento del parque eólico se contribuye a reducir las emisiones de dióxido de carbono generando energía de forma limpia. Una vez se dé el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto, esa contribución desaparece. Se trata de un impacto permanente, irreversible, de extensión parcial e intensidad baja, por lo que se valora como **compatible**.

Por otro lado, por el tráfico de maquinaria y personal se generarán gases de combustión que repercuten en la huella de carbono. No obstante, este **impacto negativo** es de escasa magnitud, resultando **compatible**.

6.3.3.3 Impactos sobre la geología y geomorfología

Durante el desmantelamiento del presente proyecto se producirá **un impacto positivo** sobre el medio geológico y geomorfológico.

- Características geológicas

No se producirán alteraciones de las características geológicas de la zona como consecuencia del desmantelamiento del proyecto.

- Cambios en el relieve

La restitución de la zona a sus condiciones previas a la implantación del proyecto tendrá

un **impacto positivo** sobre el relieve, una vez se complete el proceso de desmontaje de la obra civil y restauración ambiental.

6.3.3.4 Impactos sobre la edafología

Las acciones planteadas durante la fase de desmantelamiento del parque eólico plantean **2 impactos negativos** sobre la edafología del territorio.

- Pérdida de suelo

No se producirán alteraciones relacionadas con la pérdida de suelo como consecuencia del desmantelamiento del proyecto.

- Contaminación, compactación y erosión del suelo

Las actividades relacionadas con el tráfico de maquinaria y personal, así como la generación y gestión de materiales y residuos son acciones que causan los impactos más significativos sobre el medio edáfico en términos de contaminación, compactación y erosión. Se han identificado por tanto **2 impactos negativos**.

El tráfico de maquinaria y personal podría ocasionar la compactación de los suelos sobre los que se produzca este desplazamiento. Sin embargo, estos se realizarán por los viales existentes de tal forma que se trata de un impacto de baja intensidad, extensión puntual, temporal, reversible y totalmente recuperable, valorándose como **compatible** para todas las alternativas del proyecto.

Por otro lado, la generación y gestión de materiales y residuos causaría contaminación de los suelos en caso de producirse su derrame o vertido. No obstante, se trata dado su carácter accidental y su baja probabilidad de ocurrencia se valora como un impacto **compatible** para todas las alternativas.

6.3.3.5 Impactos sobre la hidrología e hidrogeología

Durante la fase de desmantelamiento del proyecto se han detectado 3 impactos negativos relacionados con el plano hidrológico e hidrogeológico.

- Alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

Se han identificado **3 impactos negativos** por el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto, el tráfico de maquinaria y personal y por una incorrecta generación y gestión de materiales y residuos.

Dadas las coincidencias del proyecto con cursos fluviales y la existencia de captaciones en la proximidad del trazado de la línea de evacuación en sus tres alternativas, durante el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto y el tráfico de maquinaria y personal podrían generarse partículas en suspensión que terminarían en los cursos fluviales y otras masas de agua, así como en acuíferos subterráneos. Sin embargo, se trata de impactos temporales, fácilmente recuperables y reversibles, por lo que se valoran como **compatibles** para todas las alternativas.

En cuanto a la generación y gestión de materiales y residuos, el posible impacto sobre las masas de agua, tanto superficiales como subterráneas, se produciría por derrames o vertidos de residuos. Sin embargo, se trata de un impacto accidental y poco probable y, dado que se adoptarán las medidas preventivas necesarias para evitarlo, se considera un impacto negativo **compatible**.

- Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial

No se esperan impactos que se produzcan alteraciones en la red de drenaje y escorrentía superficial de la zona de implantación del proyecto durante la fase de desmantelamiento.

6.3.3.6 Impactos sobre la flora y vegetación

Durante la fase de desmantelamiento se han detectado un total de 4 impactos sobre la flora y vegetación: **2 impactos positivos** y **2 impactos negativos**.

- Abundancia, densidad y diversidad de especies vegetales

Durante esta fase de desmantelamiento del proyecto, se considera que se producirán sobre la abundancia, densidad y diversidad vegetal 2 impactos, **un impacto positivo** como consecuencia del desmontaje de la obra civil y restauración ambiental, y **un impacto negativo** por el tráfico de maquinaria y personal.

El **impacto positivo** se origina por el desmontaje de la obra civil y restauración ambiental que permitirá devolver los terrenos a su estado original, en la medida de lo posible, y, por lo tanto, se favorecerá la recuperación de la vegetación. Finalizado el desmantelamiento, es previsible la colonización de estas zonas por formaciones vegetales naturales que sigan el proceso de sucesión vegetal.

El tráfico de maquinaria y personal, así como el transporte de materiales y el funcionamiento de la maquinaria producirá partículas en suspensión y contaminantes que pueden limitar la productividad vegetal. No obstante, esta afección es de escasa intensidad y extensión parcial, por lo que este **impacto negativo** se valora como **compatible**.

- Afección sobre especies protegidas y Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

Por otro lado, se han identificado 2 impactos sobre los HICs y la vegetación protegida, **un impacto positivo** por el desmontaje de la obra civil y restauración ambiental y **un impacto negativo** por el tráfico de maquinaria y personal.

De igual modo que en el subapartado anterior, el **impacto positivo** se origina por el desmontaje de la obra civil y restauración ambiental ya que esta acción permitirá recuperar la extensión de los HICs afectados dado que se llevará a cabo un proceso de restauración ambiental.

Asimismo, con el tráfico de maquinaria y personal se producirán partículas en suspensión y contaminantes que, dada la presencia de distintos HICs, podrán ver afectada la productividad vegetal de las masas vegetales que los componen. No obstante, esta afección es de escasa intensidad y extensión puntual, por lo que este **impacto negativo** se valora como **compatible** para todas las alternativas propuestas.

6.3.3.7 Impactos sobre la fauna

El desmantelamiento del parque eólico produce **4 impactos positivos** y **2 impactos negativos** sobre la fauna.

- Aislamiento de poblaciones

Concretamente, las tareas de desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto tienen **un impacto positivo** sobre el aislamiento de las poblaciones, debido a la retirada de infraestructuras que afectaban de manera directa a la fauna presente en el área de estudio, eliminando el posible efecto barrera que éstas hubiesen provocado.

o Abundancia y diversidad de fauna

Concretamente, las tareas de desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto tienen **un impacto positivo** sobre la abundancia y diversidad de fauna, ya que la recuperación de las condiciones originales permitirá la recuperación de la abundancia y diversidad de especies faunísticas en la zona.

- Mortalidad directa o indirecta de ejemplares

Al igual que lo mencionado anteriormente, se producirá **un impacto positivo** derivado del desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto, eliminando infraestructuras que causan mortalidad directa o indirecta de ejemplares de fauna, con especial importancia en avifauna y quiropterofauna.

Por otro lado, el tráfico de maquinaria y personal derivado de las actividades de desmantelamiento puede causar atropellos de ejemplares fortuitos derivados del movimiento de distintos vehículos, causando **un impacto negativo** sobre la fauna. No obstante, debido a la baja probabilidad, intensidad y recuperabilidad, este impacto se ha considerado **compatible** para las tres alternativas propuestas.

- Afección a especies protegidas o singulares

Las tareas de desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto tienen **un impacto positivo** sobre la abundancia y diversidad de fauna (incluyendo aquellas protegidas o singulares), debido a la retirada de infraestructuras que afectaban de manera directa a la fauna presente en el área de estudio.

Por otro lado, el tráfico de maquinaria y personal mediante el uso de vehículos pueden repercutir en la mortalidad directa o indirecta de ejemplares (incluyendo aquellos pertenecientes a especies protegidas y singulares), causando **un impacto negativo**. Este impacto negativo, dada la temporalidad de las acciones de desmantelamiento, así como la baja probabilidad de ocurrencia, se considera un impacto **compatible**.

6.3.3.8 Impactos sobre las figuras de protección

El desmantelamiento del parque eólico produce sobre las figuras de protección **3 impactos positivos**.

- Afección a espacios Red Natura 2000

El desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto conllevará **un impacto positivo** en los taxones de interés comunitario e HICs de los espacios Red Natura 2000 de la zona dado que se eliminará el riesgo de mortalidad por colisión y el efecto barrera asociados a la presencia de los aerogeneradores, así como la recuperación de terrenos anteriormente ocupados por distintas infraestructuras.

- Otros espacios de interés

Puesto que durante la construcción del proyecto se produjo la afección, por parte de los elementos del proyecto a varios MUPs, así como al humedal IH130011 y al IBA N°26, con el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto y el desmontaje de obra civil y restauración ambiental se prevén **2 impactos positivos** sobre estos espacios tras las labores de restauración.

6.3.3.9 Impactos sobre los factores sociales y económicos

En la fase de desmantelamiento se generarán 6 impactos sobre el medio socioeconómico, **2 impactos positivos** y **4 impactos negativos**.

- Variación en el modo de vida

Se producirá **un impacto negativo** asociado al tráfico de maquinaria y personal durante la fase de desmantelamiento. Sin embargo, dado el carácter temporal, reversible y recuperable, así como la baja intensidad del impacto, este se valora como **compatible**.

- Economía local

Con el fin de llevar a cabo la fase de desmantelamiento, se producirá la demanda de mano de obra y actividades económicas asociadas que repercutirá en **un impacto positivo** en la economía de la zona. Adicionalmente, se producirán otros beneficios económicos asociados al mantenimiento de la maquinaria y el hospedaje del personal.

No obstante, se identifica **un impacto negativo** por el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto que provocará la pérdida del cobro de las rentas de alquiler de los propietarios de las tierras en las que se implanta el proyecto y los impuestos municipales anuales. Este impacto negativo se ha caracterizado como **compatible**.

- Salud pública y seguridad

Se pueden producir molestias a la población como consecuencia de actividades más perturbadoras y perjudiciales para la seguridad y salud, principalmente derivadas del tráfico de maquinaria y personal o la generación y gestión de materiales y residuos, identificándose así **2 impactos negativos**.

El tráfico de maquinaria y personal aumentará los niveles sonoros y las partículas químicas en el ambiente mientras que la generación y gestión de materiales y residuos producidos durante esta fase podrían afectar a la salud de la población en el caso de derrames o vertidos accidentales. Sin embargo, dado el carácter temporal y la baja intensidad de estos impactos, se valoran como **compatibles** para todas las alternativas.

Por otro lado, el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto causará **un impacto positivo** en la salud pública y seguridad una vez se han retirado los elementos que conforman el parque eólico.

6.3.3.10 Impactos sobre el patrimonio cultural y arqueológico

No se han identificado impactos sobre el patrimonio arqueológico y cultural durante la fase de desmantelamiento de las distintas alternativas propuestas.

6.3.3.11 Impactos sobre paisaje

Con el desmantelamiento de los aerogeneradores y del resto de las infraestructuras antrópicas asociadas al proyecto, así como su obra civil, se generarán **4 impactos positivos** sobre la calidad paisajística y la visibilidad en el paisaje.

- Calidad paisajística

Con el desmantelamiento de los aerogeneradores y del resto de las infraestructuras antrópicas asociadas al proyecto, así como su obra civil, se revierte el impacto negativo causado durante el funcionamiento del parque eólico. De este modo, se producen **2 impactos positivos** ya que, con el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto, y el desmontaje de obra civil y restauración ambiental, se devuelve la calidad paisajística a la zona impactada por el parque eólico en las tres alternativas propuestas.

- Visibilidad

La presencia de los distintos elementos del proyecto en el entorno durante toda la vida útil del parque eólico generaba un impacto negativo sobre el paisaje. En consecuencia, con el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto (especialmente aerogeneradores y apoyos de la línea aérea de evacuación) y el desmontaje de obra civil y restauración ambiental, se producirán **2 impactos positivos** sobre la intrusión visual en el paisaje del territorio donde se enclava el proyecto.

6.4 RESUMEN GENERAL DE IMPACTOS

Una vez realizada la identificación, análisis y valoración de los impactos, se presenta, a continuación, una tabla resumen, en la que se muestra numéricamente la cantidad de impactos que se pueden producir en cada una de las fases del proyecto, previa a la aplicación de medidas.

Tabla 95. Número de impactos en cada fase del proyecto.

	FASE CONSTRUCCIÓN			FASE OPERACIÓN			FASE DESMANTELAMIENTO		
	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Positivos	1	1	1	4	4	4	16	16	16
Compatibles	63	63	63	13	13	13	22	22	22
Moderados	16	16	16	7	6	6	0	0	0
Severos	0	0	0	1	2	2	0	0	0
Críticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	80			25			38		

En **fase de construcción**, las tres alternativas presentan el **mismo número de impactos moderados, 16 en total**. Sin embargo, no todos se distribuyen de la misma forma. La diferencia en este caso se presenta en la afección a los suelos, ya que la alternativa 1 del proyecto presenta una mayor afección al mismo a raíz de los movimientos de tierra necesarios para la excavación de la zanja que albergará la línea de evacuación de alta tensión, mientras que en el caso de las alternativas 2 y 3, que no presentan ese impacto moderado lo presentan en cambio para la construcción y adecuación de viales, ya que éstos son de mayor longitud que en el caso de la alternativa 1. Otras diferencias entre alternativas son, sin cambiar de categoría de impacto, la valoración de importancia mayor de impactos relacionados con atmósfera y ambiente sonoro, geología y geomorfología, patrimonio arqueológico o paisaje.

Durante la **fase de operación** del proyecto, las tres alternativas presentan los mismos **4 impactos positivos** comunes que se dan en la alteración de la calidad del aire, cambio climático y economía. En cuanto a los impactos negativos las tres alternativas presentan 6 **impactos moderados** comunes relacionados con atmósfera y ambiente sonoro, fauna, patrimonio cultural y paisaje. Adicionalmente, la alternativa 1 presenta otro impacto moderado sobre el paisaje, por la visibilidad de las instalaciones, mientras que en el caso de las alternativas 2 y 3 el impacto sobre la visibilidad se ha valorado como **severo**, ya que el tendido en aéreo supone un mayor impacto sobre la visibilidad del proyecto que en el caso de la alternativa 1, que proyecta el trazado mayoritariamente en soterrado. Por último, resaltar que las tres alternativas presentan un impacto severo relacionado por la mortalidad directa o indirecta causada por el proyecto sobre la fauna, especialmente causada por las tasas de mortalidad estimadas para los aerogeneradores AS2-13, AS2-14 y AS2-15.

En cuanto a la **fase de desmantelamiento**, ninguna de las tres alternativas presenta impactos moderados, considerando la existencia de **16 impactos positivos** y **22 impactos compatibles** para la totalidad de los factores del medio y para todas las alternativas planteadas.

Se ha considerado que los impactos en la fase de funcionamiento son más relevantes que los impactos en la fase de construcción, ya que los últimos son temporales, ligados tan sólo al periodo de obras, mientras que los impactos en la fase de funcionamiento se prolongan mucho más en el tiempo.

Es por ello por lo que, en conjunto, la **valoración global** arroja que la alternativa 1 del proyecto es la opción más favorable atendiendo a criterios ambientales y, por tanto, es la alternativa seleccionada.

7 RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

El artículo 35 del texto consolidado de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, establece en su apartado d) que en los Estudios de Impacto Ambiental se *incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos (...).*

Según dicha ley, sin perjuicio de las definiciones contenidas en la normativa sobre instalaciones nucleares y radiactivas, se entenderá por:

- **Vulnerabilidad del proyecto:** *características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.*
- **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.*
- **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.*

La metodología empleada para realizar el análisis completo de la vulnerabilidad del proyecto presenta diferentes fases:

1. Análisis de la exposición del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes.
2. Análisis de la vulnerabilidad de los equipos y componentes del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes, caso de existir exposición a dichos fenómenos.
3. Estimación del nivel de riesgo del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes.

Para la identificación de aquellos accidentes graves o catástrofes relevantes, que potencialmente puedan suponer efectos adversos significativos en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto, se ha empleado la siguiente información relevante disponible a nivel regional:

- Decreto 80/2018, de 4 de octubre, por el que se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Cantabria (PLATERCANT).
- Ley de Cantabria 3/2019, de 8 de abril, del Sistema de Protección Civil y Gestión de Emergencias de Cantabria.
- Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo Inundaciones (INUNCANT).
- Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Incendios Forestales (INFOCANT).
- Planes de emergencia exterior de empresas químicas ubicadas en Cantabria (Decreto 114/2005, de 16 de septiembre). Las cercanas al proyecto eólico son: SOLVAY QUÍMICA S.L., DERIVADOS DEL FLÚOR S.A., DYNASOL ELASTÓMETROS S.A., TERMINALES QUÍMICOS DE SANTANDER S.A., CEPSA ELF GAS S.A., SNIACE S.A. y ASTURIANA DEL ZINC S.A. (AZSA).
- Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera y ferrocarril (TRANSCANT).

7.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE RIESGOS Y EXPOSICIÓN DEL PROYECTO

El Plan Territorial de Emergencias de Cantabria (PLATERCANT) es el instrumento organizativo de respuesta frente a las emergencias generales de Protección Civil en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Este Plan establece los mecanismos para la movilización y organización de recursos humanos y materiales necesarios para la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente, así como la forma en que éstos se coordinan.

El Plan define y estructura los riesgos en tres tipologías:

- **Naturales:** son aquellos que tienen su origen en fenómenos naturales, siendo los accidentes que provocan, múltiples y variados.

- **Tecnológicos:** son aquellos causados por la aplicación y/o uso de tecnologías desarrolladas por el hombre.
- **Antrópicos:** son aquellos debido a actividades humanas que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo. Están directamente relacionados con la actividad y el comportamiento del hombre.

No obstante, debe tenerse en cuenta que un riesgo concreto puede tener diferentes causas. Por ejemplo, un incendio puede tener su origen tanto en causas naturales como antrópicas y tecnológicas.

En consecuencia, la identificación de los riesgos potenciales y el análisis de la exposición y vulnerabilidad del proyecto frente a los mismos se realizará sin tener en consideración la tipología establecida en el PLATERCANT, centrándose en aquellos accidentes graves más comunes y las catástrofes naturales existentes, si bien para algunas de estas la probabilidad de su ocurrencia es mínima o inexistente.

Con el fin de evaluar la vulnerabilidad del proyecto frente a los mismos, se estudian los siguientes accidentes graves y catástrofes:

- Inundaciones.
- Movimientos sísmicos.
- Incendios forestales.
- Fenómenos atmosféricos adversos.
- Contaminación ambiental.

7.1.1 Riesgo de inundaciones

Para identificar los riesgos de inundación se ha consultado como fuente la cartografía elaborada por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico y el MITERD.

7.1.1.1 Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)

Las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) son aquellas zonas del territorio para las que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable.

En base a la información cartográfica, las infraestructuras del parque eólico (aerogeneradores, viales, SET, líneas de evacuación, etc.), **no se localizan sobre zonas de riesgo potencial de inundación**, quedando el más cercano a unos 150 m del elemento más próximo del proyecto, el vial de acceso al parque.

7.1.1.2 Zonas de flujo preferente

Las zonas de flujo preferente son áreas en las que, con periodos de recurrencia frecuentes, las avenidas generan formas erosivas y sedimentarias debido a su gran energía al ser las zonas en las que se concentra preferentemente el flujo. Estas zonas se delimitan con el objeto de preservar la estructura y funcionamiento del sistema fluvial, dotando al cauce del espacio adicional suficiente para permitir su movilidad natural, así como la laminación de caudales y carga sólida transportada, favoreciendo la amortiguación de las avenidas.

Consultada la cartografía de Zonas de Flujo Preferente de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico y del MITERD se ha comprobado que la línea subterránea de media tensión (LSMT) presenta **dos cruces**, con las zonas de flujo preferente **“Río Pisueña y Arroyo Suscuaja” (ES018-CAN-9-2)** y **“Arroyo Suscuaja” (Pas-Miera-24-CAN)**, ambas calificadas como vía de intenso desagüe y zona de graves daños. Por su parte, la línea de alta tensión soterrada presenta **dos cruces** con las zonas de flujo preferente **“Arroyo Saguales” (Pas-Miera-23-CAN)** y **“Río de la Mina” (Pas-Miera-08-CAN)**, ambas igualmente calificadas como vía de intenso desagüe y zona de graves daño

7.1.1.3 Zonas inundables

Las zonas inundables son los terrenos que pueden resultar inundados durante las crecidas no ordinarias de los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos.

De acuerdo con la información disponible en el visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) así como en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, el proyecto presenta dos coincidencias entre las zonas inundables del río **Pisueña y el arroyo Suscuaja** y la línea de evacuación subterránea de media tensión (LSMT). Asimismo, la línea de evacuación presenta dos coincidencias con zonas inundables. En su tramo subterráneo, la línea de evacuación coincide con la zona inundable situada sobre el arroyo Saguales, mientras que el tramo aéreo coincide con la zona inundable del río de la

Mina. En todos los casos, las zonas inundables coincidentes con elementos del proyecto presentan periodos de retorno de alta ($T=10$), media ($T=100$) y baja ($T=500$) probabilidad.

En base a la cartografía consultada, al existir coincidencias con zonas inundables, la **probabilidad de inundación se considera Media**. Sin embargo, los elementos del proyecto que presentan coincidencia con estas zonas presentan **vulnerabilidad Baja**, al no tratarse en ningún caso de elementos en superficie.

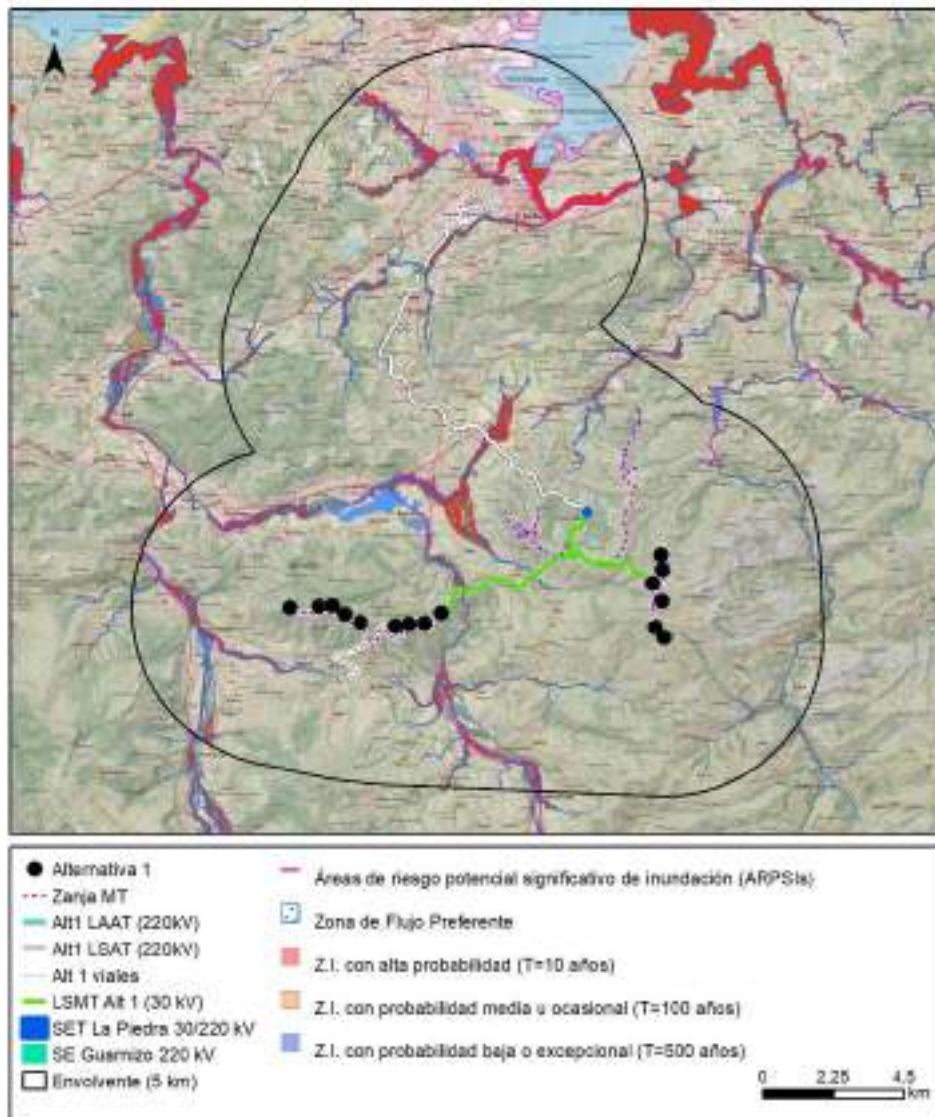


Figura 72. Áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs), zonas de flujo preferente y riesgos potenciales de zonas de inundación en el entorno del proyecto y alternativas. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) y MITERD.

7.1.2 Riesgo de movimientos sísmicos

La Península Ibérica es una zona de relativa estabilidad sísmica. Los sectores con mayor peligrosidad se localizan en los antiguos contactos de la Placa Ibérica (sector Bético y Pirineos) y el entorno de las estructuras asociadas al proceso de apertura del surco de Valencia (sector oriental peninsular). Estos sectores representan las zonas con mayor densidad de terremotos que pueden alcanzar magnitudes significativas especialmente para el sector meridional peninsular.

Sin embargo, además de estos sectores, se conoce la existencia de dominios interiores de la Península, donde es habitual la presencia de seísmos de magnitudes medias y bajas o con periodos de calma amplios entre terremotos puntuales.

Para el análisis de los riesgos relacionados con eventos sísmicos en la zona de implantación del proyecto se han tenido en consideración el mapa de peligrosidad sísmica de España (IGN 2015), la base de datos de fallas del Cuaternario de Iberia, así como los eventos sísmicos registrados por el Instituto Geográfico Nacional para el entorno de la zona de estudio.

El mapa de peligrosidad sísmica de España divide el territorio en zonas diferenciales teniendo en cuenta su nivel de peligrosidad (calculándose el terremoto más fuerte probable para un período de 500 años). Los valores que se observan en el mapa se corresponden con la aceleración sísmica dada en valores de aceleración de la gravedad (PGA). Aquellas zonas con valores mayores de PGA se corresponden con zonas con mayor peligrosidad sísmica, siendo aquellas más próximas al límite entre las placas tectónicas euroasiática y africana; mientras que las zonas con valores menores son zonas con menor peligrosidad.

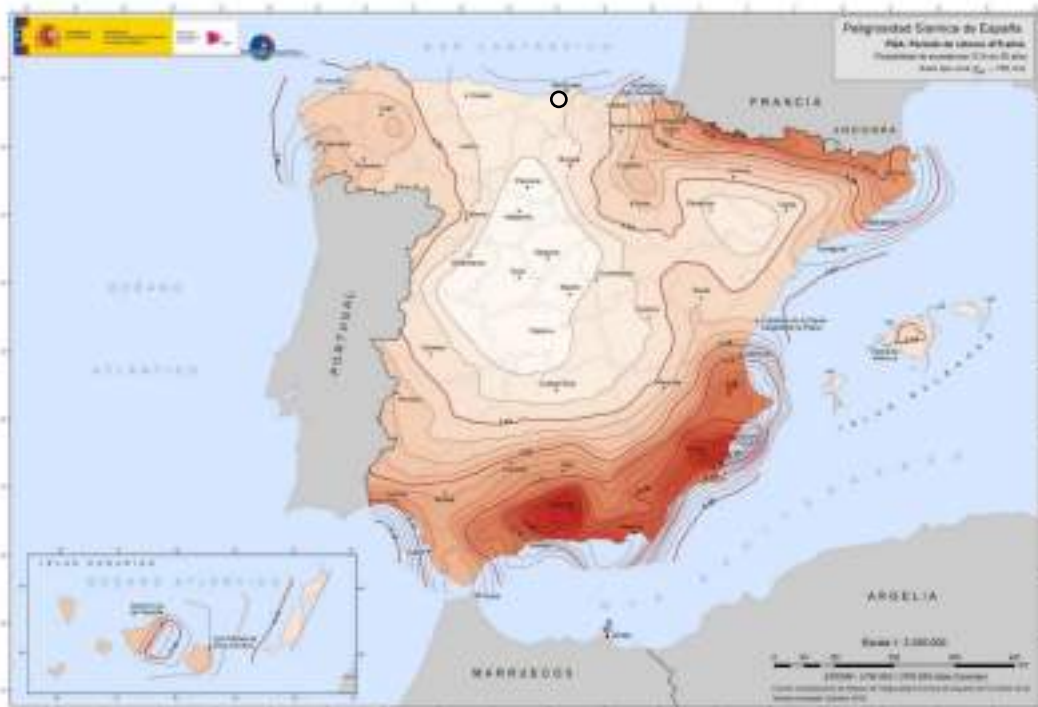


Figura 73. Mapa de peligrosidad sísmica de España 2015 (en valores de aceleración) con zona aproximada del proyecto marcada. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).

En base a esta información, la zona de estudio presenta una peligrosidad **Baja** (entre 0,04 y 0,03 cm/s^2).

Con respecto a las fallas del Cuaternario, en la zona de implantación del proyecto no se localizan fallas activas. De hecho, las más próximas, Ventaniella, se localizan a unos 100 km del proyecto.

En lo que respecta a los eventos sísmicos registrados, la zona norte de España no se caracteriza por sufrir movimientos sísmicos significativos. En el caso de Cantabria, los últimos reseñables se registraron en los años 2009 y 2013. El terremoto de 2009 tuvo una magnitud m_bLg de 2,8 y se produjo a 15 km de profundidad mientras que el de 2013 tuvo una magnitud de 3,4 m_bLg y se produjo a 11 km de profundidad, sintiéndose en Villacarriedo, Caceñas, Solares, Espinosa y Ribamontán del Mar. A estos, le siguen otros temblores en el año 2015, siendo especialmente reseñable por su intensidad el de Villacarriedo.

En base a la información consultada, **la vulnerabilidad del proyecto frente al riesgo**

sísmico puede ser considerada como Baja, dada la escasa probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo en la zona de actuación. Además, teniendo en cuenta las características constructivas de las cimentaciones para garantizar la estabilidad de los apoyos de la línea y de los aerogeneradores que recoge la memoria del proyecto técnico se anticipa que, en el caso de un evento sísmico, no se producirían daños sobre las instalaciones.

En base a la información consultada, **la vulnerabilidad del parque eólico frente al riesgo sísmico puede ser considerada como Baja, al igual que la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo en la zona de actuación.**

7.1.3 Riesgos geológicos

Desde un punto de vista de los riesgos geológico-geotécnicos y, especialmente, considerando los deslizamientos, la generación de los mismos está condicionada por la naturaleza del sustrato geológico, el relieve y la pendiente media, la orientación, la climatología y especialmente el régimen de precipitaciones y, muchas veces, la actividad humana.

Se ha consultado el visualizador de información geográfica del servicio de mapas de Cantabria, en donde se dispone de información geomorfológica e información de procesos activos de toda la comunidad.

La zona de implantación de los aerogeneradores, viales de acceso y gran parte del trazado de la línea de evacuación se ubica sobre una zona catalogada como “Área con características similares condicionantes de procesos de ladera observados”. En las inmediaciones aparecen varios indicios de movimiento de ladera de un nivel de atención bajo, conformados por cicatrices de despegue que funcionan como cabecera de movimiento de ladera. El material afectado por estos procesos es principalmente suelo, aunque en ciertas zonas de la zona de implantación también aparecen materiales rocosos.

En cuanto a la línea de evacuación, esta atraviesa áreas con características similares condicionantes de procesos de disolución y/o subsidencia, áreas con características similares

condicionantes de procesos de ladera observados, zonas con presencia de arcillas expansivas, coluviones y solifluxiones, así como áreas carcavadas de origen antrópico.

En el contexto del proyecto, son las formas relacionadas con los procesos fluviales y de escorrentía superficial, los que pueden presentar riesgos relacionados con la inundación y sedimentación. La línea de media tensión y la infraestructura de evacuación coincide con zonas de inundación, fondos de valle secundarios en cuna y fondos planos de valle secundarios.

En cuanto a las **llanuras de inundación**, que corresponden con las vegas fluviales de los ríos, se les ha atribuido un nivel de atención notable, ya que, por su situación, se debe tener en cuenta el período de recurrencia de las inundaciones que, en la mayoría de los ríos vasco-cantábricos se sitúa sobre la década. La más importante se corresponde con el arroyo de saguales.

En el caso de los **fondos de valle secundario** presentan un nivel de atención bajo a medio, siendo los fondos planos de valle secundario los que presentan un mayor nivel de atención (medio a notable), ya que consisten en vaguadas con depósitos aluvial-coluviales susceptibles de actividad por removilizaciones de laderas o flujos laminares.

En base a la información consultada, la vulnerabilidad del parque eólico frente a riesgos geológicos puede ser considerada como Media, al igual que la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo en la zona de actuación.

7.1.4 Riesgo de incendios forestales

Para analizar el riesgo de incendios forestales en la zona de actuación del proyecto se ha consultado la información del Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Incendios Forestales (INFOCANT).

Este Plan Especial cataloga el territorio de Cantabria en base al riesgo de incendio de sus diferentes territorios. El parque eólico y la práctica totalidad de la línea de evacuación se localizan en zonas con riesgo de incendio forestal **Moderado**, mientras que en el tramo medio

de la línea de evacuación subterránea se localiza en una zona con riesgo de incendio forestal **Bajo**.

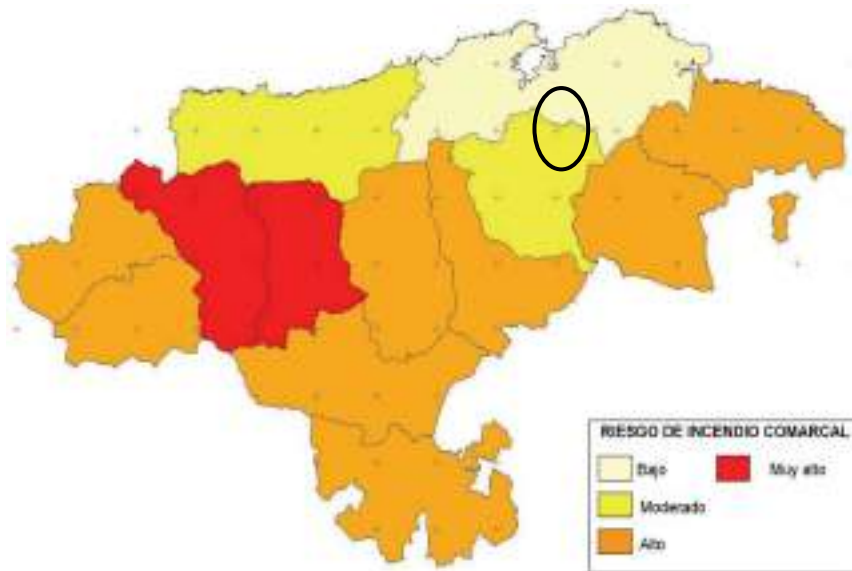


Figura 74. Índice de riesgo de incendio por comarcas. El círculo negro representa la zona de implantación del proyecto. Fuente: INFOCANT.

Del mismo modo, dentro del INFOCANT se ha categorizado el territorio según la peligrosidad, el riesgo y la vulnerabilidad ante incendios forestales.

En cuanto al **riesgo global de incendios forestales**, que incluye el riesgo natural y el riesgo para la población, la zona del parque eólico y la práctica totalidad de las infraestructuras de evacuación se localizan en terrenos con riesgo **Bajo**, a excepción de tramos concretos de la línea subterránea de media tensión y de dos tramos de aproximadamente 1000 m y 850 m de la línea subterránea de alta tensión, que se encuentran sobre zonas con riesgo por incendio forestal **Medio**.

Con respecto a la **vulnerabilidad global de incendios forestales**, la mayor parte de zona de implantación presenta una **vulnerabilidad global baja** (atendiendo a la vulnerabilidad natural y sobre la población). No obstante, un tramo de 600 m de la línea subterránea de evacuación, así como los primeros 450 m del vial de acceso a la alineación oeste del parque eólico se ubican en un área con vulnerabilidad **Media**, mientras que la línea de evacuación de alta tensión presenta tramos de vulnerabilidad **Media y Alta**. Dichos tramos

se concentran en los municipios de Villaescusa y El Astillero, afectando tanto al tramo aéreo como subterráneo.

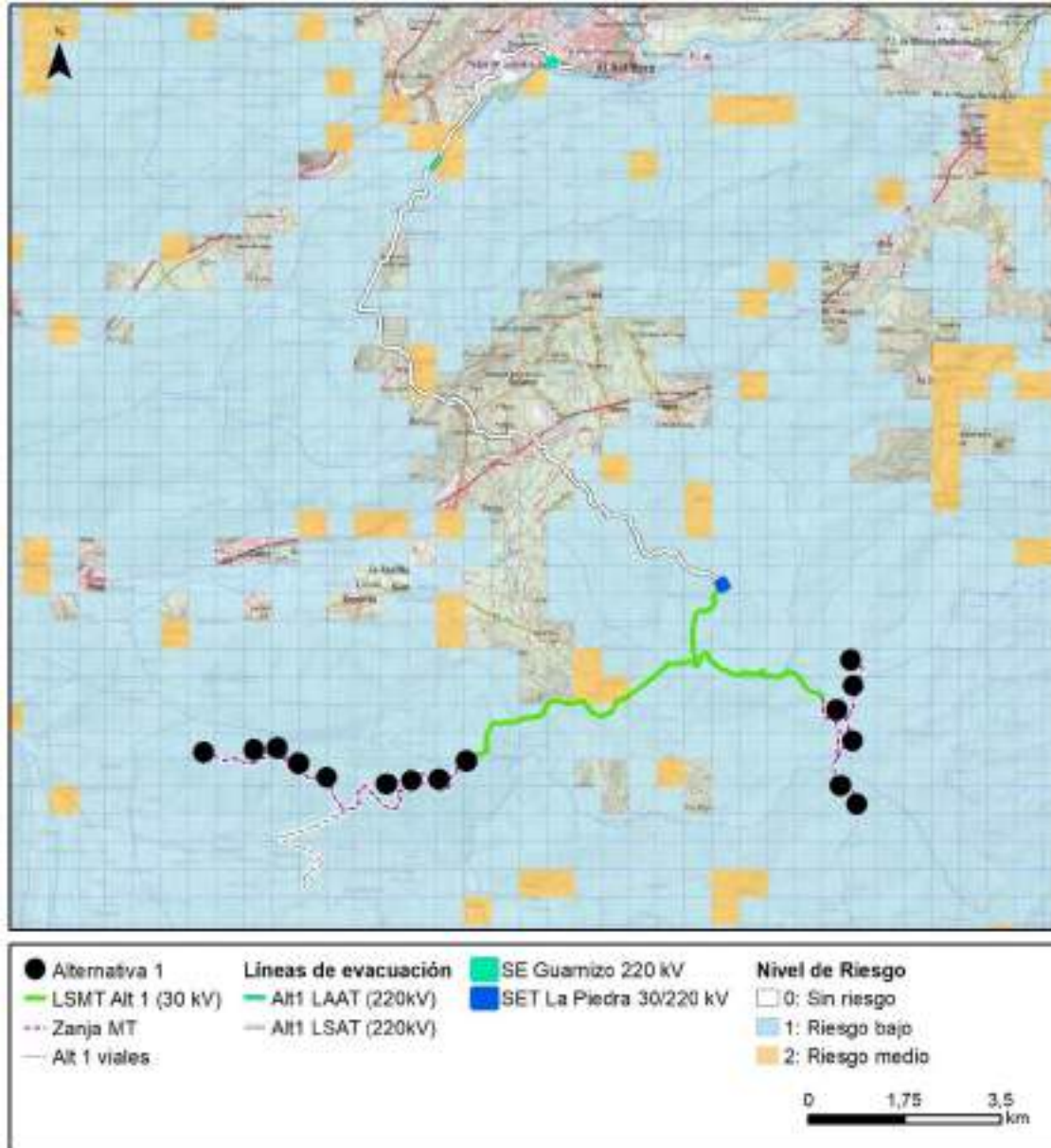


Figura 75. Riesgo global ante incendios forestales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

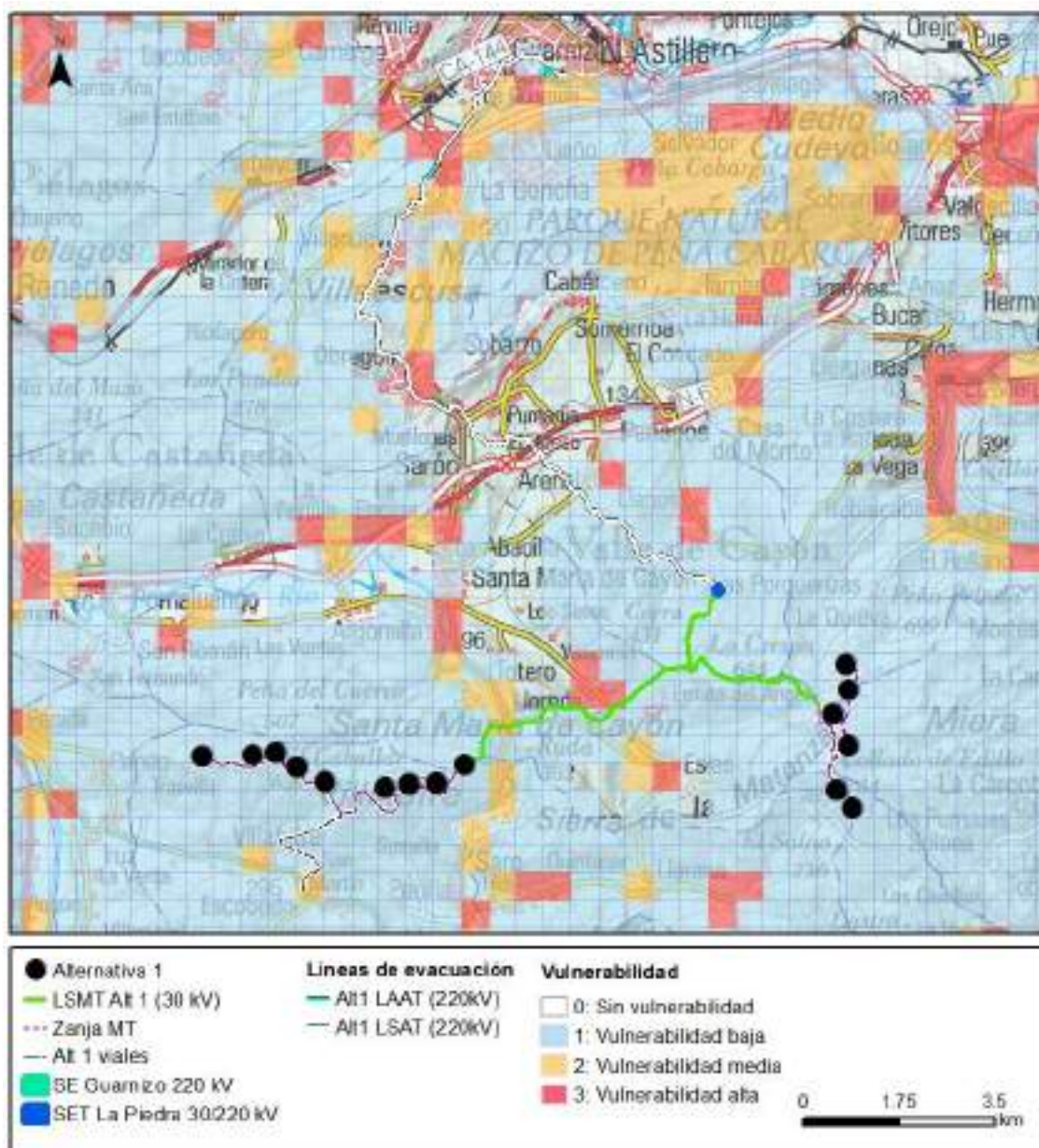


Figura 76. Vulnerabilidad global ante incendios forestales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

En base a la información consultada, **los elementos del proyecto se encuentran expuestos al riesgo y vulnerabilidad de incendios forestales.** Si bien, dadas las características de diseño, con existencia de viales y fajas de protección que harían las veces de cortafuegos y la existencia de medios de extinción en las propias instalaciones, puede contribuir a atajar posibles incendios forestales que puedan tener lugar en la zona.

7.1.5 Riesgo de fenómenos atmosféricos adversos

En el PLATERCANT, se recogen los siguientes riesgos asociados a fenómenos atmosféricos:

- Nevadas.
- Lluvias.
- Olas de frío.
- Heladas.
- Granizo.
- Vendavales.
- Oleaje en el mar.
- Olas de calor.
- Sequía.

Sin embargo, tal como se recoge en el apartado 5.3, en base a los datos climáticos de la estación del Aeropuerto de Santander, la zona de implantación del proyecto no presenta valores climáticos extremos que pudieran suponer un riesgo atmosférico.

En relación con los vientos, la zona de estudio se caracteriza por presentar vientos que alcanzan una velocidad media de 18 m/s (64,8 km/h), clasificados como **fuertes**, según los umbrales establecidos por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias. De este modo, la **probabilidad de ocurrencia de vientos fuertes en la zona de estudio es alta**, aunque, el proyecto y alternativas se diseñan de tal manera que soporten condiciones de viento extremas. Las cimentaciones de los aerogeneradores estarán dimensionadas para soportar los esfuerzos derivados de la acción del viento, por lo que **la vulnerabilidad del proyecto a vientos fuertes puede estimarse como baja**, considerándose los eventos de derrumbes de aerogeneradores o rotura de sus palas por fuertes vientos como hechos excepcionales.

En cuanto al riesgo de nevadas, en el PLATERCANT, se especifica que este riesgo se produce a partir de los 500 m.s.n.m. y dado que el proyecto se ubica en altitudes que superan este valor, es presumible que **la probabilidad de ocurrencia de este fenómeno sea media**.

Por otro lado, las tormentas eléctricas son un fenómeno meteorológico de gran impacto que provoca numerosas pérdidas de vidas humanas y cuantiosos daños materiales. En base a los datos registrados durante el periodo 2007-2016 por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), la zona de implantación del parque eólico se encuentra dentro de una zona con densidad anual de descargas **media**, dentro del rango de 0,501 – 0,750 (densidad de impactos sobre el terreno, número de impactos/año/km²). De ese modo, se observa que los elementos del proyecto se encuentran expuestos al riesgo de tormentas eléctricas, aunque todos ellos presentan tomas de tierra y se proyecta la instalación de varios pararrayos para la atracción y captación de estos evitando su impacto con elementos de la instalación. En conclusión, la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo en la zona de actuación puede calificarse como **Media**. Sin embargo, **la vulnerabilidad del proyecto a tormentas eléctricas puede considerarse como Baja**.

7.1.6 Riesgo de contaminación ambiental

En Cantabria el riesgo de contaminación ambiental se ha realizado en base a tres parámetros:

- La proximidad a infraestructuras con potencial riesgo químico, como industrias químicas.
- La proximidad a vías de transporte, ferrocarril o carreteras por las que circulen mercancías peligrosas.
- La presencia de elementos contaminantes en la propia instalación.

7.1.6.1 Infraestructuras con potencial de riesgo químico industrial

Se considera como riesgo químico al ocasionado por aquellos establecimientos en los que se almacenan, fabrican y/o manipulan grandes cantidades de sustancias peligrosas. Los accidentes que provoca el riesgo químico son, entre otros, incendios provocados por reacciones entre sustancias combustibles y el oxígeno del aire, explosiones y fugas tóxicas.

Consultado el mapa de riesgo químico aportado por el PLATERCANT, que localiza las empresas incluidas dentro de la Directiva SEVESO III, es decir, aquellas empresas químicas que requieren Planes de emergencia exterior (PEE) para prevenir y, en su caso, mitigar las consecuencias de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas, se observa

que el elemento del proyecto más cercano a una empresa de estas características es el punto final de la línea de alta tensión, localizado a aproximadamente 4 km de la empresa CONSIGNATARIOS DE BARCOS DE SANTANDER S.A. (COBASA).

Se considera por tanto que **no hay exposición al peligro por riesgo químico, por lo que no se llevará a cabo su valoración.**

7.1.6.2 Transporte de mercancías peligrosas

En lo que respecta al transporte de mercancías peligrosas, en el entorno del proyecto se localizan varias carreteras en las que se lleva a cabo esta actividad, tal como se recoge en el TRANSCANT. Únicamente la carretera nacional N-634-T9 presenta un cruzamiento con los elementos del proyecto, concretamente en la línea subterránea de evacuación.

En cuanto al transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril, ninguna vía de este tipo se encuentra próxima a la zona de implantación del proyecto.

Se considera por tanto que **la exposición al peligro por riesgo químico es Moderado, peor teniendo en cuenta el carácter soterrado de la línea de evacuación, la Vulnerabilidad del proyecto se considera Baja.**

7.1.6.3 Presencia de elementos contaminantes en la propia instalación

Un proyecto de estas características implica la presencia, ya sea temporal o permanente, de componentes que contengan o utilicen productos químicos para su funcionamiento, como aceites hidráulicos, gasoil, SF6, etc. Estos productos pueden dar lugar a contaminación ambiental en caso de que se desencadene un accidente.

Dadas las características intrínsecas y controles de calidad de fabricación a los que son sometidas las máquinas, todas con marcado CE, así como la existencia de un plan mantenimiento de estas, y el establecimiento de medidas de prevención, control y mitigación asociadas al riesgo de fugas de elementos químicos, se considera que **la probabilidad de ocurrencia es baja.** Sin embargo, dada la localización del proyecto en una zona no antropizada, se considera que la **vulnerabilidad frente a este fenómeno es media.**

7.1.7 Riesgo de accidente aeronáutico

Los parques eólicos pueden representar riesgos específicos relacionados con accidentes aeronáuticos. Los principales riesgos identificados son:

- a) Impacto directo de aeronaves:
- b) Interferencia con rutas aéreas:
- c) Daños por caída de tendido eléctrico:
- d) Condiciones climáticas adversas:
- e) Incendios en altura:

1.1.1.1 Análisis por municipios.

Consultados los datos publicados en la cartografía oficial de Cantabria, se comprueba que los municipios de Miera, San Roque de Riomiera, Santa María de Cayón, Saro y Villafufre no se encuentran afectados por riesgo ante accidente aeronáutico, mientras que el riesgo es **Bajo** en los municipios de Penagos y Liérganes.

Tabla 96. Análisis por municipios del riesgo por accidentes aeronáuticos (AEROCANT). Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

Municipio	Peligrosidad global municipal	Vulnerabilidad global municipal	Riesgo global municipal
Liérganes	Baja	Nula	Bajo
Miera	No afectado	No afectado	No afectado
Penagos	Baja	Nula	Bajo
San Roque de Riomiera	No afectado	No afectado	No afectado
Santa María de Cayón	No afectado	No afectado	No afectado
Saro	No afectado	No afectado	No afectado
Villafufre	No afectado	No afectado	No afectado

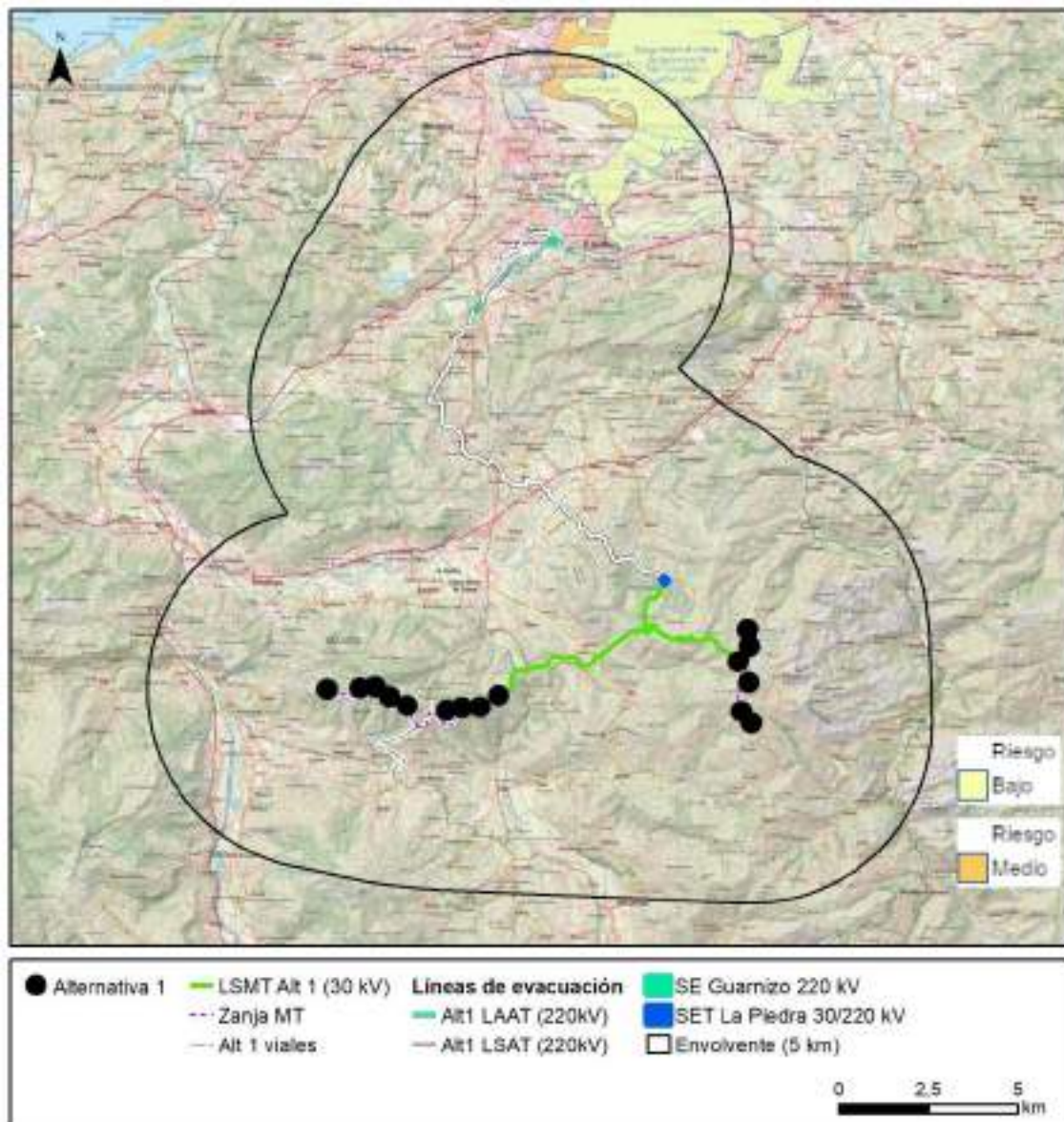


Figura 78. Riesgo de áreas especiales. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

1.1.1.3 Peligrosidad del Aeropuerto Sebe Ballesteros de Santander.

Consultados los datos publicados en la cartografía oficial de Cantabria, se comprueba que los elementos del proyecto no se encuentran afectados por la peligrosidad del Aeropuerto Sebe Ballesteros de Santander. En cambio, una parte considerable de la infraestructura aérea de evacuación, tanto en su tramo aéreo como subterráneo, se encuentra afectada por una Peligrosidad **Baja**. No obstante, teniendo en cuenta que el tramo aéreo de la línea de evacuación es muy breve y el carácter soterrado del resto de la infraestructura, **se considera**

que el proyecto presenta una Vulnerabilidad Baja ante el riesgo de accidentes aeronáuticos procedentes del Aeropuerto de Santander.

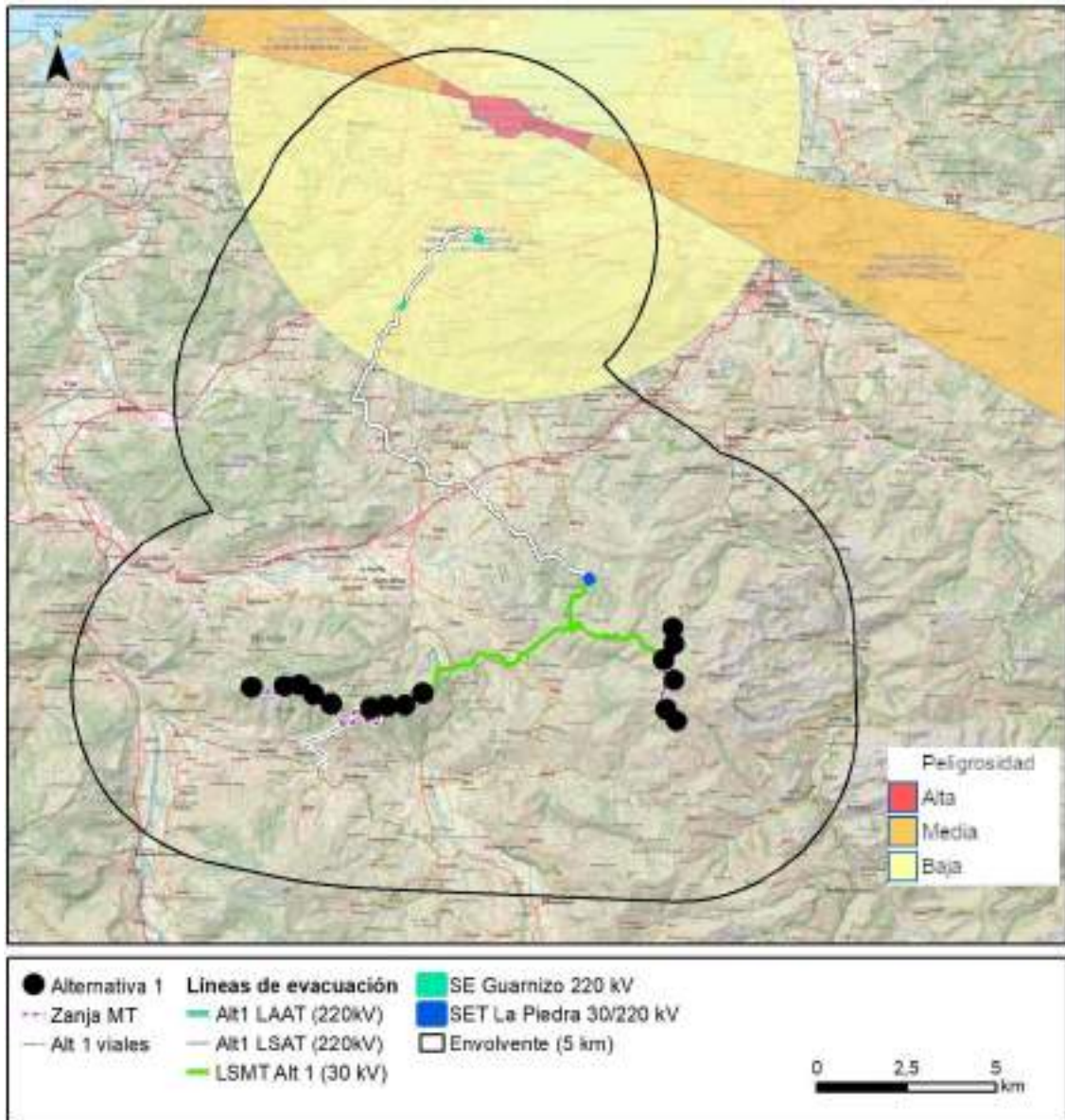


Figura 79. Peligrosidad del Aeropuerto Sebe Ballesteros de Santander. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

7.2 VALORACIÓN DE RIESGOS

Tras identificar los fenómenos que puede suponer algún riesgo potencial al proyecto eólico, se realiza una evaluación cualitativa básica de los mismos.

Se establecen categorías según la probabilidad de ocurrencia (*Alta, Media y Baja*) y según la vulnerabilidad del proyecto para verse afectado por estos factores de riesgo (*Alta, Media y Baja*).

Una vez estimados estos posibles riesgos, si fuera necesario, se plantearán y detallarán las medidas pertinentes para evitar así los accidentes graves y las catástrofes.

Tabla 97. Estimación del riesgo para los fenómenos estudiados del proyecto. Fuente: elaboración propia.

		VULNERABILIDAD		
		BAJA	MEDIA	ALTA
PROBABILIDAD	BAJA	Riesgo escaso	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	MEDIA	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	ALTA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo muy grave

Según la Probabilidad y Vulnerabilidad del proyecto obtenida para cada factor de riesgo 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 recomiendan 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 periodo 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.

Siguiendo esta metodología se ha realizado la valoración de los riesgos para el proyecto salvo para aquellos para los que no existe exposición por la ausencia de este.

Tabla 98. Valoración y cuantificación del riesgo para los fenómenos estudiados del proyecto. Fuente: elaboración propia.

FENÓMENO	PARÁMETROS		RIESGO
	Probabilidad	Vulnerabilidad	
Riesgo sísmico	Baja	Baja	ESCASO
Inundaciones	Media	Baja	TOLERABLE
Riesgos geológicos	Media	Media	MODERADO
Incendios forestales	Baja	Media	TOLERABLE
Fenómenos atmosféricos adversos	Media	Baja	TOLERABLE
Contaminación ambiental	Baja	Media	TOLERABLE
Accidentes aeronáuticos	Baja	Baja	ESCASO

7.3 CONCLUSIONES

Se ha realizado una evaluación de la vulnerabilidad del Parque Eólico Astillero 1 ante accidentes graves o catástrofes conforme a la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental y su modificación por la Ley 9/2018.

Conforme a la información oficial consultada, y en función de las características intrínsecas de la instalación, se ha valorado la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves o catástrofes, y se concluye que **existen 7 riesgos asociados a accidentes graves y/o catástrofes.**

Se han valorado como **escaso** el riesgo sísmico del proyecto, dada la escasez de episodios sísmicos de magnitud en la zona, así como por las características intrínsecas del proyecto y la zona de implantación. Asimismo, el riesgo de accidentes aeronáuticos se ha clasificado como **escaso**, principalmente por la lejanía con el aeropuerto Seve Ballesteros de Santander y otras áreas especiales. De este modo, no se requieren medidas de actuación al

respecto y se consideran ambos riesgos **no significativos**.

En el caso de los riesgos asociados a inundaciones, incendios forestales, fenómenos atmosféricos adversos y contaminación ambiental, se han valorado como **tolerables** dada la mayor probabilidad de ocurrencia en la zona de actuación de vientos fuertes, tormentas eléctricas y la presencia de zonas inundables, zonas con riesgo de incendio moderado o alto, así como por la mayor vulnerabilidad del proyecto frente a la contaminación ambiental. Sin embargo, el proyecto está diseñado para soportar las condiciones meteorológicas adversas, como fuertes vientos, así como posibles crecidas de los cauces, además de contar con infraestructuras que harían las veces de cortafuegos y con otros medios de extinción de incendios forestales presentes en las instalaciones. En el caso del riesgo de contaminación ambiental, en el apartado 9, se establecen las medidas necesarias para prevenir los posibles derrames o escapes que puedan causar algún tipo de contaminación ambiental. Por todo ello, estos riesgos se valoran como **compatibles**.

En el caso de los riesgos geológicos, estos se han valorado como **moderados** debido a la coincidencia de los elementos del proyecto con zonas de procesos geomorfológicos activos. En caso de ocurrencia, son posibles efectos adversos sobre la hidrología, suelo, flora, fauna y paisaje. No obstante, con el establecimiento de las medidas oportunas (ver apartado 9.1.1.3), entre las que se contempla “realizar los movimientos de tierra imprescindibles y necesarios para la ejecución del proyecto”, se valora este riesgo como **compatible**.

8 POTENCIALES EFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS DEL PROYECTO

En la actualidad se está produciendo un significativo desarrollo de instalaciones de energía renovable y, por ello, es necesario estudiar la posibilidad de que el parque eólico proyectado y su infraestructura asociada pueda causar efectos acumulativos o sinérgicos con otras instalaciones de características equiparables existentes o previstas.

Se entiende como efecto sinérgico, según la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* como “Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente”. Se define efecto acumulativo como “Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño”.

Según se establece en las Directrices Técnicas del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria, *para evitar posibles impactos sinérgicos y acumulativos se contemplará en un primer nivel la existencia real o la posible ubicación “futura” de un parque en un radio de 5 km y en un segundo nivel en un radio de otros 5 km, analizando expresamente los parques ya existentes o la posible colocación de otros parques eólicos.*

Se ha realizado un estudio detallado de los potenciales efectos sinérgicos o acumulativos que podrían ser ocasionados por la ejecución del presente proyecto en conjunción con la presencia de otras instalaciones de energía renovable existentes, aprobadas o en tramitación, en un ámbito de estudio de 25 km de radio desde el borde del perímetro del parque eólico, considerando una distancia mínima de seguridad de 25 m desde los extremos de las palas. El mencionado estudio puede consultarse en el **ANEXO X. ESTUDIO DE SINERGIAS** del presente documento.

9 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En función de los impactos potenciales descritos, se pueden establecer una serie de medidas preventivas, correctoras y compensatorias. La propuesta de estas medidas estará basada en la consideración de los distintos aspectos ambientales del territorio afectado y en la tipología de las operaciones implicadas en el proyecto. Su principal objetivo será la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto.

Las **medidas preventivas** presentan un carácter preventivo y están enfocadas al control de las operaciones en las fases del proyecto. Su fin es evitar o reducir en origen los daños provocados por las actuaciones.

Las **medidas correctoras** actuarán reparando los efectos ambientales ocasionados por las actividades impactantes del proyecto. No eliminan el impacto, pero sí lo atenúan, disminuyendo su importancia. Se adoptan cuando la afectación es inevitable, pero existen procesos y/o tecnologías capaces de minimizar el impacto.

Las **medidas compensatorias**, por su parte, se ejecutan cuando el impacto producido por las actividades impactantes del proyecto es inevitable o de difícil corrección. Su objetivo es tratar de compensar el efecto negativo del proyecto mediante la generación de efectos positivos relacionados con el elemento afectado.

A continuación, se desglosan las medidas preventivas y correctoras propuestas, con el fin último de evitar y/o minimizar las afectaciones que potencialmente puedan darse sobre los factores ambientales analizados. No se han propuesto medidas compensatorias puesto que no se prevé un impacto muy grave sobre ninguno de los factores analizados.

9.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

9.1.1 Fase de construcción y desmantelamiento

Durante las fases de construcción y desmantelamiento se considera necesario establecer una serie de medidas encaminadas a proteger el entorno de los posibles impactos negativos derivados de las obras.

9.1.1.1 Atmósfera y ambiente sonoro

- Se realizará un mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria con motor de combustión con objeto de conseguir que los niveles de emisión de gases se sitúen dentro de los límites marcados por la legislación.
- Los vehículos se someterán rigurosamente a las inspecciones técnicas de vehículos (ITV) cuando sea necesario.
- Con el fin de limitar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera, debida a la acción de la maquinaria y de los movimientos de tierra, se realizará un riego periódico con agua en las distintas zonas de obra y caminos de acceso, especialmente en los periodos más secos, a fin de evitar dicha emisión y suspensión. Se garantizará el cumplimiento de los niveles de emisión previstos en el Decreto 833/75, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico, y demás normativa vigente en materia de contaminación atmosférica.
- Los acopios de tierras que puedan producirse deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas. En todo caso, si esto no fuese suficiente, se cubrirán los acopios mediante mallas o lonas que eviten la emisión de polvo.
- Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles, en la caja o volquete, con el fin de evitar derrames y minimizar las emisiones de polvo y partículas.
- Se reducirá la altura de la descarga de materiales para minimizar la emisión de polvo.
- Realización de los trabajos, preferiblemente, en periodo diurno, con el objetivo de reducir la contaminación lumínica que producirían los focos en fase de obra.

- Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre emisión de ruidos.
- Las obras se realizarán en el menor tiempo posible para que las molestias ocasionadas se alarguen lo mínimo posible en el tiempo.
- Los niveles sonoros durante el día, salvo en operaciones especiales de muy corta duración, deberán ser inferiores a 65 dB(A), medidos a 250 m, fuera del perímetro y a sotavento. En la noche, salvo situaciones de emergencia, no habrá actividades que sean susceptibles de incrementar el nivel sonoro por encima de los 45 dB(A) a esa misma distancia y condiciones.
- La instalación de los equipos se realizará de forma tal que se eviten vibraciones, trepidaciones o niveles sonoros por encima de los máximos legalmente admitidos.
- Las máquinas permanecerán apagadas cuando no estén en funcionamiento, salvo que los intervalos de tiempo entre trabajos sean muy cortos.

9.1.1.2 Cambio climático

Las medidas empleadas para la atmósfera serán igualmente efectivas para prevenir impactos sobre el cambio climático.

9.1.1.3 Geología y geomorfología

- Se realizarán los movimientos de tierra imprescindibles y necesarios para la ejecución del proyecto.
- Se tendrá en cuenta el criterio de equilibrar al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén, a pesar de lo cual, y si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en un lugar autorizado por el órgano competente.
- Al finalizar las obras, se realizará una restauración geomorfológica y fisiográfica de las zonas alteradas temporalmente (áreas de acopio de palas y montaje de grúas de celosía, zonas de montaje de apoyos eléctricos, sobreebanco de viales, zona de campamento de obra, acopios y punto limpio).
- Cuando se ejecuten obras en zonas de elevada pendiente se deberá disponer de mallas anti-escorrentía o cualquier otra medida adecuada para evitar el arrastre o rodadura de materiales ladera abajo. El estado de operatividad de los dispositivos

anti-escorrentía será objeto de control exhaustivo durante la ejecución de las obras.

9.1.1.4 Edafología

- Con anterioridad al inicio de las obras, y durante la ejecución de estas, se balizará y señalizará el área de obras y las pistas y explanadas que puedan ser empleadas por la maquinaria. De esta forma se restringirá la zona general de actuación y se minimizarán impactos.
- La capa edáfica o superficial del suelo separada durante las excavaciones se utilizará posteriormente en la recuperación de las superficies alteradas. Con este fin, se separará y apilará en los lugares indicados para ello, en montones de altura no superior a 1,50 m y con una duración del almacenamiento lo menor posible. En el caso de que este periodo superase los dos meses, se añadirá mulch para mejorar la estructura del suelo y para mantener las condiciones de oxigenación y evitar el apelmazamiento del suelo. En todo caso se deberá aportar cantidad suficiente para mantener un 6% de materia orgánica en este suelo. Así mismo, se procederá al abonado y a la plantación de especies pratenses (preferentemente fijadoras de nitrógeno) en una dosis mínima de 50 kg/ha que permitan mantener la estructura y composición del suelo.
- Los trabajos necesarios para recuperar la cubierta vegetal se abordarán con la mayor brevedad posible a fin de evitar afecciones ecológicas y procesos erosivos. En caso de que los períodos de almacenamiento deban alargarse, los acopios deberán conservarse en perfecto estado mediante el empleo de las técnicas más adecuadas (riegos, abonados, semillados, etc.), con el fin de que mantengan su fertilidad y su estructura en óptimas condiciones.
- En ningún caso esta tierra vegetal podrá mezclarse con los estériles procedentes de la excavación o con cualquier otro tipo de residuos o escombros y se garantizará su no deterioro por erosión hídrica o compactación por el paso de maquinaria.
- De ser necesarios préstamos, estos se realizarán a partir de canteras y zonas de préstamo provistas de la correspondiente autorización administrativa.
- En ningún caso los aceites, lodos y combustibles se verterán directamente al terreno. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa aplicable. Si accidentalmente se produjese algún vertido de sustancias contaminantes de

cualquier tipo, se procederá a recoger dicho vertido junto con la parte afectada del suelo para su posterior tratamiento.

- Las hormigoneras utilizadas en obra serán lavadas en sus plantas de origen, nunca en el área de construcción del proyecto.
- Para el lavado de las canaletas de hormigón, se procederá a la ejecución de una balsa de lavado que deberá estar provista de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable) que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo de éste. Una vez seco, se procederá a la retirada de este incluyendo el geotextil, trasladándolos a vertederos autorizados. La balsa de lavado se situará siempre lejos de arroyos, ramblas y zonas de escorrentía y en áreas sin pendiente. Este sistema podrá ser sustituido por otros que cumplan la misma función, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.
- La maquinaria de obra se revisará periódicamente para evitar derramamiento de lubricantes o combustibles, realizando para ello las labores de mantenimiento en talleres autorizados (siempre que sea posible), evitando, de esta forma, la potencial contaminación del suelo y las aguas subterráneas.
- En caso de que no sea posible realizar el mantenimiento de la maquinaria en talleres externos, se realizará una gestión adecuada de aceites usados, anticongelante, baterías de plomo y otros residuos peligrosos procedentes de dichas operaciones, con arreglo a lo dispuesto en la normativa ambiental. En particular aquellas operaciones que impliquen riesgo de derrames de fluidos (aceites, refrigerante, líquido de frenos, etc.) o combustibles, se efectuarán protegiendo el suelo mediante cubeto de recogida de derrames portable u otro procedimiento igualmente eficaz.
- Se designarán zonas exclusivas para el depósito temporal de los residuos hasta su recogida por un gestor autorizado y estarán identificados según su código LER y protegidos de las condiciones climatológicas. En caso necesario se instalarán depósitos de doble pared o, en su defecto, cubeto de retención para evitar derrames en caso de rotura.
- El vaciado de los sanitarios químicos, cuando los haya, se efectuará mediante retirada por gestor autorizado, nunca sobre el terreno.
- Los residuos peligrosos se depositarán en una construcción impermeabilizada

ubicada en el área de acopio y/o mantenimiento hasta que se lleven a gestores autorizados en bidones de 200 l.

- Si durante el movimiento de tierras de las obras de construcción del parque apareciese cualquier tipo de residuo en el suelo, ya sean domésticos, de construcción y demolición o de cualquier otra naturaleza, deberá procederse a su retirada inmediata y a su entrega a gestor autorizado.
- Al finalizar la actividad se deberá dejar el terreno en su estado original, desmantelando y retirando todos los elementos constituyentes del proyecto, demoliendo adecuadamente las instalaciones y retirando todos los escombros a vertedero autorizado.
- Los aerogeneradores y resto de equipos serán retirados y reciclados al final de su vida útil, en la medida en que esto resulte técnica y económicamente viable con las tecnologías disponibles a dicha fecha. Se cumplirán las disposiciones del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

9.1.1.5 Hidrología e hidrogeología

- Se solicitarán las autorizaciones pertinentes ante los organismos de la cuenca (Confederación Hidrográfica del Cantábrico) para la ejecución de obras y ocupación de Zona de Policía de Cauces y Dominio Público Hidráulico por parte de las infraestructuras del proyecto.
- Se planificarán y ejecutarán las obras de forma que se evite, en lo posible, el aporte a los cauces de materiales que puedan ser disueltos o transportados en suspensión, para evitar la alteración temporal de la calidad del agua.
- Para aquellos trabajos a realizar en zona de servidumbre de cauces, así como los movimientos de tierra previstos, se dispondrá de barreras de retención de sedimentos. Entre el cauce y la obra se dispondrá de lonas de geotextil clavadas en el suelo, además se revisarán periódicamente para sustituirlas en el caso de deterioro.
- Durante la ejecución de los trabajos, no se utilizarán los márgenes de los ríos y riberas o zonas de fuertes pendientes próximas como zonas de depósito de materiales, parque de maquinaria, lavados y en general aquellas actividades que

supongan un riesgo de contaminación de las aguas o ecosistemas asociados.

- Se evitarán los periodos más lluviosos, con el fin de minimizar el riesgo de aporte de partículas al medio fluvial.
- El acceso y el tránsito de la maquinaria a las áreas de actuación se realizará sin interferir con los cauces.
- Los viales proyectados dispondrán de estructuras de drenaje transversal, con objeto de evitar el efecto presa en épocas de máxima precipitación. En los casos necesarios, se ejecutarán cunetas y drenajes para el encauzamiento de la escorrentía hacia los cauces existentes.
- El agua que pudiera ser necesaria para la realización de la obra será llevada mediante camiones cisterna o en depósitos y obtenida de canalizaciones o de puntos de suministro autorizados, nunca de aguas superficiales mientras discurren por sus cauces naturales.
- Durante la fase de obras y a su finalización se ejecutará la revegetación de las zonas que han quedado desprovistas de vegetación, de forma que se reduzca el riesgo de que las nubes de polvo vayan a depositarse sobre las corrientes de aguas superficiales.

9.1.1.6 Flora y vegetación

- De forma previa al inicio de las obras se realizará un inventario de vegetación afectada por las obras, que servirá para solicitar los permisos oportunos. Para la realización de las talas y podas previstas en proyecto, se deberá disponer del consiguiente permiso al órgano competente.
- Previo al inicio de las obras, se realizará una prospección para detectar la presencia de taxones de flora protegida. Se realizará en época favorable, tanto para el parque eólico como para la línea eléctrica de evacuación.
- Se llevará a cabo un jalonamiento previo de las zonas de obra y de tránsito y funcionamiento de la maquinaria para evitar afecciones innecesarias a la vegetación colindante, especialmente a hábitats de interés y especies protegidas próximas a las actuaciones y cuya afección no ha sido contemplada.
- En aquellas zonas donde sea necesario llevar a cabo el desbroce de vegetación se

realizarán de forma selectiva.

- No se emplearán herbicidas ni pesticidas en el área de ocupación, quedando los tratamientos sobre la vegetación restringidos a actuaciones mecánicas.
- Se adoptarán medidas preventivas para minimizar el riesgo de introducción de especies exóticas invasoras durante la fase de obras (información al personal de obra, limpieza previa de maquinaria, control de la procedencia de préstamos, control de especies utilizadas en la revegetación, etc.).
- El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y gestionará por gestor autorizado. En caso de resultar oportuna la quema de estos residuos, se solicitará autorización previa al Órgano Competente.
- En caso de producirse descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y aplicar después pastas cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.
- La restauración vegetal se acometerá en todas aquellas zonas donde se haya eliminado la vegetación por motivos operacionales y/o constructivos, siempre teniendo en cuenta que se excluirán aquellas zonas que sean precisas para la correcta operación y mantenimiento del parque, ya sea para labores de mantenimiento, limpieza, prevención de incendios o tránsito de vehículos. Se realizará mediante una revegetación efectiva y asegurada a largo plazo y mediante el empleo de especies autóctonas y técnicas de bioingeniería.
- Para la completa integración de la revegetación en el entorno deberán utilizarse especies autóctonas herbáceas, arbustivas y arbóreas pertenecientes a la serie de vegetación del ámbito de actuación.
- Todas las especies empleadas en la restauración provendrán, siempre que sea posible, de viveros autorizados.
- Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. Además, se establecen las siguientes medidas en relación con la prevención de incendios forestales:
 - Se mantendrán limpias de vegetación las cunetas y zonas próximas a las vías

de comunicación, edificaciones o instalaciones industriales que dependan del titular de la instalación.

- Las zonas de trabajo, una vez realizado el desbroce, constituirán la zona despejada de masa vegetal combustible donde se realizarán todas las fases de obra, estando prohibido salirse de la misma para la ejecución de los trabajos.
- En los trabajos que requieren fuentes de calor el personal será experimentado siendo requerida la adecuada formación en obra, tanto desde el punto de vista técnico como desde los riesgos que comportan los trabajos que se van a realizar y en las medidas de seguridad a adoptar.
- Se despejará la zona de trabajo de materiales combustibles susceptibles de ignición.
- Se eliminarán residuos inflamables como aceites, grasas, pinturas y trapos impregnados en las zonas cercanas al trabajo.
- Se dispondrá del equipo de extinción adecuado al riesgo existente.
- Se instalarán señales de peligro de incendios en los lugares que así los necesiten.
- Se facilitarán planos de localización de la obra a los organismos correspondientes.
- En cada punto de trabajo se designará un operario para vigilar las operaciones, debiendo tener el equipo de extinción localizado y dispuesto a intervenir.
- Una vez finalizados los trabajos en cada jornada se controlará el enfriamiento de los elementos y herramientas calentadas.

9.1.1.7 Fauna

- De forma previa a las operaciones de desbroce se propone la realización de una batida de fauna en la zona de actuación, con la finalidad de identificar nidos o madrigueras de especies objetivo y de despejar la zona de posibles animales que campeen por la misma.
- Antes del inicio y durante la ejecución de las obras, se realizarán prospecciones del terreno por un técnico especializado con objeto de identificar la presencia de refugios

de interés para quirópteros en el entorno del parque.

- En caso de que se detecten refugios de quirópteros o nidos en el entorno de afección de las obras, se paralizarán las obras en la zona y se avisará al Órgano Ambiental competente que dispondrá las indicaciones oportunas.
- Previo al inicio de los trabajos de construcción se deberá localizar la presencia de nidos en los alrededores de las infraestructuras proyectadas, buscando indicios de si están siendo utilizados en ese momento, y en caso de que no estén siendo utilizados, sean retirados antes de que puedan ser ocupados. Mediante esta medida se evita el potencial impacto de las obras y del funcionamiento de las infraestructuras sobre las aves nidificantes cercanas, forzando a que estas no nidifiquen en los alrededores de los elementos del proyecto.
- El cronograma de obras se adaptará de modo que las actividades que resulten más sensibles para las aves, como pueden ser las voladuras o los desbroces de vegetación, se realicen fuera del periodo que se extiende entre el 1 de abril y el 31 de julio. Si se constataran molestias evidentes sobre estos durante los periodos críticos de reproducción, se deberá de consensuar entre la Dirección de Obra y el Contratista la posible pausa o cambio de planificación del proyecto para evitar dichas afecciones sobre fauna protegida.
- Se evitará, en la medida de lo posible, la afección a charcas temporales y permanentes, así como a los abrevaderos próximos a la zona de implantación del proyecto.
- Se limitará la velocidad de circulación en toda la obra a 30km/h con la doble finalidad de reducir los riesgos de atropellos y las molestias derivadas de los ruidos generados.
- Se instalarán señales indicadoras de la presencia de fauna para evitar posibles atropellos.
- En caso de producirse atropellos de especies protegidas, se comunicará inmediatamente al Órgano Ambiental, sin proceder a recoger los restos, salvo indicación expresa en otro sentido.
- Las zanjas permanecerán abiertas el menor tiempo posible y se dispondrá de mecanismos que impidan que puedan quedar atrapados en ellas ejemplares faunísticos.

- Se evitará la creación de barreras al paso de los animales como consecuencia de las obras previstas. Si los taludes generados provocaran un efecto barrera al paso de los animales se establecerán zonas de escape.
- Se evitarán los trabajos nocturnos para que el tránsito de maquinaria y personas durante la fase de construcción no provoque la huida de la fauna de la zona de obras.

9.1.1.8 Figuras de protección

- Se delimitará el área de ocupación de los Montes de Utilidad Pública nº 313-BIS, nº 318, nº 382, nº 383-A, nº 383-II, nº 320, nº 383-III, nº 383-IV, nº 390-4-B, nº 390-4-B-I, nº 390-QUI-A y nº 390-BIS-A, de tal forma que se eviten mayores afecciones a las masas forestales.

9.1.1.9 Medio socioeconómico

- Se garantizará en todo momento el libre uso de los distintos caminos públicos para que los habitantes de los núcleos cercanos puedan seguir transitando con normalidad.
- Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
- Se señalarán adecuadamente la salida de camiones o maquinaria de las obras.
- Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona.
- Se aplicarán la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales a que obliga la normativa vigente, registrándose tales actuaciones.
- Durante el proceso de construcción, se prestará especial atención al cumplimiento de las normas urbanísticas de los municipios afectados, ajustándose en todo momento a los dispuesto en la norma.
- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas de los sectores necesarios en la zona afectada para contribuir al desarrollo de la economía de la comarca y los municipios, excepto cuando se requiera una empresa de perfil especializado y no se encuentre en esta zona.

9.1.1.10 Patrimonio cultural y arqueológico

Tal como se recoge en el **Anexo Independiente. Informe Arqueológico**, se proponen las siguientes medidas:

- Excavación arqueológica de algunas calicatas en la zona de El Castro (barrio de Lusa, T.M. de Villaescusa). Estas excavaciones deberán ser capaces de determinar la existencia o no de yacimiento arqueológico en el lugar.
- Se propone la repetición de la prospección arqueológica según vayan avanzando las tareas de tala de arbolado y eliminación de la cobertura vegetal, con el fin de asegurar la inexistencia de yacimientos arqueológicos o elementos culturales en la zona de obras.
- Seguimiento arqueológico de las obras por técnico competente en la materia. Esta labor se desarrollará especialmente en el momento de apertura de viales, apertura y confección de plataformas para construcción de zapatas de aerogeneradores y excavación de zanjas de interconexión de cableado eléctrico.
- Reconocimiento de los elementos culturales con los responsables de la obra, dando a conocer sobre el terreno la localización exacta de los mismos y las medidas que para su protección hayan sido tomadas.
- Revisión de los replanteos de obra sobre el terreno con los responsables de esta, especialmente en áreas cercanas a estructuras arqueológicas y elementos culturales asegurando que posibles cambios en el proyecto surgidos en el transcurso de la obra no afecten a los bienes culturales existentes en el ámbito del parque eólico.

9.1.1.11 Paisaje

- Las construcciones temporales de obra se ubicarán, en la medida de lo posible, en zonas que reduzcan su impacto visual y, en la medida de lo posible, se utilizarán materiales propios de la zona y la aplicación de colores similares a los del fondo visual.
- Se reducirán al mínimo indispensable los movimientos de tierra para minimizar el impacto visual y paisajístico.
- Se dismantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase

de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales.

- La altura y pendiente de terraplenes de nueva construcción debe ser lo más reducida posible, evitando en todo momento las formas angulosas y con aristas para una mejor integración del paisaje y una mejor recolonización de por parte de la vegetación.
- Una vez finalizada la obra, se realizará una inspección visual de la zona en la que se determinará la necesidad de retirada de algún elemento sobrante.

9.1.2 Fase de operación

Durante la fase de explotación del proyecto, también se producirán una serie de impactos. Por lo tanto, se establecen una serie de medidas cuyo objetivo será reducir la importancia de las afectaciones producidas. No obstante, sobre varios de los factores del medio los impactos que se prevén en esta fase del proyecto son de carácter residual y de mínima magnitud por lo que no serán necesarias medidas.

9.1.2.1 Atmósfera y ambiente sonoro

- Se realizará una revisión de la edificación en la que se superan los valores límite acústicos en periodo noche (receptor 22) con el fin de comprobar que su uso principal es agrario. En caso de no ser así, se establecerán las medidas necesarias para reducir los valores de inmisión durante la noche por debajo de los valores límite.
- Se establecerá un programa de mantenimiento regular de los aerogeneradores, con el fin de actuar de forma preventiva sobre aquellas situaciones que puedan afectar a los niveles de emisión sonora.
- Durante la fase de explotación se realizará una medición en la fase de puesta en marcha para comprobar el cumplimiento de los niveles sonoros establecidos y se realizarán mediciones periódicas de ruido durante la vida útil del parque eólico para verificar el cumplimiento de los niveles sonoros establecidos en el Real Decreto 1367/2007.
- Con el fin de reducir las molestias derivadas del ruido, la velocidad de los camiones y maquinaria durante las labores de mantenimiento no superarán los 30 km/h.
- Se adoptarán las medidas necesarias para reducir el consumo regular de hexafluoruro de azufre (SF₆) u otros gases de efecto invernadero, y para evitar

emisiones accidentales de SF₆. Cumplimiento de lo establecido en la normativa de aplicación. Se elaborará un protocolo de gestión.

- Tras la puesta en marcha de la instalación, se realizará al menos una medición de intensidad del campo electromagnético comprobando que no se sobrepasan los umbrales marcados por la legislación aplicable.
- En cuanto al balizamiento de los aerogeneradores, se propone la eliminación de algunas de ellas cumpliendo los criterios de balizamiento mínimos para agrupaciones de obstáculos aéreos establecidos en la “*Guía de Señalamiento de Turbinas y Parques eólicos*” de la AESA. Esta medida queda supeditada a autorización por parte de AESA.
- Se propone sincronizar la frecuencia de intermitencia de la iluminación diurna del parque eólico con los parques eólicos más cercanos. Esta medida queda supeditada a autorización por parte de AESA.
- La disminución de la frecuencia entre destellos por minuto (valor fpm) es una medida que favorece a la avifauna respecto a los efectos de la contaminación lumínica. Se valorará ajustar la frecuencia a la mínima posible (20 fpm). Esta medida queda supeditada a autorización por parte de AESA.
- El sistema de iluminación de la subestación sólo se encenderá en los casos en los que sea estrictamente necesario por la presencia de personal en horario nocturno, o situaciones como la necesidad de proceder a la reparación de alguna avería o emergencia.
- Con el fin de evitar la dispersión lumínica se utilizarán en la subestación modelos de luminarias que garanticen una máxima eficiencia en la iluminación del espacio que tenga que ser iluminado, y que prevean, asimismo, un correcto direccionamiento del haz luminoso.
- En cualquier caso, se deberá cumplir con 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.

9.1.2.2 Edafología

- Se realizará un adecuado mantenimiento preventivo para evitar fugas de aceite en

los aerogeneradores. Asimismo, el personal encargado de la operación y mantenimiento del parque deberá realizar un seguimiento e inspección periódica de los aerogeneradores que permita detectar las posibles fugas y evitar que estos vertidos puedan llegar al terreno. Para ello se deberá disponer de los medios necesarios para contener las fugas en caso de que lleguen a la altura del pedestal del aerogenerador (absorbentes, sepiolita, o depósitos portátiles para la retención del vertido, etc.).

- Para el acceso al parque eólico y a los aerogeneradores durante esta fase serán utilizados de forma exclusiva los viales habilitados para tal efecto, no realizando desplazamientos por zonas no destinadas para tal uso.
- Los residuos peligrosos generados (aceites minerales, trapos impregnados, etc.) en el mantenimiento del parque eólico se almacenarán en un punto limpio destinado para este uso. Este punto deberá proteger el suelo de posibles contaminaciones por derrames o vertido mediante un cubeto de recogida. Se deberán almacenar por un tiempo inferior a seis meses, siendo entregados posteriormente a un gestor autorizado.

9.1.2.3 Hidrología e hidrogeología

- En las tareas de mantenimiento del proyecto se seguirán las mismas medidas de precaución en el transporte, almacenaje y uso de sustancias contaminantes que ya se han especificado en la fase anterior (fase de construcción).
- Los aceites y otros residuos generados en las tareas de mantenimiento deberán ser recogidos en contenedores adecuados y ser entregados al gestor autorizado, debidamente acreditado.
- Se realizará un control del correcto funcionamiento del sistema de drenaje del parque, de los dispositivos de disipación de energía y de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural, con el objeto de comprobar si se producen fenómenos erosivos, deposición de sólidos u obstrucciones en la trayectoria de incorporación de las aguas a cursos naturales. En este sentido, se llevan a cabo las oportunas labores de mantenimiento del sistema, dotando las medidas protectoras y correctoras necesarias en el caso de producirse los citados fenómenos.

9.1.2.4 Fauna

- Se evitará el depósito, o en su caso, se retirarán los residuos orgánicos y animales muertos (residuos, muladares, carroñas, piezas de caza no cobradas, etc.) en las zonas del entorno del parque, para evitar la presencia de aves que pretendan alimentarse de las mismas. En el caso de que se localicen, se procederá directamente a su retirada o se avisará a propietarios y/o agentes medioambientales para su correcta gestión.
- En base a los resultados del programa de vigilancia ambiental, podrán determinarse medidas adicionales en coordinación con la administración competente.
- Se evitarán, salvo emergencias, las labores de mantenimiento en periodos nocturnos.
- Se realizará un seguimiento de aves y quirópteros empleando metodologías comparables con las realizadas durante el estudio del ciclo anual de fauna previo.
- Como medida preventiva con el fin de disminuir el impacto potencial sobre los quirópteros, la iluminación fija del parque eólico (base de los aerogeneradores, oficinas y campamento), contará con sensores de presencia, con el fin de que estas luces estén apagadas durante los períodos de no actividad, de esta forma no se atraerán insectos a las zonas del parque eólico, y tampoco a los quirópteros que haya en la zona.
- Se propone la realización de una vigilancia intensiva en la alineación oriental de los aerogeneradores, con especial atención a los aerogeneradores AS2-13, AS2-14 y AS2-15, durante los primeros dos años de funcionamiento del parque eólico en el periodo comprendido entre octubre y mayo (ambos inclusive). Esta vigilancia se mantendrá en el caso de que se registre un uso continuado de la zona por parte de las especies de interés.

Esta vigilancia se realizará de forma continua, los siete días de la semana y en toda la franja horaria comprendida entre el orto y el ocaso. No podrán establecerse para los vigilantes jornadas de seguimiento continuo superiores a las 8 horas/jornada a fin de evitar que la fatiga redunde en una pérdida de atención y rendimiento de las labores de vigilancia. Se ha tomado como referencia la metodología detallada en la Instrucción de la Junta de Andalucía sobre la vigilancia ambiental para minimizar el riesgo de muerte por impacto de murciélagos y aves.

- No se prevé vallar el parque eólico durante su explotación, sino que se dejará completamente diáfano para permitir la circulación tanto de personas como de animales por su base, y evitar de esta manera que constituya una barrera.
- Se propone realizar un análisis en altura que permitirá valorar la actividad de los quirópteros en el área de barrido de los aerogeneradores y establecer las medidas que se consideren necesarias.
- En el caso de la línea de evacuación, se propone la instalación de salvapájaros espirales con 30 cm de diámetro y 1 m de longitud, o dos tiras en X de 5x35 cm. Con una distancia máxima de 20 m entre señales contiguas en el mismo conductor.

9.1.2.5 Figuras de protección

Parte de las medidas propuestas para el factor Fauna serán igualmente efectivas para prevenir impactos sobre los taxones clave de los espacios Red Natura 2000.

9.1.2.6 Medio socioeconómico

- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas de los sectores necesarios en la zona afectada para contribuir al desarrollo de la economía de la comarca y los municipios, excepto cuando se requiera una empresa de perfil especializado y no se encuentre en esta zona.
- Se adoptarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar unos niveles de exposición continuada en viviendas aisladas y centros educativos inferiores a 0,4 μ T de campo magnético.
- Se adoptarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar unos niveles de exposición acústica que cumplan con la normativa estatal, autonómica y, en su caso, municipal en relación con este factor.
- Los aerogeneradores contarán con cierres de seguridad y las partes en tensión no serán accesibles desde el exterior.
- Se colocará la correspondiente señalización sobre el riesgo de electrocución en aerogeneradores, apoyos y subestación, de acuerdo con la reglamentación vigente.
- Para evitar el efecto sombra de los aerogeneradores, el rotor se colocará a barlovento. Esta disposición permite reducir las cargas de fatiga, al reducir el efecto de sombra de torre y evitar el ruido aerodinámico producido por las palas cuando el

rotor se sitúa a sotavento.

9.1.2.7 Paisaje

- Se propone que los acabados de los aerogeneradores sean de color mate o neutro para así evitar brillos o reflejos que aumenten su visibilidad a largas distancias.

9.2 MEDIDAS CORRECTORAS

Se proponen las siguientes medidas correctoras para disminuir los impactos sobre los distintos elementos del medio.

9.2.1 Fase de construcción y desmantelamiento

9.2.1.1 Atmósfera y ambiente sonoro

- Realización de los trabajos, preferiblemente, en periodo diurno, con el objetivo de reducir la contaminación lumínica que producirían los focos en fase de obra.

9.2.1.2 Edafología

- La capa de tierra vegetal acopiada será utilizada en la restitución de las áreas degradadas, comenzando por las zonas de excavación y de estériles, y continuando por las zonas de conducciones, cimentaciones, etc. En las zonas en las que no exista un acopio de tierra vegetal se aportará otra de igual o mayor calidad.
- En el caso de que las medidas preventivas no hayan dado resultado y pudiera ocurrir algún accidente y provocar la contaminación del suelo, se informará de inmediato a los técnicos del órgano competente en materia ambiental. Si fuera necesario y en aplicación del *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados*, se iniciarán los trámites relacionados con la identificación del suelo potencialmente contaminado, el análisis de riesgos y su adecuada gestión.
- Al finalizarse las obras, se efectuará la retirada del material no utilizado, así como de los residuos generados, incluyendo residuos de construcción (una vez segregados los que puedan calificarse como peligrosos: envases de químico usados en obra, por ejemplo), que serán gestionados según las regulaciones locales, siempre mediante

gestor o vertido autorizados.

9.2.1.3 Hidrología e hidrogeología

- Elaboración de un Plan de Emergencia de Gestión y Actuación aplicable tanto en la fase de construcción como de explotación y desmantelamiento para los casos en los que se pueda producir un vertido incontrolado y accidental de sustancias tóxicas y peligrosas en el medio natural. Este Plan contemplará cómo actuar en caso de emergencia en situaciones distintas de las normales que puedan afectar al medio ambiente y en particular al sistema hidrológico, de tal manera que se detenga la fuente de contaminación y se restituya el medio contaminado a sus condiciones iniciales.
- Se adoptarán medidas que garanticen la estabilización adecuada de los suelos alterados por el tránsito de maquinaria evitando la erosión de posibles arrastres de materiales hasta los lechos más cercanos.
- En caso de detectar un aporte no adecuado, o sobrenadante u otros aportes, se realizarán zonas de decantación, diseñadas con material y diseño de escape de manera que no suponga un sumidero de biodiversidad.
- Terminadas las obras, en todas aquellas zonas que de algún modo sufriesen una degradación (tránsito de maquinaria en zona de policía) se procederá a su rehabilitación hasta conseguir la restauración de los terrenos a su estado primitivo.

9.2.1.4 Flora y vegetación

- En caso de que durante la fase de construcción se detecte la introducción de especies exóticas invasoras, se adoptarán medidas de respuesta rápida para erradicarlas.
- Tal y como se ha expuesto anteriormente, finalizadas las obras de construcción y al finalizar el desmantelamiento de las infraestructuras una vez finalizada su vida útil, se procederá a realizar una restitución ambiental de todos los terrenos afectados. Realizada la restitución morfológica se procederá a revegetar todas las zonas afectadas de acuerdo con las características de la zona.

9.2.1.5 Fauna

- Durante la fase de obra y desmantelamiento, el personal del parque prestará especial

atención a la aparición de vertebrados heridos. En caso de producirse este hecho se procederá a llamar a los agentes medioambientales de la zona y/o a los agentes de la Guardia Civil (SEPRONA) o ante la imposibilidad de contactar con éstos se llamará a los técnicos del Servicio Territorial de Medio Ambiente correspondiente, con el fin de que se persone alguien en el lugar y proceda a retirar el animal para ser llevado a un centro de recuperación, atendiendo, en todo caso, a las indicaciones de los órganos competente.

9.2.1.6 Medio socioeconómico

- Los caminos, viales y calzadas que se hayan deteriorado durante la fase de obra incluso aplicando las medidas preventivas, se restituirán mediante reperfilado, nivelación o compactación. Si durante las obras fuese necesario cortar el paso de alguna vía, deberán implementarse rutas alternativas que presten el mismo servicio.

9.2.1.7 Patrimonio cultural y arqueológico

- Elaboración de un proyecto de actuación arqueológica que contemple y detalle todas las medidas preventivas expuestas, así como aquellas impuestas por la administración competente en materia de Patrimonio Cultural de Cantabria que se presentará para su aprobación a la Dirección General de Cultura y Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte de Cantabria con antelación suficiente al inicio de la obra.

9.2.1.8 Paisaje

- Se retirarán los carteles, paneles y demás señalética de obras o actuaciones públicas una vez finalizadas y terminado el plazo de permanencia que determinen, en su caso, los compromisos adquiridos para su financiación.
- Se procederá a la remodelación de formas y volúmenes de las zonas de las instalaciones auxiliares de obra, con el fin de integrarlas en la geomorfología del entorno.

9.2.2 Fase de operación

9.2.2.1 Edafología

- Al finalizarse las obras, se efectuará la retirada del material no utilizado, así como de

los residuos generados, incluyendo residuos de construcción (una vez segregados los que puedan calificarse como peligrosos: envases de químico usados en obra, por ejemplo), que serán gestionados según las regulaciones locales, siempre mediante gestor o vertido autorizados.

9.2.2.2 Hidrología e hidrogeología

- Terminadas las obras, en todas aquellas zonas que de algún modo sufriesen una degradación (tránsito de maquinaria en zona de policía) se procederá a su rehabilitación hasta conseguir la restauración de los terrenos a su estado primitivo.

9.2.2.3 Fauna

- En lo relativo al impacto por colisión con los aerogeneradores y línea de evacuación, se llevará a cabo un seguimiento periódico semanal de la mortalidad de quirópteros y aves en la totalidad de los aerogeneradores y la línea de evacuación en su tramo aéreo, modificando la frecuencia en base a los resultados obtenidos en el test de corrección relativo a detectabilidad y permanencia. El objetivo del seguimiento de la mortalidad será estimar con la mayor fiabilidad posible la realmente producida por especie, con especial atención a las especies protegidas. Dicho seguimiento deberá contemplar un mayor esfuerzo de búsqueda en los aerogeneradores identificados como peligrosos.
- En base a los resultados del programa de vigilancia ambiental, podrán determinarse medidas adicionales en coordinación con la administración competente.
- Durante la explotación del parque eólico, el personal del parque prestará especial atención a la aparición de vertebrados heridos. En caso de producirse este hecho se procederá a llamar a los agentes medioambientales de la zona y/o a los agentes de la Guardia Civil (SEPRONA) o ante la imposibilidad de contactar con éstos se llamará a los técnicos del Servicio Territorial de Medio Ambiente correspondiente, con el fin de que se persone alguien en el lugar y proceda a retirar el animal para ser llevado a un centro de recuperación, atendiendo, en todo caso, a las indicaciones de los órganos competente.

9.2.2.4 Medio socioeconómico

- Tras el primer año de funcionamiento se recalcularán las afecciones por sombreado

intermitente (*shadow flickering*), teniendo en cuenta los datos operacionales, para descartar que los valores estimados se vean aumentados.

- En el supuesto caso de que los resultados excedieran el valor límite de 30 horas/año o 30 minutos/día, se realizará un seguimiento de la afección *in situ*, para comprobar si efectivamente se superan dichos valores. En caso de que así fuese, se determinará la necesidad de aplicar alguna las siguientes medidas:
 - Instalación de barreras que actúen como pantallas visuales.
 - Paradas técnicas de los aerogeneradores causantes de la afección en los momentos en que se produzca el efecto parpadeo.

9.3 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS

El presupuesto de las medidas preventivas y correctoras establecidas aparece recogido en el Plan de el Plan de Vigilancia Ambiental del parque eólico “Astillero 2” que se adjunta como anexo al presente documento, siendo el coste de ejecución material en fase de construcción de SESENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE euros con CINCUENTA céntimos. (66.337,50 €) (ver **ANEXO XII. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**).

En fase de operación, el coste anual de las medidas preventivas y correctoras establecidas asciende a DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO euros. (275.265,00 €) (ver **ANEXO XII. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**).

9.4 REDUCCIÓN DE IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS

Una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras, se prevé una disminución en la magnitud de algunos impactos ambientales negativos, según se expone matriz de impacto tras la aplicación de medidas correctoras (ver **Matriz Final de Valoración de Impactos en Anexo I**).

Las medidas generan una aportación positiva a los diferentes factores del medio que, desde el punto de vista de la metodología de valoración del impacto residual, se puede traducir en una reducción de la probabilidad de que se produzca un impacto y/o de la intensidad del

impacto, que implica una reducción del valor de importancia de este.

Tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, la incidencia de los impactos moderados identificados durante la fase de construcción ha disminuido, resultando 8 de ellos en impactos compatibles. Se mantienen, aunque con un valor de importancia inferior, **3 impactos moderados sobre la geología** (cambios en el relieve) y la **edafología** (compactación, erosión y contaminación) por la construcción y adecuación de viales y los movimientos de tierra y **2 impactos moderados sobre la vegetación** (abundancia, densidad y diversidad y afectación a especies protegidas e HICs) por las tareas de despeje y desbroce. En cuanto a los impactos compatibles, con las medidas implementadas, la magnitud de gran parte de ellos ha disminuido.

En cuanto a los impactos moderados identificados durante la fase de operación, con las medidas establecidas su valor de importancia disminuye, es decir, su incidencia sobre el medio es menor. Destaca la disminución de la incidencia del impacto causado por la presencia del proyecto sobre la contaminación lumínica con las medidas establecidas, resultando en un impacto compatible. Cabe destacar también que, tras la aplicación de medidas protectoras y correctoras, **el impacto severo identificado durante la fase de operación sobre la mortalidad directa o indirecta de ejemplares por la presencia del proyecto verá reducida su incidencia, resultando en un impacto moderado.**

Del mismo modo, al igual que durante la fase de construcción, la intensidad de los impactos compatibles identificados, con las medidas establecidas, se ve reducida.

Tabla 99. Número de impactos en cada fase del proyecto tras la aplicación de medidas.

		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN	FASE DE DESMANTELAMIENTO
IMPACTOS	Positivos	1	4	16
	Compatibles	74	13	22
	Moderados	5	8	0
	Severos	0	0	0
	Críticos	0	0	0
	TOTAL	80	25	38

10 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental del parque eólico “Astillero 2” se adjunta como anexo al presente documento (ver **ANEXO XII. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**).

11 VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL

El Parque Eólico “Astillero 2” se constituye por un total de 15 aerogeneradores Vestas V163-4.5MW, de 4.500 kW de potencia unitaria para 13 aerogeneradores y 4.000 kW para los otros dos aerogeneradores, con una potencia total instalada de 66,5 MW, una línea de Media Tensión subterránea, una torre anemométrica y sus viales de acceso, todos ellos localizados en los términos municipales de Santa María de Cayón, Villafufre, Saro, San Roque de Riomiera, Miera, Liérganes y Penagos (Cantabria).

La Infraestructura de Evacuación del proyecto se compone de la SET La Piedra 30/220kV, una línea mixta subterránea-aérea de 220 kV, de un total de 17,127 Km en subterráneo y 0,323 Km en aéreo, desde la Subestación del parque eólico, la SET La Piedra 30/220kV, hasta la nueva Subestación Eléctrica denominada SE Guarnizo 220 kV, la susodicha SE Guarnizo 220 kV y un tramo de línea soterrada de 0,365 Km, desde la nueva Subestación Guarnizo hasta la Subestación de vertido, SE Astillero de 220 kV de REE. Dichas infraestructuras se localizan en los municipios de Penagos, Villaescusa y El Astillero, en la provincia de Cantabria.

Conocido el medio y las principales características del proyecto de instalación del parque eólico se han identificado un total de **144 impactos potenciales sobre el medio, 21 de ellos positivos**. Los impactos negativos incidirían especialmente sobre la atmósfera, la geología, el medio edáfico, la hidrología, la vegetación, la fauna y el paisaje en fase de construcción, y sobre la fauna y el paisaje durante la fase de explotación. Los impactos positivos repercutirían de manera directa sobre la socioeconomía de la zona y el cambio climático.

Con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, existirán unos impactos residuales que no pueden corregirse o subsanarse de forma completa. Sin embargo, se rebajará el valor de importancia de gran parte de los impactos identificados en las diferentes fases del proyecto.

Examinada la Matriz Final de Valoración de Impactos, se obtienen las conclusiones que se exponen a continuación:

Los **impactos positivos se producen sobre el medio socioeconómico**, por la creación de empleo temporal y permanente, tanto en la fase de construcción y desmantelamiento como en la de operación del parque, por el aumento del nivel y calidad de vida de las zonas afectadas pues este tipo de proyectos reactivan los ingresos de las zonas debido a las tasas de licencia de obras, así como los cánones de instalación del parque, mejora de las infraestructuras, impuestos anuales, etc. Otro impacto positivo se genera sobre la disponibilidad de recursos motivado por la generación y distribución de energía renovable frente a otro tipo de energías, reduciendo con ello el consumo de combustibles fósiles y generando un **impacto positivo sobre el cambio climático**.

En relación con los impactos negativos, **no han sido definidos, tras la aplicación de medidas, impactos severos o críticos**, y, de hecho, la gran mayoría se definen como compatibles (110 impactos) aunque **5 impactos en fase de construcción y 6 impactos en fase de operación se han valorado como moderados por su incidencia sobre el medio natural**.

Durante la fase de construcción, los 5 impactos moderados que persisten inciden sobre la **geología** (cambios en el relieve) por la construcción y adecuación de viales y los movimientos de tierra y apertura de zanjas, el **medio edáfico** (compactación, erosión y contaminación) por los movimientos de tierra y apertura de zanjas y sobre la **vegetación** (abundancia, densidad y diversidad y afectación a especies protegidas e HICs) por las tareas de despeje y desbroce.

Los impactos moderados que persisten durante la fase de operación se producen por la presencia del proyecto, sobre la que no caben medidas que atenúen los impactos por debajo del nivel moderado. Se mantienen sobre la **fauna** los impactos causados sobre los desplazamientos de la fauna y la abundancia y diversidad de especies (la presencia de esas infraestructuras puede provocar molestias sobre la fauna y un obstáculo en los movimientos de aves y quirópteros) y la mortalidad directa e indirecta de ejemplares (tanto de especies de avifauna general como especies protegidas) y sobre el **paisaje** los causados sobre la visibilidad y la calidad intrínseca del paisaje.

Respecto al impacto de mortalidad directa e indirecta, esta afección continúa siendo uno de los principales impactos de este tipo de proyectos, especialmente, por la presencia de aves

rapaces con tendencias de vuelo a la altura del área de barrido de las palas. Esta afección, no obstante, ve reducido su valor de importancia, por la aplicación de medidas preventivas tales como realización de una vigilancia intensiva en la alineación oriental de los aerogeneradores, con especial atención a los aerogeneradores AS-13, AS2-14 y AS2-15, que suponen más del 48% del total de mortalidad del parque, durante los primeros dos años de funcionamiento del parque eólico en el periodo comprendido entre mayo y diciembre (ambos inclusive), así como por la incorporación de la medida correctiva de ejecución de un intenso plan de vigilancia durante el funcionamiento del parque, que permitirá detectar rápidamente niveles elevados de mortalidad o afecciones sobre estos grupos faunísticos y actuar consecuentemente aplicando las medidas correctoras que se consideren oportunas.

Se puede concluir que, dadas las características del entorno, así como las actuaciones previstas en el proyecto, **se considera el impacto global sobre la conservación de los recursos naturales y sobre el mantenimiento de la calidad de vida en el entorno de influencia como MODERADO**, siempre que se realice según el proyecto descrito en el presente documento, sin alteraciones significativas, cumpliendo con las medidas preventivas y correctoras definidas y con un adecuado Plan de Vigilancia Ambiental.

12 BIBLIOGRAFÍA

- Ahlbom, A., Bergqvist, U., Bernhardt, J. H., Cesarini, J. P., Grandolfo, M., Hietanen, M. & Matthes, R. (1998). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health physics*. 74(4), 494-521.
- Amigo, J. M. A., Rodríguez-Gutián, J. J., Pradinho Honrado & P. Alves (2017b). Chapter 6: The Lowlands and Midlands of Northwestern Atlantic Iberia. In Loidi, J. (Ed.). *The Vegetation of the Iberian Peninsula*. Vol. I. Plant and Vegetation 12. Springer Verlag [págs. 191-250].
- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J.Valls y J. Domínguez. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Ayllón, E., Bosch, J., Diego-Rasilla, F. J., Hernández, P.L., Mora, A., Rodríguez-García, L. (2010). Anfibios y reptiles del Parque Nacional de los Picos de Europa. *Naturaleza y Parques Nacionales. Serie Técnica*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente y el Medio Rural y Marino, Madrid. 211 pp.
- Bañares, Á., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J.C. & Ortiz, S. (eds). (2004). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid, pp.1.069.
- Conesa, V. 2010. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. 4ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Bilbao.
- Cushmand S. A. (2006). Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. *Biological Conservation*. 128 (2): 231-240.
- Diego-Rasilla, F. J. (2003). Homing ability and sensitivity to the geomagnetic field in the alpine newt, *Triturus alpestris*. *Ethology Ecology & Evolution*, 15(3), 251-259.
- Diego-Rasilla, F. J., Luengo, R. M. (2004). Mecanismos de orientación durante la migración reproductora del tritón alpino en Cantabria. *Locustella*, 2, 11-23.
- Doadrio, I. (ed.) 2001. *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid, 375 pp.

- Guixé, D., & Camprodon, J. (2018). *Manual de conservación y seguimiento de los quirópteros forestales*.
- Klingebiel, A.A. i P.H. Montgomery (1961). Land-capability classification. Soil Conservation Service, US Department of Agriculture, pp. 21.
- Lindenmayer, D.B. & Joern F. (2013). *Habitat Fragmentation and Landscape Change: An Ecological and Conservation Synthesis*. Island Press, pp. 352.
- Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.) (2003). *Atlas de las aves reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza- Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Masó, M. & Pijoan, M. (2011). *Anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias*. Omega. pp.888.
- McCunney, R. J., Mundt, K. A., Colby, W. D., Dobie, R., Kaliski, K., & Blais, M. (2014). Wind turbines and health A Critical Review of the Scientific Literature. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 56(11), e108–e130.
- Ministerio de Agricultura (1974). *Caracterización de la capacidad agrológica de los suelos de España*. Metodología y normas, pp. 47.
- Moreno Moral, G., Sánchez Pedraja, Ó., Laínez, M., Patallo, J., Aldasoro, J.J. & Aedo, C. 2005. *Lista roja de la flora vascular cántabra*.
- Moreno Saiz, J.C., J.M. Iriondo Alegría, F. Martínez García, J. Martínez Rodríguez & C. Salazar Mendías, (eds). (2019). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculara Amenazada de España*.
- Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C. 2007. *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, 588 pp.
- Parsons Brinckerhoff: Department of Energy and Climate Change. (2011). *Update of UK Shadow Flicker Evidence Base*. 6–56.
- Pleguezuelos J. M., Márquez R. y Lizana M. (eds.). (2002). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid, 587 pp.

- Ramírez Rodríguez, R., Bañuelos, M. J., Cires, E. Álvarez Arbesú, R.L., Valderrábano Luque, J. García Manteca, P. González Rodríguez, G., Marquínez García J. L. & Fernández Prieto, J. A. (2022). Hábitats terrestres de interés comunitario y prioritarios presentes en el Principado de Asturias. *Naturalia Cantabricae*. 9(2): 139-219.
- Rivas Martínez S. (1987). Memoria del mapa de series de vegetación de España 1: 400.000. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. 268 pp.
- Rivas Martínez, S., Penas, A., del Río, S. Díaz González, T.E. & Rivas Sáenz, S. (2017). Chapter 2: Bioclimatology of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. In Loidi, J. (Ed.). *The Vegetation of the Iberian Peninsula. Plant and Vegetation*. Springer. 12(I): 29-80.
- Rivas Martínez, S., Penas, A., Díaz González, T.E., Cantó, P., del Río, S., Costa J.C., Herrero, L. & Molero, J. (2017). Chapter 5: Biogeographic Units of the Iberian Peninsula and Balearic Islands to district level. A Concise Synopsis. In Loidi, J. (Ed.). *The Vegetation of the Iberian Peninsula. Plant and Vegetation*. Springer. 12(I): 131-188.
- Wind, E. (1999). Effects of habitat fragmentation on amphibians: what do we know and where do we go from here. *Proceedings of the Biology and Management of Species and Habitats at Risk*, 885-894.

ANEXOS

ANEXO I. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTO

ANEXO II. CARTOGRAFÍA

ANEXO III. ESTUDIO DE MODELIZACIÓN ACÚSTICA

ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE

ANEXO V. ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

ANEXO VI. MODELIZACIÓN DE SOMBRAS INTERMITENTES

ANEXO VII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

ANEXO VIII. HUELLA DE CARBONO

ANEXO IX. ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL TERRITORIO. ANÁLISIS DE CORREDORES ECOLÓGICOS, EFECTO BARRERA Y FRAGMENTACIÓN

ANEXO X. ESTUDIO DE SINERGIAS

ANEXO XI. ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

ANEXO XII. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

ANEXO XIII. RESUMEN NO TÉCNICO

ANEXO INDEPENDIENTE. INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA