PARQUE EÓLICO IGLESIAS 94 MW, SET y LÍNEA AÉREA 220 kV.

TT.MM. Iglesias, Tamarón, Hontanas y Los Balbases (PE)

TT.MM. Iglesias, Estepar, Rabé de Las Calzadas, Tardajos, San Mamés de Burgos y Villalbilla (LAT 220 Kv) | BURGOS

> DOCUMENTO
Estudio de impacto ambiental
> LUGAR Y FECHA
Albacete, abril 2020
> PETICIONARIO
BOREASWIND
> *DESTINATARIO*
Subdirección General de Evaluación Ambiental, Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, Secretaría de Estado de Medio Ambiente Ministerio para la Transición Ecológica

San Sebastián, 19 – 02005 Albacete **t** 967 610 710 **f** 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES 10

1.1. OBJETO 10
1.2. DATOS GENERALES 10
1.2.1. Título del proyecto 10
1.2.2. Promotor del proyecto 11
1.2.3. Tipo de proyecto 11
1.2.4. Antecedentes y situación administrativa 11
1.3. LOCALIZACIÓN 12
1.3.1. Provincia, términos municipales y parajes 12
1.3.2. Polígonos y parcelas de catastro afectadas. Superficie afectada 12
1.3.3. Coordenadas UTM 34
1.3.4. Acceso al proyecto 36
1.3.5. Altitud sobre el nivel del mar 37
1.3.6. Datos urbanísticos de los terrenos donde se ubica el proyecto 37
1.3.7. Distancia a suelo urbano o urbanizable y otras infraestructuras 38
1.3.8. Distancia a otras actividades similares próximas 39
1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO 39
1.4.1. Justificación de la necesidad del proyecto 39
1.4.2. Características generales 42
1.4.3. Aerogeneradores 45
1.4.4. Subestación transformadora (SET) 59
1.4.5. Subestación de medida (SSM) 66
1.4.6. Línea eléctrica de alta tensión de evacuación 220 kV (LAT) 67
1.4.7. Obra civil 80
1.4.8. Comunicaciones y sistema de control 90
1.4.9. Plazo de ejecución de las obras 90
1.5. ESTUDIO HUELLA DE CARBONO PARQUE EÓLICO 91
1.5.1. Introducción 91
1.5.2. Alcance 91
1.5.3. Estudio 91
1.5.4. Resultados 92
1.6. ESTIMACIÓN DE LOS TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES DE MATERIA O ENERGÍA DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN 93
1.6.1. Vertidos al agua (aguas superficiales y subterráneas) 93
1.6.2. Emisiones a la atmósfera (emisiones de gases, polvo y olores) 94
1.6.3. Generación de residuos 95

1.6.4. Emisión de ruido y vibraciones 99
1.6.5. Emisiones de calor y contaminación lumínica 99
1.6.6. Emisiones electromagnéticas 100
1.7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 101
1.7.1. Alternativa cero o de no ejecución del proyecto 101
1.7.2. Selección de la situación. Factores considerados 104
1.7.3. Selección del emplazamiento. Alternativas de ejecución del proyecto. 110
1.7.4. Alternativas de emplazamiento de la línea de evacuación 114
2. INVENTARIO AMBIENTAL 117
2.1. INTRODUCCIÓN 117
2.2. MEDIO ATMOSFÉRICO 117
2.2.1. Caracterización climatológica 117
2.3. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS 121
2.3.1. Geología 121
2.3.2. Geomorfología y topografía de la zona 125
2.3.3. Riesgos geológicos: caracterización de los estados erosivos en el marco de estudio 126
2.3.4. Caracterización general de los suelos 127
2.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 128
2.4.1. Caracterización de la red hidrológica superficial 128
2.4.2. Caracterización de la red hidrológica subterránea 129
2.5. VEGETACIÓN 131
2.5.1. Caracterización biogeográfica 131
2.5.2. Vegetación potencial: series y etapas 131
2.5.3. Descripción y valoración de la vegetación actual 133
2.5.4. Especies protegidas y amenazadas y árboles catalogados 140
2.5.5. Hábitats de interés comunitario y hábitats de la Ley 4/2015 140
2.6. FAUNA VERTEBRADA 144
2.6.1. Objetivos y metodología 144
2.6.2. IEET, áreas de importancia y HNV. Resultados 145
2.6.3. Muestreos de campo. 154
2.6.4. Aves rapaces nocturnas 184
2.6.5. Censo de letrinas de conejo 189
2.6.6. Estudio de quirópteros 191
2.6.7. Mesomamíferos 207
2.6.8. Área de afección del parque eólico 214
2.6.9. Análisis de riesgos desde puntos de observación 219
2.6.10. Valoración general. 222
2.7. FIGURAS PROTEGIDAS 224

2.7.1. Posibles Figuras Protegidas 224
2.7.2. Resultados 226
2.8. PAISAJE 226
2.8.1. Caracterización de unidades paisajísticas 227
2.8.2. Estudio de la calidad paisajística 229
2.8.3. Estudio de la fragilidad visual 231
2.8.4. Determinación de la cuenca visual 232
2.8.5. Análisis visual 234
2.9. PATRIMONIO 239
2.9.1. Patrimonio Histórico-Arqueológico 239
2.9.2. Vías pecuarias, montes de utilidad pública y caminos públicos 239
2.10. MEDIO SOCIOECONÓMICO 240
2.10.1. Demografía y economía 240
2.10.2. Zonas de ocio y recreo 242
2.10.3. Infraestructuras y servicios 242
2.10.4. Aportación de la energía eólica a la economía 242
3. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 244
3.1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA 244
3.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES 247
3.3. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES IMPACTANTES 249
3.4. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS 250
3.4.1. Impactos en la fase de construcción (extrapolables al desmantelamiento) 250
3.4.2. Efectos en la fase de funcionamiento 278
3.5. RESULTADOS EN LA MATRIZ DE IMPORTANCIA Y CUALITATIVA 289
4. ESTUDIO DE SINERGIAS 291
4.1. INTRODUCCIÓN 291
4.2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 291
4.3. IDENTIFICACIÓN DE SINERGIAS 292
4.3.1. Efectos sobre el suelo. 292
4.3.2. Efectos sobre la atmósfera. 293
4.3.3. Efectos sobre la socio-economía. 293
4.3.4. Efectos sobre la vegetación. 293
4.4. ANÁLISIS DE LOS FACTORES SOMETIDOS A SINERGIAS 294
4.4.1. Fauna. 294
4.4.2. Paisaje. 295
5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 302
5.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES 302
5.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 303

5.2.1. Protección de la atmósfera y el clima. 303
5.2.2. Protección del suelo, geología y geomorfología. Gestión de residuos. 304
5.2.3. Protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. 305
5.2.4. Protección de la vegetación. 308
5.2.5. Protección de la fauna. 309
5.2.6. Protección del paisaje. 309
5.2.7. Protección contra incendios 310
5.2.8. Protección del Patrimonio, de Bienes de Dominio Público y del medio social. 312
5.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE FUNCIONAMIENTO 313
5.3.1. Protección de la atmósfera. Seguridad aérea y contaminación lumínica. 314
5.3.2. Protección del suelo. 317
5.3.3. Protección de la fauna. 317
5.3.4. Protección del paisaje y del medio social. 319
5.4. MEDIDAS COMPENSATORIAS 319
5.4.1. Medidas para la compensación de los impactos del parque eólico. 319
5.4.2. Presupuesto de las medidas compensatorias. 320
6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 323
6.1. SEGUIMIENTO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 323
6.1.1. Controles generales. 323
6.1.2. Control de la calidad del aire. 324
6.1.3. Control de áreas de actuación. 324
6.1.4. Control de residuos y vertidos. 325
6.1.5. Control de la calidad de las aguas 326
6.1.6. Control de la vegetación e integraciones efectuadas. 326
6.1.7. Control genérico de la fauna. 327
6.1.8. Control de protección contra incendios 327
6.1.9. Control de la calidad del paisaje. 328
6.1.10. Control de valores arqueológicos y de patrimonio. 329
6.2. SEGUIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN 329
6.2.1. Control de la calidad de la atmósfera. 329
6.2.2. Control de la restitución de suelos y restauración vegetal 329
6.2.3. Control de la gestión de residuos. 330
6.2.4. Control genérico de fauna. 330
6.2.5. Control de la calidad del paisaje y del medio social 330
6.3. PLAN DE SEGUIMIENTO ESPECÍFICO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS 331
6.3.1. Método de búsqueda de cadáveres 331
6.3.2. Experimentos de detectabilidad y permanencia de cadáveres 333
6.3.3. Estima de la mortalidad total 334

6.3.4. Caracterización y censo de la comunidad faunística 335
6.3.5. Cruces 335
6.4. VISITAS DE INSPECCIÓN DEL PVA 337
6.5. PERIODICIDAD Y CONTENIDO DE INFORMES DE VIGILANCIA AMBIENTAL 338
6.6. SEGURIDAD 339
7. NORMATIVA AMBIENTAL Y FUENTES DE INFORMACIÓN 340
7.1. NORMATIVA AMBIENTAL 340
7.2. FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA 345
8. CAPACIDAD TÉCNICA DE LOS AUTORES DEL DOCUMENTO 351
9. ANEJO I. PLAN DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA 352
9.1. Antecedentes 352
9.2. Objetivos 352
9.3. Superficies afectadas. Zonas de actuación y características 353
9.3.1. Superficie temporal de acopio de materiales 353
9.3.2. Viales de acceso 354
9.3.3. Plataformas de montaje y cimentación de aerogeneradores 354
9.3.4. Zanjas para cableado 354
9.3.5. Resumen de superficies a restaurar 355
9.4. Labores del plan de restauración 355
9.4.1. Protección de la vegetación 356
9.4.2. Protección de suelo 356
9.4.3. Siembra de especies pratenses 358
9.4.4. Plantación de especies arbóreas 359
9.5. Labores de mantenimiento. 361
9.6. Organización del trabajo y plazos de ejecución. 362
9.7. Coste estimado de los trabajos de restauración 362
10. ANEJO II. ESTUDIO DE RUIDOS 369
10.1. Ruido de fondo 369
10.2. Predicción del ruido 369
11. ANEJO III. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 372
11.1. Riesgo de Inundación 373
11.2. Riesgo de subida del nivel del mar 373
11.3. Riesgo sísmico 373
11.4. Riesgo de Incendios Forestales 375
11.5. Riesgo de colapso y de deslizamiento. 376
11.6. Riesgo por emisión y transporte de contaminantes o residuos peligrosos 378
11.7. Valoración de los Riesgos y Medidas 379
11.8. Discusión 381

12. ANEJO IV. MATRIZ DE IMPACTOS 382

13. ANEJO V. REPERCUSIONES EN RED NATURA 2000 383

13.1. Decisión de abordar o no la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000. 383

13.2. Consideraciones sobre la actuación evaluada y los antecedentes de la evaluación 384

13.3. Identificación preliminar de los espacios Red Natura 2000. 384

13.4. Recopilación de información sobre los objetivos de conservación. 384

13.5. Identificación de impactos previsibles sobre los objetivos de conservación. 386

13.6. Valoración de efectos sobre los valores del espacio Red Natura 387

13.7. Síntesis de resultados y conclusiones 387

14. ANEJO VI. ANEJO FOTOGRÁFICO 389

14.1. Imágenes del ámbito de actuación 389

14.2. Imágenes del estudio de fauna y flora 400

15. ANEJO VII. DOCUMENTO SÍNTESIS 421

16. ANEJO VIII. CARTOGRAFIA 422

16.1. Plano 01. Situación y acceso. E100.000 422

16.2. Plano 02.1 Catastral sobre Ortofoto. E10.000 422

16.3. Plano 02.2 Catastral sobre Ortofoto. E10.000 422

16.4. Plano 02.3 Catastral sobre Ortofoto. E10.000 422

16.5. Plano 02.4 Catastral sobre Ortofoto. E10.000 422

16.6. Plano 02.5 Catastral sobre Ortofoto. E10.000 422

16.7. Plano 02.6 Catastral sobre Ortofoto. E10.000 422

16.8. Plano 02.7 Catastral sobre Ortofoto. E10.000 422

16.9. Plano 02.8 Catastral sobre Ortofoto. E10.000 422

16.10. Plano 02.9 Catastral sobre Ortofoto. E10.000 422

16.11. Plano 03. Evaluación Multicriterio. E75.000 422

16.12. Plano 04. Figuras Protegidas. E25.000 422

16.13. Plano 05. Índices Combinados y Áreas de Alto Valor Natural. E170.000 422

16.14. Plano 06.01. Paisaje. Cuenca Visual. E150.000 422

16.15. Plano 06.02. Paisaje. Grado de visibilidad. E150.000 422

16.16. Plano 07. Sinergias. E150.000 422

16.17. Plano 07.01. Sinergias. PE escenario 1. E150.000 422

16.18. Plano 07.02. Sinergias. PE escenario 2. E150.000 422

16.19. Plano 07.03. Sinergias. PE escenario 3. E150.000 422

16.20. Plano 07.04. Sinergias. LAAT escenario 1. E150.000 422

16.21. Plano 07.05. Sinergias. LAAT escenario 2. E150.000 422

16.22. Plano 08. Geológico. E100.000 423

16.23. Plano 09. Pendientes. E100.000 423

16.24. Plano 10 Suelos. E100.000 423

16.25. Plano 11.01. Hidrología. E100.000 423
16.26. Plano 11.02. Hidrología de inundación. E75.000....423
16.27. Plano 12. Vegetación y usos de suelo. Hábitats E75.000 423
16.28. Plano 13.01. Diseño de muestreo: recorridos de paseriformes y caracterización. E 1:100.000. 423
16.29. Plano 13.02 Diseño de muestreo: recorridos de letrinas de conejo y puntos de escucha de aves nocturnas. E 1:75.000. 423
16.30. Plano 13.03. Diseño de muestreo: transectos para mesomamíferos y ubicación de cámaras de fototrampeo. E 1:75.000. 423
16.31. Plano 13.04. Diseño de muestreo: transectos de quirópteros, grabadora fija y estaciones de escucha. E 1:100.000. 423
16.32. Plano 13.05. Diseño de muestreo: análisis de riesgos para rapaces. E 1:50.000. 423
16.33. Plano 13.06. Contactos con aves esteparias. E 1:75.000. 423
16.34. Plano 13.07. Contactos con aves rapaces. E 1:75.000. 423
16.35. Plano 13.08. Contactos con otras especies relevantes. E 1:100.000. 423
16.36. Plano 13.09. Contactos con milano real y polígonos kernel. E 1:100.000. 423
16.37. Plano 13.10. Contactos con busardo ratonero y polígonos kernel. E 1:100.000. 423
16.38. Plano 13.11 contactos con cernícalo vulgar y polígonos kernel. E 1:100.000. 423
16.39. Plano 13.12. Contactos con aguilucho cenizo y polígonos kernel. E 1:100.000. 423
16.40. Plano 13.13. Contactos con mochuelo europeo y polígonos kernel. E 1:100.000. 423
16.41. Plano 13.14. Contactos con buitre leonado y polígonos kernel. E 1:100.000. 423
16.42. Plano 13.15. Contactos con aguilucho lagunero occd. y polígonos kernel. E 1:100.000. 423
16.43. Plano 13.16. Contactos con águila real y polígonos kernel. E 1:100.000. 424
16.44. Plano 13.17. Contactos con milano negro y polígonos kernel. E 1:100.000. 424
16.45. Plano 13.18. Contactos con águila imperial ibérica y polígonos kernel. E 1:100.000. 424
16.46. Plano 13.19. Contactos con águila calzada y polígonos kernel. E 1:100.000. 424
16.47. Plano 13.20. Contactos con buitre negro y polígonos kernel. E 1:100.000. 424
16.48. Plano 13.21. Contactos con búho chico y polígonos kernel. E 1:100.000. 424
16.49. Plano 13.22. Contactos con aguilucho pálido y polígonos kernel. E 1:100.000. 424
16.50. Plano 13.23. Contactos con culebrera europea y polígonos kernel. E 1:100.000. 424
16.51. Plano 13.24. Contactos con gavilán común y polígonos kernel. E 1:100.000. 424
16.52. Plano 13.25. Contactos con aves nocturnas. E 1:100.000. 424
16.53. Plano 13.26. Contactos de quirópteros. E 1:100.000. 424
16.54. Plano 13.27. Refugios de quirópteros. E 1:70.000. 424
16.55. Plano 13.28. Contactos con mesomamíferos en el área de estudio: zona de los aerogeneradores. E 1:40.000. 424
16.56. Plano 13.29. Contactos con mesomamíferos en el área de estudio: zona de la línea de evacuación. E 1:650.000. 424

16.57. Plano 13.30 área de afección del parque eólico. Nidos, dormideros, posaderos, muladares, punto ZPAEN. E 1:350.000. 424
16.58. Plano 13.31 análisis de riesgos para aves rapaces. E 1:40.000. 424
16.59. Plano 14. Ruido. Isófonas. E25.000 424
17. ANEJO IX. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL 425
17.1. Solicitud de Prospección Arqueológica presentada ante del Servicio de Patrimonio Histórico de la Dirección Provincial de Cultura en Burgos 425
18. ANEJO X. DATOS DE FAUNA 426
18.1. Contactos de aves durante la metodología de análisis de riesgos para aves rapaces. 426

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

1.1. OBJETO

El presente documento se redacta y presenta como *Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)* del proyecto **Parque Eólico Iglesias de 94 MW de potencia instalada** (en adelante PE Iglesias) en los términos municipales de **Iglesias, Tamarón, Hontanas y Los Balbases**, así como la **línea de alta tensión 220 kV** necesaria para la evacuación de la energía eléctrica generada por dicho parque eólico y que discurrirá por los términos municipales de **Iglesias, Estepar, Rabé de Las Calzadas, Tardajos, San Mames de Burgos y Villalbilla.** Todas las instalaciones se ubican en la provincia de **Burgos**; comunidad autónoma de Castilla y León.

Para la transformación de la energía mecánica del viento en energía eléctrica el diseño del parque considera la instalación de **16 turbinas**, totalizando una potencia instalada de **94 MW**.

Los generadores están interconectados eléctricamente mediante 6 líneas eléctricas enterradas de 30 kV que transmiten la energía producida por las turbinas, hasta la **subestación colectora de 30 /220 kV** que conectará el parque con la **subestación de Villalbilla 220 kV**, propiedad de REE, mediante la citada **línea aérea de 220 Kv de 20 km de longitud** y que también se evalúa en el presente estudio.

Con la instalación del parque eólico se pretende fomentar la energía eólica como fuente alternativa de producción de energía y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en la generación de energía eléctrica.

A fecha de redacción del presente estudio, el proyecto ya ha obtenido acceso a la red de transporte con Red Eléctrica, con respuesta favorable para el acceso el 24 de julio de 2019 y nombramiento de Interlocutor Único de Nodo por Red Eléctrica en el nudo de Villalbilla 220 kV, el 2 de mayo de 2019.

1.2. DATOS GENERALES

1.2.1. Título del proyecto

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) se denomina **Parque Eólico Iglesias 94 MW (PE Iglesias) y su LAT de 220 kV.** El parque eólico totaliza una superficie de unos 13 km² y su línea eléctrica de evacuación posee una longitud de 20 km.

1.2.2. Promotor del proyecto

El promotor del proyecto es **Boreas Wind S.L.** cuyos datos (nombre/ razón social, NIF, representante y contacto) se encuentran detallados en el expediente de evaluación de impacto ambiental, conforme a la 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, que acompaña a este documento.

1.2.3. Tipo de proyecto

En base a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la anterior, el proyecto queda enmarcado, dadas sus características, en:

ANEXO I. Grupo 3. Industria energética.

Epígrafe *i) 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 20 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental.*

Así mismo, el Epígrafe *g)* incluye también la *construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.*

Se trata de un **proyecto nuevo**.

Por todo lo anterior, se redacta y presenta este Estudio de Impacto Ambiental junto con la correspondiente documentación sustantiva ante la Subdirección General de Evaluación Ambiental (Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental) de la Secretaria de Medio Ambiente del Ministerio para la Transición Ecológica, como órgano sustantivo de la actividad, tal y como establece la normativa al respecto.

1.2.4. Antecedentes y situación administrativa

El planteamiento del proyecto se justifica, entre otros motivos, por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible, los cuales se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.

- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.
- Facilitar el cumplimiento del:
    - Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER)
    - Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC)

1.3. LOCALIZACIÓN

1.3.1. Provincia, términos municipales y parajes

El parque eólico se encuentra situado a 25 km al oeste de la ciudad de Burgos, en la provincia de Burgos, en los términos municipales de Iglesias, Tamarón, Hontanas, Los Balbases, Estepar, Rabé de Las Calzadas, Tardajos, San Mames de Burgos y Villalbilla, en los parajes denominados Roturo Nuevo, El Vellosillo, El Balbasejo, Los Casares, El Cueto, El Pozuelo, Carretamarón, Carrera de Los Campos, La Azucarera, El Monte de la Dehesa, Los Buruelos y Los Pilones. Según el Mapa Topográfico Nacional (MTN), a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN), el proyecto se emplaza en las hojas 0237-A, 0237-B, 0238-A y 0200-C.

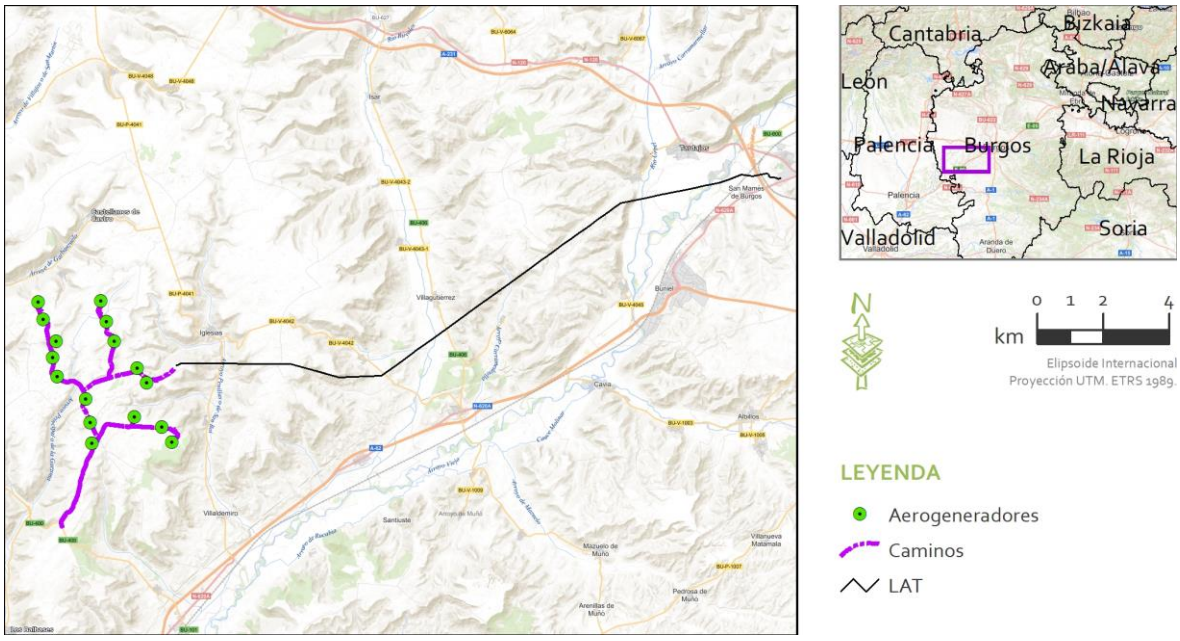


Figura 1.3.1. Localización del PE Iglesias 94 MW. Fuente: Elaboración propia.

1.3.2. Polígonos y parcelas de catastro afectadas. Superficie afectada

La localización propuesta para el PE Iglesias afectaría a los terrenos correspondientes a las siguientes parcelas de los términos municipales de Iglesias, Tamarón, Hontanas y Los Balbases.

Las parcelas catastrales afectadas por la posición de los aerogeneradores son las siguientes:

Aerogenerador	Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia catastral
01	Burgos	Iglesias	514	918	09183A51400918
02	Burgos	Iglesias	514	951	09183A51400951
03	Burgos	Hontanas	502	71	09162A50200071
04	Burgos	Hontanas	504	20213	09162A50420213
05	Burgos	Hontanas	504	221	09162A50400221
06	Burgos	Hontanas	504	271	09162A50400271
07	Burgos	Iglesias	518	1212	09183A51801212
08	Burgos	Iglesias	515	1053	09183A51501053
09	Burgos	Iglesias	517	1136	09183A51701136
10	Burgos	Iglesias	517	1142	09183A51701142
11	Burgos	Los Balbases	014	5009	09035A01405009
12	Burgos	Iglesias	513	875	09183A51300875
13	Burgos	Tamarón	501	68	09387A50100068
14	Burgos	Tamarón	501	36	09387A50100036
15	Burgos	Tamarón	502	92	09387A50200092
16	Burgos	Tamarón	506	5949	09387A50605949

Tabla 1.3.2.a. Parcelas catastrales sobre las que se sitúan los aerogeneradores del PE Iglesias. Fuente: Proyecto de Ejecución del PE Iglesias 94 MW (ATI Consultores, 2020).

Las parcelas afectadas por el vuelo de las palas de cada uno de los aerogeneradores son las siguientes:

Aerogenerador	Provincia	Término municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral
01	Burgos	Iglesias	514	918	09183A51400918
	Burgos	Iglesias	514	938	09183A51400938
	Burgos	Iglesias	514	931	09183A51400931
	Burgos	Iglesias	514	919	09183A51400919
02	Burgos	Iglesias	514	949	09183A51400949
	Burgos	Iglesias	514	950	09183A51400950
	Burgos	Iglesias	514	959	09183A51400959
	Burgos	Iglesias	514	958	09183A51400958
	Burgos	Iglesias	514	955	09183A51400955
	Burgos	Iglesias	514	954	09183A51400954
	Burgos	Iglesias	514	953	09183A51400953
	Burgos	Iglesias	514	952	09183A51400952
	Burgos	Iglesias	514	951	09183A51400951
03	Burgos	Hontanas	502	70	09162A50200070
	Burgos	Hontanas	502	71	09162A50200071
	Burgos	Hontanas	502	72	09162A50200072
	Burgos	Hontanas	502	73	09162A50200073
	Burgos	Hontanas	502	74	09162A50200074
	Burgos	Hontanas	502	75	09162A50200075
	Burgos	Hontanas	502	9018	09162A50209018
04	Burgos	Hontanas	6	44	09162A00600044
	Burgos	Hontanas	6	45	09162A00600045
	Burgos	Hontanas	6	46	09162A00600046
	Burgos	Hontanas	6	47	09162A00600047
	Burgos	Hontanas	504	9010	09162A50409010
	Burgos	Hontanas	504	20213	09162A50420213
	Burgos	Hontanas	504	9007	09162A50409007
05	Burgos	Hontanas	504	9009	09162A50409009
	Burgos	Hontanas	504	9006	09162A50409006
	Burgos	Hontanas	504	220	09162A50400220
	Burgos	Hontanas	504	218	09162A50400218

Aerogenerador	Provincia	Término municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral
	Burgos	Hontanas	504	222	09162A50400222
	Burgos	Hontanas	504	223	09162A50400223
	Burgos	Hontanas	504	221	09162A50400221
	Burgos	Hontanas	504	248	09162A50400248
	Burgos	Hontanas	504	246	09162A50400246
	Burgos	Hontanas	504	245	09162A50400245
06	Burgos	Hontanas	504	274	09162A50400274
	Burgos	Hontanas	504	271	09162A50400271
	Burgos	Iglesias	515	5094	09183A51505094
07	Burgos	Iglesias	515	9003	09183A51509003
	Burgos	Iglesias	518	9001	09183A51809001
	Burgos	Iglesias	515	9004	09183A51509004
	Burgos	Iglesias	515	1048	09183A51501048
	Burgos	Iglesias	518	1212	09183A51801212
	Burgos	Iglesias	518	1192	09183A51801192
	Burgos	Iglesias	515	1051	09183A51501051
08	Burgos	Iglesias	515	9002	09183A51509002
	Burgos	Iglesias	515	1054	09183A51501054
	Burgos	Iglesias	515	1053	09183A51501053
	Burgos	Iglesias	515	5810	09183A51505810
	Burgos	Iglesias	517	1173	09183A51701173
	Burgos	Iglesias	517	1174	09183A51701174
	Burgos	Iglesias	517	1175	09183A51701175
09	Burgos	Iglesias	517	1136	09183A51701136
	Burgos	Iglesias	517	1132	09183A51701132
10	Burgos	Iglesias	517	1142	09183A51701141
	Burgos	Iglesias	517	1142	09183A51701142
	Burgos	Iglesias	517	9005	09183A51709005
	Burgos	Iglesias	517	9012	09183A51709012
11	Burgos	Los Balbases	014	5009	09035A01405009
12	Burgos	Iglesias	513	873	09183A51300873
	Burgos	Iglesias	513	875	09183A51300875
	Burgos	Iglesias	513	874	09183A51300874
	Burgos	Iglesias	513	826	09183A51300826
	Burgos	Iglesias	513	9003	09183A51309003
	Burgos	Iglesias	513	9005	09183A51309005
	Burgos	Iglesias	513	9004	09183A51309004
13	Burgos	Iglesias	513	5001	09183A51305001
	Burgos	Iglesias	513	9001	09183A51309001
	Burgos	Tamarón	501	68	09387A50100068
14	Burgos	Tamarón	501	36	09387A50100036
	Burgos	Tamarón	501	37	09387A50100037
	Burgos	Tamarón	501	38	09387A50100038
15	Burgos	Tamarón	502	91	09387A50200091
	Burgos	Tamarón	502	92	09387A50200092
	Burgos	Tamarón	502	73	09387A50200073
	Burgos	Tamarón	502	20074	09387A50220074
	Burgos	Tamarón	502	9008	09387A50209008
16	Burgos	Tamarón	506	5949	09387A50605949
	Burgos	Tamarón	506	5936	09387A50605936
	Burgos	Tamarón	506	5857	09387A50605857
	Burgos	Tamarón	506	5937	09387A50605937
	Burgos	Tamarón	506	5948	09387A50605948
	Burgos	Tamarón	506	5952	09387A50605952
	Burgos	Tamarón	506	5951	09387A50605951

Tabla 1.3.2.b. Parcelas catastrales afectadas por el vuelo de los aerogeneradores del PE Iglesias. Fuente: Proyecto de Ejecución del PE Iglesias 94 MW (ATI Consultores, 2020).

Así mismo, en adelante se exponen las parcelas afectadas por el resto de infraestructuras propias del PE Iglesias 94 MW.

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Los Balbases	014	05009	09035A01405009
Burgos	Iglesias	513	00873	09183A51300873
Burgos	Iglesias	513	00874	09183A51300874
Burgos	Iglesias	513	00875	09183A51300875
Burgos	Iglesias	513	05001	09183A51305001
Burgos	Iglesias	513	09001	09183A51309001
Burgos	Iglesias	513	09003	09183A51309003
Burgos	Iglesias	513	09005	09183A51309005
Burgos	Iglesias	514	00917	09183A51400917
Burgos	Iglesias	514	00918	09183A51400918
Burgos	Iglesias	514	00919	09183A51400919
Burgos	Iglesias	514	00938	09183A51400938
Burgos	Iglesias	514	00950	09183A51400950
Burgos	Iglesias	514	00951	09183A51400951
Burgos	Iglesias	514	00953	09183A51400953
Burgos	Iglesias	514	00954	09183A51400954
Burgos	Iglesias	514	00955	09183A51400955
Burgos	Iglesias	514	09010	09183A51409010
Burgos	Iglesias	514	09018	09183A51409018
Burgos	Iglesias	514	09020	09183A51409020
Burgos	Iglesias	515	01048	09183A51501048
Burgos	Iglesias	515	01051	09183A51501051
Burgos	Iglesias	515	01053	09183A51501053
Burgos	Iglesias	515	01054	09183A51501054
Burgos	Iglesias	515	05805	09183A51505805
Burgos	Iglesias	515	09002	09183A51509002
Burgos	Iglesias	515	09003	09183A51509003
Burgos	Iglesias	515	09004	09183A51509004
Burgos	Iglesias	517	01136	09183A51701136
Burgos	Iglesias	517	01142	09183A51701142
Burgos	Iglesias	517	01174	09183A51701174
Burgos	Iglesias	517	01175	09183A51701175
Burgos	Iglesias	518	01192	09183A51801192
Burgos	Iglesias	518	01212	09183A51801212
Burgos	Iglesias	518	09001	09183A51809001
Burgos	Hontanas	006	00047	09162A00600047
Burgos	Hontanas	502	00070	09162A50200070
Burgos	Hontanas	502	00071	09162A50200071
Burgos	Hontanas	502	00073	09162A50200073
Burgos	Hontanas	502	00074	09162A50200074
Burgos	Hontanas	502	00075	09162A50200075
Burgos	Hontanas	502	09018	09162A50209018
Burgos	Hontanas	504	00221	09162A50400221
Burgos	Hontanas	504	00222	09162A50400222
Burgos	Hontanas	504	00223	09162A50400223
Burgos	Hontanas	504	00271	09162A50400271

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Hontanas	504	00272	09162A50400272
Burgos	Hontanas	504	00274	09162A50400274
Burgos	Hontanas	504	09006	09162A50409006
Burgos	Hontanas	504	09007	09162A50409007
Burgos	Hontanas	504	09010	09162A50409010
Burgos	Hontanas	504	10213	09162A50410213
Burgos	Hontanas	504	20213	09162A50420213
Burgos	Tamarón	501	00036	09387A50100036
Burgos	Tamarón	501	00037	09387A50100037
Burgos	Tamarón	501	00068	09387A50100068
Burgos	Tamarón	502	00073	09387A50200073
Burgos	Tamarón	502	00091	09387A50200091
Burgos	Tamarón	502	00092	09387A50200092
Burgos	Tamarón	506	05936	09387A50605936
Burgos	Tamarón	506	05948	09387A50605948
Burgos	Tamarón	506	05949	09387A50605949
Burgos	Tamarón	502	09008	09387A50209008

Tabla 1.3.2.c. Parcelas afectadas por las plataformas de montaje de los aerogeneradores del PE Iglesias. Fuente: Proyecto de Ejecución del PE Iglesias 94 MW (ATI Consultores, 2020).

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Los Balbases	014	05001	09035A01405001
Burgos	Los Balbases	014	05006	09035A01405006
Burgos	Los Balbases	014	05009	09035A01405009
Burgos	Los Balbases	014	05039	09035A01405039
Burgos	Los Balbases	014	05040	09035A01405040
Burgos	Los Balbases	014	09004	09035A01409004
Burgos	Los Balbases	014	09005	09035A01409005
Burgos	Los Balbases	014	09009	09035A01409009
Burgos	Los Balbases	014	09010	09035A01409010
Burgos	Los Balbases	513	09022	09035A51309022
Burgos	Iglesias	513	00826	09183A51300826
Burgos	Iglesias	513	00827	09183A51300827
Burgos	Iglesias	513	00832	09183A51300832
Burgos	Iglesias	513	00835	09183A51300835
Burgos	Iglesias	513	00837	09183A51300837
Burgos	Iglesias	513	00838	09183A51300838
Burgos	Iglesias	513	00874	09183A51300874
Burgos	Iglesias	513	05001	09183A51305001
Burgos	Iglesias	513	05002	09183A51305002
Burgos	Iglesias	513	09001	09183A51309001
Burgos	Iglesias	513	09002	09183A51309002
Burgos	Iglesias	513	09004	09183A51309004
Burgos	Iglesias	513	09005	09183A51309005
Burgos	Iglesias	513	09014	09183A51309014
Burgos	Iglesias	513	09017	09183A51309017

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Iglesias	513	35002	09183A51335002
Burgos	Iglesias	514	00915	09183A51400915
Burgos	Iglesias	514	00917	09183A51400917
Burgos	Iglesias	514	00918	09183A51400918
Burgos	Iglesias	514	00919	09183A51400919
Burgos	Iglesias	514	00920	09183A51400920
Burgos	Iglesias	514	00921	09183A51400921
Burgos	Iglesias	514	00922	09183A51400922
Burgos	Iglesias	514	00923	09183A51400923
Burgos	Iglesias	514	00938	09183A51400938
Burgos	Iglesias	514	00939	09183A51400939
Burgos	Iglesias	514	00947	09183A51400947
Burgos	Iglesias	514	00948	09183A51400948
Burgos	Iglesias	514	00949	09183A51400949
Burgos	Iglesias	514	00950	09183A51400950
Burgos	Iglesias	514	00951	09183A51400951
Burgos	Iglesias	514	00955	09183A51400955
Burgos	Iglesias	514	00956	09183A51400956
Burgos	Iglesias	514	00957	09183A51400957
Burgos	Iglesias	514	00958	09183A51400958
Burgos	Iglesias	514	00959	09183A51400959
Burgos	Iglesias	514	00962	09183A51400962
Burgos	Iglesias	514	00963	09183A51400963
Burgos	Iglesias	514	00974	09183A51400974
Burgos	Iglesias	514	05139	09183A51405139
Burgos	Iglesias	514	09001	09183A51409001
Burgos	Iglesias	514	09007	09183A51409007
Burgos	Iglesias	514	09008	09183A51409008
Burgos	Iglesias	514	09009	09183A51409009
Burgos	Iglesias	514	09010	09183A51409010
Burgos	Iglesias	514	09018	09183A51409018
Burgos	Iglesias	514	09033	09183A51409033
Burgos	Iglesias	514	09036	09183A51409036
Burgos	Iglesias	515	00992	09183A51500992
Burgos	Iglesias	515	00993	09183A51500993
Burgos	Iglesias	515	01046	09183A51501046
Burgos	Iglesias	515	01047	09183A51501047
Burgos	Iglesias	515	01048	09183A51501048
Burgos	Iglesias	515	01051	09183A51501051
Burgos	Iglesias	515	01052	09183A51501052
Burgos	Iglesias	515	01053	09183A51501053
Burgos	Iglesias	515	01054	09183A51501054
Burgos	Iglesias	515	01068	09183A51501068
Burgos	Iglesias	515	01070	09183A51501070
Burgos	Iglesias	515	05117	09183A51505117
Burgos	Iglesias	515	05118	09183A51505118

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Iglesias	515	05119	09183A51505119
Burgos	Iglesias	515	05806	09183A51505806
Burgos	Iglesias	515	09001	09183A51509001
Burgos	Iglesias	515	09002	09183A51509002
Burgos	Iglesias	515	09003	09183A51509003
Burgos	Iglesias	515	09027	09183A51509027
Burgos	Iglesias	515	15806	09183A51515806
Burgos	Iglesias	516	01080	09183A51601080
Burgos	Iglesias	516	01081	09183A51601081
Burgos	Iglesias	516	01086	09183A51601086
Burgos	Iglesias	516	01087	09183A51601087
Burgos	Iglesias	516	01088	09183A51601088
Burgos	Iglesias	516	01089	09183A51601089
Burgos	Iglesias	516	01090	09183A51601090
Burgos	Iglesias	516	01091	09183A51601091
Burgos	Iglesias	516	01092	09183A51601092
Burgos	Iglesias	516	01093	09183A51601093
Burgos	Iglesias	516	01094	09183A51601094
Burgos	Iglesias	516	01098	09183A51601098
Burgos	Iglesias	516	01099	09183A51601099
Burgos	Iglesias	516	01100	09183A51601100
Burgos	Iglesias	516	01101	09183A51601101
Burgos	Iglesias	516	01110	09183A51601110
Burgos	Iglesias	516	01111	09183A51601111
Burgos	Iglesias	516	01115	09183A51601115
Burgos	Iglesias	516	01116	09183A51601116
Burgos	Iglesias	516	01117	09183A51601117
Burgos	Iglesias	516	01118	09183A51601118
Burgos	Iglesias	516	01119	09183A51601119
Burgos	Iglesias	516	01120	09183A51601120
Burgos	Iglesias	516	01121	09183A51601121
Burgos	Iglesias	516	01122	09183A51601122
Burgos	Iglesias	516	01123	09183A51601123
Burgos	Iglesias	516	01124	09183A51601124
Burgos	Iglesias	516	01125	09183A51601125
Burgos	Iglesias	516	01126	09183A51601126
Burgos	Iglesias	516	01127	09183A51601127
Burgos	Iglesias	516	01128	09183A51601128
Burgos	Iglesias	516	05067	09183A51605067
Burgos	Iglesias	516	05179	09183A51605179
Burgos	Iglesias	516	05180	09183A51605180
Burgos	Iglesias	516	09001	09183A51609001
Burgos	Iglesias	516	09002	09183A51609002
Burgos	Iglesias	516	09004	09183A51609004
Burgos	Iglesias	516	09005	09183A51609005
Burgos	Iglesias	516	09008	09183A51609008

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Iglesias	516	09009	09183A51609009
Burgos	Iglesias	516	09010	09183A51609010
Burgos	Iglesias	516	09011	09183A51609011
Burgos	Iglesias	516	09013	09183A51609013
Burgos	Iglesias	516	09018	09183A51609018
Burgos	Iglesias	517	01133	09183A51701133
Burgos	Iglesias	517	01134	09183A51701134
Burgos	Iglesias	517	01135	09183A51701135
Burgos	Iglesias	517	01136	09183A51701136
Burgos	Iglesias	517	01140	09183A51701140
Burgos	Iglesias	517	01142	09183A51701142
Burgos	Iglesias	517	01150	09183A51701150
Burgos	Iglesias	517	01151	09183A51701151
Burgos	Iglesias	517	01152	09183A51701152
Burgos	Iglesias	517	01160	09183A51701160
Burgos	Iglesias	517	01162	09183A51701162
Burgos	Iglesias	517	01163	09183A51701163
Burgos	Iglesias	517	01173	09183A51701173
Burgos	Iglesias	517	01174	09183A51701174
Burgos	Iglesias	517	01175	09183A51701175
Burgos	Iglesias	517	05090	09183A51705090
Burgos	Iglesias	517	05126	09183A51705126
Burgos	Iglesias	517	05177	09183A51705177
Burgos	Iglesias	517	05205	09183A51705205
Burgos	Iglesias	517	05809	09183A51705809
Burgos	Iglesias	517	09001	09183A51709001
Burgos	Iglesias	517	09006	09183A51709006
Burgos	Iglesias	517	09007	09183A51709007
Burgos	Iglesias	517	09010	09183A51709010
Burgos	Iglesias	517	09011	09183A51709011
Burgos	Iglesias	517	09018	09183A51709018
Burgos	Iglesias	518	01191	09183A51801191
Burgos	Iglesias	518	01192	09183A51801192
Burgos	Iglesias	518	01208	09183A51801208
Burgos	Iglesias	518	01209	09183A51801209
Burgos	Iglesias	518	01210	09183A51801210
Burgos	Iglesias	518	01211	09183A51801211
Burgos	Iglesias	518	01212	09183A51801212
Burgos	Iglesias	518	09003	09183A51809003
Burgos	Hontanas	502	00074	09162A50200074
Burgos	Hontanas	502	00094	09162A50200094
Burgos	Hontanas	502	00095	09162A50200095
Burgos	Hontanas	502	00096	09162A50200096
Burgos	Hontanas	502	00097	09162A50200097
Burgos	Hontanas	502	00099	09162A50200099
Burgos	Hontanas	502	09000	09162A50209000

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Hontanas	502	09011	09162A50209011
Burgos	Hontanas	502	09012	09162A50209012
Burgos	Hontanas	502	10098	09162A50210098
Burgos	Hontanas	502	20098	09162A50220098
Burgos	Hontanas	503	00188	09162A50300188
Burgos	Hontanas	503	00189	09162A50300189
Burgos	Hontanas	503	00190	09162A50300190
Burgos	Hontanas	503	00191	09162A50300191
Burgos	Hontanas	503	00192	09162A50300192
Burgos	Hontanas	503	05129	09162A50305129
Burgos	Hontanas	503	09002	09162A50309002
Burgos	Hontanas	504	00214	09162A50400214
Burgos	Hontanas	504	00221	09162A50400221
Burgos	Hontanas	504	00223	09162A50400223
Burgos	Hontanas	504	00224	09162A50400224
Burgos	Hontanas	504	00225	09162A50400225
Burgos	Hontanas	504	00226	09162A50400226
Burgos	Hontanas	504	00245	09162A50400245
Burgos	Hontanas	504	00246	09162A50400246
Burgos	Hontanas	504	00247	09162A50400247
Burgos	Hontanas	504	00258	09162A50400258
Burgos	Hontanas	504	00259	09162A50400259
Burgos	Hontanas	504	00261	09162A50400261
Burgos	Hontanas	504	00262	09162A50400262
Burgos	Hontanas	504	00263	09162A50400263
Burgos	Hontanas	504	00264	09162A50400264
Burgos	Hontanas	504	00269	09162A50400269
Burgos	Hontanas	504	00270	09162A50400270
Burgos	Hontanas	504	00271	09162A50400271
Burgos	Hontanas	504	00272	09162A50400272
Burgos	Hontanas	504	09001	09162A50409001
Burgos	Hontanas	504	09004	09162A50409004
Burgos	Hontanas	504	09006	09162A50409006
Burgos	Hontanas	504	09007	09162A50409007
Burgos	Hontanas	504	09008	09162A50409008
Burgos	Hontanas	504	09009	09162A50409009
Burgos	Hontanas	504	10213	09162A50410213
Burgos	Tamarón	501	00009	09387A50100009
Burgos	Tamarón	501	00010	09387A50100010
Burgos	Tamarón	501	00011	09387A50100011
Burgos	Tamarón	501	00012	09387A50100012
Burgos	Tamarón	501	00013	09387A50100013
Burgos	Tamarón	501	00014	09387A50100014
Burgos	Tamarón	501	00015	09387A50100015
Burgos	Tamarón	501	00016	09387A50100016
Burgos	Tamarón	501	00017	09387A50100017

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Tamarón	501	00018	09387A50100018
Burgos	Tamarón	501	00021	09387A50100021
Burgos	Tamarón	501	00022	09387A50100022
Burgos	Tamarón	501	00023	09387A50100023
Burgos	Tamarón	501	00024	09387A50100024
Burgos	Tamarón	501	00025	09387A50100025
Burgos	Tamarón	501	00026	09387A50100026
Burgos	Tamarón	501	00027	09387A50100027
Burgos	Tamarón	501	00028	09387A50100028
Burgos	Tamarón	501	00029	09387A50100029
Burgos	Tamarón	501	00034	09387A50100034
Burgos	Tamarón	501	00035	09387A50100035
Burgos	Tamarón	501	00036	09387A50100036
Burgos	Tamarón	501	00037	09387A50100037
Burgos	Tamarón	501	00040	09387A50100040
Burgos	Tamarón	501	00041	09387A50100041
Burgos	Tamarón	501	00042	09387A50100042
Burgos	Tamarón	501	00044	09387A50100044
Burgos	Tamarón	501	00045	09387A50100045
Burgos	Tamarón	501	00046	09387A50100046
Burgos	Tamarón	501	00069	09387A50100069
Burgos	Tamarón	501	00070	09387A50100070
Burgos	Tamarón	501	00071	09387A50100071
Burgos	Tamarón	502	00072	09387A50200072
Burgos	Tamarón	502	00073	09387A50200073
Burgos	Tamarón	502	00087	09387A50200087
Burgos	Tamarón	502	00089	09387A50200089
Burgos	Tamarón	502	00091	09387A50200091
Burgos	Tamarón	502	00092	09387A50200092
Burgos	Tamarón	502	00133	09387A50200133
Burgos	Tamarón	502	00134	09387A50200134
Burgos	Tamarón	502	00135	09387A50200135
Burgos	Tamarón	502	00136	09387A50200136
Burgos	Tamarón	505	00322	09387A50500322
Burgos	Tamarón	505	00323	09387A50500323
Burgos	Tamarón	505	00324	09387A50500324
Burgos	Tamarón	505	00325	09387A50500325
Burgos	Tamarón	505	00363	09387A50500363
Burgos	Tamarón	502	05854	09387A50205854
Burgos	Tamarón	502	05859	09387A50205859
Burgos	Tamarón	506	05949	09387A50605949
Burgos	Tamarón	506	05950	09387A50605950
Burgos	Tamarón	501	05972	09387A50105972
Burgos	Tamarón	502	06006	09387A50206006
Burgos	Tamarón	501	09001	09387A50109001
Burgos	Tamarón	501	09003	09387A50109003

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Tamarón	502	09004	09387A50209004
Burgos	Tamarón	501	09005	09387A50109005
Burgos	Tamarón	502	09005	09387A50209005
Burgos	Tamarón	502	09006	09387A50209006
Burgos	Tamarón	502	09008	09387A50209008
Burgos	Tamarón	502	09010	09387A50209010
Burgos	Tamarón	502	09014	09387A50209014
Burgos	Tamarón	501	09014	09387A50109014
Burgos	Tamarón	501	09015	09387A50109015
Burgos	Tamarón	502	09023	09387A50209023
Burgos	Tamarón	502	09031	09387A50209031
Burgos	Tamarón	502	10074	09387A50210074
Burgos	Tamarón	502	20074	09387A50220074

Tabla 1.3.2.d. Parcelas afectadas por los viales del PE Iglesias. Fuente: Proyecto de Ejecución del PE Iglesias 94 MW (ATI Consultores, 2020).

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Los Balbases	014	05009	09035A01405009
Burgos	Los Balbases	014	09005	09035A01409005
Burgos	Iglesias	513	00826	09183A51300826
Burgos	Iglesias	513	00827	09183A51300827
Burgos	Iglesias	513	00832	09183A51300832
Burgos	Iglesias	513	00835	09183A51300835
Burgos	Iglesias	513	00837	09183A51300837
Burgos	Iglesias	513	00838	09183A51300838
Burgos	Iglesias	513	00874	09183A51300874
Burgos	Iglesias	513	00875	09183A51300875
Burgos	Iglesias	513	05001	09183A51305001
Burgos	Iglesias	513	05002	09183A51305002
Burgos	Iglesias	513	09001	09183A51309001
Burgos	Iglesias	513	09002	09183A51309002
Burgos	Iglesias	513	09004	09183A51309004
Burgos	Iglesias	513	09005	09183A51309005
Burgos	Iglesias	513	09014	09183A51309014
Burgos	Iglesias	513	25002	09183A51325002
Burgos	Iglesias	513	35002	09183A51335002
Burgos	Iglesias	514	00915	09183A51400915
Burgos	Iglesias	514	00917	09183A51400917
Burgos	Iglesias	514	00918	09183A51400918
Burgos	Iglesias	514	00923	09183A51400923
Burgos	Iglesias	514	00938	09183A51400938
Burgos	Iglesias	514	00939	09183A51400939
Burgos	Iglesias	514	00947	09183A51400947
Burgos	Iglesias	514	00948	09183A51400948
Burgos	Iglesias	514	00949	09183A51400949
Burgos	Iglesias	514	00950	09183A51400950

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Iglesias	514	00951	09183A51400951
Burgos	Iglesias	514	00955	09183A51400955
Burgos	Iglesias	514	00956	09183A51400956
Burgos	Iglesias	514	00957	09183A51400957
Burgos	Iglesias	514	00974	09183A51400974
Burgos	Iglesias	514	09001	09183A51409001
Burgos	Iglesias	514	09007	09183A51409007
Burgos	Iglesias	514	09008	09183A51409008
Burgos	Iglesias	514	09010	09183A51409010
Burgos	Iglesias	514	09018	09183A51409018
Burgos	Iglesias	514	09033	09183A51409033
Burgos	Iglesias	515	01053	09183A51501053
Burgos	Iglesias	515	01068	09183A51501068
Burgos	Iglesias	515	09001	09183A51509001
Burgos	Iglesias	515	09002	09183A51509002
Burgos	Iglesias	515	09003	09183A51509003
Burgos	Iglesias	516	01079	09183A51601079
Burgos	Iglesias	516	01080	09183A51601080
Burgos	Iglesias	516	01081	09183A51601081
Burgos	Iglesias	516	01086	09183A51601086
Burgos	Iglesias	516	01087	09183A51601087
Burgos	Iglesias	516	01088	09183A51601088
Burgos	Iglesias	516	01089	09183A51601089
Burgos	Iglesias	516	01090	09183A51601090
Burgos	Iglesias	516	01091	09183A51601091
Burgos	Iglesias	516	01094	09183A51601094
Burgos	Iglesias	516	01098	09183A51601098
Burgos	Iglesias	516	01099	09183A51601099
Burgos	Iglesias	516	01100	09183A51601100
Burgos	Iglesias	516	01101	09183A51601101
Burgos	Iglesias	516	01110	09183A51601110
Burgos	Iglesias	516	01111	09183A51601111
Burgos	Iglesias	516	01116	09183A51601116
Burgos	Iglesias	516	01117	09183A51601117
Burgos	Iglesias	516	01118	09183A51601118
Burgos	Iglesias	516	01119	09183A51601119
Burgos	Iglesias	516	01120	09183A51601120
Burgos	Iglesias	516	01121	09183A51601121
Burgos	Iglesias	516	01122	09183A51601122
Burgos	Iglesias	516	01123	09183A51601123
Burgos	Iglesias	516	01124	09183A51601124
Burgos	Iglesias	516	01125	09183A51601125
Burgos	Iglesias	516	01126	09183A51601126
Burgos	Iglesias	516	01127	09183A51601127
Burgos	Iglesias	516	01128	09183A51601128
Burgos	Iglesias	516	05179	09183A51605179

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Iglesias	516	05180	09183A51605180
Burgos	Iglesias	516	09001	09183A51609001
Burgos	Iglesias	516	09002	09183A51609002
Burgos	Iglesias	516	09004	09183A51609004
Burgos	Iglesias	516	09005	09183A51609005
Burgos	Iglesias	516	09008	09183A51609008
Burgos	Iglesias	516	09009	09183A51609009
Burgos	Iglesias	516	09010	09183A51609010
Burgos	Iglesias	516	09018	09183A51609018
Burgos	Iglesias	517	01132	09183A51701132
Burgos	Iglesias	517	01133	09183A51701133
Burgos	Iglesias	517	01134	09183A51701134
Burgos	Iglesias	517	01136	09183A51701136
Burgos	Iglesias	517	01140	09183A51701140
Burgos	Iglesias	517	01142	09183A51701142
Burgos	Iglesias	517	01151	09183A51701151
Burgos	Iglesias	517	01160	09183A51701160
Burgos	Iglesias	517	01162	09183A51701162
Burgos	Iglesias	517	01163	09183A51701163
Burgos	Iglesias	517	01173	09183A51701173
Burgos	Iglesias	517	01174	09183A51701174
Burgos	Iglesias	517	01175	09183A51701175
Burgos	Iglesias	517	05177	09183A51705177
Burgos	Iglesias	517	05205	09183A51705205
Burgos	Iglesias	517	05809	09183A51705809
Burgos	Iglesias	517	09001	09183A51709001
Burgos	Iglesias	517	09004	09183A51709004
Burgos	Iglesias	517	09006	09183A51709006
Burgos	Iglesias	517	09007	09183A51709007
Burgos	Iglesias	517	09011	09183A51709011
Burgos	Iglesias	517	09018	09183A51709018
Burgos	Iglesias	518	01191	09183A51801191
Burgos	Iglesias	518	01192	09183A51801192
Burgos	Iglesias	518	01208	09183A51801208
Burgos	Iglesias	518	01209	09183A51801209
Burgos	Iglesias	518	01210	09183A51801210
Burgos	Iglesias	518	01211	09183A51801211
Burgos	Iglesias	518	01212	09183A51801212
Burgos	Iglesias	518	09001	09183A51809001
Burgos	Iglesias	518	09003	09183A51809003
Burgos	Hontanas	502	00074	09162A50200074
Burgos	Hontanas	502	00075	09162A50200075
Burgos	Hontanas	502	00095	09162A50200095
Burgos	Hontanas	502	00096	09162A50200096
Burgos	Hontanas	502	00097	09162A50200097
Burgos	Hontanas	502	00099	09162A50200099

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Hontanas	502	09000	09162A50209000
Burgos	Hontanas	502	09012	09162A50209012
Burgos	Hontanas	502	10098	09162A50210098
Burgos	Hontanas	502	20098	09162A50220098
Burgos	Hontanas	504	00221	09162A50400221
Burgos	Hontanas	504	00222	09162A50400222
Burgos	Hontanas	504	00223	09162A50400223
Burgos	Hontanas	504	00224	09162A50400224
Burgos	Hontanas	504	00225	09162A50400225
Burgos	Hontanas	504	00226	09162A50400226
Burgos	Hontanas	504	00246	09162A50400246
Burgos	Hontanas	504	00247	09162A50400247
Burgos	Hontanas	504	00258	09162A50400258
Burgos	Hontanas	504	00259	09162A50400259
Burgos	Hontanas	504	00261	09162A50400261
Burgos	Hontanas	504	00262	09162A50400262
Burgos	Hontanas	504	00271	09162A50400271
Burgos	Hontanas	504	09001	09162A50409001
Burgos	Hontanas	504	09006	09162A50409006
Burgos	Hontanas	504	09007	09162A50409007
Burgos	Hontanas	504	09008	09162A50409008
Burgos	Hontanas	504	09009	09162A50409009
Burgos	Hontanas	504	10213	09162A50410213
Burgos	Hontanas	504	20213	09162A50420213
Burgos	Tamarón	501	00009	09387A50100009
Burgos	Tamarón	501	00010	09387A50100010
Burgos	Tamarón	501	00011	09387A50100011
Burgos	Tamarón	501	00012	09387A50100012
Burgos	Tamarón	501	00013	09387A50100013
Burgos	Tamarón	501	00018	09387A50100018
Burgos	Tamarón	501	00024	09387A50100024
Burgos	Tamarón	501	00025	09387A50100025
Burgos	Tamarón	501	00026	09387A50100026
Burgos	Tamarón	501	00036	09387A50100036
Burgos	Tamarón	501	00037	09387A50100037
Burgos	Tamarón	501	00040	09387A50100040
Burgos	Tamarón	501	00041	09387A50100041
Burgos	Tamarón	501	00042	09387A50100042
Burgos	Tamarón	501	00044	09387A50100044
Burgos	Tamarón	501	00045	09387A50100045
Burgos	Tamarón	501	00046	09387A50100046
Burgos	Tamarón	501	00068	09387A50100068
Burgos	Tamarón	501	00069	09387A50100069
Burgos	Tamarón	501	00070	09387A50100070
Burgos	Tamarón	501	00071	09387A50100071
Burgos	Tamarón	502	00072	09387A50200072

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Tamarón	502	00073	09387A50200073
Burgos	Tamarón	502	00132	09387A50200132
Burgos	Tamarón	502	00133	09387A50200133
Burgos	Tamarón	502	00134	09387A50200134
Burgos	Tamarón	502	00135	09387A50200135
Burgos	Tamarón	502	00136	09387A50200136
Burgos	Tamarón	505	00322	09387A50500322
Burgos	Tamarón	505	00323	09387A50500323
Burgos	Tamarón	505	00324	09387A50500324
Burgos	Tamarón	505	00325	09387A50500325
Burgos	Tamarón	505	00363	09387A50500363
Burgos	Tamarón	502	05854	09387A50205854
Burgos	Tamarón	502	05859	09387A50205859
Burgos	Tamarón	506	05936	09387A50605936
Burgos	Tamarón	506	05949	09387A50605949
Burgos	Tamarón	501	05972	09387A50105972
Burgos	Tamarón	501	09001	09387A50109001
Burgos	Tamarón	502	09004	09387A50209004
Burgos	Tamarón	501	09005	09387A50109005
Burgos	Tamarón	502	09006	09387A50209006
Burgos	Tamarón	502	09008	09387A50209008
Burgos	Tamarón	502	09010	09387A50209010
Burgos	Tamarón	501	09015	09387A50109015
Burgos	Tamarón	502	09023	09387A50209023
Burgos	Tamarón	502	20074	09387A50220074

Tabla 1.3.2.e. Parcelas afectadas por las zanjas de la red interna de media tensión (30kV) del PE Iglesias. Fuente: Proyecto de Ejecución del PE Iglesias 94 MW (ATI Consultores, 2020).

Con respecto a la evacuación, la parcela catastral afectada por la (SET) del PE Iglesias es:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Burgos	Iglesias	513	838	09183A51300838

Tabla 1.3.2.f. Parcela afectada por la subestación de transformación (SET) del PE Iglesias. Fuente: Proyecto de Ejecución del PE Iglesias 94 MW (ATI Consultores, 2020).

A continuación, se muestran las **superficies de ocupación** de las diferentes infraestructuras del PE.

	Superficie ocupación total (m²)	Superficie ocupación permanente (m²)	Superficie ocupación temporal (m²)
PLATAFORMA	144.899,15	134.899,15	10.000
SUBESTACIÓN (SET)	7.350,00	6.622,3	727,7
VIALES	237.069,77	237.069,77	0
ZANJAS	170.263,58	94.768,19	75.495,39
CAMPA OBRA	8.000,00	0	8.000
TOTAL	**567.582,50**	**465.593,97**	**94.223,09**

Tabla 1.3.2.g. Superficies de ocupación del parque eólico y sus infraestructuras asociadas. Fuente: Proyecto de Ejecución del PE Iglesias 94 MW (ATI Consultores, 2020).

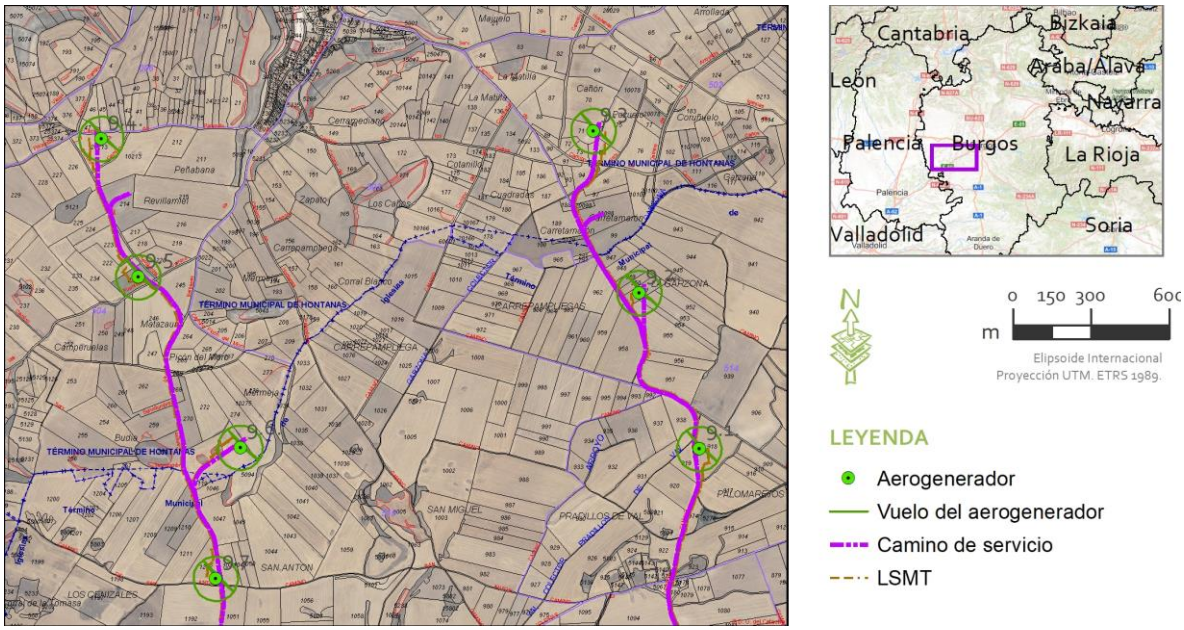


Figura 1.3.2.a. Parcelas catastrales afectadas por la construcción del PE Iglesias 94 MW. Fuente: Elaboración propia.

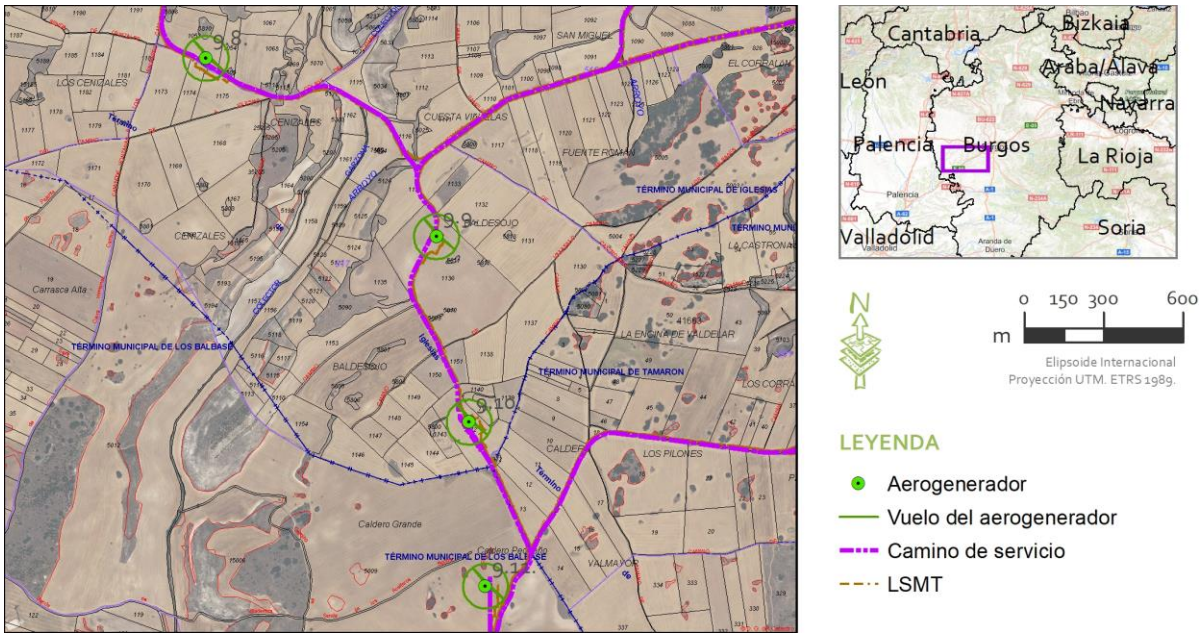


Figura 1.3.2.b. Parcelas catastrales afectadas por la construcción del PE Iglesias 94 MW. Fuente: Elaboración propia.

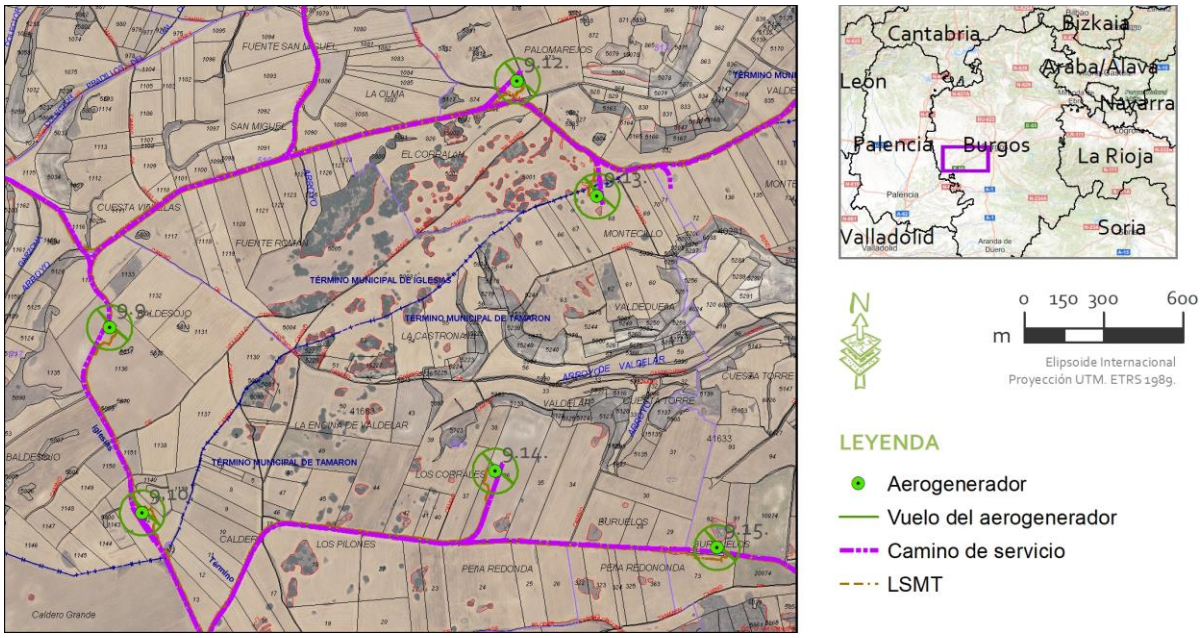


Figura 1.3.2.c. Parcelas catastrales afectadas por la construcción del PE Iglesias 94 MW. Fuente: Elaboración propia.

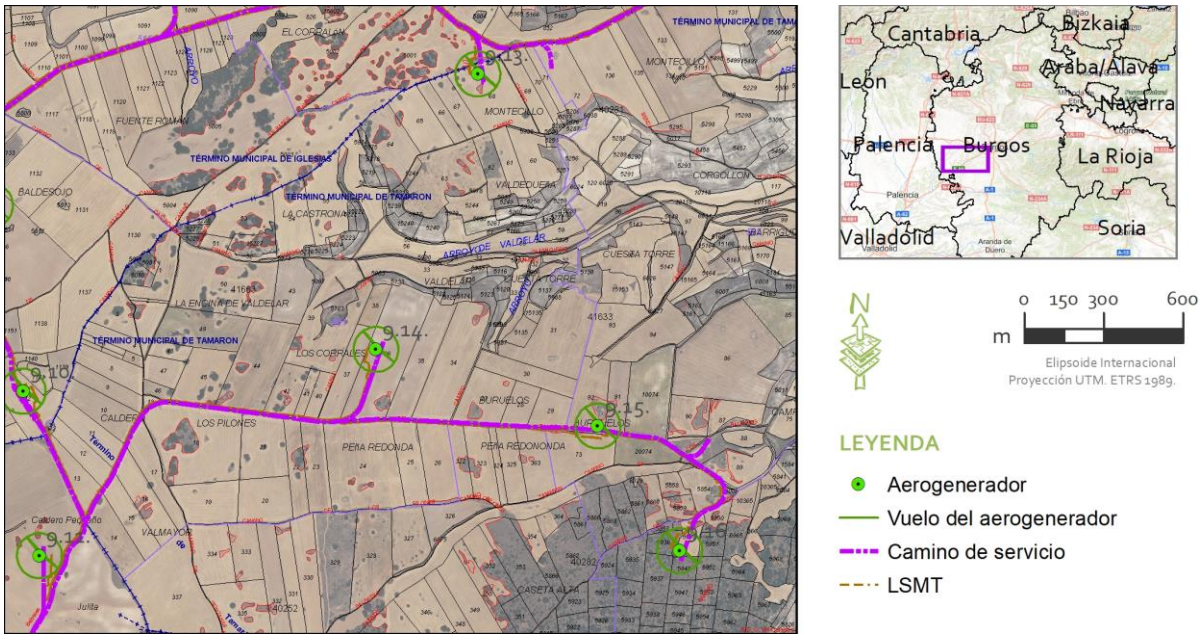


Figura 1.3.2.d. Parcelas catastrales afectadas por la construcción del PE Iglesias 94 MW. Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, los apoyos de la línea aérea de alta tensión 220 kV (LAAT) necesarios para la evacuación de la energía eléctrica generada por el PE Iglesias afectarían a los terrenos correspondientes a las siguientes parcelas de los términos municipales de Iglesias, Estépar, Rabé de Las Calzadas, Tardajos, San Mames de Burgos y Villalbilla:

Apoyo	Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia catastral
A-01 (Pórtico SET)	Burgos	Iglesias	513	00838	09183A51300838
A-02	Burgos	Iglesias	513	00843	09183A51300843
A-03	Burgos	Iglesias	513	00844	09183A51300844

Apoyo	Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia catastral
A-04	Burgos	Iglesias	511	15229	09183A51115229
A-05	Burgos	Iglesias	511	00708	09183A51100708
A-06	Burgos	Iglesias	511	00704	09183A51100704
A-07	Burgos	Iglesias	511	05276	09183A51105276
A-08	Burgos	Iglesias	511	05279	09183A51105279
A-09	Burgos	Iglesias	511	25286	09183A51125286
A-10	Burgos	Iglesias	511	00620	09183A51100620
A-11	Burgos	Iglesias	511	00616	09183A51100616
A-12	Burgos	Iglesias	510	00605	09183A51000605
A-13	Burgos	Estépar	503	00077	09128F50300077
A-14	Burgos	Estépar	503	00064	09128F50300064
A-15	Burgos	Estépar	503	35311	09128F50335311
A-16	Burgos	Estépar	503	15311	09128F50315311
A-17	Burgos	Estépar	503	05284	09128F50305284
A-18	Burgos	Estépar	503	10088	09128F50310088
A-19	Burgos	Estépar	504	25025	09128F50425025
A-20	Burgos	Estépar	504	00114	09128F50400114
A-21	Burgos	Estépar	505	00176	09128F50500176
A-22	Burgos	Estépar	505	00194	09128F50500194
A-23	Burgos	Estépar	504	00238	09128G50400238
A-24	Burgos	Estépar	503	00178	09128G50300178
A-25	Burgos	Estépar	503	00141	09128G50300141
A-26	Burgos	Estépar	502	05037	09128G50205037
A-27	Burgos	Estépar	502	00089	09128G50200089
A-28	Burgos	Estépar	502	00084	09128G50200084
A-29	Burgos	Estépar	503	00088	09128D50300088
A-30	Burgos	Estépar	503	00085	09128D50300085
A-31	Burgos	Estépar	503	05113	09128D50305113
A-32	Burgos	Estépar	502	00038	09128D50200038
A-33	Burgos	Estépar	502	00046	09128D50200046
A-34	Burgos	Estépar	502	00055	09128D50200055
A-35	Burgos	Estépar	501	00021	09128D50100021
A-36	Burgos	Estépar	501	08004	09128D50108004
A-37; A-38	Burgos	Rabé de las Calzadas	505	00593	09314A50500593
A-39	Burgos	Rabé de las Calzadas	505	00584	09314A50500584
A-40	Burgos	Rabé de las Calzadas	505	00581	09314A50500581
A-41	Burgos	Rabé de las Calzadas	504	00349	09314A50400349
A-42	Burgos	Rabé de las Calzadas	504	00345	09314A50400345
A-43	Burgos	Rabé de las Calzadas	504	00327	09314A50400327
A-44	Burgos	Rabé de las Calzadas	504	00325	09314A50400325
A-45	Burgos	Rabé de las Calzadas	504	00330	09314A50400330
A-46	Burgos	Rabé de las Calzadas	504	00331	09314A50400331
A-47	Burgos	Rabé de las Calzadas	504	00428	09314A50400428
A-48	Burgos	Tardajos	507	00986	09389A50700986
A-49	Burgos	Tardajos	507	00994	09389A50700994

Apoyo	Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia catastral
A-50	Burgos	Tardajos	507	01060	09389A50701060
A-51	Burgos	Tardajos	507	01052	09389A50701052
A-52	Burgos	San Mamés de Burgos	003	00258	09349A00300258
A-53	Burgos	San Mamés de Burgos	003	00117	09349A00300117
A-54	Burgos	San Mamés de Burgos	003	00079	09349A00300079
A-55	Burgos	San Mamés de Burgos	001	00059	09349A00100059
A-56	Burgos	Villalbilla	002	00089	09452A00200089
A-57	Burgos	Villalbilla	002	00145	09452A00200145
A-58 (Pórtico SSM)	Burgos	Villalbilla	002	00160	09452A00200160

Tabla 1.3.2.h. Parcelas catastrales sobre las que se sitúan los apoyos de la LAAT 220 kV del PE Iglesias. Fuente: Proyecto de Ejecución de la línea aérea de evacuación 220 kV del PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

En la siguiente tabla, se muestran las **superficies de ocupación** de las diferentes infraestructuras de la línea aérea de evacuación.

	Superficie ocupación total (m²)	Superficie ocupación permanente (m²)	Superficie ocupación temporal (m²)
APOYOS	24.096,16	7.314,81	16.781,35
SUBESTACIÓN (SSM)	627,12	501,44	125,68
VIALES	2.011,63	2.011,63	0
ZANJA TRAMO ENTERRADO	5.062,30	5.062,3	0
TOTAL	**31.797,21**	**14.890,18**	**16.907,03**

Tabla 1.3.2.i. Superficie ocupada por la LAAT. Fuente: Proyecto de Ejecución de la línea aérea de evacuación 220 kV del PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

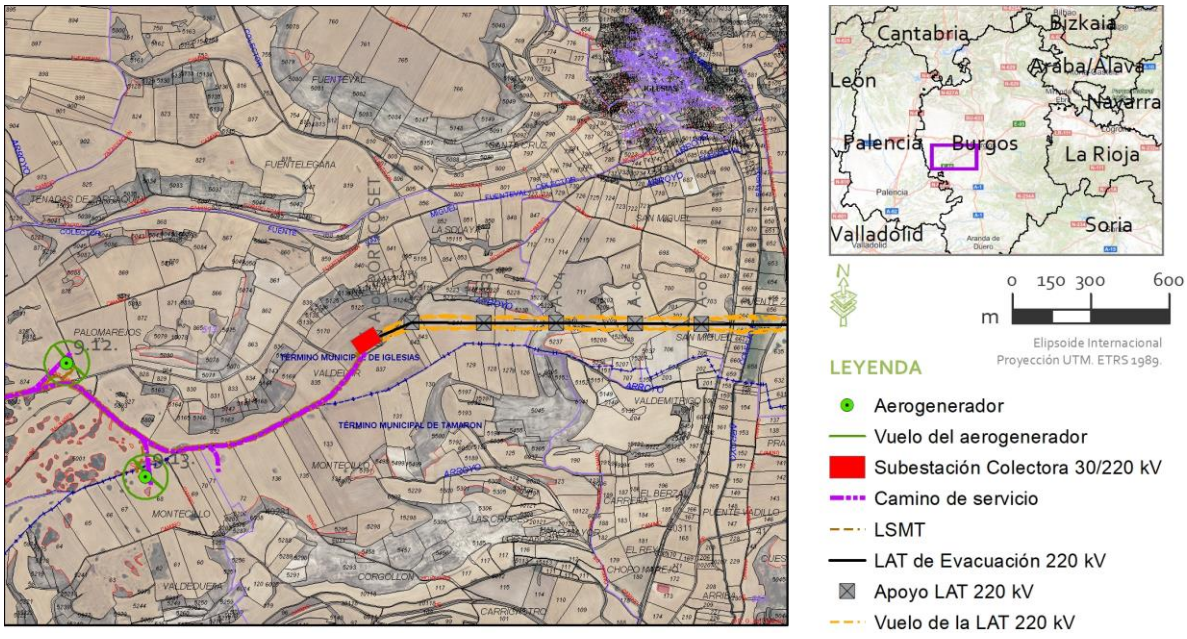


Figura 1.3.2.e. Parcelas catastrales afectadas por la construcción de la LAAT del PE Iglesias 94 MW. Fuente: Elaboración propia.

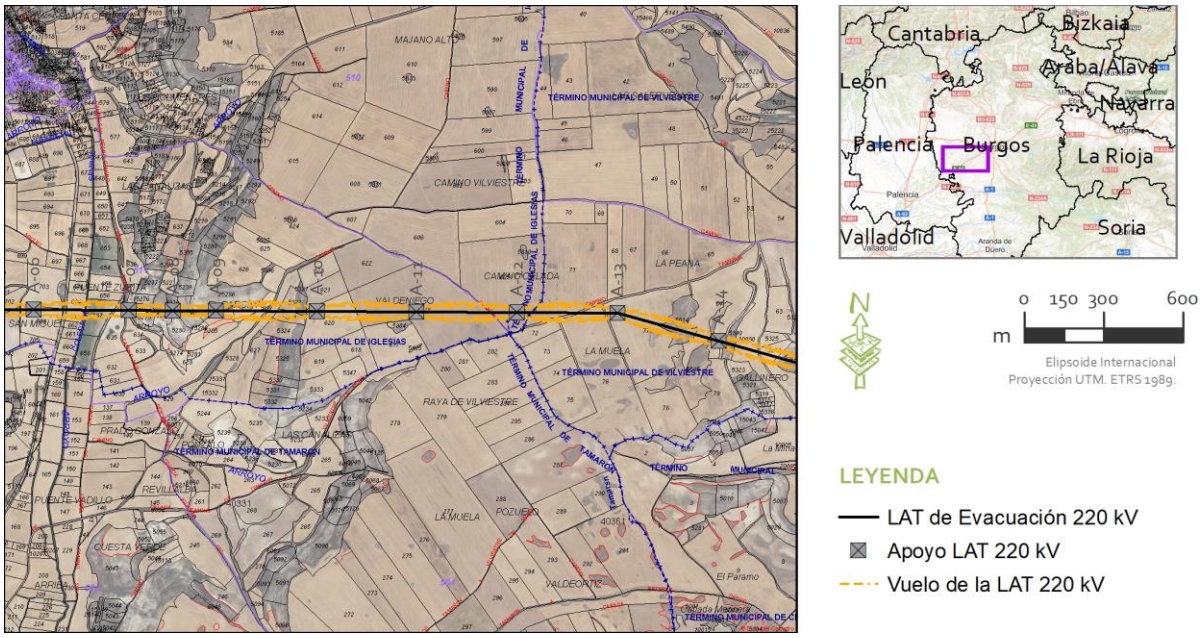


Figura 1.3.2.f. Parcelas catastrales afectadas por la construcción de la LAAT del PE Iglesias 94 MW. Fuente: Elaboración propia.

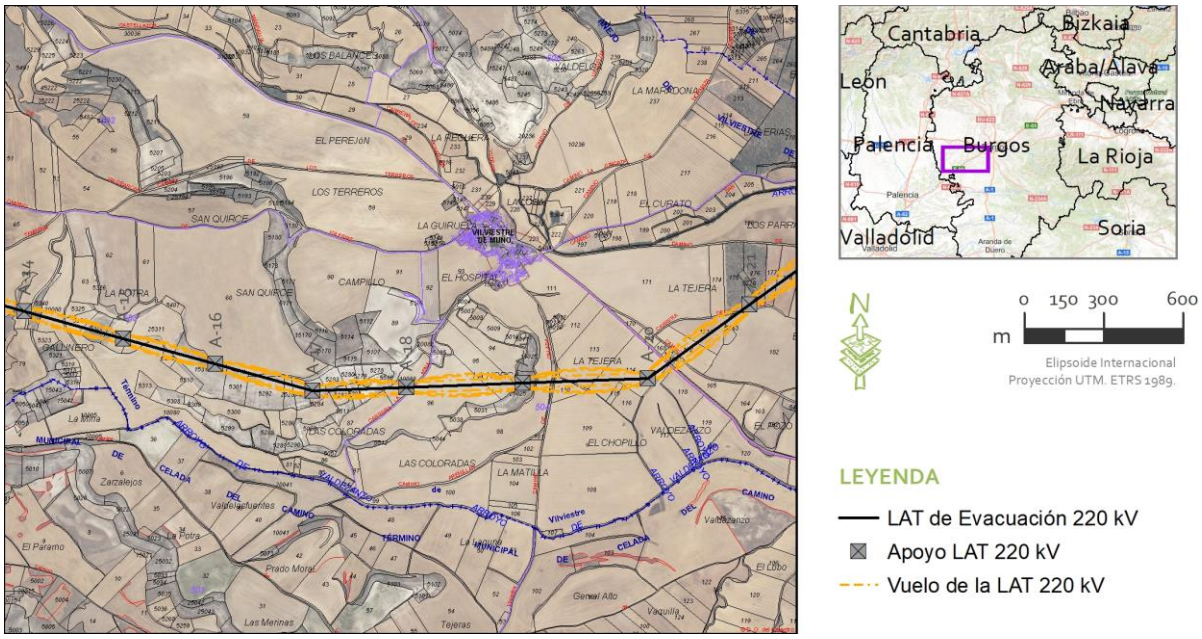


Figura 1.3.2.g. Parcelas catastrales afectadas por la construcción de la LAAT del PE Iglesias 94 MW. Fuente: Elaboración propia.

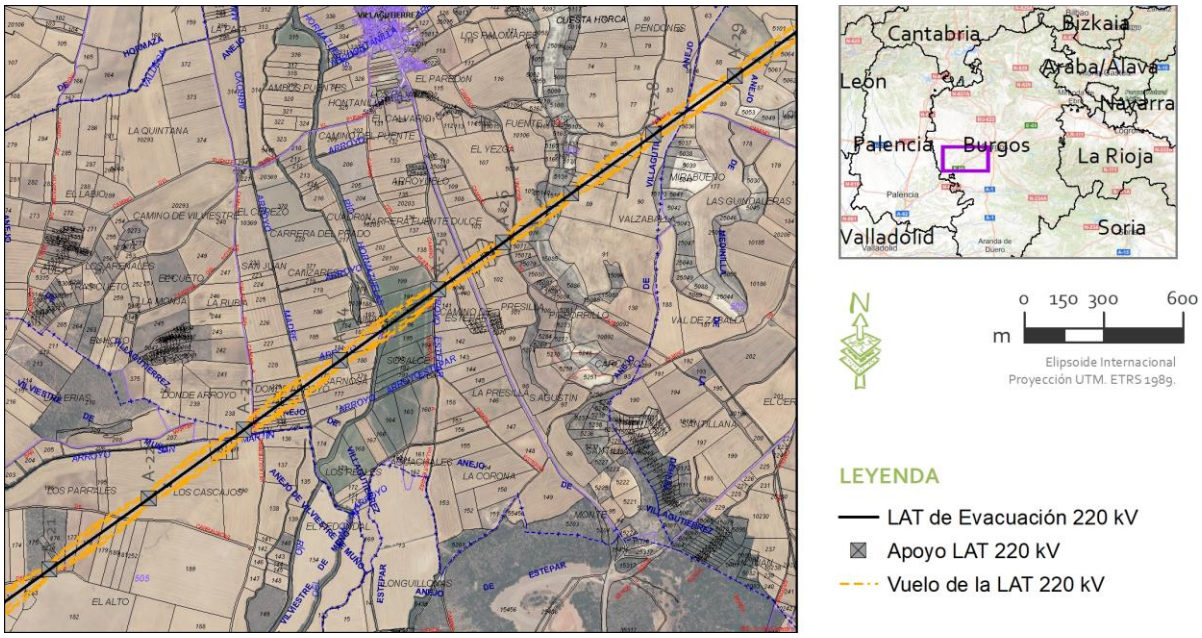


Figura 1.3.2.h. Parcelas catastrales afectadas por la construcción de la LAAT del PE Iglesias 94 MW. Fuente: Elaboración propia.

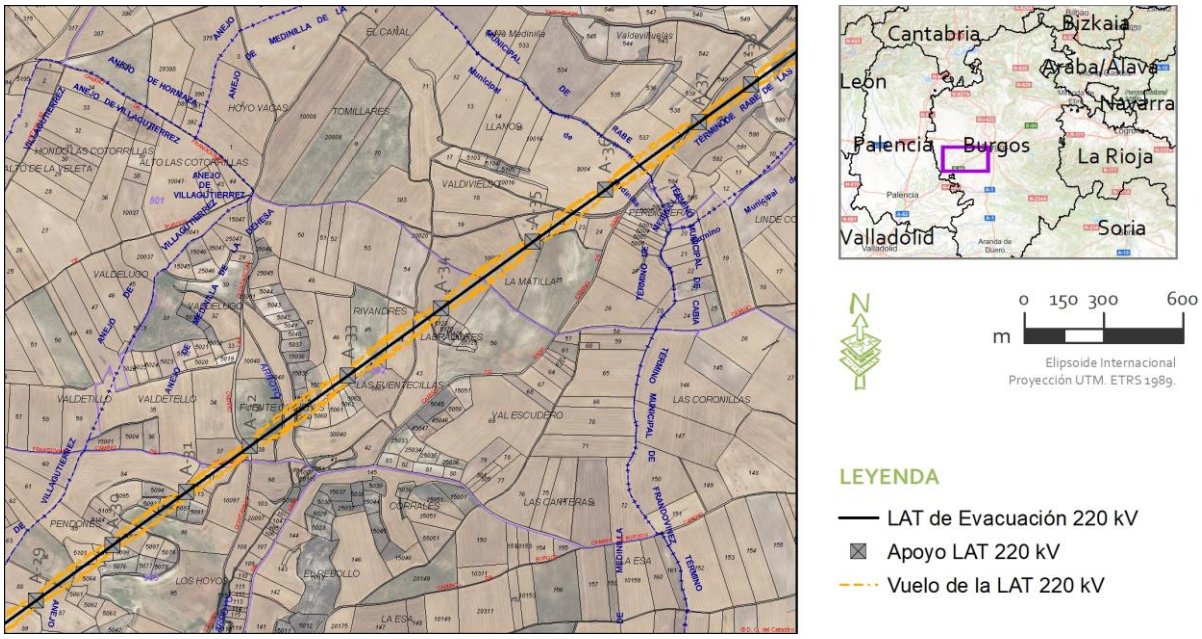


Figura 1.3.2.i. Parcelas catastrales afectadas por la construcción de la LAAT del PE Iglesias 94 MW. Fuente: Elaboración propia.

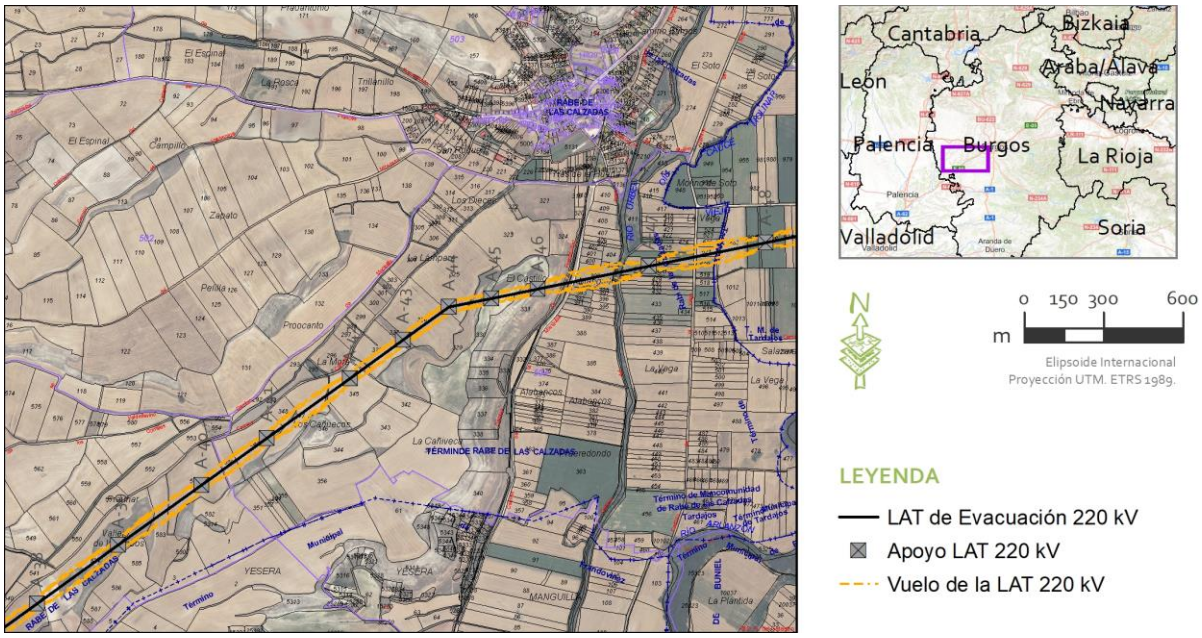


Figura 1.3.2.j. Parcelas catastrales afectadas por la construcción de la LAAT del PE Iglesias 94 MW. Fuente: Elaboración propia.

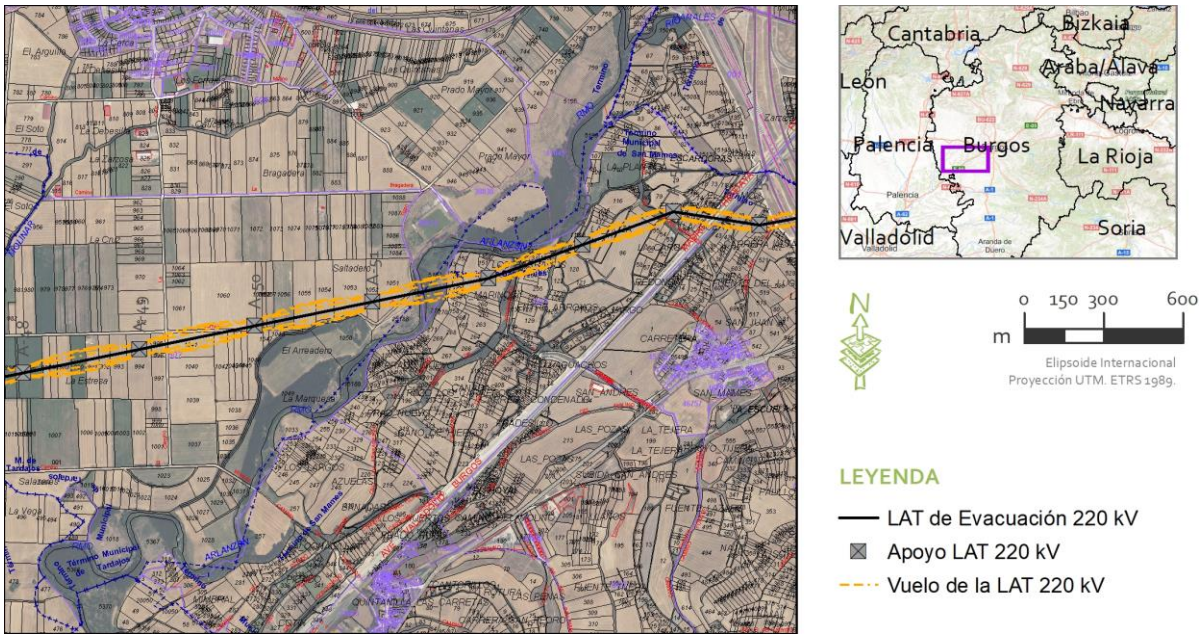


Figura 1.3.2.k. Parcelas catastrales afectadas por la construcción de la LAAT del PE Iglesias 94 MW. Fuente: Elaboración propia.

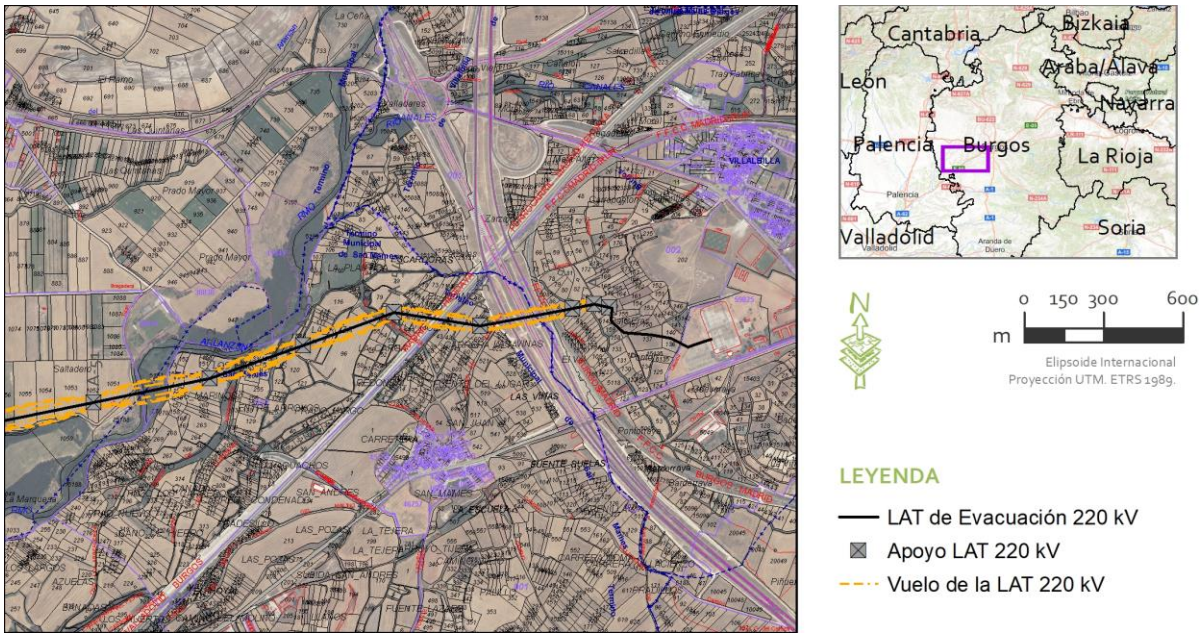


Figura 1.3.2.I. Parcelas catastrales afectadas por la construcción de la LAAT del PE Iglesias 94 MW. Fuente: Elaboración propia.

1.3.3. Coordenadas UTM

Los 16 aerogeneradores del **PE Iglesias** presentan las siguientes coordenadas UTM (sistema de referencia ETRS89, Huso 30):

Coordenadas UTM		
Aerogenerador	**X**	**Y**
01	415.482	4.682.986
02	415.252	4.683.583
03	415.076	4.684.203
04	413.191	4.684.173
05	413.332	4.683.643
06	413.723	4.682.990
07	413.628	4.682.488
08	413.756	4.681.910
09	414.629	4.681.235
10	414.753	4.680.532
11	414.815	4.679.911
12	416.173	4.682.169
13	416.475	4.681.733
14	416.089	4.680.691
15	416.930	4.680.401
16	417.239	4.679.930

Tabla 1.3.3.a. Coordenadas UTM de los aerogeneradores que forman el PE Iglesias. Fuente: Proyecto de Ejecución del PE Iglesias 94 MW (ATI Consultores, 2020).

La subestación de transformación (SET) a la cual llegarán los circuitos de 30kV procedentes del PE Iglesias se ubica en la siguiente posición (sistema de referencia ETRS89 – H30):

Coordenada UTM (Subestación PE)	
X	Y
417.250	4.682.218

Tabla 1.3.3.b. Coordenadas UTM de la subestación del parque eólico. Fuente: Proyecto de Ejecución del PE Iglesias 94 MW (ATI Consultores, 2020).

La subestación de medida del parque (SSM), encargada de realizar la medida de la potencia evacuada por el parque a la red exterior, está situada a menos de 500 m de la subestación de REE de Villalbilla, donde está la posición dedicada para la conexión del parque a la red exterior. Por su parte, los **apoyos de la LAAT** del PE Iglesias tienen las siguientes coordenadas UTM (sistema de referencia ETRS89 – H30):

Nº Apoyo	Coordenada X	Coordenada Y
1	417353,557	4682263,38
2	417494,826	4682324,72
3	417772,442	4682323,24
4	418049,578	4682321,76
5	418352,150	4682320,14
6	418606,281	4682318,79
7	418966,786	4682316,86
8	419133,818	4682315,97
9	419297,196	4682315,10
10	419679,480	4682313,06
11	420055,332	4682311,06
12	420436,398	4682309,02
13	420818,228	4682306,99
14	421200,464	4682201,39
15	421573,804	4682098,26
16	421924,898	4682001,27
17	422292,679	4681899,67
18	422647,295	4681913,13
19	423088,144	4681929,87
20	423561,081	4681947,82
21	423948,124	4682226,70
22	424323,556	4682497,22
23	424684,170	4682757,06
24	425048,497	4683019,58
25	425420,047	4683287,30
26	425666,191	4683464,66
27	425924,727	4683650,94
28	426235,787	4683875,08
29	426543,684	4684096,93

Nº Apoyo	Coordenada X	Coordenada Y
30	426834,350	4684306,37
31	427112,590	4684506,86
32	427355,049	4684681,56
33	427725,670	4684948,61
34	428077,411	4685202,06
35	428425,472	4685452,85
36	428700,198	4685650,81
37	429055,117	4685906,54
38	429251,898	4686048,33
39	429559,093	4686269,68
40	429874,211	4686496,74
41	430120,866	4686674,47
42	430436,801	4686902,12
43	430637,323	4687046,60
44	430811,462	4687172,08
45	430972,991	4687204,94
46	431148,431	4687240,63
47	431569,109	4687326,22
48	432010,835	4687416,09
49	432452,058	4687505,85
50	432888,560	4687594,66
51	433334,792	4687685,45
52	433775,004	4687775,01
53	434129,797	4687901,72
54	434475,000	4688025,00
55	434800,001	4687975,00
56	435137,760	4688038,87
57	435232,480	4688057,78
58	435289,652	4688044,18

Tabla 1.3.3.c. Coordenadas UTM de los apoyos de la LAAT del PE Iglesias. Fuente: Proyecto de Ejecución del PE Iglesias 94 MW (ATI Consultores, 2020).

1.3.4. Acceso al proyecto

El acceso al parque se realizará por el municipio de Los Balbases. Se utilizará un acceso existente situado en el kilómetro 26+500 de la **vía BU-400**. Como **único acceso,** dará servicio a la red de carreteras internas del parque, compuesto por 16 aerogeneradores. Los caminos desde el acceso hasta las posiciones de los aerogeneradores conformarán una red de unos 19 kilómetros. De esta longitud de caminos, aproximadamente el 75 % serán existentes y el resto de nueva construcción.

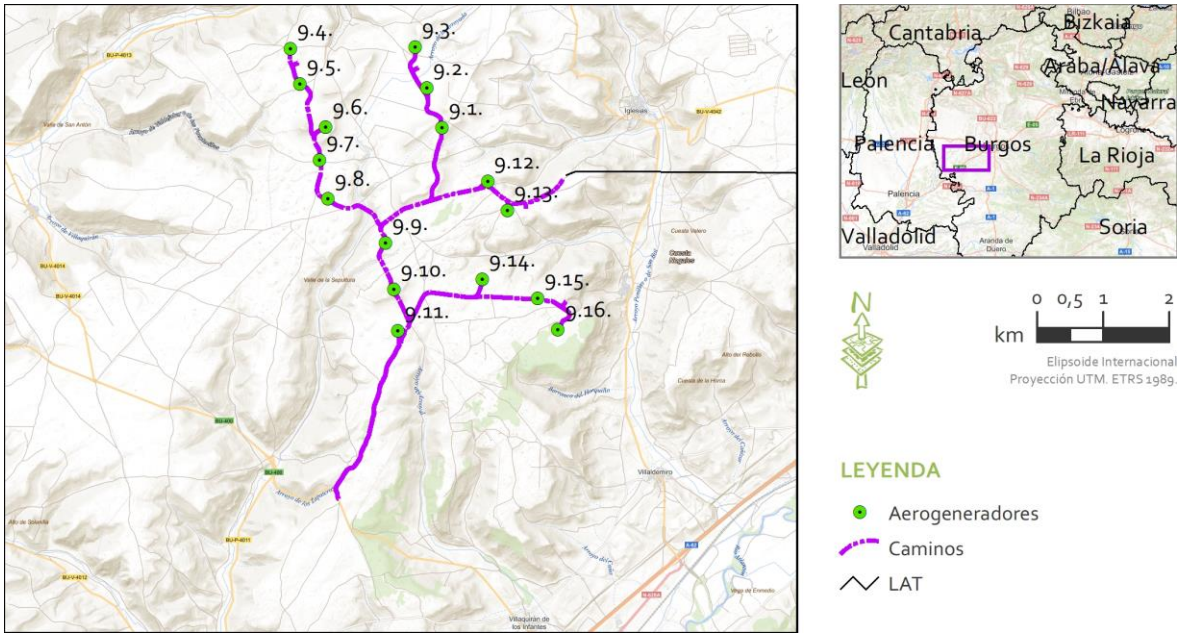


Figura 1.3.4.a. Acceso al PE Iglesias. Fuente: Proyecto de Ejecución del PE Iglesias 94 MW (ATI Consultores, 2020).

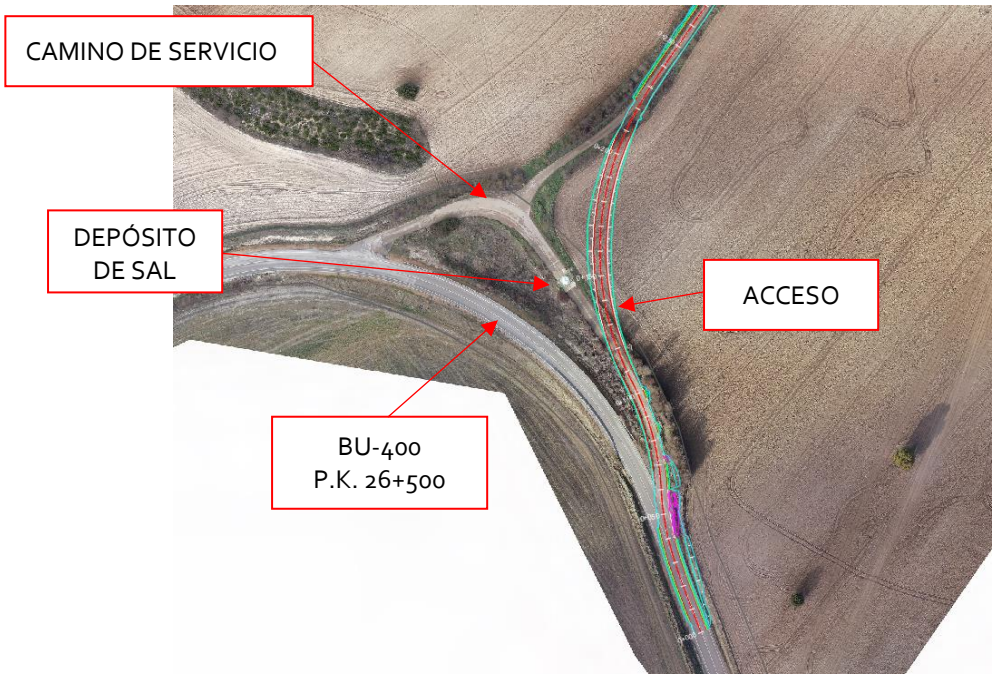


Figura 1.3.4.b. Detalle del acceso al PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución del PE Iglesias 94 MW (ATI Consultores, 2020).

1.3.5. Altitud sobre el nivel del mar

Consultando la cartografía digital, concretamente, el Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:25.000 del IGN, el área de presenta baja complejidad orográfica y la altitud de las posiciones de aerogenerador propuestas varía entre 917 y 945 metros sobre el nivel del mar.

1.3.6. Datos urbanísticos de los terrenos donde se ubica el proyecto

El PE Iglesias se ubicará en los términos municipales de Iglesias, Tamarón, Hontanas y Los Balbases, a aproximadamente 20 km al suroeste de la localidad de Burgos, España.

La línea de alta tensión 220 kV necesaria para la evacuación de la energía eléctrica generada por el parque eólico discurrirá por los términos municipales de Iglesias, Estepar, Rabé de Las Calzadas, Tardajos, San Mamés de Burgos y Villalbilla, en la provincia de Burgos, comunidad autónoma de Castilla y León.

El proyecto se haya en terrenos de Suelo Rústico. Este tipo de suelo es compatible con actividades relacionadas con la producción de energía, siempre condicionados, ya que requieren de la autorización previa por parte del Ayuntamiento correspondiente.

Según consultas realizadas a todos los ayuntamientos afectados por la implantación del parque eólico y la línea de evacuación, los proyectos son compatibles con el planeamiento urbanístico vigente en los municipios.

Los términos municipales de Iglesias, Tamarón, Hontanas y Tardajos **no disponen de planeamiento urbanístico municipal** por lo que, para la instalación de los aerogeneradores en los terrenos pertenecientes a estos municipios, **de conformidad con el Reglamento de Suelo Rústico**, se **solicitará la autorización correspondiente**.

En el término municipal de **Los Balbases**, revisadas sus **Normas Urbanísticas municipales**, el **aerogenerador se encuentra situado en suelo rústico común**, donde el **uso de producción de energía es autorizable** tras solicitación de autorización previa.

Por su parte, en el término municipal de **Estépar**, revisadas sus **Normas Urbanísticas municipales**, **la LAAT se encuentra en suelo rústico con protección natural, suelo rústico con protección agropecuaria y suelo rústico común**.

En el término municipal de **San Mamés de Burgos**, revisadas sus **Normas Urbanísticas municipales, la LAAT se encuentra situada en suelo rústico con protección agropecuaria** y suelo rústico común.

En el término municipal de **Villalbilla de Burgos**, revisadas sus Normas Urbanísticas municipales, la LAAT se encuentra situada en **suelo rústico**.

1.3.7. Distancia a suelo urbano o urbanizable y otras infraestructuras

Según el MTN25 del IGN, los núcleos urbanos más próximos al proyecto son:

- Hontanas, situado a 1.100 m al noreste del aerogenerador 04.
- Iglesias, situado a 2.300 m al noreste del aerogenerador 12 y 620 m al norte de la línea de evacuación (LAAT).
- Tamarón, situado a 1.000 m al suroeste del aerogenerador 16 y 1.500 m al norte de la línea de evacuación (LAAT).
- Villaquirán de la Puebla, situado a 4.300 m al oeste del aerogenerador 08.
- Castrojeriz, a 6.800 m al oeste del aerogenerador 07.
- Villaldemiro, a 2.500 m al sureste del aerogenerador 16.
- Villalquirán de los Infantes, a 4.600 m al sureste del aerogenerador 11.
- Los Balbases, a 6.100 m al suroeste del aerogenerador 11.
- Castellanos de Castro, a 2.500 m al norte del aerogenerador 03.

Entre las fincas diseminadas más cercanas, destacar las siguientes:

- Finca Coto Gallo, a 1.900 metros al suroeste del aerogenerador 11.
- Refugio de Peregrinos Convento de San Antón, a 4.300 metros al oeste del aerogenerador 06.

Entre las infraestructuras y servicios más próximos al proyecto, se localizan los siguientes:

- Autovía E-80/A-62, a 4.700 m al sur del aerogenerador 16.
- Autovía A- 231, a 10.700 m al norte del aerogenerador 04.
- Carretera N-120, a 10.000 m al norte del aerogenerador 04.
- N-620, a 4.800 m al sur del aerogenerador 16.
- Carretera BU-P-4041, a 2.120 m al este del aerogenerador 13, cruzamiento con la línea de evacuación (LAAT).
- Carretera BU-400, a 2.500 m al sur del aerogenerador 11.
- Carretera BU-P-4011, a 2.800 m al suroeste del aerogenerador 11.
- Carretera BU-V-4014, a 4.700 m al oeste del aerogenerador 06.
- Carretera BU-V-4013, a 890 m al norte del aerogenerador 04.
- Línea Alta Tensión 400 kV, a 380 m al noroeste del aerogenerador 12.

- Línea Alta Tensión 132 kV, a 450 m al oeste del aerogenerador 07.
- Línea Alta Tensión 220 kV, a 170 m paralela a la LAAT del parque eólico desde el apoyo A-20 hasta el final de la misma.
- Vía férrea, a 3.800 m al este del aerogenerador 16.

Tal y como se expondrá en el capítulo de análisis de alternativas, las diferentes infraestructuras del PE Iglesias 94 MW, se proyectan considerando unas distancias mínimas a núcleos urbanos (más de 500 metros), fuera de dominio público hidráulico y cumpliendo la reglamentación en cuanto a distancia a otros elementos.

1.3.8. Distancia a otras actividades similares próximas

Entre las actividades similares en los alrededores del proyecto, en el sector de las energías renovables, se localizan otros proyectos de energía eólica cercanos al proyecto objeto (ver cartografía aneja):

Instalación	Distancia al proyecto (m)	Distancia relativa	Estado de la instalación
Parque eólico Fuente Salada	2.590 (PE)	Norte	Funcionamiento
Parque eólico Los Collados	5.260 (PE)	Noroeste	Funcionamiento
Parque eólico indeterminado (T.M. Los Balbases)	1.700 (PE)	Oeste	Funcionamiento
Parque eólico El Gallo	1.200 (PE)	Sur	Funcionamiento
Parque eólico Los Zapateros	3.820 (PE)	Sur	Funcionamiento
Parque eólico La Zarzuela	7.660 (PE)	Suroeste	Funcionamiento
Parque eólico Alto de La Degollada	6.790 (PE)	Suroeste	Funcionamiento
Parque eólico Valbonilla (Fase I y II)	13.130 (PE)	Suroeste	Funcionamiento
Parques eólicos Marmellar, Páramo y Arroyal	5.100 (LAAT, final)	Noreste	Funcionamiento
Parque eólico Valdelugo	460 (LAAT, A-28)	Norte	Proyectado
Parque eólico Valdesantos	880 (LAAT, A-27)	Sur	Proyectado
Parque eólico Perdiguera	160 (LAAT, A-27)	Norte	Proyectado
Parque eólico Orbaneja	3.140 (LAAT, A-40)	Suroeste	Proyectado

Tabla 1.3.8. Relación de proyectos de energías renovables en las inmediaciones. Fuente: Elaboración propia.

Estas instalaciones se tendrán en cuenta a la hora de realizar el estudio de sinergias (epígrafe 4).

1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO

1.4.1. Justificación de la necesidad del proyecto

Los parques de generación renovable 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.

Este tipo de proyectos presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- **Disminución de la dependencia exterior** de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de **recursos renovables** a nivel global.
- **No emisión de CO_2** y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- **Baja tasa de producción de residuos y vertidos** contaminantes en su fase de operación.

Sería por tanto compatible con los intereses del Estado, que busca una planificación energética que contenga, entre otros, los siguientes aspectos (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible): "Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular, en la eléctrica".

A lo largo de los últimos años ha quedado evidenciado que el grado de autoabastecimiento en el debate energético es uno de los temas centrales del panorama estratégico de los diferentes países, tanto a corto como a largo plazo.

Esta situación hace que **los proyectos de energías renovables sean tomados muy en consideración a la hora de realizar la planificación energética** en los diferentes países y regiones.

En cuanto a los diferentes convenios internacionales a los que está ligada España, buscan principalmente una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior. Estas razones, entre otras, motivan el desarrollo del parque eólico objeto del presente estudio.

El uso de esta energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles. En este sentido, el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y partículas.

Además, el **Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER),** aprobado con objeto de cumplir el compromiso para España de producir el 20% de la energía bruta consumida a partir de fuentes de energía renovable, establecido en la Directiva 2009/28/CE, fija objetivos

vinculantes y obligatorios mínimos en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo total de energía. También recoge objetivos específicos en este sentido:

- **Aumentar** la cobertura con fuentes renovables de **energía primaria**, desde el 13,2% correspondiente al año 2010, a un **20% para el año 2020.**
- **Aumentar** la cobertura con fuentes renovables del **consumo bruto de electricidad**, desde el 29,2% correspondiente al año 2010, al **38,1% para el año 2020**.

Asimismo, en 2016, la Comisión Europea presentó el denominado "paquete de invierno" "Energía limpia para todos los europeos" (COM2016 860 final) que se ha desarrollado a través de diversos reglamentos y directivas. En ellos se incluyen revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico, seguridad de suministro y reglas de gobernanza para la Unión de la Energía, todo ello con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, aumentar la proporción de renovables en el sistema y mejorar la eficiencia energética en la Unión en el horizonte 2030. En ese sentido, la UE demanda a cada Estado miembro la elaboración de un **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).** España presenta este Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 con el objetivo de avanzar en la descarbonización, sentando unas bases firmes para consolidar una trayectoria de neutralidad en carbono de la economía en el horizonte 2050. Cabe recordar, en ese sentido que, en nuestro país, tres de cada cuatro toneladas de GEI se originan en el sistema energético, por lo que su descarbonización es un elemento central sobre la que debe desarrollarse la transición energética.

La ejecución de este Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, 2021-2030, transformará de manera notable el sistema energético de España hacia una mayor autosuficiencia energética sobre la base de aprovechar de manera sistemática y eficiente el potencial renovable, particularmente, el solar y el eólico. Esta transformación incidirá de manera positiva en la seguridad energética nacional al hacer a nuestro país menos dependiente de unas importaciones cuya factura económica anual no sólo es muy abultada, sino que está sometida a los vaivenes geopolíticos y volatilidades en los precios propios de estos mercados.

Las **medidas** contempladas en el borrador de **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima** permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- **21% de reducción** de emisiones de **gases de efecto invernadero** (GEI) respecto a 1990.
- **42% de renovables** sobre el uso final de la energía.

- **39,6% de mejora de la eficiencia energética**.
- **74% de energía renovable en la generación eléctrica**.

En este sentido, se espera lograr en 2030 una presencia de las energías renovables sobre el uso final de energía debido a la gran inversión prevista en energías renovables eléctricas y térmicas, y a la notable reducción en el consumo final de energía como resultado de los programas y medidas de ahorro y eficiencia en todos los sectores de la economía.

Finalmente, destacar que el impulso al despliegue de las energías renovables, la generación distribuida y la eficiencia energética que promueve este Plan Nacional Integrado de Energía y Clima se caracteriza por estar anclado al territorio. En consecuencia, su ejecución generará importantes oportunidades de inversión y empleo para las regiones y comarcas de nuestro país que presentan en la actualidad mayores índices de desempleo y menores niveles de desarrollo económico. En este sentido, serán especialmente relevantes las oportunidades industriales, económicas y de empleo que en el despliegue del presente Plan Nacional Integrado de Energía y Clima se identifiquen y promuevan en aquellas comarcas y regiones más afectadas por la transición energética y la descarbonización de la economía.

En definitiva, la consecución de este proyecto se justifica por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible. Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes, dando prioridad a las renovables frente a las convencionales.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.
- Facilitar el cumplimiento del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER).
- Facilitar el cumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).

1.4.2. Características generales

El parque eólico Iglesias es una central de producción de energía eléctrica que utiliza como fuente única de energía primaria la propia del viento, considerada como una fuente de energía renovable.

Para la transformación de la energía mecánica del viento en energía eléctrica el diseño del parque considera la instalación de **16 aerogeneradores,** totalizando una **potencia instalada de 94 MW** y cuyas características básicas son las siguientes:

- **2 turbinas modelo SG - 145,** de potencia nominal 5 MW.
    - Torre de 127.5 m de altura de eje.
    - Rotor de 145 m de diámetro.
    - Altura máxima 200 m.
    - Tensión nominal de salida 30 kV.

- **14 turbinas modelo SG - 145,** de potencia nominal 6 MW.
    - Torre de 135 m de altura de eje.
    - Rotor de 170 m de diámetro.
    - Altura máxima 220 m.
    - Tensión nominal de salida 30 kV.

El interior de la torre del aerogenerador dispondrá de un transformador para pasar de la tensión de generación hasta la tensión de la red de distribución del parque, 30 kV.

Los aerogeneradores se encontrarán unidos entre sí por un camino o vial interior, ya sea de nueva construcción o existente.

La evacuación de la energía producida por los aerogeneradores tendrá lugar a través de 6 líneas eléctricas de media tensión (30 kV) enterradas en zanjas, y que evacuarán la potencia hasta la **subestación de transformación (SET) 30/220 kV**. Desde la subestación de transformación (SET) se evacuará la energía a través de una línea aérea de alta tensión de 20 km. Al final de la línea de evacuación se proyecta una **subestación de medida (SSM)** que estará situada a menos de 500 m de la **subestación de REE de Villalbilla 220 kV**. Entre la subestación de medida (SSM) y la subestación de REE, se proyecta un tramo de línea enterrada de 220 kV de 460 m de longitud que conectará con el punto frontera en la subestación de REE.

El esquema básico de la red eléctrica se puede ver en la siguiente figura:

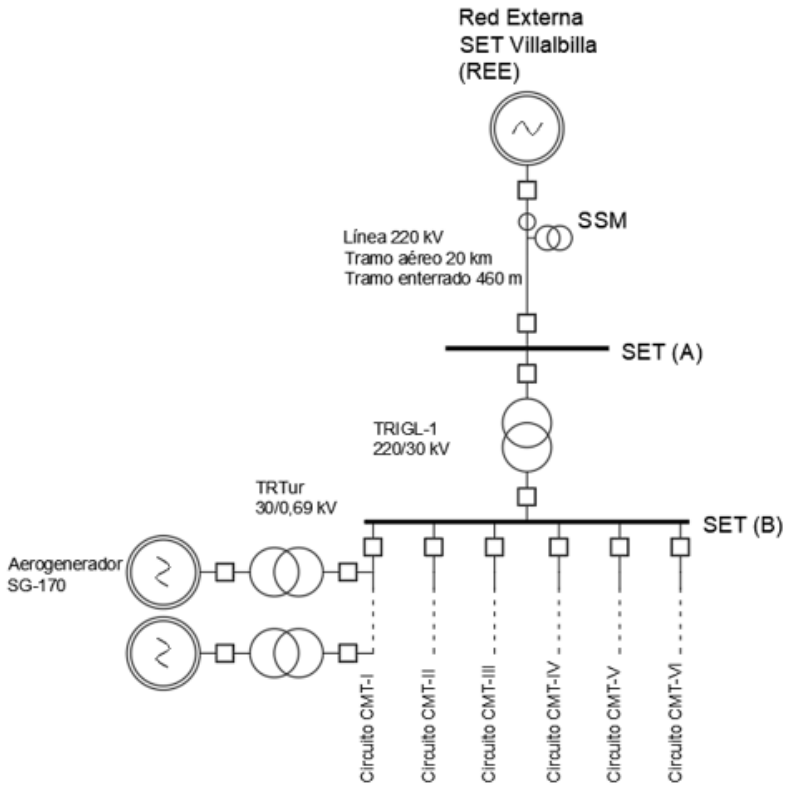


Figura 1.4.2. Esquema básico de la red eléctrica PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

Los aerogeneradores son soportados por cimentaciones aisladas superficiales, de forma circular y sección prismática de canto variable, con un diámetro de 26 m y una altura en el núcleo central de 3.5 m. Dichas cimentaciones son de hormigón de alta resistencia armado con acero en barras corrugadas. Los elementos de unión entre la torre y la cimentación son componentes diseñados por el fabricante de la turbina.

El diseño de la torre forma parte del diseño del conjunto de la turbina y su adecuación al uso previsto está garantizado por los certificados de tipo que aportará el fabricante previamente al suministro de los equipos.

Para el acceso a las localizaciones de las turbinas durante el montaje y la operación de las mismas se utiliza básicamente la red de caminos existente en la zona, construyéndose únicamente caminos nuevos para el acceso a las posiciones no adyacentes a los actuales caminos o en las zonas en que su trazado no permita el paso de los transportes especiales de los componentes de las turbinas. La anchura útil final de los caminos será de 8 m. Para garantizar la anchura libre de obstáculos establecida por el fabricante de turbinas, se han proyectado bermas de despeje a ambos lados de los caminos de ancho variable.

Como resultado será necesario acondicionar 14,5 km de caminos existentes y construir 4,3 km de nuevos caminos.

Para acceder a los caminos anteriormente descritos se utilizan un acceso existente, situado en el kilómetro 26+500 de la vía BU-400.

Puesto que este acceso ya existe no es necesaria la construcción de nuevos accesos a carreteras públicas.

Temporalmente, este acceso será modificado durante un corto período de tiempo, para permitir el paso de los transportes especial destinados a trasladar los componentes principales de las turbinas.

Las modificaciones que puedan ser necesarias en carreteras públicas fuera del parque eólico, para el paso de los transportes especiales desde el puerto de origen o la correspondiente fábrica de los componentes de las turbinas, no están incluidas en el alcance del presente proyecto y serán objeto de un proyecto específico independiente.

Para el acopio temporal de los componentes de las turbinas y el emplazamiento de los equipos de elevación se construirán plataformas de montaje adyacentes a cada turbina, parte de las cuales serán de uso temporal durante la construcción del parque, estando incluida su demolición dentro de los trabajos finales de restauración del entorno del parque.

1.4.3. Aerogeneradores

El parque eólico estará constituido por un total de 16 aerogeneradores. Los modelos elegidos para este parque, ambos de SIEMENS GAMESA, son dos:

- SG-170 con 170 metros de diámetro y 135 metros de altura de buje.
- SG-145 con 145 metros de diámetro y 127.5 metros de altura de buje.

Ambos modelos tienen tipo de eje horizontal y rotor tripala de velocidad variable.

Las turbinas seleccionadas tienen todos sus componentes en el interior, distribuidos entre la góndola superior y el interior de la base de la torre, por lo que no precisan de ningún tipo de instalación exterior para su funcionamiento. Todos los aerogeneradores están interconectados mediante la red eléctrica de media tensión y la red de fibra óptica para la transmisión de información.

1.4.3.1. Rotor

El rotor de las turbinas está compuesto por tres álabes de flujo horizontal con ángulo de ataque variable mediante un sistema de servomotores independiente para cada pala.

Las palas están construidas con resinas epoxi multicapa con refuerzo de fibra de vidrio y refuerzos estructurales de fibra de carbono.

El ángulo de ataque de las palas se gestiona por el sistema de control de la turbina (independiente para cada uno de los generadores) y permite controlar la potencia activa de la turbina, de forma que hasta la velocidad de potencia nominal, se sitúan a 0º (máximo ángulo de ataque frente al flujo de viento) para absorber toda la potencia posible del viento y, una vez alcanzada la velocidad de potencia nominal, reducen el ángulo de ataque para que el generador pueda trabajar a potencia constante.

El sistema de orientación de las palas está alojado en el interior del cono o nariz que une los álabes al eje de baja velocidad de la turbina.

En la punta de las palas existen colectores de rayos destinados a transmitir hasta tierra la energía producida por descargas atmosféricas que se puedan producir en las palas, evitando daños mecánicos o de choque eléctrico. Estos colectores están unidos a través del interior de las palas, del cono, de la góndola y de la torre hasta la puesta a tierra general de la turbina a través del sistema de conexión a tierra embebido en la cimentación.

1.4.3.2. Tren de potencia

El movimiento de los álabes es transmitido hasta el generador eléctrico a través de un tren de potencia que cuenta con los siguientes elementos:

- Eje de baja velocidad
- Caja multiplicadora
- Eje de alta velocidad
- Acoplamientos

El eje de baja velocidad es el conectado directamente con las palas a través de la nariz y recibe directamente la energía mecánica de las palas a baja velocidad. Este eje está soportado por un rodamiento principal en el que se aloja el freno de seguridad del rotor diseñado para su parada y para mantenerlo estacionario en la condición de parada de la turbina.

El eje de baja velocidad está conectado a una caja multiplicadora de engranajes que permite incrementar la velocidad hasta la adecuada para el funcionamiento del generador eléctrico.

Entre la caja multiplicadora y el generador eléctrico la energía es transmitida por el eje de alta velocidad que se conecta al generador mediante un acoplamiento elástico que evita la transmisión de vibraciones.

1.4.3.3. Generador eléctrico

El generador eléctrico es del tipo asíncrono de rotor bobinado con excitación del rotor mediante anillos rozantes y conexión directa del estator al transformador de potencia de la turbina.

Este tipo de generadores permite trabajar a velocidad variable con excitación positiva del rotor (consumo de energía eléctrica) en modo sub-síncrono y generación por el rotor en modo súper-síncrono.

La excitación del rotor se realizar mediante una onda modulada en amplitud y frecuencia, de forma que la tensión y la frecuencia de salida del alternador son fijas.

La tensión de salida del alternador es de 0.69 kV.

La electrónica de potencia que alimenta el rotor permite la generación/consumo de energía reactiva a rotor parado y la variación del factor de potencia según la consigna de funcionamiento que sea necesaria para la estabilización en tensión o frecuencia.

1.4.3.4. Transformador

El generador se encuentra conectado a un transformador, alojado en la góndola, cuya tensión de salida es de 30 kV ± 2x2,5%.

1.4.3.5. Celdas de conexión

En la base de la turbina se encuentran las celdas de protección del transformador y las de conexión a la red de media tensión del parque.

Estas celdas permiten la maniobra y protección del transformador y la maniobra de las conexiones de entrada/salida de las líneas de media tensión.

En todos los casos son celdas de tipo compacto, con tensión nominal de 36 kV y con aislamiento de hexafluoruro de azufre.

1.4.3.6. Protección contra incendios

Las turbinas se han diseñado de acuerdo con la norma EN 50308 de principios de seguridad en la utilización de turbinas eólicas.

Dado que el punto de combustión del dieléctrico de los transformadores tiene un punto de combustión superior a 300 ºC únicamente es necesaria la instalación de extintores manuales de

incendio de CO_2 con un contenido de agente extintor superior a 2 kg en cada uno de los locales interiores de las turbinas.

1.4.3.7. Señalamiento aeronáutico

Todas las turbinas del parque cumplen con los requisitos de señalamiento aeronáutico de la Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parque Eólicos de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

Las palas y la góndola estarán pintadas en blanco y el fuste de las torres será de hormigón claro, cumpliendo con los requisitos de cromaticidad del "blanco" según se define en el Real Decreto 862/2009 de 14 de mayo sobre normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público.

En cuanto al balizamiento las turbinas estarán equipadas con las siguientes balizas:

- 3 luces de baja intensidad tipo B situadas perimetralmente en la torre a una altura inferior a la cota más baja de las palas en su posición vertical.
- Baliza dual de intensidad meda A / media B o C en la parte superior de la góndola.

Ambos sistemas de iluminación cuentan con un sistema de alimentación de emergencia en caso de corte de la energía eléctrica exterior con una autonomía mínima de 3 horas y su funcionamiento será síncrono para todas las turbinas del parque.

1.4.3.8. Red interna de media tensión

El sistema eléctrico de un parque eólico tiene como misión fundamental permitir la evacuación de la energía eléctrica producida en el parque.

El diseño y trazado de la infraestructura eléctrica depende fundamentalmente de la potencia del parque, del número y localización de los aerogeneradores y de las características de la red eléctrica de entronque.

La red de media tensión se ha diseñado con una tensión de 30 kV coincidente con la tensión de salida del transformador instalado en el interior de cada turbina por el fabricante de la misma.

La evacuación de la energía producida por los aerogeneradores tendrá lugar a través de 6 líneas eléctricas de media tensión (30 kV) enterradas en zanjas, y que evacuarán la potencia hasta la subestación de transformación 30/220 kV.

Con el fin de evitar limitaciones en la distribución de los aerogeneradores derivadas de la utilización de líneas aéreas en esta instalación se ha optado por realizar enterradas todas las

líneas eléctricas interiores del parque. Esta condición ha permitido que el parque ocupe la menor extensión posible, ya que se han eliminado las restricciones de distancias entre los aerogeneradores y las líneas aéreas derivadas de la normativa de líneas eléctrica aéreas (Reglamento de Líneas de Alta tensión – LAT) y las limitaciones de distancias que se han de considerar debido a la presencia de caminos migratorios de aves en la zona.

Esta red de media tensión está conformada por los cables que configuran los circuitos eléctricos de media tensión diseñados.

La red de media tensión, se va a sobredimensionar considerando que todos los aerogeneradores son del tipo SG-170, con mayor potencia. De esta forma se asegura que la red funcionará también para la turbina de menor potencia. Los parámetros eléctricos generales son:

- Tensión nominal (Un): 30 kV
- Tensión más elevada de la red (Us): 32,7 kV
- Potencia total (Pnt): 94 MW
- Potencia aerogeneradores (Pna): 6 MW

1.4.3.9. Tipo de instalación

La instalación de los circuitos de media tensión será directamente enterrada. Los conductores se alojarán en zanjas entre 1,00 o 1,20 m de profundidad y 0,50 o 1,00 m de anchura mínima según los tramos de canalización simple, doble o triple, quedando los conductores enterrados a 0,8 m. Los cruzamientos por viales, se realizarán a través de canalizaciones entubadas de PVC recubiertas de hormigón y a una profundidad mínima de 0,8 m.

Las mencionadas profundidades y anchuras se verán modificadas, en caso necesario, cuando se encuentren otros servicios en el trazado, a fin de mantener las distancias mínimas en cruzamientos y paralelismos.

Para una menor interferencia con las propiedades adyacentes al parque, los cables se instalarán en zanjas paralelas a los caminos del parque, con lo que su localización y conservación desde el punto de vista del mantenimiento sean lo mejor posible.

Las zanjas en las que se ubicará tanto la línea de media tensión como la canalización de control discurrirán, en su mayoría, paralelamente a los caminos de internos del parque. Los cables irán dispuestos al tresbolillo directamente enterrados, o bien en el interior de tubos de PVC y hormigonados cuando se requiera el cruce de viales. Los tubos serán de diámetro 200 mm para

los cables de media tensión 30 kV. El máximo número de circuitos en una misma zanja será de 3, en el caso de que sea necesario llevar más circuitos en paralelo, se procederá a abrir una nueva zanja en el lado opuesto del vial.

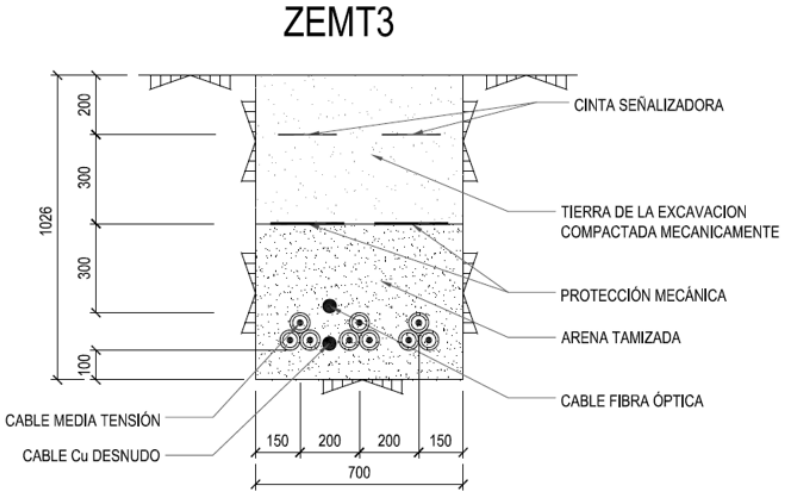


Figura 1.4.3.9.a. Zanja cable enterrado media tensión 3 circuitos, PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

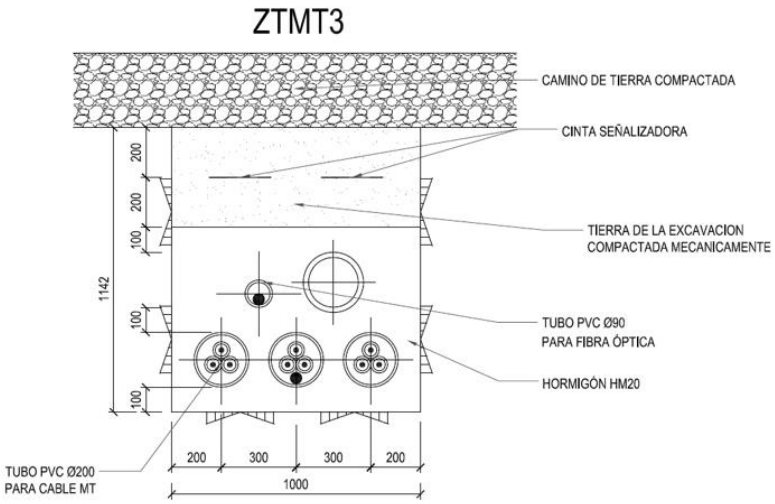


Figura 1.4.3.9.b. Zanja cable bajo tubo media tensión 3 circuitos, PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

1.4.3.10. Trazado de línea

Cada línea de media tensión se ha diseñado para conectar las turbinas con el fin de agruparlas en el menor número de circuitos posible.

La secuencia de conexión a cada circuito de las turbinas ha sido determinada en función de su posición relativa respecto al resto de las turbinas y a la subestación transformadora, cumpliendo

requisitos de capacidad de las líneas de media tensión, de pérdidas de potencia y de equilibrio en las caídas de tensión en las distintas ramas del parque.

Como resultado se han diseñado 6 circuitos de media tensión, conectando en cada circuito un máximo de 3 turbinas.

1.4.3.11. Cruzamientos y paralelismos

La siguiente tabla muestra la relación de cruzamientos y paralelismos de los circuitos de media tensión:

Nº	Tramo	Tipo cruzamiento	Descripción	Organismo/Propietario	X	Y	Solución Tipo
1	Circuitos Media Tensión: CMT-II. Tramo T04-T05	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Hontanas	413168	4684173	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT1
2	Circuitos Media Tensión: CMT-II. Tramo T05-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Hontanas	413371	4683618	Cruce en Zanja tipo ZTMT1
3	Circuitos Media Tensión: CMT-III. Tramo T06-T07	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Iglesias	413529	4682858	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT1
4	Circuitos Media Tensión: CMT-III. Tramo T06-T07	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Iglesias	413710	4683009	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT1
5	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-III. Tramo T07-T08 CMT-II. Tramo T05-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	413642	4682462	Cruce en Zanja tipo ZEMT2
6	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-III. Tramo T07-T08 CMT-II. Tramo T08-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Iglesias	413745	4681890	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT2
7	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-III. Tramo T08-SET CMT-II. Tramo T05-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	414007	4681761	Cruce en Zanja tipo ZEMT2
8	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-III. Tramo T08-SET CMT-II. Tramo T05-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Obra Hidráulica G-01	Ayuntamiento de Iglesias	414311	4681750	Cruce en Zanja tipo ZEMT2

Nº	Tramo	Tipo cruzamiento	Descripción	Organismo/Propietario	X	Y	Solución Tipo
9	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-III. Tramo T08-SET CMT-II. Tramo T05-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Iglesias	414512	4681552	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT2
10	Circuitos Media Tensión: CMT-I. Tramo T03-T02	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Hontanas	415098	4684200	Cruce en Zanja tipo ZTMT1
11	Circuitos Media Tensión: CMT-I. Tramo T03-T02	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Hontanas	415093	4684077	Cruce en Zanja tipo ZEMT1
12	Circuitos Media Tensión: CMT-I. Tramo T03-T02	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Obra Hidráulica G-02	Ayuntamiento de Iglesias	415092	4683725	Cruce en Zanja tipo ZEMT1
13	Circuitos Media Tensión: CMT-I. Tramo T02-T01	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Iglesias	415269	4683449	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT1
14	Circuitos Media Tensión: CMT-I. Tramo T02-T01	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	415454	4683143	Cruce en Zanja tipo ZEMT1
15	Circuitos Media Tensión: CMT-I. Tramo T01-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	415382	4682486	Cruce en Zanja tipo ZEMT1
16	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-III. Tramo T08-SET CMT-II. Tramo T05-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Iglesias	415320	4681919	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT2
17	Circuitos Media Tensión: CMT-V. Tramo T16-T15	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Tamarón	417305	4680066	Cruce en Zanja tipo ZEMT1
18	Circuitos Media Tensión: CMT-V. Tramo T16-T15	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Tamarón	417324	4680237	Cruce en Zanja tipo ZEMT1
19	Circuitos Media Tensión: CMT-V. Tramo T16-T15	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Tamarón	417001	4680368	Cruce en Zanja tipo ZEMT1
20	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-V. Tramo T16-T15 CMT-V. Tramo T15-T14	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Tamarón	416928	4680380	Cruce en Zanja tipo ZTMT2
21	Circuitos Media Tensión: CMT-V. Tramo T15-T14	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Tamarón	416239	4680415	Cruce en Zanja tipo ZEMT1
22	Circuitos Media Tensión: CMT-V. Tramo T14-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Tamarón	415945	4680418	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT1
23	Circuitos Media Tensión: CMT-V. Tramo T14-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Tamarón	415284	4680497	Cruce en Zanja tipo ZEMT1
24	Circuitos Media Tensión: CMT-V. Tramo T14-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Tamarón	415207	4680460	Cruce en Zanja tipo ZEMT1
25	Circuitos Media Tensión: CMT-IV. Tramo T11-T10	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Balbases	414836	4679911	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT1
26	Circuitos Media Tensión: CMT-IV. Tramo T11-T10	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Balbases	414979	4680059	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT1
27	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-IV. Tramo T10-T09 CMT-V. Tramo T14-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Obra Hidráulica G-03	Ayuntamiento de Iglesias	414565	4680975	Cruce en Zanja tipo ZEMT2

Nº	Tramo	Tipo cruzamiento	Descripción	Organismo/Propietario	X	Y	Solución Tipo
28	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-IV. Tramo T09-SET CMT-V. Tramo T14-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	414676	4681586	Cruce en Zanja tipo ZEMT2
29	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-V. Tramo T14-SET CMT-IV. Tramo T09-SET CMT-VI. Tramo T13-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Iglesias	416049	4682072	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT3
30	Circuitos Media Tensión: CMT-VI. Tramo T12-T13	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Iglesias	416085	4682074	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT1
31	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-II. Tramo T05-SET CMT-I. Tramo T01-SET CMT-III. Tramo T08-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	416176	4682096	Cruce en Zanja tipo ZEMT3
32	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-II. Tramo T05-SET CMT-I. Tramo T01-SET CMT-III. Tramo T08-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	416276	4682039	Cruce en Zanja tipo ZEMT3
33	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-IV. Tramo T09-SET CMT-V. Tramo T14-SET CMT-VI. Tramo T12-T13	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	416267	4682024	Cruce en Zanja tipo ZEMT3
34	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-VI. Tramo T12-T13 CMT-VI. Tramo T13-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	416445	4681763	Cruce en Zanja tipo ZEMT2
35	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-IV. Tramo T09-SET CMT-V. Tramo T14-SET CMT-VI. Tramo T13-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Iglesias	416473	4681868	Cruce en Zanja tipo ZTMT3
36	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-IV. Tramo T09-SET CMT-V. Tramo T14-SET CMT-VI. Tramo T13-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	416592	4681824	Cruce en Zanja tipo ZEMT3
37	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-IV. Tramo T09-SET CMT-V. Tramo T14-SET CMT-VI. Tramo T13-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Iglesias	416762	4681845	Cruce en Zanja tipo ZTMT3
38	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-IV. Tramo T09-SET CMT-V. Tramo T14-SET CMT-VI. Tramo T13-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	417125	4681999	Cruce en Zanja tipo ZEMT3
39	Circuitos Media Tensión: Circuitos en Paralelo CMT-IV. Tramo T09-SET CMT-V. Tramo T14-SET CMT-VI. Tramo T13-SET	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Carretera interior del Parque Eólico IGLESIAS	Ayuntamiento de Iglesias	417300	4682184	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT3

Nº	Tramo	Tipo cruzamiento	Descripción	Organismo/Propietario	X	Y	Solución Tipo
40	Circuitos Media Tensión: CMT-VI. Tramo T12-T13	Línea Enterrada Media tensión	Línea 30kV. Parque Eólico IGLESIAS	IGLESIAS	416085	4682074	Cruce entubado con Zanja tipo ZTMT1

Tabla 1.4.3.11. Cruzamientos y paralelismos de los circuitos de media tensión, PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

1.4.3.12. Condiciones de puesta a tierra

Conductor general de tierra

Se dispondrá de una malla de tierra que se realizará con cable desnudo y que enlazará los sistemas de puesta a tierra de los Centros de Transformación de cada aerogenerador, las Subestaciones Secundarias y la Subestación Transformadora Principal. El cable de tierra irá enterrado acompañando a los cables de potencia. Habrá un único conductor de tierra en la zanja de manera que cuando confluyan dos, se proceda a su unión mediante soldadura aluminotérmica.

Pantallas de cables aislados

Existen varios métodos de conexión de las pantallas de los cables aislados a tierra.

- Conexión en un único punto: Se conecta a tierra la pantalla del cable en uno de los dos extremos del cable, dejando en el otro extremo la pantalla en el interior de la cubierta del cable. Mediante este método se consigue que no circulen corrientes inducidas por la pantalla del cable, reduciendo las pérdidas. Como contrapartida, aparecen tensiones inducidas en el extremo no aterrado. Este sistema se utiliza para tramos cortos de cable siempre y cuando las tensiones inducidas, incluso en régimen de cortocircuito, puedan quedar aisladas con la cubierta del cable.
- Conexión sólida a tierra: Se conectan a tierra las pantallas del cable en ambos extremos. Con este método se elimina la tensión inducida en los extremos de la línea, sin embargo, aparece una corriente inducida por la pantalla del cable que aumenta las pérdidas de potencia. Este sistema se utiliza para tramos cortos y siempre que las pérdidas de potencia puedan ser asumibles.
- Conexión con autoválvulas: Se conecta a tierra la pantalla del cable en uno de los extremos, en el otro extremo se conecta a tierra a través de unas autoválvulas de manera que el sistema se comporta igual que con conexión en un único punto, siempre que la tensión inducida esté por debajo del nivel de aislamiento, y ante cortocircuitos, cuando la tensión inducida pueda superar el nivel de aislamiento, las autoválvulas se encargan de descargar a tierra impidiendo que la tensión aumente. Este sistema evita las corrientes inducidas en las pantallas y también las tensiones inducidas peligrosas en los extremos. Viene limitado

por la longitud de los tramos, pues en los empalmes de los cables aparecerán también las tensiones inducidas que pueden ser peligrosas si no se ponen autoválvulas en ellos.

- Transposición de pantallas: Se conecta rígidamente a tierra las pantallas de los cables en ambos extremos de la línea, y se utilizan los empalmes para poner a tierra y cruzar las pantallas de cada fase con el fin de neutralizar la tensión inducida y por lo tanto también la corriente inducida en las pantallas. Para conseguirlo, se requiere que las pantallas se transpongan y conecten a tierra en cada empalme, la pantalla que viene por el cable de una fase pase a ir por el cable de otra, obligando a que cada pantalla recorra por cada una de las fases la misma longitud. Este sistema evita la circulación de corriente por las pantallas, reduciendo las pérdidas, y evita las tensiones inducidas en los extremos y en los empalmes.

La red de media tensión es muy extensa y las longitudes de cable, con empalmes intermedios, son superiores a los 3 km en muchos casos. Al tener tramos de cable tan largos, la tensión inducida, que se produce en las pantallas de los cables aislados, puede llegar a ser peligrosa, y superar los 107 V (1 s) fluyendo la corriente nominal, y por encima de los 10 kV con corriente de cortocircuito, superando el valor de la tensión nominal que es capaz de soportar la cubierta del cable y el material de los terminales.

El criterio general para la puesta a tierra de las pantallas en la red de media tensión es el siguiente:

- En tramos inferiores a 3.500 m de cable, se utilizará una conexión con autoválvulas. Conectando el extremo más cercano a la subestación directamente a tierra, y conectando las pantallas de los cables a tierra a través de autoválvulas en los extremos remotos.
- En tramos superiores a 3.500 m de cable, se utilizará la transposición de pantallas. Para ello se dividirá el tramo en secciones menores, múltiplos de 3, de no más de 3.500 m cada sección. En cada empalme, se pondrán a tierra y cruzarán las pantallas de los cables entre las distintas fases.

Al realizar la conexión de las pantallas a tierra, deben de tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Siempre que se dispongan de transformadores de intensidad de tipo toroidal en las celdas de media tensión, y el cable de potencia de cada fase lo atraviese, las trenzas de las pantallas deben retornar por el interior del toroide antes de su puesta a tierra para evitar errores de medida en los relés de protección, que dan lugar a problemas de selectividad de protecciones.

- Hay que asegurar que no se producen contactos accidentales de las trenzas de las pantallas con las partes metálicas de las celdas antes de su conexión a la pletina de puesta a tierra.
- Cuando sea necesario alargar la trenza de la pantalla, se debe prolongar con cable aislado de cobre de al menos igual sección que la pantalla, y sujetarlo con bridas al cable de potencia.
- Las conexiones siempre deberán ser seguras, y se evitarán las uniones intermedias de los tres cables, siendo preferible conectarlos cada uno a tierra.
- Cuando las pantallas se conecten a las autoválvulas, saldrán del terminal con cable aislado de cobre de la misma sección de la pantalla y nivel de aislamiento de 3,6 kV.
- Autoválvulas 5 kA; Ur=3 kV.

1.4.3.13. Conductores

Para el nivel de tensión de 30 kV se han seleccionado cables unipolares con conductor de aluminio, aislamiento de Etileno-propileno de alto módulo (HEPR), de 36 kV, con pantalla de hilos de cobre en hélice con sección de 25 mm².

El cable seleccionado es del tipo AL HEPRZ1- 18/30 (36) kV con pantalla metálica de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira con una sección de 25 mm². Cubierta exterior de poliolefina termoplástica. Las características geométricas generales del tipo de cable se recogen en la siguiente tabla, según datos de catálogos de fabricante:

Tipo de cable	Tensión nominal	Sección (m²)	Diámetro conductor (mm)	Diámetro exterior (mm)	Peso (kg/m)	Radio curvatura mínimo (mm)
Al-HEPRZ1	18/30(36)	95	11,4	34,4	1,33	516
Al-HEPRZ2	18/30(36)	150	14,2	36,3	1,5	545
Al-HEPRZ3	18/30(36)	240	18,1	40,4	1,9	606
Al-HEPRZ4	18/30(36)	400	23,2	45,7	2,55	686
Al-HEPRZ5	18/30(36)	630	30,2	53,4	3,6	801

Tabla 1.4.3.13. Características generales del tipo de cable, PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

Para la elección de las secciones se tienen en cuenta los siguientes factores técnicos:

- Corriente en régimen permanente; Factor de carga del conductor inferior al 95%.
- Caída de tensión; Máxima caída de tensión 3% por criterio de Iberdrola.
- Pérdidas de potencia; Inferior al 1% en relación a la potencia total de la planta.

- Cortocircuito; Duración falta 1 s.
- Temperatura máxima del aislamiento (90º C Aislamiento XLPE; 105ºC aislamiento HEPR).

La selección de la sección de cable adecuada a cada tramo de la red interna de media tensión, se realizará en la memoria de cálculo de este proyecto.

1.4.3.14. Empalmes y terminales

Los empalmes y terminales de los cables subterráneos deberán ejecutarse siguiendo los métodos que garanticen la continuidad del conductor y de su aislamiento, utilizando los materiales adecuados y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

En los tramos de tendido donde se realicen puntos de unión se deberán de utilizar los empalmes adecuados a las características de los conductores que se van a unir.

Se deberán de cumplir las siguientes condiciones básicas para no disminuir las características eléctricas y mecánicas de los empalmes y terminales:

- La conductividad de los cables con empalmes no puede ser inferior a la de un solo conductor sin empalmes con la misma longitud.
- El aislamiento del empalme deberá de ser tan efectivo como el aislamiento del propio cable.
- El empalme deberá de tener protección frente a la humedad y frente al deterioro mecánico que pueda sufrir a lo largo de la vida útil de la instalación.
- El empalme deberá de resistir los esfuerzos electromecánicos a los que esté sometido en caso de cortocircuito, así como el efecto térmico en régimen permanente, sobrecargas y cortocircuitos.
- Los empalmes y terminales serán premoldeados o preformados y ensayados en fábrica según especificaciones. Los empalmes y terminales serán preferentemente contráctiles en frío o deslizantes, serán totalmente secos, no admitiéndose ningún tipo de aceite aislante entre el elemento de control de campo y la envolvente exterior.

La separación entre empalmes quedará determinada por la longitud de las bobinas de cable, o bien por la distancia adecuada para la transposición de las pantallas de los cables. Con el fin de realizar la transposición de las pantallas, los empalmes deben permitir la extracción de las pantallas de cada fase para su conexión a tierra y su permutación entre fases en una caja estanca exterior. Las pantallas deben salir del cable con su envoltura con nivel de aislamiento de 3,6 kV.

1.4.3.15. Celdas de media tensión

Las celdas de media tensión estarán localizadas en la base de la torre de los aerogeneradores. Son las encargadas de conectar a la red de media tensión los aerogeneradores y dar continuidad a los circuitos de media tensión.

El embarrado estará formado por la unión de diferentes módulos de celdas de media tensión, con aislamiento en SF6 para la tensión nominal. El embarrado debe cumplir con las exigencias sobre el nivel de cortocircuito a soportar que se obtenga en el estudio de cortocircuito del presente proyecto.

Para cada aerogenerador, el embarrado consistirá en 3 celdas colocadas en la base de la torre, con las siguientes características:

- Tensión nominal: 36 kV
- Frecuencia: 50 Hz
- Corriente nominal: 630 A
- Corriente de cortocircuito: mínimo 20 kA (1 s); pico mínimo 40 kA
- Nivel de aislamiento: 70/170 kV

Las celdas tendrán la siguiente configuración:

- Celda de Remonte: Celda para la entrada de cables desde el aerogenerador anterior. Los cables entran a la celda y suben directamente al embarrado.
- Celda de protección o de Transformador: Consta de un interruptor automático con seccionador de tres posiciones (Cerrado / Abierto / Puesto a tierra), un transformador de intensidad para protección 150:5 A - 5P20, y un relé de protección. Cuenta con los enclavamientos necesarios para asegurar la seguridad de los operarios y de la instalación.
- Celda de línea: Celda de línea para dar continuidad al circuito de aerogeneradores. Consta de un interruptor con corte en carga con tres posiciones (Cerrado / Abierto / Puesto a tierra). Cuenta con los enclavamientos necesarios para asegurar la seguridad de los operarios y de la instalación. La cabina se utilizará para realizar doble conexión de cable por fase, de manera que se pueda realizar una bifurcación en el circuito de la red de media tensión.

1.4.3.16. Cable de comunicaciones

Las características del cable de fibra óptica para líneas soterradas a instalar son las siguientes:

- Cable de fibra óptica monomodo 9/125 OS2.
- Mínimo número de fibras 8.
- Bajas emisiones de humo según las normativas IEC 61034 y EN 50268.

- Libre de halógenos.
- No corrosivo según normativas IEC 60754-2 y EN 50267.
- No propagador de llama según normativa IEC 60332-3-24 y EN 50266-2-4.
- Baja penetración de agua según normativa IEC 60794-1-2-F5.
- Resistente a roedores y a rayos ultravioletas.
- Adecuados para su instalación directamente enterrada o en tubos.
- Rango de temperatura de operación entre -20ºC y 60 ºC.

1.4.4. Subestación transformadora (SET)

El parque dispondrá de una subestación transformadora (SET) para elevar la tensión de los circuitos de media tensión hasta los 220 kV de la línea de evacuación que conectará con la subestación de REE. La subestación transformadora (SET) es de categoría especial según el artículo 3 del capítulo I del Reglamento de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, y contará con un transformador de 125 MVA para el cambio de tensión de 30 a 220 kV. Recibirán la energía de los 16 aerogeneradores a través de la red de media tensión, y ofrecerá una salida en 220 kV a la línea de evacuación.

La subestación estará preparada para ampliaciones futuras mediante un embarrado de 220 kV.

La siguiente tabla muestra las principales características de la subestación, cuyo esquema elegido es de barra simple.

	SUBESTACIÓN PARQUE
NOMBRE	SET
CATEGORÍA	Especial
POTENCIA NOMINAL (MVA)	125
TENSIÓN NOMINAL AT	220
TENSIÓN NOMINAL MT	30
TRANSFORMADOR	1x125 MVA; 220+-10% / 30 kV; YNd11
APARAMENTA AT	**1 posición de línea de 220 kV incluyendo:** 1x interruptor 1250A; 40 kV 1x seccionador con PAT 1250 A; 31,5 kA 1x3x tr. intensidad 300-600 / 5 A 1x3x tr. tensión 220:√3 / 0,11: √3 kV 2x3 autoválvulas TOV10>186,8 kV **1x2 embarrado de 220 kV** preparado para ampliación de subestación.
APARAMENTA MT	1x embarrado 36 kV; 2500 A 8 celdas línea 2 celdas posición transformador 1 celda transformador SSAA
PUESTA A TIERRA AT	Conexión directa a tierra
PUESTA A TIERRA MT	A tierra a través de transformador zig-zag

Tabla 1.4.4.a. Principales características de la subestación (SET) del PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

La SET estará situada en el límite municipal de Iglesias, Burgos. El acceso hasta esta subestación se realizará utilizando los caminos existentes. La ubicación de la subestación (ver apartado 1.3) ha pretendido minimizar la línea de evacuación de 220 kV, evitando que interfiera con la posición de los aerogeneradores, con los que había que dejar una distancia, respecto al vuelo de los conductores, de vez y media su altura total.

También se ha buscado interferir en el menor número de parcelas posibles para ubicar la subestación, además de utilizar parcelas alejadas de cualquier tipo de instalación a la que pudieran perjudicar en su normal funcionamiento.

La parcela seleccionada contará con la cualificación municipal adecuada para la instalación de acuerdo con la normativa urbanística municipal, sin que exista en el momento presente, ninguna limitación normativa para su emplazamiento.

Dadas las necesidades de capacidad de carga y radios de giro mínimos en las curvas que son de aplicación a todos los viales del parque eólico, derivados del transporte de los componentes de las turbinas, queda garantizado el adecuado acceso a la subestación tanto durante su construcción como durante su posterior operación y mantenimiento, ya que ha sido proyectada para ser construida adyacentemente a los viales internos del parque eólico.

La **subestación es de tipo intemperie** y todos los elementos se ubicarán en un **recinto vallado** en el que se situará, además de la aparamenta de la subestación:

- un edificio cerrado que albergará las celdas de M.T.
- y otro edificio con los equipos de control, protección, comunicación, servicios auxiliares en baja tensión, etc…., necesarios para el correcto funcionamiento de la subestación.

La **superficie de ocupación** de la subestación será **de 7.350 m² (105 x 70 m).**

Los edificios y casetas de la subestación transformadora serán las únicas edificaciones existentes en el parque, y constarán de una sola planta que se distribuirá de manera funcional para el control de la propia subestación y del parque. Los edificios se construirán según la costumbre arquitectónica de la zona.

La subestación consta de dos edificios principales y distintos:

- El primero (Edificio 1) alberga la Sala de Control y la Sala de comunicaciones.
- El segundo (Edificio 2), más enfocado a servicios, albergará la Sala de control de los edificios, baños, vestuarios, oficina, cocina y el almacén.

También indicar que la sala de celdas de media tensión y el equipo de compensación reactiva serán edificios prefabricados colocados de forma exenta a las construcciones dentro de la parcela. Así como el Transformador de servicios auxiliares y el grupo diésel, que se situará cercano al Edificio 1. El **Edificio 1** consta de dos salas comunicadas entre sí: Sala de control y Sala de Comunicaciones. El acceso al edificio estará restringido mediante cerradura al personal cualificado y autorizado por la entidad responsable pertinente.

El diseño de la edificación responde a una forma prismática rectangular de 9.6 x 12.4 m de base y 5.3 m de altura ocupando una superficie de 119.04 m², medidos desde la línea que define la envolvente exterior. Las salas tendrán una altura útil de 2.85 m, que responde con holgura a la necesidad de la altura mínima exigida para la instalación y correcto funcionamiento de las cabinas de media tensión (a comprobar con el distribuidor).

El interior de las salas se eleva 74 cm sobre la rasante inicial, nivel de suelo acabado, para albergar el espacio necesario que permita realizar los trabajos de conexión entre cabinas y aparamenta, y contener el tendido del cableado. Para ello se dispondrán, bajo las cabinas, dos arquetas de hormigón armado de dimensiones definidas en plano. Desde la arqueta situada bajo las cabinas se abrirán los huecos que permitirán acceder a los canales de hormigón que llevarán el cableado necesario hasta el transformador y el edificio de las celdas de media tensión, siendo este espacio accesible desde arriba gracias a las tapas de hormigón prefabricado de dimensiones según plano.

El **Edificio 2** consta de dos salas comunicadas entre sí: Sala de control y Sala de Comunicaciones. El acceso al edificio estará restringido mediante cerradura al personal cualificado y autorizado por la entidad responsable pertinente.

El diseño de la edificación responde a una forma prismática rectangular de 9.6 x 33.9 m de base y 5.3 m de altura ocupando una superficie de 325.44 m², medidos desde la línea que define la envolvente exterior. Las salas tendrán una altura útil de 2.85 m en su parte de menor altura y 4 m en el almacén.

Las salas de control, de reuniones, aseos, vestuarios, cocina quedan elevadas a 84 cm con las mismas características y objetivos que el edificio 1.

La construcción de los edificios se llevará a cabo mediante estructura de Hormigón Armado, realizada in-situ, sobre cimentación superficial constituida por zapatas. El cerramiento exterior está constituido por muros prefabricados de fachada de espesor 20 cm y aislante en su interior (5+10+5).

La cubierta está realizada mediante cerchas metálicas ancladas a los pilares de hormigón mediante placas de anclaje de acero. La terminación de la cubierta se hará de cubierta tipo sándwich con aislamiento y acabado metálico, apoyado sobre entramado de correas IPE 80.

La cubierta está configurada a dos aguas, con una pendiente de 18% y una luz entre apoyos de 8.9 m. Las uniones con los paramentos verticales se ejecutarán para asegurar su sellado ante humedad y corrientes mediante espuma de poliuretano y piezas metálicas de terminación ancladas a los cerramientos.

La recogida de aguas ser realizará mediante canalones al 1.5% que guiarán el agua hacia las arquetas pluviales, conectadas con el sistema de drenaje de la parcela.

El acabado de los suelos será mediante fratasado en las zonas inaccesibles y exteriores, solado de baldosas de gres antideslizante en el almacén y baldosas sobre soportes verticales (suelo técnico) para el resto de las salas.

Los acabados exteriores serán según elección de panel prefabricado. Las estancias interiores y con carácter de ser habitado, dispondrán de un trasdosado de placa de yeso (exceptuando las estancias húmedas, que constarán con alicatado). Las particiones interiores, serán desde suelo o suelo técnico hasta la cubierta, a base pladur y estructura auxiliar correspondiente.

Se dispondrán los sistemas de ventilación, alumbrado y protección activa y pasiva contra el fuego necesarios para el correcto uso de los edificios y la seguridad de la instalación.

La subestación, destinada a agrupar los circuitos provenientes de las turbinas, ha sido diseñada con un mismo esquema básico con las siguientes características generales:

- La entrada a la subestación se realiza mediante bancos de tubos enterrados que contendrán los circuitos de media tensión que confluyen en la subestación.
- Dichos bancos de tubos acometerán a la subestación a través de celdas de línea que contendrán los equipos de protección adecuados y que contarán con interruptores automáticos con aislamiento en hexafluoruro de azufre (SF6). Las celdas han sido diseñadas para su instalación en interior.
- Dicho conjunto de celdas contará adicionalmente con una celda de salida destinada a alimentar un transformador de servicios auxiliares de la subestación.
- La salida de las celdas de los circuitos se conectará en un embarrado simple cuya salida contará con los elementos adecuados para la correcta protección del transformador

de potencia.

- El transformador de potencia tendrá sus devanados conectados en triángulo estrella con un índice horario 11 (YNd11) y tendrá una potencia nominal de 125 MVA, siendo de tipo de intemperie refrigerado por aceite con radiadores adicionales.
- Desde el transformador de potencia, a través de los elementos de protección y maniobra adecuados, se conectará la subestación a la línea de salida correspondiente mediante un entronque aéreo/subterráneo.
- La subestación estará preparada para su ampliación futura mediante un embarrado en 220 kV, dejando los soportes y distancias adecuadas para la conexión de la aparamenta necesaria para su ampliación.

En todos los aspectos, el diseño detallado y la construcción de la subestación se atendrán a lo exigido en las instrucciones técnicas complementarias, del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

El **esquema** seleccionado para la subestación del parque sigue una configuración **subestación de transformación de barra simple**. Este esquema se ha seleccionado por su simplicidad y bajo coste.

1.4.4.1. Parámetros eléctricos

Potencia nominal

La potencia de diseño de la subestación es de Sn= 125 MVA.

La subestación está preparada para futuras ampliaciones en el embarrado de 220 kV.

Tensión nominal

La subestación del parque tiene dos niveles de tensión, la red de media tensión de UMn=30 kV y la red de alta tensión de UAn=220 kV.

1.4.4.2. Distancias de diseño

Distancias de aislamiento

Las distancias de aislamiento son:

- 30 kV: Del = 0,35 m; Dpp = 0,4 m
- 132 kV: Del = 1,7 m; Dpp = 2,0 m

Distancias de seguridad

En una subestación de exterior, la distancia mínima lateral entre cualquier elemento a tensión nominal edificios, vallados o cualquier otra estructura civil es Sld= Del+1,5 m.

Calculamos la distancia de seguridad lateral para los diferentes niveles de tensión:

- 30 kV: Sld = 1,85 m
- 220 kV: Sld = 3,2 m

En la subestación, la mínima altura a la que debe estar cualquier elemento a la tensión nominal, que esté dentro de un área accesible, es H= Del+4,3 m con una distancia mínima de 6 m para Um>52 kV.

Calculamos la distancia vertical de seguridad dentro del área accesible:

- 30 kV: H= 4,65 m
- 220 kV: H = 6 m

En el caso de que la altura a cualquier punto a tensión nominal deba ser necesariamente inferior a los que se han calculado, se colocará una verja de control de acceso o cualquier otro obstáculo que impida la entrada al área mientras ésta esté energizada. Dicha área se considerará no accesible y para ella también existe una altura mínima a los puntos en tensión que es H= Del+2,5 m.

- 30 kV: H= 2,85 m
- 220 kV: H = 4,2 m

Durante el diseño se debe tener en cuenta el espacio preciso para el mantenimiento y puesta en marcha, así como la entrada de los vehículos necesarios para tales tareas.

Pasillos

En el diseño se ha tenido en cuenta los pasillos necesarios hacia los diferentes equipos eléctricos de la instalación, con el fin de realizar el mantenimiento y comisionado. La distancia entre los diferentes elementos será suficiente para facilitar los trabajos durante el mantenimiento y verificación de la instalación.

PASILLOS PARQUE INTEMPERIE	
Tipos de pasillo	**Anchura (m)**
Pasillo de maniobra con elementos en tensión a un solo lado	1,00
Pasillo de maniobra con elementos en tensión a ambos lados	1,20
Pasillo de inspección con elementos en tensión a un solo lado	0,80
Pasillo de inspección con elementos en tensión a ambos lados	1,00

Tabla 1.4.4.2. Pasillos parque intemperie de la SET del PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

Vallado

El recinto estará cerrado mediante verja metálica, y una altura de 2 m sobre murete de 50 cm. Estarán conformadas por perfiles tubulares #50.3 de acero galvanizado, y malla de simple torsión

40/14, el sistema se anclará a los muretes, que descansarán sobre zapatas corridas de 40x40cm. Contará con un sistema anti escalada eficaz.

1.4.4.3. Servicios auxiliares

Los servicios auxiliares de la subestación estarán equipados con un transformador de servicios auxiliares, conectado al embarrado de 30 kV de la subestación.

Se dispondrá también de un grupo electrógeno que alimentará el cuadro general de baja tensión en caso de pérdida total de potencia de red.

El edificio contará con un cuadro general de baja tensión, con los circuitos que alimentarán los cuadros de corriente alterna, el equipo rectificador-cargador de baterías y los circuitos de corriente continua.

El **transformador de servicios auxiliares**, denominado TSA-1, será de tipo encapsulado en resina, con nivel de aislamiento de 36 kV y una potencia nominal de 250 kVA.

Estarán situados en el exterior del edificio, encerrado en un vallado, y estará protegido mediante una envoltura metálica con grado de protección IP44.

Conectarán con el cuadro general de baja tensión CGBT.

El **grupo electrógeno** estará dispuesto para que, en el caso de pérdida total de potencia de red, se pueda maniobrar la aparamenta del parque. Conectará con el cuadro general de baja tensión CGBT, donde habrá un mecanismo para conmutar tanto automática como manualmente entre el grupo y el transformador de servicios auxiliares.

El **cuadro general de baja tensión** (CGBT), se situará en la sala de control y protección. Se alimenta desde los transformadores de servicios auxiliares y desde el grupo electrógeno, y alimentará el rectificador para generar la tensión continua con la que se alimentan las protecciones y equipos de comunicaciones.

Al poder estar alimentado por el TSA-1 y por el grupo electrógeno, se adoptarán las disposiciones convenientes para que la instalación no pueda alimentarse, simultáneamente, por dos fuentes independientes entre sí.

En el CGBT se disponen dispositivos de mando y protección para cada una de los circuitos de la subestación. Cada uno de los elementos de protección del cuadro llevará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

Las canalizaciones estarán constituidas por conductores rígidos, con aislamiento no inferior a 750 V, colocados bajo tubos protectores de tipo no propagador de llama, instalados en superficie de pared y techo, o bajo el suelo técnico.

Se instalarán dos armarios con rectificadores y baterías para alimentar todos los elementos de mando, protección, control y comunicaciones que requieren de tensión continua.

Las baterías estacionarias estarán formadas por elementos de Pb o NiCd, que satisfagan las necesidades de la subestación, según los cálculos de la memoria de cálculo. La tensión nominal de salida del equipo será de 125 Vcc. Los consumos requieran de otros niveles de tensión, dispondrán de transformadores de pequeña potencia para utilizar en cargas de 48 Vcc ó incluso 24 Vcc.

1.4.4.4. Equipamiento de prevención de riesgos eléctricos

La instalación contará, antes de la puesta en servicio de la subestación, del material de seguridad y equipamiento auxiliar necesario en todas las partes de la subestación.

Además, todos los equipos eléctricos estarán señalizados con etiquetas de riesgo eléctrico, en cabinas, armarios eléctricos, en las puertas y en el vallado de la subestación.

1.4.5. Subestación de medida (SSM)

La subestación de medida del parque, se encargará de realizar la medida de la potencia evacuada por el parque a la red exterior. La medida debe realizarse **a menos de 500 m de la subestación de REE de Villalbilla**, donde está la posición dedicada para la conexión del parque a la red exterior. Contará para ello con transformadores de intensidad y de tensión, y los equipos de medida y de comunicaciones necesarios.

	SUBESTACIÓN DE MEDIDA
NOMBRE	SSM
CATEGORÍA	Especial
POTENCIA NOMINAL (MVA)	125
TENSIÓN NOMINAL AT	220
APARAMENTA AT	**1 x posición de línea de 220 kV incluyendo:** 1x3x tr. Intensidad 600-1200 / 5 A 1x3x tr. tensión 220:√3 / 0,11: √3 kV 1x3 autoválvulas TOV10>186,8 kV
PUESTA A TIERRA AT	Conexión directa a tierra

Tabla 1.4.5. Características generales de la SSM del PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

La subestación se ubica cerca de la última torre de la línea aérea de 220 kV, a menos de 500 m de la subestación de REE de Villalbilla.
Todas las subestaciones incluidas en el presente proyecto han sido situadas en parcelas alejadas de cualquier tipo de instalación a la que pudieran perjudicar en su normal funcionamiento.

La parcela seleccionada estará ubicada en la parcela con referencia catastral 09452A00200160, y contará con la cualificación municipal adecuada para la instalación de acuerdo con la normativa urbanística municipal, sin que exista en el momento presente, ninguna limitación normativa para su emplazamiento. La subestación es de tipo intemperie, con todos los elementos ubicados en un

recinto vallado en el que se situará, además de la aparamenta de la subestación, un edificio cerrado que albergará los armarios con los equipos de medida, comunicación, servicios auxiliares en baja tensión etc. necesarios para el correcto funcionamiento de la subestación.

La superficie de ocupación de la subestación será de 480 m² (16 x 30 m).

Existirá un edificio en el parque, y constarán de una sola planta que se distribuirá de manera funcional para el control de la propia subestación y del parque.

La subestación, destinada a obtener la medida de la potencia evacuada por el parque, ha sido diseñada con un esquema básico con las siguientes características generales:

- La entrada a la subestación se realiza mediante un pórtico que conectará los cables desde la última torre de la línea de evacuación del parque.
- El embarrado de 220 kV, formado por los mismos cables aéreos que la línea de evacuación, conectará los equipos de medida, transformadores de intensidad y de tensión.
- La salida de la subestación se realiza mediante unos pedestales en los que se sujetarán los terminales de cable para realizar el entronque aéreo/subterráneo.
- Los cables de 220 kV, en instalación directamente enterrada, conectarán a la subestación de REE de Villalbilla.

En todos los aspectos, el diseño detallado y la construcción de la subestación se atendrán a lo exigido en las instrucciones técnicas complementarias, del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

1.4.6. Línea eléctrica de alta tensión de evacuación 220 kV (LAT)

El parque eólico Iglesias cuenta con una potencia instalada de 94 MW. La energía es generada por 16 aerogeneradores. Entre los aerogeneradores, 14 de ellos son modelo Siemens Gamesa SG-170 de potencia nominal 6000 kW, y 2 de ellos son modelo Siemens Gamesa SG145, de potencia nominal 5000 kW.

Los aerogeneradores se encontrarán unidos entre sí por un camino o vial interior, ya sea de nueva construcción o existente.

La evacuación de la energía producida por los aerogeneradores tendrá lugar a través de 6 líneas eléctricas de media tensión (30 kV) enterradas en zanjas, y que evacuarán la potencia hasta la subestación de transformación (SET) 30/220 kV. Desde la subestación de transformación (SET) se evacuará la energía a través de una **línea aérea de alta tensión de 20 km**. Al final de la línea de

evacuación se proyecta una subestación de medida (SSM) que estará situada a menos de 500 m de la subestación de REE de Villalbilla 220 kV. Entre la subestación de medida (SSM) y la subestación de REE, se proyecta **un tramo de línea enterrada** de 220 kV de 460 m de longitud que conectará con el punto frontera en la subestación de REE.

La línea eléctrica de evacuación es de uso exclusivo para el PE Iglesias. En su diseño se han tenido en cuenta los requisitos de seguridad, duración, robustez, mantenimiento y respeto al medio ambiente y al paisaje.

La línea aérea de evacuación está diseñada bajo las siguientes características generales:

- Sistema: corriente alterna trifásica.
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión nominal (Un): 220 kV
- Tensión más elevada de la red (Us): 245 kV
- Potencia evacuación (Sn): 125 MVA
- Origen de la línea de alta tensión: subestación colectora 220/30 kV del PE Iglesias.
- Final de la línea de alta tensión: subestación de medida 220 kV del PE Iglesias.
- Categoría: Especial
- Zona: Zona B; Entre 500 y 1.000 m
- Número de circuitos trifásicos: Circuito simple.
- Sujeción: Red tensada entre apoyos.
- Nº Conductores por fase: Dos (Dúplex).
- Disposición de conductores: Coplanar horizontal.
- Tipo de conductor: 147-AL1/34ST1A-[LA-180]
- Nº de cables compuesto tierra-óptico: 1
- Tipo de cable compuesto tierra-óptico: OPGW 64K64 (7541) con 48 fibras
- Nº de cables de tierra convencional: 1
- Tipo de cable de tierra convencional: Alumoweld 19 No. 8
- Apoyos: torres metálicas de celosía.
- Aislamiento: de tipo vidrio templado, tipo caperuza y vástago.
- Cimentaciones: de zapatas individuales.
- Puesta a tierra: anillos cerrados de acero descarburado.
- Longitud: 20 km
- Provincias afectadas: Burgos
- Municipios afectados: Iglesias, Estepar, Rabé de Las Calzadas, Tardajos, San Mamés de Burgos, Villalbilla.

1.4.6.1. Descripción del trazado de la línea aérea

Alineaciones

Esta línea aérea a 220 kV de circuito simple que se proyecta tiene una longitud de 20 km, está formada por 10 alineaciones. A continuación, se presenta una relación detallada de cada una de las alineaciones proyectadas:

Alineación nº	Apoyo inicio	Longitud (m)		Ángulo con alineación anterior (º)	T.M.
1	01	154,00		-	Iglesias
2	02	3.323,45	2.995,99	156	Iglesias
			327,46		Estepar
3	13	1.529,68		165	Estepar
4	17	1.269,31		162	Estepar
5	20	8.936,49	6.494,87	146	Estepar
			2.441,63		Rabé de Las Calzadas
6	44	3.024,25	1.035,83	156	Rabé de Las Calzadas
			1.819,14		Tardajos
			169,27		San Mames de Burgos
7	52	743,30		172	San Mames de Burgos
8	54	328,82		152	San Mames de Burgos
9	55	440,14	213,45	161	San Mames de Burgos
			226,69		Villalbilla
10	57	58,55		157	Villalbilla

Tabla 1.4.6.1.a. Alineaciones de la LAAT 220kV del PE Iglesias.

Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución de la línea aérea 220kV del PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

Relación de apoyos

Nº Apoyo	Coordenada X	Coordenada Y	Vano (m)	Distancia origen (m)	Ángulo (deg)	Cota terreno	Tipo	Nº Recrecidos 5 m	Altura Total (m)
1	417353,557	4682263,38	154,01	0,00	0,00	0,00	PÓRTICO SET 220 kV	-	20
2	417494,826	4682324,72	277,62	154,01	23,77	922,16	BERLIN TIPO 4	0	30
3	417772,442	4682323,24	277,14	431,63	0,00	925,02	BERLIN TIPO 1	0	34
4	418049,578	4682321,76	302,58	708,77	0,00	903,60	BERLIN TIPO 1	1	39
5	418352,150	4682320,14	254,13	1011,35	0,00	861,63	BERLIN TIPO 1	0	34
6	418606,281	4682318,79	360,51	1265,48	0,00	840,94	BERLIN TIPO 1	0	34
7	418966,786	4682316,86	167,04	1625,99	0,00	846,15	BERLIN TIPO 1	0	34
8	419133,818	4682315,97	163,38	1793,02	0,00	883,42	BERLIN TIPO 1	1	39
9	419297,196	4682315,10	382,29	1956,40	0,00	896,41	BERLIN TIPO 1	1	39
10	419679,480	4682313,06	375,86	2338,69	0,00	929,00	BERLIN TIPO 1	1	39
11	420055,332	4682311,06	381,07	2714,55	0,00	930,53	BERLIN TIPO 1	1	39
12	420436,398	4682309,02	381,84	3095,62	0,00	930,43	BERLIN TIPO 1	1	39
13	420818,228	4682306,99	396,55	3477,46	15,14	933,00	BERLIN TIPO 3	2	40
14	421200,464	4682201,39	387,32	3874,01	0,00	929,42	BERLIN TIPO 1	2	44
15	421573,804	4682098,26	364,25	4261,34	0,00	905,06	BERLIN TIPO 1	2	44
16	421924,898	4682001,27	381,56	4625,58	0,00	924,51	BERLIN TIPO 1	2	44
17	422292,679	4681899,67	354,87	5007,14	-17,62	905,33	BERLIN TIPO 4	4	50
18	422647,295	4681913,13	441,17	5362,01	0,00	875,08	BERLIN TIPO 1	3	49
19	423088,144	4681929,87	473,28	5803,17	0,00	858,05	BERLIN TIPO 1	3	49
20	423561,081	4681947,82	477,05	6276,45	-33,60	822,45	BERLIN TIPO 4	4	50
21	423948,124	4682226,70	462,74	6753,50	0,00	841,63	BERLIN TIPO 1	3	49
22	424323,556	4682497,22	444,48	7216,24	0,00	828,53	BERLIN TIPO 1	2	44
23	424684,170	4682757,06	449,05	7660,72	0,00	807,70	BERLIN TIPO 1	2	44
24	425048,497	4683019,58	457,96	8109,77	0,00	805,49	BERLIN TIPO 1	2	44
25	425420,047	4683287,30	303,39	8567,73	0,00	809,00	BERLIN TIPO 1	2	44
26	425666,191	4683464,66	318,66	8871,12	0,00	825,56	BERLIN TIPO 1	0	34
27	425924,727	4683650,94	383,40	9189,78	0,00	881,74	BERLIN TIPO 1	0	34
28	426235,787	4683875,08	379,50	9573,17	0,00	872,18	BERLIN TIPO 1	2	44
29	426543,684	4684096,93	358,26	9952,67	0,00	897,33	BERLIN TIPO 1	1	39
30	426834,350	4684306,37	342,95	10310,94	0,00	898,07	BERLIN TIPO 1	0	34
31	427112,590	4684506,86	298,84	10653,88	0,00	883,41	BERLIN TIPO 1	0	34
32	427355,049	4684681,56	456,81	10952,73	0,00	862,08	BERLIN TIPO 1	2	44
33	427725,670	4684948,61	433,54	11409,54	0,00	904,72	BERLIN TIPO 1	2	44
34	428077,411	4685202,06	429,00	11843,08	0,00	912,61	BERLIN TIPO 1	3	49
35	428425,472	4685452,85	338,62	12272,08	0,00	896,36	BERLIN TIPO 1	3	49
36	428700,198	4685650,81	437,46	12610,70	0,00	888,20	BERLIN TIPO 1	1	39
37	429055,117	4685906,54	242,54	13048,15	0,00	873,30	BERLIN TIPO 1	1	39
38	429251,898	4686048,33	378,63	13290,70	0,00	875,36	BERLIN TIPO 1	0	34
39	429559,093	4686269,68	388,40	13669,33	0,00	888,72	BERLIN TIPO 1	1	39
40	429874,211	4686496,74	304,02	14057,73	0,00	861,78	BERLIN TIPO 1	3	49
41	430120,866	4686674,47	389,41	14361,75	0,00	853,89	BERLIN TIPO 1	2	44
42	430436,801	4686902,12	247,15	14751,15	0,00	842,69	BERLIN TIPO 1	3	49
43	430637,323	4687046,60	214,64	14998,31	0,00	856,63	BERLIN TIPO 1	0	34
44	430811,462	4687172,08	164,84	15212,94	24,27	844,94	BERLIN TIPO 4	6	60
45	430972,991	4687204,94	179,03	15377,78	0,00	876,43	BERLIN TIPO 1	0	34
46	431148,431	4687240,63	429,30	15556,82	0,00	863,13	BERLIN TIPO 1	1	39
47	431569,109	4687326,22	450,78	15986,11	0,00	817,32	BERLIN TIPO 1	3	49
48	432010,835	4687416,09	450,26	16436,89	0,00	818,26	BERLIN TIPO 1	3	49
49	432452,058	4687505,85	445,44	16887,15	0,00	819,41	BERLIN TIPO 1	3	49
50	432888,560	4687594,66	455,37	17332,59	0,00	820,00	BERLIN TIPO 1	3	49
51	433334,792	4687685,45	449,23	17787,97	0,00	820,67	BERLIN TIPO 1	3	49
52	433775,004	4687775,01	376,74	18237,20	-8,15	822,00	BERLIN TIPO 3	4	50
53	434129,797	4687901,72	366,56	18613,94	0,00	822,32	BERLIN TIPO 1	1	39
54	434475,000	4688025,00	328,82	18980,50	28,40	824,05	BERLIN TIPO 3	2	40
55	434800,001	4687975,00	355,75	19309,32	-19,45	825,47	BERLIN TIPO 4	4	50
56	435137,760	4688038,87	84,39	19665,07	0,00	829,08	BERLIN TIPO 1	1	39
57	435232,480	4688057,78	58,55	19749,46	23,13	829,00	BERLIN TIPO 4	0	30
58	435289,652	4688044,18	0,00	19808,01	0,00	829,78	PÓRTICO SSM 220 kV	-	18

Tabla 1.4.6.1.b. Relación de apoyos de la LAAT 220kV del PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución de la línea aérea 220 kV del PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

Cruzamientos de la línea aérea

Las normas aplicables a los cruzamientos de la línea aparecen en el apartado 5 de la ITC-LAT-07 establecidas en el RD 223/2008.

Cruzamiento	Alineación	Tipo cruzamiento	Descripción	Organismo/Propietario	X	Y	Distancia vertical conductor más bajo (m)
1	1	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	417422	4682293	15,43
2	1	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	417992	4682322	17,32
3	2	Líneas eléctricas	Línea telecomunicaciones	-	418700	4682318	13,64
4	2	Autopistas, carreteras y ferrocarriles	Carretera BU-P-4041	Diputación provincial de Burgos	418723	4682318	19,96
5	2	Líneas eléctricas	Línea alta tensión	-	418743	4682318	10,24
6	2	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Arroyo Penillas O de San Bol	Ayuntamiento de Iglesias	418804	4682317	22,23
7	2	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	418910	4682317	27,13
8	2	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	418947	4682316	26,60
9	2	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Duero	419490	4682314	30,00
10	2	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Iglesias	420335	4682309	14,17
11	2	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	420671	4682307	8,28
12	3	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	421071	4682237	17,12
13	4	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	422669	4681913	36,70
14	4	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	423208	4681934	30,21
15	4	Líneas eléctricas	Línea alta tensión	-	423433	4681942	7,75
16	5	Autopistas, carreteras y ferrocarriles	Carretera BU-V-4042	Diputación provincial de Burgos	423641	4682005	26,76
17	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	424222	4682424	20,09
18	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Arroyo del Quebradero	Ayuntamiento de Estepar	424636	4682722	26,31
19	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	424644	4682727	27,61
20	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	424716	4682780	28,41
21	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Río Hormazuela	Confederación Hidrográfica del Duero	425221	4683143	10,63
22	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	425406	4683277	32,60
23	5	Autopistas, carreteras y ferrocarriles	Carretera BU-406	Diputación provincial de Burgos	425530	4683367	20,22
24	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	425697	4683487	23,75
25	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	426355	4683961	18,82
26	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	426370	4683972	16,20
27	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	427007	4684430	32,16
28	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	427249	4684605	17,28

Cruzamiento	Alineación	Tipo cruzamiento	Descripción	Organismo/Propietario	X	Y	Distancia vertical conductor más bajo (m)
29	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	427341	4684671	34,02
30	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Arroyo Fuente Ciruelo	Ayuntamiento de Estepar	427483	4684774	28,96
31	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	427526	4684805	27,29
32	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	427973	4685127	31,79
33	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	428235	4685316	9,48
34	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Estepar	428581	4685565	29,41
35	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Duero	428582	4685566	29,46
36	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Duero	428900	4685795	14,32
37	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Rabedal	429015	4685877	25,02
38	5	Líneas eléctricas	Línea alta tensión	-	430267	4686780	14,43
39	5	Líneas eléctricas	Línea alta tensión	-	430280	4686788	14,59
40	5	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Rabedal	430482	4686934	34,32
41	6	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Rabedal	431253	4687262	38,85
42	6	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Rabedal	431284	4687268	37,50
43	6	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Rabedal	431434	4687299	27,56
44	6	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Río Úrbel	Confederación Hidrográfica del Duero	431453	4687303	28,15
45	6	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Rabedal	431743	4687361	10,41
46	6	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Tardajos	432553	4687526	18,74
47	6	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Tardajos	432798	4687576	20,49
48	6	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Tardajos	433491	4687717	12,83
49	6	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Río Arlanzón	Confederación Hidrográfica del Duero	433510	4687721	12,64
50	6	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de San Mames de Burgos	433899	4687819	19,95
51	6	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Arroyo de la Tijera	Confederación Hidrográfica del Duero	434011	4687859	16,12
52	6	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de San Mames de Burgos	434423	4688006	22,00
53	7	Líneas eléctricas	Línea Baja Tensión	-	434597	4688006	10,86
54	7	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de San Mames de Burgos	434611	4688004	20,96
55	7	Autopistas, carreteras y ferrocarriles	Vía férrea	Adif	434636	4688000	12,62
56	7	Autopistas, carreteras y ferrocarriles	Vía férrea	Adif	434648	4687998	13,07

Cruzamiento	Alineación	Tipo cruzamiento	Descripción	Organismo/Propietario	X	Y	Distancia vertical conductor más bajo (m)
57	8	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de San Mames de Burgos	434859	4687986	31,91
58	8	Autopistas, carreteras y ferrocarriles	BU-30	Diputación provincial de Burgos	434909	4687995	13,55
59	8	Autopistas, carreteras y ferrocarriles	A-231	Diputación provincial de Burgos	434963	4688006	11,78
60	8	Autopistas, carreteras y ferrocarriles	A-231	Diputación provincial de Burgos	434986	4688010	11,25
61	8	Autopistas, carreteras y ferrocarriles	BU-30	Diputación provincial de Burgos	435030	4688018	10,56
62	8	Autopistas, carreteras y ferrocarriles	Vía férrea	Adif	435057	4688024	11,78
63	8	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Camino	Ayuntamiento de Villalbilla	435080	4688027	24,10
64	8	Caminos, sendas y cursos de agua no navegables	Arroyo de las Fuentes	Ayuntamiento de Villalbilla	435209	4688052	25,78

Tabla 1.4.6.1.c. Relación de apoyos de la LAAT 220kV del PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución de la línea aérea 220 kV del PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

Elementos de la instalación

- Conductores y cables de protección de tierra

Conductor de Fase													
	Sección (mm²)			Diámetro (mm)	ACSR (Aluminio-Acero)								
					Cables de		Cables de acero						
Nomenclatura	Aluminio	Acero	Total	Total	Nº	Diámetro (mm)	Nº	Diámetro (mm)	R a 20ºC (Ω/km)	Masa (kg/km)	E (N/mm²)	α (ºC·10⁻⁶)	Tensión de rotura (N)
147-AL1/34-ST1A-[LA180]	147,3	34,3	181,6	17,50	30	2,5	7	2,5	0,1962	676	80.000	17,8	63.950

Conductor de tierra convencional									
	Sección (mm²)	Diámetro (mm)	Alumoweld Overhead Ground Wire			Masa (kg/km)	E (N/mm²)	α (ºC·10⁻⁶)	Tensión de rotura (N)
Nomenclatura	Total	Total	Nº cables	Diámetro (mm)	R a 20ºC (Ω/km)				
AWG 19 No. 8	158,9	16,30	19	3,264	0,5409	1.062	162.000	13	196.100

Conductor OPGW								
	Sección (mm²)	Diámetro (mm)	PureCore OPGW	Corriente cortocircuito máxima (kA)	Masa (kg/km)	E (N/mm²)	α (ºC·10⁻⁶)	Tensión de rotura (N)
Nomenclatura	Total	Total	Nº fibras					
64K64 (7541)	143,7	16,40	48	13,11	641	92.148	16,74	81.900

Tabla 1.4.6.1.d. Conductores y cables de protección de tierra de la LAAT 220 kV del PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución de la línea aérea 220 kV del PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

- Apoyos y armados

  Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía, de la serie BERLIN, de la casa Funtam.

  Estos apoyos están conformados por perfiles angulares de alas iguales atornillados, estando cada elemento de los mismos dotado de su marca identificativa. Los tipos de aceros empleados en la construcción de los apoyos son S275 y S355 según especificaciones de la Norma UNE EN 10025. Los tornillos de unión de los distintos elementos que

componen los apoyos siguen la Norma UNE-EN 20898 y, por último, todos los materiales están galvanizados por inmersión en caliente de acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 1461.

En todos los tipos, la cabeza de los apoyos es de simple circuito con armado tipo Kappa y doble cable de tierra, y el fuste es troncopiramidal de sección recta rectangular.

- Cadenas de aislamiento

  Los aisladores utilizados son de vidrio templado, de clase IEC U70BS, y cumplen las normas IEC-60383 e IEC-60305.

  Las cadenas de aislamiento estarán formadas por 26 aisladores del tipo U 70 BS (IEC-305), en vidrio templado, cuyas características son las siguientes:

Clase IEC-60305		**U70BS**
Carga mínima de rotura mecánica (kN)		70
Datos dimensionales	Paso (S) mm	127
	Diámetro (D) mm	255
	Línea de fuga (mm)	320
	Unión normalizada IEC-60120	16A
Valores eléctricos	Tensión soportada a frecuencia industrial En seco (kV)	70
	Bajo lluvia (kV)	40
	Tensión soportada a impulso tipo rayo en seco (kV)	100
	Tensión de perforación en aceite (kV)	130

Tabla 1.4.6.1.e. Características de las cadenas de aislamiento de la LAAT 220 kV del PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución de la línea aérea 220 kV del PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

- Herrajes y accesorios

  - Herrajes: grillete recto, eslabón revirado, eslabón plano, composiciones basculantes para cables de fibra óptica, conexiones de puesta a tierra para cables de fibra óptica, yugos triangulares) de acero forjado y galvanizados en caliente para la exposición a la intemperie, siguiendo la Norma UNE 21158.

  - Grapas de amarre: de compresión compuestas por un manguito que comprime el cable, de acuerdo con la Norma UNE 21159

  - Grapas de suspensión: tipo armada, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el conductor, y varillas para suavizar el ángulo de salía del cable.

  - Salvapájaros: Se colocarán salvapájaros alternadamente cada 20 metros sobre los conductores de tierra (convencional y OPGW) creando un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros. Tendrán forma de espiral, con tamaño mínimo de 30 cm de diámetro y 1 metro de longitud.

- Empalmes y conexiones

  Los empalmes necesarios en los conductores de fase de la línea eléctrica deberán de asegurar la continuidad eléctrica y mecánica de los mismos, debiendo ser capaces de

soportar sin rotura ni deslizamiento el 90% de la carga de rotura, utilizando para ello manguitos de compresión o preformados de tensión completa.

La conexión sólo se realizará en conductores sin tensión mecánica o en uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas de amarre de un apoyo, pero se deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20% de la carga de rotura del conductor. Se usarán uniones de compresión o con tornillo (tipo mecánico).

Las conexiones, que serán realizadas usando conectores de apriete por cuña de presión, o petacas con apriete por tornillo, deberán de asegurar la continuidad eléctrica del conductor, con una resistencia mecánica reducida.

La conexiones y empalmes de los cables de comunicación se realizarán usando cajas de distribución, que proporcionan un acceso fácil al enlace óptico teniendo en cuenta en consideración el cuidado de la fibra y el cable.

Las cajas de empalme rápido acceso proporcionan una efectiva protección frente a los agentes externos ambientales. Serán instaladas en los propios apoyos de la línea aérea.

- Cimentaciones

  Las cimentaciones de los apoyos serán fabricadas en hormigón en masa calidad HM-20 (dosificación de 200 km/m3 y una resistencia mecánica de 20 N/mm²) y deberán cumplir lo especificado en la instrucción de Hormigón Estructural EHE 08 (R.D. 1247/2008 del 18 de junio).

  El tipo de cimentación será la de un macizo de hormigón tipo "pata de elefante", independiente para cada para del apoyo, y deberán de asumir los esfuerzos de tracción o compresión que reciben del mismo.

  El dimensionamiento de las cimentaciones se ha calculado teniendo en cuenta un tipo de terreno normal, que está definido por la resistencia característica a compresión (σ=3 daN/cm²).

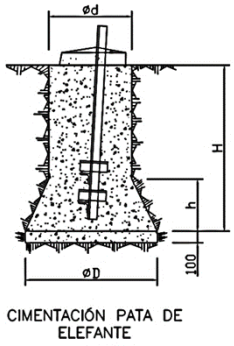


Figura 1.4.6.1. Tipo de cimentación de los apoyos de la LAAT 220 kV del PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución de la línea aérea 220 kV del PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

- Puesta a tierra

  La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo especificado en el apartado 7 de la ITC-LAT 07. Podrá efectuarse por cualquiera de los siguientes sistemas:

  - Electrodo de difusión: la puesta a tierra se basa en la conexión directa de las cimentaciones de la torre, a través de un cable de cobre desnudo enterrado medio metro, formando un cuadrado que une las cimentaciones.
  - Anillo cerrado con 4 picas: la puesta a tierra está formada por un electrodo de difusión y un anillo cuadrado de cable de cobre desnudo enterrado medio metro y separado 1 m de las cimentaciones y unido a cada una de ellas en los vértices del cuadrado. Se añaden 4 picas de acero, y recubrimiento de 100 micras en cobre, de 2.0 m de largo y con un diámetro de 18 mm en los vértices del cuadrado.
  - Doble anillo con 8 picas: la puesta a tierra está formada por la configuración de anillo cerrado con 4 picas a las que se añade un segundo anillo cuadrado, a una distancia superior a 1 metro del primero, de cobre desnudo y enterrado medio metro. Este segundo anillo estará conectado directamente a las cimentaciones de la torre y tendrá otras 4 picas de acero, y recubrimiento de 100 micras en cobre, con 2.0 m de largo y diámetro de 18 mm, en los vértices del cuadrado

- Señalización

  Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que estará indicado el número del apoyo, el orden de las fases, la tensión de la línea, el símbolo del peligro eléctrico GT-21, y logotipo del fabricante de los mismos, siendo esto último opcional.

- Protecciones

  Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puesta a tierra, se dispondrá en las Subestaciones Transformadoras de los elementos de protección necesarios para las exigencias que presenta el conjunto de la instalación de la presente línea eléctrica, estando recogidas en el documento destinado a las mismas.

Medidas de protección ambiental para la avifauna

Para el diseño del tendido eléctrico de la línea se han aplicado las características constructivas y las **medidas anticolisión y anti-electrocución para las aves** en los apoyos y cables eléctricos, recogidas en el Real Decreto 1432/2008, del 29 de agosto. Con carácter general se deberán de adoptar las siguientes medidas:

- No se instalarán aisladores rígidos

- No se instalarán puentes flojos por encima de travesaños o cabeceras de los apoyos.
- No se instalarán autoválvulas y seccionadores en posición dominante, por encima de travesaños o cabeceras de apoyos.

En cumplimiento con el R.D. 1432/2208, artículo 7, el tendido eléctrico contará con salvapájaros o señalizadores visuales, instalados en los conductores de tierra y OPGW. Serán de materiales opacos y estarán dispuestos alternadamente cada 20 metros en los conductores de tierra. La distancia máxima entre señales contiguas en un mismo conductor deberá de ser de 20 metros.
Los dispositivos consistirán en espirales, cuyas dimensiones mínimas serán de 1 metro de longitud x 30 centímetro de diámetro, pudiéndose utilizar otro tipo de señalizadores siempre que eviten eficazmente la colisión de aves.
Para evitar la electrocución de la avifauna, se han adoptado las siguientes prescripciones técnicas:

- Los apoyos de alineación de la línea eléctrica se proyectarán con cadenas de aisladores suspendidos o de amarre, pero nunca serán rígidos.
- La distancia mínima entre los conductores desnudos de distinta fase será igual o superior a 1,5 metros.
- El armado de los diferentes tipos de apoyo empleados en la línea eléctrica (suspensión, amarre, ángulo) tendrán una distancia de 600 mm en apoyos de suspensión desde el punto de posada y el conductor en tensión, y en apoyos de amarre esta distancia será de 1000 mm. El cable central deberá de estar aislado 1 metro a cada lado del punto de enganche.

1.4.6.2. Descripción del trazado de la línea enterrada

La línea eléctrica es de uso exclusivo para el PE Iglesias. En su diseño se han tenido en cuenta los requisitos de seguridad, duración, robustez, mantenimiento y respeto al medio ambiente y al paisaje.
La línea enterrada de 220 kV parte desde la subestación de medida (SSM) del PE Iglesias, hasta la subestación SET Villalbilla 220 kV, propiedad de REE.
La línea subterránea de evacuación está diseñada bajo las siguientes características generales:

- Sistema: corriente alterna trifásica.
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión nominal (Un): 220 kV
- Tensión más elevada de la red (Us): 245 kV
- Potencia evacuación (Sn): 125 MVA
- Origen de la línea de alta tensión: subestación de medida 220 kV del PE Iglesias.
- Final de la línea de alta tensión: subestación SET Villalbilla 220 kV propiedad de REE.

- Número de circuitos trifásicos: Circuito simple.
- Tipo de canalización: directamente enterrados
- Nº Conductores por fase: Uno
- Tipo de conductor: XLPE 400 mm², conductor de aluminio.
- Longitud: 460 m
- Provincias afectadas: Burgos
- Municipios afectados: Villalbilla

Tipo de instalación

Los conductores de la línea enterrada de alta tensión de 220 kV irán instalados directamente enterrados, alojados a una profundidad de 1,20 metros, en una zanja de 1,50 metros de profundidad, y 0,90 metros de anchura. Los cables irán dispuestos al tresbolillo, un conductor por fase.

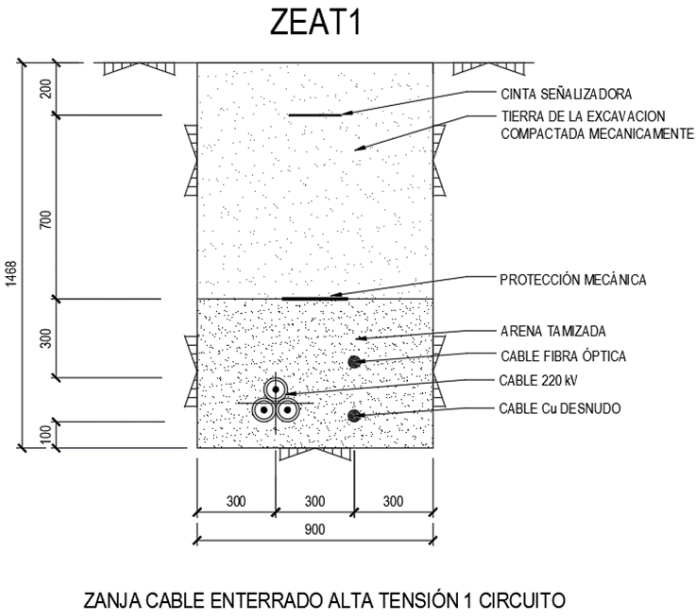


Figura 1.4.6.2. Zanja cable enterrado alta tensión de la LAAT 220 kV del PE Iglesias. Fuente: Memoria descriptiva del Proyecto de Ejecución de la línea aérea 220 kV del PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

Corriente nominal

La corriente nominal que transporta el circuito de la red de 220 kV enterrado es de 328 A.

Elementos de la instalación

- Conductor seleccionado. El conductor seleccionado para el tramo enterrado de 220 kV tiene aislamiento tipo XLPE, con 400 mm² de sección, conductor de aluminio, con pantalla de hilos de cobre y lámina de aluminio.

  Se dispondrá de una malla de tierra que se realizará con cable desnudo y que enlazará los sistemas de puesta a tierra de los Centros de Transformación de cada aerogenerador, la Subestación Transformadora Principal; y la Subestación de Medida. El cable de tierra irá

enterrado acompañando a los cables de potencia. Habrá un único conductor de tierra en la zanja, de manera que cuando confluyan dos, se proceda a su unión mediante soldadura aluminotérmica.

Existen varios métodos de conexión de las pantallas de los cables aislados a tierra. **En el tramo de línea subterránea de 220 kV se utilizará una conexión en un único punto, conectando el extremo más cercano a la subestación SET Villalbilla 220 kV propiedad de REE, y se dejará el otro extremo del conductor con la pantalla embebida en la cubierta del mismo**.

- Terminales exteriores.

  Los terminales de los cables subterráneos deberán ejecutarse siguiendo los métodos que garanticen la continuidad del conductor y de su aislamiento, utilizando los materiales adecuados y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

  Los terminales serán premoldeados o preformados y ensayados en fábrica según especificaciones. Serán preferentemente contráctiles en frío o deslizantes, serán totalmente secos, no admitiéndose ningún tipo de aceite aislante entre el elemento de control de campo y la envolvente exterior.

  Los terminales exteriores serán del tipo slip-on, con aislador de material sintético (composite). El tipo de aislador será del tipo: OSE-C-245-WAF-P1-O.

- Empalmes.

  Los empalmes de los cables subterráneos deberán ejecutarse siguiendo los métodos que garanticen la continuidad del conductor y de su aislamiento, utilizando los materiales adecuados y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El empalme seleccionado será del tipo "slip-on", con cuerpo de control premoldeado, cuya denominación es CJ-P-245-W-P1-AT.

1.4.6.3. Accesos

Normas generales sobre los accesos

Los accesos necesarios para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario, se llevarán a cabo según los siguientes criterios:

- Utilizando las vías públicas existentes hasta la proximidad de la línea.
- Sobre los caminos privados existentes y en buen estado.
- Sobre las fincas afectadas adyacentes al camino existente (en los márgenes) para el paso o ubicación temporal de maquinaria durante la fase de construcción.

- En las fincas sobre las que haya que construir un nuevo acceso, la servidumbre de paso comprenderá la explanada a realizar.

La actuación sobre un acceso puede crear la necesidad de afectar una construcción existente (muro, pozo, verja, acequias, etc.) ocasionándole daños, que el promotor repondrá y/o indemnizará, así como se responsabilizará del mantenimiento de todos los servicios necesarios para la adecuada explotación y uso de las fincas afectadas durante la ejecución de las obras, realizando todas aquellas actuaciones que resulten necesarias, aun cuando fuera con carácter provisional y sin perjuicio de su reposición definitiva

Criterio de selección de accesos

De entre las diferentes alternativas válidas para la ejecución de un camino de acceso, la selección de la óptima se realiza, no sólo en base a los criterios técnicos anteriormente expuestos, sino que se consideran también criterios ambientales, de manera que produzca sobre el medio ambiente el menor impacto posible y criterios socioeconómicos, de forma que la afección al propietario también se minimice.

1.4.7. Obra civil

A continuación, se especifican las diferentes actuaciones que se realizarán sobre el emplazamiento para adecuarlo a las necesidades propias del parque eólico.

- Viales de acceso, externos e internos
- Plataformas
- Cimentación de los aerogeneradores
- Canalizaciones subterráneas
- Obra civil de la subestación eléctrica
- Obra civil de la subestación de medida

1.4.7.1. Viales (caminos y accesos)

La red de caminos internos del parque eólico contempla, desde un punto de vista general, los siguientes aspectos:

- Ubicación de los aerogeneradores.
- Rutas de acceso.
- Pendiente del terreno en el área del proyecto.
- Condiciones de accesibilidad.
- Tipos de vehículos, carga y configuración de ejes.
- Condiciones de fricción rueda-carretera.

Como ya se ha comentado anteriormente, el parque eólico PE Iglesias se encuentra en la Comunidad de Castilla y León, en la provincia de Burgos, abarcando los municipios de Iglesias, Tamarón, Hontanas y Los Balbases. La extensión total de los viales internos del parque es de unos 20 km.

La red de viales del parque, se ha diseñado aprovechando los caminos existentes de la zona, en la medida de lo posible, y adecuándolos al paso del transporte especial requerido durante la construcción y proyectando nuevas vías para dar acceso a todas las ubicaciones de aerogeneradores.

El acceso al parque se contempla desde un solo punto, la vía BU-400 PK 26+500. Es un acceso existente que deberá ser modificado temporalmente para permitir el paso de los transportes especiales de los componentes de las turbinas, hasta cada una de las posiciones. Todos los aerogeneradores estarán unidos entre sí mediante caminos existentes o de nueva construcción.

El dimensionamiento de los caminos del parque se basa en la especificación más restrictiva de los dos modelos de turbina proyectados.

Planta

En ancho general de los viales es de 8 metros excepto en la denominada carretera de acceso, que tendrá un ancho de 5 metros. En las zonas de curva se han proyectado sobre-anchos según las especificaciones de SIEMENS-GAMESA.

Sección longitudinal

La pendiente máxima proyectada en los caminos internos del parque es del 12%.

El Kv mínimo utilizado en el diseño del parque es de 540.

Movimiento de tierras

Tanto los desmontes como los terraplenes, se han diseñado con una pendiente de 3:2 en todos los viales del parque.

El balance de tierras resultante por cada zona ha sido equilibrado por lo que no será necesario el uso de zonas de acopio de tierras ni la utilización de préstamos para rellenos.

Red de drenaje

Los viales llevarán cunetas triangulares en zonas de desmonte y a pie de terraplén cuando es necesario.

Se plantean obras de drenaje transversal en todos aquellos puntos donde la vía cruce cauces existentes y para la evacuación de las cunetas cuando sea necesario. La sección hidráulica calculada en cada caso es suficiente para el caudal de avenida obtenido, correspondiente a un período de retorno de 500 años.

La red de drenaje diseñada no realiza ningún vertido a los cauces existentes.

Para el **diseño y dimensionamiento de la red caminos interiores del parque,** se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El sistema de drenaje transversal y longitudinal, se realizará al mismo tiempo que el diseño de las vías para protegerlas contra la erosión. La erosión hídrica es el primer riesgo más común en vías con tráfico pesado.
- La vida útil de los viales internos será de 30 años, al igual que el parque. Siendo la red de drenaje correcta, no debería de ser necesario realizar trabajos de mantenimiento durante ese periodo.
- El tráfico del parque tendrá lugar durante el periodo de construcción. El grueso del mismo se realizará en los trabajos de plataformas, construcción de cimentaciones y montaje de turbinas.
- El objetivo del diseño es proporcionar la solución más económica que garantice el cumplimiento de los principales requisitos desde el punto de vista del servicio, la seguridad y la durabilidad.

Las vías internas del parque se han diseñado para permitir sin contratiempos el transporte de materiales, equipos y maquinaria necesarios para la construcción del parque eólico y para el montaje de la turbina, incluyendo cimentación.

Los requisitos mínimos que han de tener las vías de tránsito desde la entrada al parque eólico hasta el primer aerogenerador son:

- La capacidad de carga de las vías internas del parque debe ser tal que permita el transporte, sin contratiempos, de todos los componentes de las turbinas y de las grúas necesarias para su instalación, así como el tránsito de los camiones hormigonera.
- El dimensionamiento de la explanada y firme se realizará considerando el tren de cargas más desfavorable que se presente en el proyecto. Se podrá tomar a modo orientativo una carga máxima de 12T por eje.

- Todas las vías internas del parque tienen una anchura mínima de rodadura de 8 metros para permitir el transporte de los componentes del aerogenerador. En cualquier caso, deberá garantizarse una anchura libre de obstáculos de 6 metros.
- En tramos curvos, los radios de curvatura estarán definidos por la longitud de las palas. Se realizará un sobre-ancho que dependerá del radio, las características del transporte y el ángulo de las alineaciones. Habrá que aumentar los radios de curvatura si la distancia entre curvas o contra-curvas es menor a la longitud del convoy.
- La pendiente máxima proyectada en las vías del parque es del 12%.
- Los acuerdos Kv (acuerdos verticales en perfiles longitudinales) son iguales o superiores a 540.
- La pendiente transversal en las vías internas del parque es de un 2% con el fin de evitar el encharcamiento de las vías.
- Los radios de curvatura mínimos son de 50 m.
- En general, la altura libre necesaria será de 6 metros.
- En presencia de líneas de alta tensión, la distancia al punto más bajo de la línea se revisará según la ecuación D>= 5.3+u/150. Siendo U la tensión nominal de la línea.
- En el caso de realizar obras de drenaje transversal, éstas deberán dimensionarse para la misma capacidad de carga que los viales.
- Se recomienda diseñar, a ambos lados del trazado, cunetas triangulares de pie de desmonte o terraplén con dimensiones en función del estudio hidrológico.

De acuerdo a las especificaciones de explanadas, firmes y pavimentos en referencia a caminos rurales y los datos de tráfico de vehículos estudiado, el paquete de firmes de los caminos internos del parque podría definirse con una capa de entre 15 y 35 centímetros y tratando la plataforma inferior según su estado anterior.

A pesar de que la mayoría de los caminos de obra se encuentran trazados sobre caminos o sendas existentes, se ha establecido una categoría de explanada unificada para todos los trazados. Se ha optado por emplear una explanada tipo E1 para todos los caminos de obra.

El espesor de la capa de firme estará conformado por una zahora natural con un espesor de 30 cm.

Cerca del área de proyecto se encuentran varias zonas de donde se pueden obtener materiales.

- Arenas industriales de Montorio (Montorio, Burgos)
- Hormigones Gutierrez (Lerma, Burgos)
- Gravas y Hormigones Saiz (Espinosa de Juarros, Burgos)

Como se ha concretado en el apartado 1.3.4., el **acceso** que se va a utilizar para acceder al PE Iglesias, es un acceso existente en la vía BU-400, PK 26+500, que será modificado temporalmente para que pueda acceder el transporte especial de componentes de aerogenerador.

Dadas las características de la vía principal, el acceso se ha diseñado en base a las especificaciones del fabricante de turbinas relativas al transporte especial de componentes.

El radio del giro proyectado es de 115 metros y los sobreanchos de la curva, los correspondientes para el radio indicado.

El paquete de firmes corresponde al indicado para el resto de vías internas del parque eólico con la salvedad de que se añade una capa de 10 centímetros de hormigón a lo largo de unos 20 metros al inicio del acceso para evitar, en la medida de lo posible, arrastres de arena y gravas a la vía principal.

El periodo de construcción del parque se dividirá en dos fases:

- Fase de construcción de la infraestructura del parque.
- Fase de transporte de componentes y montaje de aerogeneradores.

En la fase de construcción, los vehículos que utilizarán el acceso, en su mayoría, serán hormigoneras, volquetes y camiones de transporte de ferralla.

En la fase de transporte y montaje de componentes de aerogeneradores, el tráfico estará compuesto de vehículos especiales de grandes longitudes y pesos.

Según un estudio realizado por el promotor, en la vía donde se sitúa el acceso, BU-400, los valores medios de IMD de vehículos pesados durante los últimos 10 años se encuentra en torno a 30, lo que significa una categoría de tráfico T41, es por ello que se estima que el acceso por la carretera BU-400 soportará las cargas de tráfico aplicadas debidas a la construcción del parque eólico.

Una vez finalizado el periodo de obras incluso durante la realización de las mismas, se inspeccionarán las carreteras de donde parten los accesos mencionados. En caso de que los vehículos de obra estén afectando al deterioro prematuro del firme, se procederá a su

rehabilitación, reconstruyendo las zonas afectadas para devolverlas al estado previo en el que se encontraban antes de las afecciones.

1.4.7.2. Plataformas

Para el montaje de los aerogeneradores es necesario acondicionar una serie de plataformas que permitan situar la grúa encargada de la elevación y montaje de los distintos componentes de los aerogeneradores.

Se requiere una grúa principal y al menos una grúa auxiliar para la erección de la turbina eólica. La grúa auxiliar debe poder cambiar de posición varias veces antes, durante y después del montaje del aerogenerador.

La plataforma para la grúa será construida una vez estén ejecutadas las vías. **Se ha diseñado una superficie de 41x38 m** con un espesor de firme de 15 cm.

A tal efecto se habilitará al lado de la cimentación una plataforma ajustada lo más posible a las condiciones ideales de montaje.

Las actuaciones necesarias para la ejecución de las plataformas serán:

- Desbroce del terreno.
- Excavación del terreno hasta conseguir una superficie plana.
- Relleno con materiales procedentes de las distintas excavaciones.
- Compactación del terreno.

El diseño de la plataforma de montaje del aerogenerador es un diseño estándar que muestra las dimensiones y posiciones típicas para el montaje. Esta plataforma se adaptará a las características especiales del emplazamiento en cuestión, pudiendo variar tanto sus dimensiones como su disposición final dependiendo de las características orográficas del terreno.

1.4.7.3. Cimentación de los aerogeneradores

La cimentación del aerogenerador asegura la estabilidad del mismo para todas las condiciones de diseño. Antes de ejecutar la cimentación se procederá a la excavación de la misma hasta llegar a la profundidad donde el terreno presente la consistencia adecuada para soportar el esfuerzo trasmitido por el aerogenerador.

La cimentación consiste en una losa circular con las siguientes dimensiones:

- Diámetro total: 26.00 m.

- Diámetro del pedestal: 6.0 m.
- Altura total del pedestal: 3.5 m.
- Espesor de la losa en extremo: 0.50 m.
- Espesor de la losa en zona pedestal: 3.0 m.

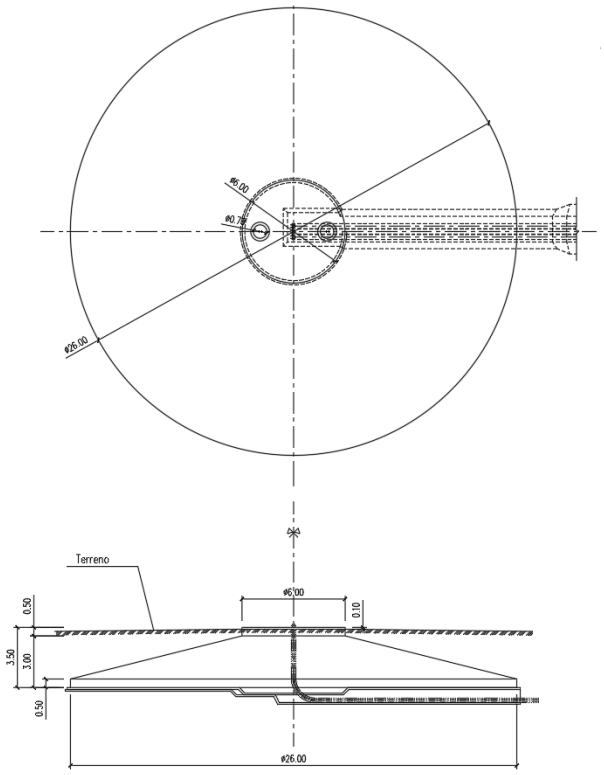


Figura 1.4.7.3. Geometría de la cimentación tipo de los aerogeneradores del PE Iglesias. Fuente: Memoria Cimentaciones aerogeneradores del Proyecto de Ejecución del PE Iglesias (ATI Consultores, 2020).

Las cimentaciones están diseñadas para las turbinas Siemens Gamesa SG6.0 - 170 HH115, en base a las cargas proporcionadas por Iberdrola, y la geometría del interface entre la torre y la cimentación.

El hormigón estructural para las cimentaciones es C40/50 según nomenclatura del Eurocódigo 2. La clase de acero de las armaduras es de clase B-500-SD.

1.4.7.4. Canalizaciones subterráneas

La instalación de los circuitos de media tensión será directamente enterrada. Los conductores se alojarán en zanjas entre 1,00 o 1,20 m de profundidad y 0,50 o 1,00 m de anchura mínima según los tramos de canalización simple, doble o triple, quedando los conductores enterrados a 0,8 m. Los cruzamientos por viales, se realizarán a través de canalizaciones entubadas de PVC recubiertas de hormigón y a una profundidad mínima de 0,8 m.

Además, las comunicaciones y la toma de tierra también se realizarán en subterráneo.

Para una menor interferencia con las propiedades adyacentes al parque, los cables se instalarán en zanjas paralelas a los caminos del parque, con lo que su localización y conservación desde el punto de vista del mantenimiento sean lo mejor posible.

Las zanjas en las que se ubicará tanto la línea de media tensión como la canalización de control discurrirán, en su mayoría, paralelamente a los caminos de internos del parque.

Los cables irán dispuestos al tresbolillo directamente enterrados, o bien en el interior de tubos de PVC y hormigonados cuando se requiera el cruce de viales. Los tubos serán de diámetro 200 mm para los cables de media tensión 30 kV.

El máximo número de circuitos en una misma zanja será de 3, en el caso de que sea necesario llevar más circuitos en paralelo, se procederá a abrir una nueva zanja en el lado opuesto del vial.

1.4.7.5. Obra civil de la subestación eléctrica (SET)

La subestación consta de dos edificios principales y distintos. El primero (Edificio 1) alberga la Sala de Control y la Sala de comunicaciones. El segundo (Edificio 2), más enfocado a servicios, albergará la Sala de control de los edificios, baños, vestuarios, oficina, cocina y el almacén.

El dimensionado y diseño de la cimentación se realiza conforme a valores estimados, considerando la profundidad de cimentación a 140 cm, con una tensión del terreno de 2.8 T/m2. De esta forma las dimensiones y posicionamiento de las zapatas responderán a un criterio homogéneo y se repetirá en las Subestaciones SET y SSM.

Para la cimentación del edificio se dispondrá de una cimentación superficial a base de zapatas de hormigón armado HA25/B/20/IIA aisladas y tipo Rígida, a 140 cm de profundidad y con canto de 40 cm y vigas de atado perimetrales, sobre capa de hormigón de limpieza HM-15/B/20 de 10 cm de espesor. El armado a utilizar será de barra corrugada de acero B500S de diámetros Ø8 a Ø16.

La estructura principal del edificio será de hormigón armado HA25/B/20/IIA y armado de acero corrugado B500S con diámetros Ø12 a Ø16 conformada por pilares de altura de 5 m desde su base de arranque sobre la cimentación. En la cota superior del pilar se dispondrán las vigas, formando el zuncho perimetral donde se anclarán las cerchas metálicas que harán la formación de cubierta.

Bajo el suelo técnico del Edificio 1 se dispondrán tres arquetas de conexión construidas in-situ de hormigón armado y con una altura libre de 0,80 m para conexionado y tendido de cableado conformadas mediante solera de H.A. de 0,20 m y muros de H.A. de mismo espesor, estarán unidas

mediante un canal hormigonado a la misma cota. En el Edificio 2, una arqueta eléctrica de estas características.

Los canales de conexión que llegan a las arquetas de conexionado, serán registrables y alineadas con las arquetas de conexionado, para entrada y salida de las líneas enterradas. Serán de hormigón prefabricado y con base drenante para salida de agua (ver planos de drenaje).

En el Edificio 1 existirán dos arquetas a pie de bajante para recoger el agua de los canalones. En el Edificio 2 existirán cuatro arquetas a pie de bajante (dos en fachada norte y otras dos en la fachada sur del edificio), para recogida de aguas pluviales procedente de cubierta, que conectará con la red de pluviales del complejo.

El cerramiento exterior del edificio se llevará a cabo mediante panel prefabricado liso aligerado con aislamiento de 10 cm, de hormigón armado de 20 cm de espesor. Acabado exterior de muro prefabricado de hormigón. Piedra lavada blanca.

La cubierta del edificio (tanto del edificio 1 como 2), está constituida por dos aguas, cada una de 18% de inclinación. En su borde perimetral, se colocará un canalón metálico PVC de sección asimilable a una circular Ø 140 mm para recogida de aguas e inclinación entre 1% y 1.5% que verterá, mediante una bajante vertical de similares características y diámetro Ø100 mm anclada en el paramento vertical, a una arqueta a pie de bajante que se conectará a la red de pluviales del complejo.

1.4.7.6. Obra civil de la subestación de medida (SSM)

La subestación consta de un edificio que alberga la Sala de Control.

El diseño de la edificación responde a una forma prismática rectangular de 2.9 x 4.4 m de base y 4.5 m de altura ocupando una superficie de 12.76 m², medidos desde la línea que define la envolvente exterior.

La sala tendrá una altura útil de 2.85 m, que responde con holgura a la necesidad de la altura mínima exigida para la instalación y correcto funcionamiento de las cabinas (a comprobar con el distribuidor).

El interior de las salas se eleva 74 cm sobre la rasante inicial, nivel de suelo acabado, para albergar el espacio necesario que permita realizar los trabajos de conexión entre cabinas y aparamenta, y contener el tendido del cableado. Para ello se dispondrá una arqueta de hormigón armado. Desde la arqueta se abrirán los huecos que permitirán acceder a los canales de hormigón que llevarán el

cableado necesario hasta el transformador, siendo este espacio accesible desde arriba gracias a las tapas de hormigón prefabricado de dimensiones según plano.

La construcción se llevará a cabo mediante estructura de hormigón armado, realizada in-situ, sobre cimentación superficial constituida por zapatas. El cerramiento exterior está constituido por muros prefabricados de fachada de espesor 20 cm y aislante en su interior (5+10+5).

La cubierta está realizada mediante cubierta tipo sándwich con aislamiento y acabado metálico, apoyado sobre vigas de coronación de hormigón armado. Dadas las pequeñas dimensiones de este edificio, se prescinde del uso de estructura metálica auxiliar para el apoyo de la cubierta.

La cubierta está configurada un agua, con una pendiente de 18% y una luz entre apoyos de 2.25 m. Las uniones con los paramentos verticales se ejecutarán para asegurar su sellado ante humedad y corrientes mediante espuma de poliuretano y piezas metálicas de terminación ancladas a los cerramientos.

La recogida de aguas ser realizará mediante canalón al 1.5% que guiarán el agua hacia las arquetas pluviales por la fachada este, conectadas con el sistema de drenaje de la parcela.

El acabado de los suelos será mediante fratasado en las zonas inaccesibles y exteriores, solado de baldosas de gres antideslizante en el almacén y baldosas sobre soportes verticales (suelo técnico) para el resto de las salas.

Los acabados exteriores serán según elección de panel prefabricado. Las estancias interiores y con carácter de ser habitado, dispondrán de un trasdosado de placa de yeso (exceptuando las estancias húmedas, que constarán con alicatado). Las particiones interiores, serán desde suelo o suelo técnico hasta la cubierta, a base pladur y estructura auxiliar correspondiente.

Se dispondrán los sistemas de ventilación, alumbrado y protección activa y pasiva contra el fuego necesarios para el correcto uso de los edificios y la seguridad de la instalación.

1.4.7.7. Zona de acopio y parque de maquinaria

Para la construcción del parque eólico, se habilitará una zona debidamente acondicionada ubicada en las proximidades del acceso del acceso a los aerogeneradores, para el acopio de equipos y materiales de obra y un parque de maquinaria, delimitada por un cierre perimetral para evitar la sustracción de los materiales acopiados. Esta zona de acopio contará con una superficie de 8.000 m^2 y una vez finalizadas las obras, se procederá a la recuperación ambiental de los terrenos, restituyendo la parcela afectada a su estado inicial.

1.4.8. Comunicaciones y sistema de control

Las peculiaridades propias de un parque eólico hacen que sea necesario disponer de una herramienta fiable, capaz de conocer el estado de cada uno de los elementos que componen el parque eólico (aerogeneradores, torres meteorológicas, subestación transformadora…).

Para el control del estado de funcionamiento de las turbinas el fabricante de las mismas suministrará un sistema SCADA de control que permita el correcto funcionamiento del parque en condiciones de seguridad, tanto de las máquinas como de las distintas redes eléctricas interconectadas (incluida la red eléctrica exterior).

Dicho sistema de control recibirá información de todas las turbinas y de la subestación del parque.

Para estas comunicaciones se ha previsto la instalación de una red de fibra óptica en anillo que interconecte todas las turbinas, la subestación y la torre meteorológica del parque.

Esta fibra óptica se instalará en las mismas zanjas que las redes enterradas de media tensión, y se conseguirá la configuración redundante en anillo utilizando dos juegos de fibra dentro del mismo cable.

Para el control de las turbinas el parque contará con una torre meteorológica que aportará en tiempo real datos de velocidad de viento (horizontal y vertical), presión atmosférica, temperatura y humedad relativa del aire al sistema SCADA, el cual generará consignas independientes de funcionamiento para cada una de las turbinas.

Como sistema de seguridad redundante, cada turbina cuenta con similares elementos de medida emplazados en la parte superior de ella, con el fin de realizar un control de emergencia de la turbina en caso de fallo del sistema de control general del parque.

1.4.9. Plazo de ejecución de las obras

El plazo estimado para la finalización de las obras es de unas **64 semanas para el parque eólico** y **27 semanas para la línea de evacuación**, dependiendo de las condiciones meteorológicas, a partir de la fecha de inicio de ejecución de la instalación.

1.5. ESTUDIO HUELLA DE CARBONO PARQUE EÓLICO

1.5.1. Introducción

El *Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono*, indica que el objeto de esta norma es la creación del registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, para la contribución a la reducción a nivel nacional de las emisiones de gases de efecto invernadero, a incrementar las absorciones por los sumideros de carbono en el territorio nacional. Y de esta forma facilitar el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por España en materia de cambio climático.

1.5.2. Alcance

En el caso que ocupa a este informe, sin tener rango de propuestas de registro, competencia del Ministerio para la Transición Ecología (MITECO). Se realiza un análisis para estudiar la huella de carbono de un parque eólico, con una amplitud que abarca desde la construcción de los aerogeneradores hasta su desmantelamiento. Todo ello como un único proyecto, cuyo fin es la construcción y explotación de unas instalaciones con capacidad de generar electricidad en su ciclo completo, el cual comprende:

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

1.5.3. Estudio

La evaluación será en conjunto, pero se tendrá que analizar de forma pormenorizada cada una de estas fases. Para poder realizar una estimación de porcentajes en las fases, y valores ponderables, se ha usado el estudio que la empresa SIEMENS Gamesa, realizó de uno de sus modelos de aerogeneradores (SWT-3.2-113) en su Declaración Ambiental del producto, al ser un modelo de la misma marca y que se asemeja a la propuesta en el proyecto y cuyas características de funcionamiento y construcción, son:

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL
Nacelle		Acero, hierro y cobre
Palas	81 metros	Fibra de vidrio
Torre	92 metros	Acero
Zapata	925 toneladas	Acero y hormigón
CT /ST	12.700 toneladas	Acero y hormigón

Tabla 2.2.a. Características constructivas de aerogenerador modelo Siemens Gamesa SWT-3.2-113.

Para estas características, el fabricante estima la huella de carbono de cada aerogenerador en 4 gCO2e /kWh. La cual es bastante relevante si se compara con la huella de otras fuentes de producción:

- La Huella de Carbono de la electricidad generada a partir de biomasa de baja densidad, que es del orden de 93 gCO2eq/kWh; mientras que la gasificación de astillas de madera de alta densidad tiene una Huella de Carbono en torno a 25 gCO2eq/kWh.
- La HC de una central de carbón convencional, que suele ser superior a 1.000 gCO2eq/kWh.
- La HC de una central de gas natural, que tiene una Huella de Carbono del orden de 500 gCO2eq/kWh.

Trasladado a cada una de las fases del ciclo de vida del parque eólico los porcentajes son bastante representativos:

FASE	PORCENTAJE	HC
Materiales del aerogenerador	84 %	3,36 gCO2eq/kWh
Fabricación del aerogenerador	9 %	0,36 gCO2eq/kWh
Construcción del parque eólico	4 %	0,16 gCO2eq/kWh
Operación y mantenimiento del parque eólico	3 %	0,12 gCO2eq/kWh
Desmantelamiento del parque eólico	-19 %	-0,76 gCO2eq/kWh

Tabla 2.2.b. Porcentaje de la HC de la vida útil de aerogenerador modelo Siemens Gamesa SWT-3.2-113.

Las cuatro primeras fases representan el 100 % de las emisiones equivalente de CO_2 de toda la vida útil del parque eólico. Incluso tras su vida útil, la posibilidad de recuperar materiales (evitando la extracción de materias primas) y la energía producida en su incineración suman para una huella de carbono negativo.

1.5.4. Resultados

En el balance del PE Iglesias, con una producción anual de 279.250 MWh, y que a lo largo de los 25 años de vida útil estimados (16 aerogeneradores) representa: 6.981.250 MWh. Lo cual representa unas emisiones equivalentes 15.638,00 toneladas al año, y de 390.950,00 toneladas de CO_2 en toda su vida útil.

FUENTE	HC	UNIDADES	MWH	TONELADAS ANUALES	TONELADAS VIDA ÚTIL (25 AÑOS)	DIFERENCIA (%)
Parque eólico	4,00	gCO2eq/kWh	279.250	15.638	390.950	11,20
Biomasa baja densidad	93,00	gCO2eq/kWh	279.250	25.970	649.256	18,60
Central Carbón	1000,00	gCO2eq/kWh	279.250	279.250	6.981.250	200,00
Central Gas Natural	500,00	gCO2eq/kWh	279.250	139.625	3.490.625	100,00

Tabla 2.2.c. Relación de emisiones de CO_2 para diferentes fuentes de producción de electricidad.

En resumen, la huella de carbono producida por el parque eólico es pequeña, del orden de 4 gCO_2e por kilovatio hora, y que representa 100 veces menos que una central de gas natural y hasta 200 veces la de una central de carbón. Por tanto, en el peor escenario, se puede estimar que por cada megavatio instalado de energía eólica se generan 4 toneladas, pero pueden dejar de emitirse cerca de 500 o 1000 toneladas de CO_2.

1.6. ESTIMACIÓN DE LOS TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES DE MATERIA O ENERGÍA DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN

1.6.1. Vertidos al agua (aguas superficiales y subterráneas)

Dada la tipología del proyecto, no será necesario desarrollar infraestructuras asociadas al suministro de agua o a la canalización de aguas residuales.

Durante la fase de construcción se puede considerar la generación de aguas residuales relacionadas con los aseos para el personal de obra. Para ello, podrá disponerse de caseta prefabricada o cabina portátil (aseo químico), dotado en cualquier caso de depósito hermético de recogida, cuya gestión se realizará mediante contrato con empresa autorizada, que llevará a cabo la limpieza y retirada de las mismas. La cantidad y disposición de los baños se desarrollará cumpliendo los requisitos señalados por el Ministerio de Salud (Real Decreto 1627/1997 y Real Decreto 486/1997).

Se mantendrá un sistema de registro respecto a los baños químicos y las aguas servidas, registrando la documentación que acredite que los residuos provenientes del uso de los baños químicos sean transportados por una empresa autorizada y depositados en lugar autorizado.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo.

Además, como posibles vertidos, citar los derrames accidentales de hidrocarburos y aceites de la maquinaria. No obstante, éstos podrían ocurrir únicamente de manera accidental y puntual,

puesto que se llevará a cabo la correcta gestión de los mismos y el adecuado mantenimiento de la maquinaria en centros autorizados.

En cuanto al almacenamiento de residuos peligrosos, toda la superficie interior del punto limpio deberá estar impermeabilizada con producto resistente a la corrosión y al rozamiento producido por la manipulación y traslado de contenedores y materiales almacenados. La cimentación, de hormigón armado, contará con un sumidero situado próximo a la puerta y se ejecutará con la pendiente necesaria (> 2 %) para que los derrames y líquidos se dirijan por gravedad hacia la tubería de drenaje, que a su vez los orientará hacia la arqueta con trampa de aceite con cierre al exterior.

Con el fin de poder evacuar del recinto, líquidos y posibles derrames imprevistos, se construirá una arqueta impermeabilizada anexa al mismo y conectada a la arqueta sumidero del recinto mediante una tubería de polietileno de 90 mm de diámetro con sus respectivas tapas de protección. Esta arqueta contará con válvula de entrada de cierre de mariposa o similar y con un sistema de trampa de aceite que incorporará un dispositivo de cierre, en el tubo de salida, de tipo similar al de entrada, para evitar que el posible derrame se vierta al exterior y posibilitar la evacuación del mismo, cuando así lo requieran las circunstancias.

1.6.2. Emisiones a la atmósfera (emisiones de gases, polvo y olores)

El aire sufrirá distintos impactos según la fase del proyecto que se considere.

Durante la fase de construcción, la calidad del aire se resentirá fundamentalmente por el levantamiento de polvo relacionado con los movimientos de tierra necesarios para el acondicionamiento del terreno. Estas emisiones serán sobre todo perceptibles en los momentos de viento, ya que durante las calmas se depositará en las inmediaciones del foco emisor. En estas circunstancias, el área afectada dependerá de la dirección y velocidad del viento, pero dadas las proporciones de las obras previstas y de los vientos dominantes de la zona (ver apartado 2.2), se estima que las emisiones de polvo serán imperceptibles a 100 m de la obra. Por otra parte, estas emisiones de polvo serán temporales, desapareciendo cuando finalicen las obras.

En esta fase también se producirán emisiones de gases procedentes de la oxidación de los combustibles utilizados en los motores de la maquinaria de obra y vehículos de transporte. La ventilación del área y el número máximo de vehículos movilizables hacen prever que no se superarán las concentraciones de estos gases en el aire fijados en la legislación vigente.

Concretamente, en la situación preoperacional o sin proyecto, se producen también emisiones de gases asociadas a la maquinaria agrícola.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas desprendidas en los locales temporales o lugares de trabajo o en sus inmediaciones serán extraídas, en lo posible, en su lugar de origen, evitando su difusión por la atmósfera.

En la fase de funcionamiento, las emisiones de polvo serán prácticamente nulas, debiéndose exclusivamente al tránsito de los vehículos de mantenimiento, junto a las emisiones de gases de sus motores, con lo que la afección en este caso será similar a la situación preoperacional.

Este tipo de actividad no genera olores.

1.6.3. Generación de residuos

Una instalación eólica de este tipo está compuesta parcialmente por materiales reciclables y su explotación no genera apenas ningún tipo de residuo, asociado en cualquier caso a las labores de mantenimiento.

En la fase de obras se generan diversos tipos de residuos que serán gestionados de acuerdo a su naturaleza y a lo establecido en la normativa vigente en materia de residuos de Castilla y León (Consultar Documento 9. Gestión de residuos del Proyecto Técnico).

A continuación, en la siguiente tabla se recoge una estimación de los principales residuos a generar previstos, con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	GESTIÓN
15 01 01	Envases de papel y cartón (embalajes)	Entrega a gestor autorizado
15 01 02	Envases de plástico (embalajes)	Entrega a gestor autorizado
15 01 03	Envases de madera (embalajes)	Entrega a gestor autorizado
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados	Entrega a gestor autorizado
13 01 11*	Aceite hidráulico sintético	Entrega a gestor autorizado
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Entrega a gestor autorizado
16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13 (chatarra metálica)	Entrega a gestor autorizado
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Entrega a gestor autorizado
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	Entrega a gestor autorizado
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	Entrega a gestor autorizado
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Entrega a gestor autorizado
17 04 07	Metales mezclados	Entrega a gestor autorizado
20 01 01	Papel y cartón	Entrega a gestor autorizado
20 01 02	Vidrio	Entrega a gestor autorizado
20 01 39	Plásticos	Entrega a gestor autorizado
20 01 40	Metales	Entrega a gestor autorizado
20 03 01	Mezclas de residuos	Entrega a gestor autorizado

Tabla 1.6.4. Estimación de residuos posiblemente generados en las distintas fases del proyecto. Elaboración propia.

En la tabla anterior puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa.

Los residuos producidos se someterán a lo dispuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

El promotor deberá solicitar la inscripción para obtener un número de identificación ambiental (NIMA) conforme a la Ley 22/2011 y deberá gestionar de manera adecuada los aceites, filtros y demás residuos peligrosos asociados al parque eólico. Se prestará especial cuidado a los residuos líquidos procedentes de las labores de mantenimiento, y en concreto, a los aceites usados, que deberán ser almacenados y posteriormente recogidos y transportados por gestor autorizado para su posterior tratamiento.

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada. También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

Los residuos sólidos asimilables a urbanos deberán seguir las directrices marcadas por Plan Integral de Residuos de Castilla y León. Los residuos sólidos urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor para envases, un contenedor para fracción resto y un contenedor de papel y cartón.

Se recogerán en contenedores específicos para ello y se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

- **Residuos Peligrosos (RP)**

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado.

- **Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)**

Durante los trabajos de instalación de los aerogeneradores es probable que se genere un excedente de materiales de origen eléctrico y electrónico. Este material se deberá gestionar como un Residuo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Por este motivo se deberá habilitar un área de almacenamiento de materiales defectuosos.

- **Residuos de Construcción y Demolición (RCD)**

Los residuos de la misma naturaleza o similares deberán ser almacenados en los mismos contenedores para facilitar su gestión. Conforme al artículo 5 del R.D 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

  - Hormigón: 80 t
  - Ladrillos, tejas y cerámicos: 20 t
  - Metal: 5 t
  - Madera: 1 t
  - Vidrio: 1 t
  - Plástico: 0,5 t
  - Papel y cartón: 0,5 t

Considerando la generación de residuos estimada, se realizará una segregación exhaustiva de los materiales, separándose según su naturaleza en las siguientes categorías:

- Los hormigones y las tierras y piedras se cargarán directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.

- Para el resto de los materiales de obra se dispondrán diferentes contenedores dependiendo su tipología y capacidad del material que vayan a almacenar.

Almacenamiento y retirada:

Las medidas de prevención y minimización de residuos consideradas en este proyecto son las siguientes:

- Todas las tierras sobrantes no contaminadas serán entregadas a gestor autorizado situado próximo a la localización de la obra.
- Se deberá requerir a los suministradores de materiales que retiren de las obras todos aquellos elementos de transporte o embalaje de sus materiales que sean reutilizables (pallets, contenedores de plantaciones, cajas de madera, etc.).

El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado. El área destinada a la ubicación de los contenedores deberá ser señalizada y delimitada mediante vallado flexible temporal. Los bidones de residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas excesivas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por gestor autorizado.

En cualquier caso, la empresa que ha generado los residuos será siempre la responsable final de la correcta gestión de los mismos.

1.6.4. Emisión de ruido y vibraciones

Dada las características del proyecto, y su localización, se ha realizado un análisis de ruidos generados por los aerogeneradores en la fase de funcionamiento (ver ANEJO II. ESTUDIO DE RUIDOS).

En la fase de construcción, se prevé un incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras, así como del funcionamiento de motores de combustión interna para el transporte de materiales y personas, que ocasionarán un incremento de los niveles sonoros en el área. Este incremento del nivel sonoro ocasionado por las obras será temporal, ya que se producirá durante la ejecución de las mismas y desaparecerá cuando éstas terminen.

1.6.5. Emisiones de calor y contaminación lumínica

Este tipo de actividad no requiere la realización de trabajos en periodos nocturnos, por lo que no se considera que exista probabilidad de contaminación lumínica durante la construcción del parque eólico.

Durante el funcionamiento, hay que tener en cuenta que los aerogeneradores disponen de balizas de señalización lumínica

De acuerdo al artículo 30 del Decreto 584/1972, Se requiere la autorización a la Agencia Española de Seguridad aérea (AESA) de los proyectos de instalación de aerogeneradores en los siguientes casos:

- Aerogeneradores que se encuentren dentro de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas (Aeródromo, Radioeléctricas y de Operación), independientemente de la altura del aerogenerador (Decreto 584/1972)
- Aerogeneradores fuera de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas y cuya altura sea superior a los 100 m. (Artículo 8 del Decreto 584/1972).

Dado que en parque eólico la altura punta pala es superior a 150 metros, se balizarán todos los aerogeneradores mediante un sistema Dual Media A / Media B instalado en la parte superior de la góndola, además de luces de baja intensidad tipo B en torre a distintos niveles, con una separación máxima entre dichos niveles inferior a los 52 m, y funcionando las 24 horas.

Las características de los distintos tipos de luces cumplirán con lo indicado en la tabla 6.3 del RD 862/2009. El régimen de intermitencia de las luces será de 40 fpm.

Los sistemas duales dispondrán de un sistema que permita el cambio de tipo de luz en función de la luminancia de fondo.

Los niveles de luces adicionales se dispondrán de modo que nunca queden tapados por las palas del aerogenerador en su giro. Cada nivel consta de 3 luces de modo que se asegure la visibilidad desde todos los azimuts.

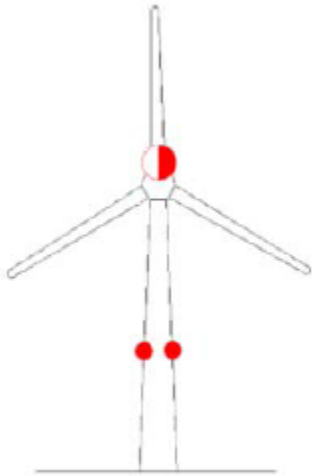


Figura 1.6.6. Iluminación de aerogenerador de más de 150 m de altura.
Fuente: Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos (AESA).

No se producen emisiones de calor.

1.6.6. Emisiones electromagnéticas

De forma general, las instalaciones eléctricas (líneas de media y alta tensión, subestaciones, transformadores, etc.) generan pequeños campos eléctricos y magnéticos dentro de su entorno próximo. En efecto, para las líneas eléctricas de evacuación de 132 kV, el máximo valor del campo eléctrico observado - dentro de un entorno de 10 m - se sitúa en 1,7, kV/m. Por su parte, para la misma línea el campo magnético sería aproximadamente de 2 KA. Por tanto, para una línea de alta tensión -como la que tendrá el futuro parque-, el valor del campo eléctrico o magnético sería inferior al que se observa en condiciones naturales en esta zona. Para otras estructuras que componen el parque, el campo sería ligeramente mayor y totalmente inofensivo, llegando a producir en un entorno muy próximo (1-2 m) una pequeña electrificación del pelo, similar a la que se observa si nos situamos cerca del televisor.

En definitiva, ninguna de las emisiones eléctricas o magnéticas de las instalaciones eléctricas relacionadas con el futuro parque eólico y LAT superarán los límites naturales, pudiéndose concluir que este efecto será totalmente insignificante.

1.7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

La normativa de evaluación ambiental de proyectos establece la **necesidad de llevar a cabo un examen de las alternativas técnicamente viables y la justificación de la solución adoptada** dentro del estudio de impacto ambiental, incluyendo la alternativa cero.

Las opciones planteadas deben ser por sí mismas técnica y económicamente viables, estudiándose asimismo los condicionantes ambientales y geográficos. Se presenta a continuación el estudio de las alternativas del proyecto del PE objeto, para poder evaluarlas y disponer de un elemento de juicio a la hora de la toma de decisiones. Selección de la Tecnología

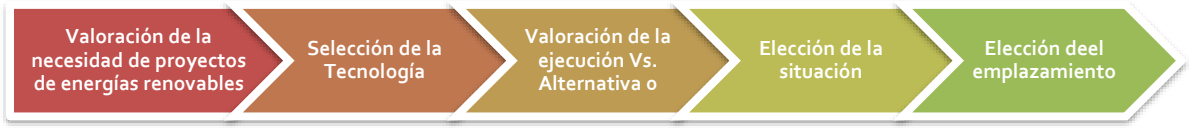


Figura 1.7. Esquema de la selección de alternativas. Fuente: Ideas Medioambientales.

En el presente estudio no se analizan los dos primeros factores, como son la ***valoración de la necesidad de proyectos de energías renovables*** y la ***selección de la tecnología*** por entender que se trata de criterios globales y puramente técnicos que se escapan a las necesidades del presente estudio, no obstante, se adelantan a continuación algunas de las cuestiones fundamentales por las que las energías renovables se hacen necesarias en el actual escenario de demanda.

1.7.1. Alternativa cero o de no ejecución del proyecto

La alternativa cero consiste en la no realización del proyecto de producción de electricidad a partir de fuentes renovables, es decir, en un **escenario en el que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose a partir de fuentes convencionales**.

Según los escenarios elaborados por la Agencia Internacional de la Energía para el año 2035, la demanda energética mundial aumentará un tercio. A la luz de las perspectivas inciertas en el sector energético a nivel mundial y al papel fundamental que juega la energía en el desarrollo de las sociedades modernas, la política energética se desarrolla alrededor de tres ejes: **la seguridad de suministro, la preservación del medio ambiente y la competitividad económica.**

Por ser **fuentes energéticas autóctonas**, la introducción de las energías renovables mejora la seguridad de suministro al reducir las importaciones de petróleo y sus derivados y de gas natural, recursos energéticos de los que España no dispone, o de carbón, fuente energética de la que se cuenta con recurso autóctono.

En cuanto a la afectación ambiental de **las energías renovables, está claro que tienen unos impactos ambientales distintos y más reducidos que las energías fósiles o la nuclear**, especialmente en algunos campos como la generación de gases de efecto invernadero o la generación de residuos radioactivos y, por lo tanto, su introducción en el mercado da plena satisfacción al segundo eje de la política energética antes mencionado.

Por último, las energías renovables han recorrido un largo camino en España que las ha acercado mucho a la competitividad con las energías fósiles, por lo que también van a contribuir al tercer eje de la política energética, al mejorar la competitividad de nuestra economía según las distintas tecnologías renovables vayan consiguiendo esta posición competitiva. En este sentido, también hay que tener en cuenta la **aportación del sector de las energías renovables a la economía** desde el punto de vista de que es un sector productivo más, generador de riqueza y de empleo.

Para cumplir con estos requerimientos de la política energética, la mayoría de los países desarrollados aplican dos estrategias, fundamentalmente: la promoción del ahorro y la mejora de la eficiencia energética, por un lado, y el fomento de las energías renovables, por otro.

En un escenario en el que se frenara abruptamente el desarrollo de las energías renovables, como es **el caso de la alternativa cero, no sólo se potenciarían los impactos medioambientales por las nuevas instalaciones basadas en combustibles fósiles, sino que significaría un retroceso en la lucha contra el cambio climático**.

Por tanto, la alternativa cero no satisfaría los objetivos y necesidades que se pretenden con la ejecución y funcionamiento del proyecto objeto, entre los que cabe destacar el logro de objetivos del Plan de Acción Nacional Energías Renovables (PANER) 2011-2020, elaborado con el fin de responder a los requerimientos y metodología de la 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, así como de ajustarse al modelo de planes de acción nacionales de energías renovables adoptado por la Comisión Europea. Para España, estos objetivos se concretan en que las energías renovables representen un 20% del consumo final bruto de energía en el año 2010 y del 32% para 2030, con un porcentaje en el transporte del 10% en el año 2020.

En resumen, los efectos de la alternativa cero serían fundamentalmente los siguientes:

1) **Incremento de las externalidades negativas asociadas a la producción, transporte y consumo de energía**. Aumento de las importaciones de petróleo y sus derivados y de gas natural y de las necesidades de carbón, generando un efecto negativo en la seguridad del suministro.

2) En general, **impactos ambientales más relevantes,** especialmente los relacionados con **las emisiones de gases de efecto invernadero o la generación de residuos peligrosos** que no pueden valorizarse o reciclarse.
3) No solo **no contribuye a la lucha contra el cambio climático,** sino que este escenario formaría parte del principal responsable de las emisiones de efecto invernadero.
4) No contribuye al crecimiento de la economía nacional y regional, ni al desarrollo rural.
5) No contribuye a la mejora de la eficiencia energética.
6) No representa ningún beneficio social.
7) No contribuye a la generación de empleo.
8) No se produce un cambio en el uso del suelo.
9) No se producen alteraciones en los hábitats faunísticos.
10) No se cumplen los requerimientos de la política energética.
11) Insostenibilidad del modo de vida actual.

Se puede realizar una valoración en términos cuantitativos traduciendo las afecciones previstas 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 la alternativa cero con la de ejecución.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	VALORACIÓN	
		ALTERNATIVA CERO	ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN SELECCIONADA
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+1
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-1
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-1
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1
	TOTAL	**-5 (+0, -5)**	**+2 (+4, -2)**

Tabla 1.7.1. Examen multicriterio de alternativas.

Por todo lo expuesto, **la alternativa cero supondría impactos negativos mayores en muchos aspectos frente a la alternativa de ejecución del proyecto** y, dado que las opciones que se

plantean para esta última consisten en determinar una solución cuyo impacto sea asumible, la alternativa cero se descarta.

1.7.2. Selección de la situación. Factores considerados

La selección de posibles emplazamientos para la alternativa de ejecución del parque eólico ha dependido de los siguientes limitantes:

A) **Recurso eólico:** Es uno de los principales factores de limitación técnica, que a su vez influye en la rentabilidad del proyecto. El emplazamiento a seleccionar deberá disponer de recurso eólico. Para ello, el promotor realiza una evaluación del recurso eólico en distintos emplazamientos.

B) **Parques eólicos e infraestructuras existentes:** A la posibilidad de disponer de recurso eólico suficiente hay que sumar la disposición de áreas con recurso libres de otras infraestructuras eléctricas, en especial de parques eólicos existentes, autorizados o en tramitación, así como de áreas despobladas, debiendo guardar las distancias reglamentarias a viviendas, líneas eléctricas, etc.

C) **Punto de conexión:** Las limitaciones en este sentido están relacionadas con la necesidad de una infraestructura de conexión del futuro parque eólico con el punto de acceso a la Red, en este caso la Subestación Villalbilla de 220 kV propiedad de REE.

D) **Cumplimiento de objetivos ambientales:** Estos objetivos tienen el fin último de plantear al menos una alternativa viable para el proyecto dentro de su evolución en las diferentes fases del mismo, principalmente instalación y funcionamiento. Se establecen los siguientes objetivos:

- Objetivos ambientales dentro del ámbito de las ordenanzas municipales: El proyecto se desarrollará en aquellas zonas donde la legislación urbanística y las ordenanzas municipales lo permitan. El proyecto se desarrollará bajo el marco de ordenación de los usos del suelo de un Plan de Ordenación u otra figura de mayor rango que prevea la ocupación de proyectos de esta naturaleza sobre suelo rústico.
- Objetivos ambientales para la protección de los espacios naturales y zonas sensibles: El Proyecto respetará los espacios naturales y zonas sensibles. La zona a seleccionar se ha de encontrar fuera del ámbito de distribución de figuras protegidas, especialmente de espacios de la Red Natura 2000 y otros elementos protegidos por la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.

- Objetivos ambientales para la protección de la flora y la fauna: El Proyecto deberá tener en consideración los sistemas naturales de la zona afectada, protegiendo y conservando la biodiversidad de los mismos.
- Objetivos ambientales para la protección de la hidrología e hidrogeología: El Proyecto respetará los bienes de dominio público hidráulico (aguas continentales, cauces, lechos de lagos y lagunas, ...).
- Objetivos ambientales para la protección del patrimonio: De forma paralela a este informe se desarrollará el pertinente trámite en relación con el Patrimonio Histórico Artístico y Arqueológico, ante la Dirección General de Patrimonio Cultural, con el fin de proteger el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico del entorno. De igual forma, el Proyecto respetará los Montes catalogados de Utilidad Pública, así como los bienes de dominio público pecuario (vías pecuarias, descansaderos, abrevaderos, majadas y otros según Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.
- Objetivos ambientales para la protección del paisaje: El proyecto integrará en la medida de lo posible las infraestructuras en el paisaje, con la utilización de materiales constructivos y colores que se adapten al entorno actual y con la revegetación correspondiente con especies autóctonas y adaptadas al entorno.
- Objetivos ambientales para la protección del suelo: El Proyecto deberá proteger el suelo de los procesos de erosión, así como de la contaminación.
- Objetivos ambientales para la protección de otras infraestructuras: El Proyecto respetará y aprovechará aquellas infraestructuras o elementos que existan en los alrededores de la parcela, tales como carreteras, eléctricas, canales y similares.
- Objetivos ambientales dentro del ámbito socio-económico: La aplicación de la actividad debe repercutir en el beneficio de la socioeconomía de la zona, favoreciendo la creación de puestos de empleo y la generación de riqueza en la comarca.
- Objetivos ambientales para la protección de la salud: Durante las obras y el funcionamiento de las instalaciones se deberán mantener los niveles de calidad del aire y evitar la contaminación acústica, evitando con ello riesgos para la salud humana y el medio ambiente.
- Objetivos ambientales en la gestión de los residuos: El Proyecto cumplirá con las obligaciones de aplicación establecidas por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y resto de normativa vigente en la materia.

En base a los limitantes anteriores se establece una serie de **criterios** para poder determinar una alternativa ambientalmente viable y que cumpla con los objetivos marcados:

A) **Ubicación:** las instalaciones deben localizarse en terrenos donde no se afecten Espacios Naturales Protegidos, Zonas Sensibles, Hábitats y Elementos Geomorfológicos de protección especial, bienes de Dominio Público Hidráulico, …, es decir, que no se ubiquen dentro de figuras de protección ambiental, de patrimonio o de otra naturaleza.

B) **Estado actual:** Los terrenos de emplazamiento no deben situarse sobre suelos que presenten algún tipo de protección o restricción incompatible con la actividad a desarrollar en ellos.

C) **Usos:** los terrenos deben tener un uso residual en la actualidad, con bajo rendimiento agronómico y con ausencia o escasez de vegetación arbustiva o arbórea o, en su caso, donde la afección sea la menor posible.

D) **Recursos y servicios:** las instalaciones deben disponer de recursos cercanos para la evacuación de la energía, para evitar el desarrollo de otras infraestructuras que impliquen mayor afección ambiental, por adición de efectos.

E) **Infraestructuras:** Los terrenos deben disponer de la infraestructura viaria necesaria para facilitar los accesos y con el objetivo de crear el menor número de caminos posible. Asimismo, debe poseer conexión por carreteras adecuadas para el transporte de los elementos del parque (palas, fustes, transformadores, …).

F) **Aceptación del Proyecto:** el proyecto debe de cumplir con los requerimientos administrativos necesarios, así como contar con los permisos correspondientes. Igualmente, debe ser aceptado por las poblaciones afectadas, con especial atención a los Ayuntamientos correspondientes.

G) **Tamaño del Proyecto:** La ocupación de suelo debe minimizarse, utilizando la menor cantidad de recursos naturales.

H) **Acumulación de Proyectos:** Se debe tomar en consideración la existencia de otros proyectos de esta u otra naturaleza en el entorno, considerando la incompatibilidad de los mismos y la generación de sinergias negativas.

En definitiva, se podría decir que el criterio de ubicación es uno de los principales factores de decisión en este tipo de proyectos; no obstante, ésta queda limitada claramente por diversos factores entre los que prevalece el aspecto técnico, además del medioambiental, el cual limita de forma considerable las áreas susceptibles de ubicar este tipo de instalaciones, hecho fundamental en la toma de decisiones.

A su vez, uno de los principales aspectos que limitan la instalación es la existencia de elementos ambientales de relevancia o de interés, lo cual reduce considerablemente las alternativas de ubicación. Dentro de este apartado cabe resaltar las posibles sinergias o acumulaciones que pueden producirse por la instalación de proyectos relacionados con el aprovechamiento eólico en la zona.

Por último, y de forma más evidente, se encuentra el criterio de la propiedad, es decir, el área seleccionada, cumpliendo los criterios de análisis expuestos, deberá quedar a disposición del promotor para su compra o arrendamiento.

Para poder establecer una alternativa viable observando de forma global un territorio son de gran utilidad los Sistemas de Información Geográfica (SIG), a través de los cuales es posible realizar un análisis desde el punto de vista ambiental de una amplia superficie.

Dicho análisis requiere estudiar la concurrencia de múltiples elementos con características diferentes en un sector territorial, que induce a la valoración de las alternativas desde distintos puntos de vista, lo que plantea un problema complejo de decisión multidimensional. Para este tipo de problemas, existe un conjunto de técnicas orientadas a asistir el proceso de toma de decisión, denominado Evaluación Multicriterio (EMC). El procedimiento de EMC se ejecuta en fases que, a grandes rasgos, comprenden:

1) La definición, por parte de los redactores, de los criterios para la evaluación de las alternativas y su incidencia relativa en la valoración general.
2) La asignación de los pesos de cada criterio dentro del área de estudio en relación a la aptitud ambiental.
3) La incorporación del conjunto de criterios en un Sistema de Información Geográfica (SIG) y generación de una *shapefile*, para la obtención de resultados.

Para la asignación de los pesos en la segunda fase de la EMC, se valora particularmente la importancia de cada factor en función de la obra que se proyecta. Se tienen en cuenta primero una serie de zonas denominadas "excluidas", que son aquellas zonas donde no se va a poder establecer el proyecto, debido a que existe una figura de protección importante, en este caso de Espacios Naturales Protegidos (Parques Naturales, Microrreservas, Monumentos Naturales,...), los Parques Nacionales y los espacios incluidos en la Red Natura 2000 (LIC, ZEPA, ZEC y Hábitats de la Directiva 92/43/CEE); así como de zonas antropizadas (Núcleos urbanos, carreteras etc.).

En segundo lugar, se evalúan otras figuras de importancia ambiental del territorio, y se le dan valores según su importancia, como, por ejemplo, Áreas Críticas derivadas de Planes de

Conservación de especies amenazadas y Zonas de Importancia y Dispersión, Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) y refugios de fauna o pesca., humedales, zonas Ramsar etc. Asimismo, para tener en cuenta la presencia de vegetación natural, se consideran los usos y aprovechamientos del suelo mediante la información proporcionada por el inventario Corine Land Cover 2018.

A continuación, se detallan las zonas excluidas y, los pesos asignados a cada factor evaluado dentro de la Evaluación Multicriterio. Las zonas excluidas, consideradas incompatibles con el desarrollo de un proyecto de estas características, son las siguientes:

- Espacios naturales protegidos.
- Parques Nacionales.
- Red Natura 2000.
- Usos del suelo incompatibles:
    - Aeropuertos
    - Autopistas, autovías y terrenos asociados.
    - Complejos ferroviarios.
    - Embalses.
    - Estructura urbana abierta.
    - Grandes superficies de equipamientos y servicios.
    - Humedales y zonas pantanosas.
    - Lagos y lagunas.
    - Resto de instalaciones deportivas y recreativas.
    - Ríos y cauces naturales
    - Tejido urbano continuo.
    - Urbanizaciones extensas y/o ajardinadas.
    - Zonas en construcción
    - Zonas industriales
    - Zonas verdes urbanas

Los valores ambientales y los pesos asignados son los siguientes:

Zonas Periféricas de Protección de Espacios Naturales Protegidos 14
Zonas naturales de esparcimiento 5
Áreas críticas 12
Hábitats de la Directiva 92/43/CEE 13
Áreas de importancia para aves (IBAs) 4
Zonas Planes Recuperación fauna 7
Árboles singulares 5

Áreas de relevancia para la *Alondra de ricotí* 5
Humedales y lagunas..... 12
Zonas Ramsar..... 5
Reservas de la biosfera 13
Usos y aprovechamientos del suelo (inventario Corine Land Cover) 5:
- Arrozales 0,2
- Bosques de frondosas 0,4
- Bosques de coníferas 0,4
- Bosque mixto 0,4
- Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes 0,1
- Escombreras 0,1
- Espacios con vegetación escasa 0,2
- Frutales 0,1
- Landas y matorrales 0,3
- Matorral boscoso de transición 0,3
- Mosaico de cultivos 0,1
- Olivares 0,1
- Pastizales naturales..... 0,3
- Playas, dunas y arenales 0,1
- Praderas 0,3
- Roquedo 0,1
- Salinas 0,3
- Sistemas agroforestales 0,2
- Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural ..0,2
- Terrenos regados permanentemente..... 0,1
- Tierras de labor en secano..... 0,1
- Vegetación esclerófila..... 0,3
- Viñedos..... 0,1
- Zonas de extracción minera 0,1
- Zonas quemadas..... 0,1

Total..... 100

El resultado de incorporar todos estos factores ponderados en un SIG para el ámbito de estudio arroja una valoración del territorio en términos de aptitud ambiental. Los resultados se han

categorizado siguiendo el método *Jenks Natural Breaks*, de forma que se obtienen cinco grupos en función de la importancia de la zona, clasificados en áreas de acogida del proyecto:

- Áreas con capacidad de acogida muy alta. (0-20)
- Áreas con capacidad de acogida alta. (20-40)
- Áreas con capacidad de acogida media. (40-60)
- Áreas con capacidad de acogida baja. (60-80)
- Áreas con capacidad de acogida muy baja o nula. (80-100)

A continuación, partiendo de las áreas con mayor capacidad de acogida (muy alta), se afina la búsqueda de posibles emplazamientos en el ámbito de estudio mediante el establecimiento de otros condicionantes para la instalación de este tipo de proyectos: se descartan todas las áreas que se encuentren a una distancia inferior a un kilómetro de cualquier núcleo urbano y de tres veces el diámetro del rotor de un aerogenerador del parque eólico, para después seleccionar todas aquellas que se localicen a una distancia próxima a 1.000 m de cualquier vía de comunicación (autovías, carreteras de primero, segundo y tercer orden y pistas), así como lo más cercanas posible al punto de conexión a la red.

De la variedad de zonas posibles resultantes, además, se ha de comprobar por parte de la ingeniería redactora del proyecto que la zona cuente con recurso eólico, así como el aspecto de la propiedad, es decir, el área seleccionada cumpliendo los anteriores aspectos deberá quedar a disposición del promotor para su compra o arrendamiento.

En definitiva, se obtiene como resultado un mapa de viabilidad de emplazamientos para la potencial implantación de alternativas de ejecución del proyecto dentro del ámbito de análisis. Las ubicaciones más viables se corresponden con zonas libres de áreas ambientalmente sensibles y fuera de núcleos urbanos u otras infraestructuras. Este mapa puede consultarse en la cartografía adjunta.

1.7.3. Selección del emplazamiento. Alternativas de ejecución del proyecto.

Se analiza en este apartado la evaluación de alternativas realizada para la óptima selección de la del emplazamiento de las instalaciones del parque eólico y de su línea de evacuación tras la evaluación de la situación del mismo realizada en el apartado anterior y que ha evaluado la totalidad del territorio castellano y más concretamente de la provincia de Burgos.

Desde que a principios del año 2019 se tuviera seleccionada una situación factible para el parque eólico, los trabajos de análisis del entorno para la correcta elección del emplazamiento de cada

infraestructura se han prolongado durante más de un año, coincidiendo esta selección con los trabajos de análisis del territorio, y muy especialmente con el análisis de presencia de elementos faunísticos que pudieran verse afectados por la presencia del parque eólico, en el marco del estudio anual que se inició en marzo de 2019 y que ha finalizado en marzo de 2020.

Alternativa 1.

La primera de las alternativas evaluadas fue una poligonal eólica que englobaba 44 aerogeneradores. El buffer de 2 kilómetros de esta primera poligonal eólica sirvió como base para el planteamiento del marco del estudio anual de fauna. Dicho buffer contaba con una superficie de 10.373,33 ha. a la que se sumaba la superficie englobada por los pasillos de las alternativas de la línea de evacuación de 220 kv.

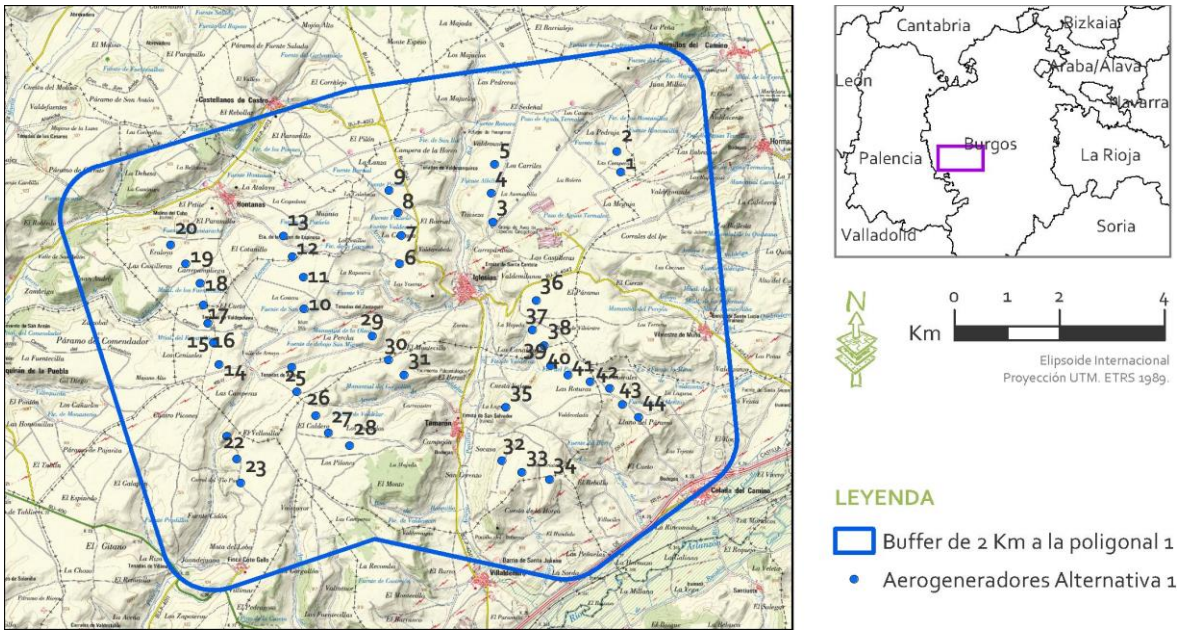


Figura 1.7.3.1. Buffer de la Poligonal inicial y aerogeneradores de la alternativa 1.

A lo largo del ciclo anual del inventario ambiental, se localizaron dos nidos en sendos territorios de águila real en distintas zonas de esta área de estudio. El primero de ellos se localizó, pasada la temporada de reproducción, al norte de la localidad de Iglesias, instalado en un chopo (*Populus sp.*), a baja altura sobre el suelo y junto a un camino agrícola Al parecer, esta pareja reproductora llevaba anidando en el mismo lugar durante más de una década. Este hallazgo obligó a abandonar esta primera propuesta de implantación y configurar una nueva alternativa al oeste del área de estudio, alejada al menos 3 km del nido hasta configurar la alternativa 2.

Alternativa 2.

Tras la primera opción, en octubre de 2019 y tras las observaciones y contactos obtenidos durante el trabajo de campo descritas se propone la eliminación de las posiciones ubicadas más al este, reduciendo así el parque eólico a 16 aerogeneradores ante la imposibilidad de implementar el parque eólico en toda la superficie de la poligonal anterior.

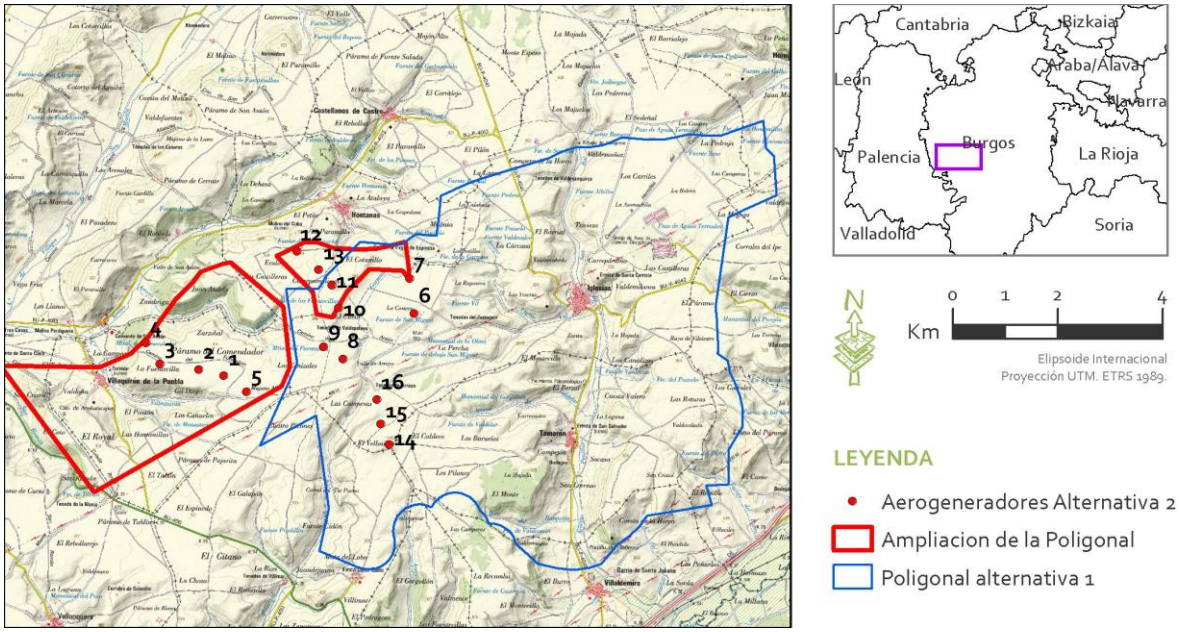


Figura 1.7.3.2. Poligonal, ampliación de la poligonal y aerogeneradores de la alternativa 2.

Centrados los estudios en esta zona, como se ha mencionado, se localizó el segundo nido de águila real al oeste del área de estudio que obligó a la eliminación de las posiciones ubicadas más al oeste y la proposición de una nueva alternativa de implantación (alternativa 3) que se situara lo suficientemente alejada de los dos nidos localizados, guardando una distancia mínima de 3 kilómetros entre éstos y los aerogeneradores. Este segundo nido, al igual que el primero, también se encontraba instalado en un chopo (*Populus sp*), a baja altura sobre el suelo y cercano a un camino agrícola.

Alternativa 3

Tras el avance del estudio faunístico, se continuó con la definición de esta, como la alternativa más viable procediéndose a eliminar las cinco posiciones de aerogeneradores situadas más al oeste. Esta redefinición se realizó con el objeto de eliminar riesgos sobre algunas especies observadas durante los trabajos de campo reduciendo así el área de implantación a las áreas en las que, considerando el radio de acción de cada especie, no se esperan movimientos permanentes de estas especies.

Definidas las posiciones, y entendiendo éstas como las más adecuadas desde el punto de vista de afección a la fauna (ver epígrafe 2.6 correspondiente) se procede en los primeros meses de año 2020 a la planificación de los caminos y redes de evacuación de la energía.

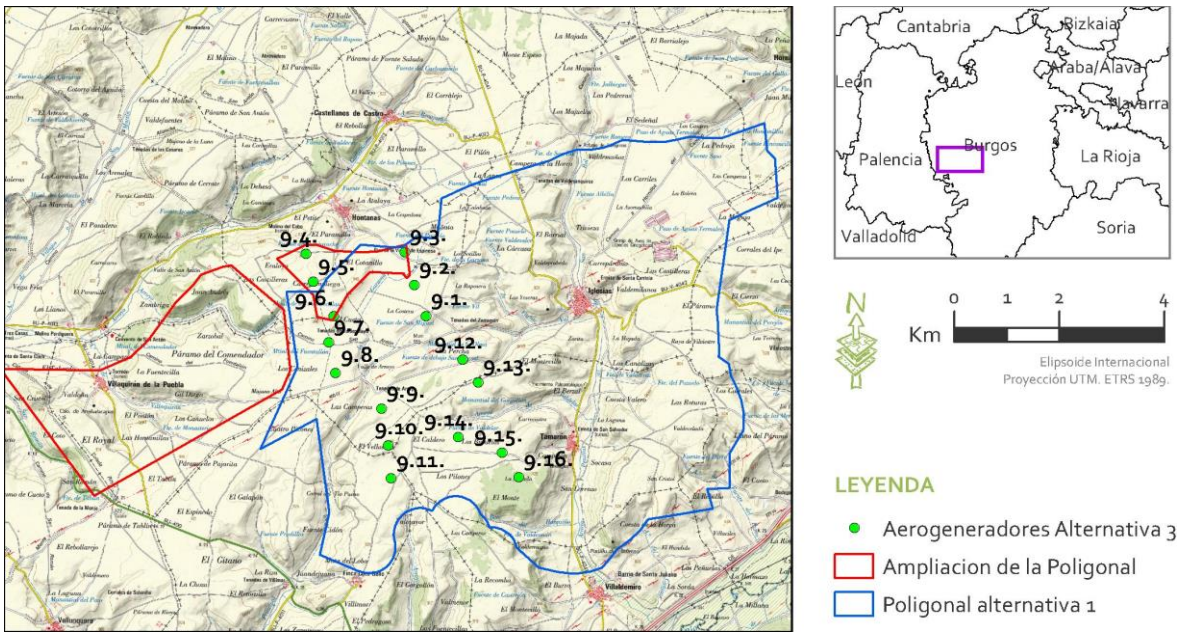


Figura 1.7.3.3. Poligonales y aerogeneradores de la alternativa 3.

1.7.3.1. Examen de alternativas

Atendiendo a lo expuesto en los epígrafes anteriores, el examen de alternativas en este caso se centra en la valoración de la alternativa cero y las otras tres opciones de ejecución seleccionadas.

Así, se realiza un examen de alternativas para justificar la selección de alternativas. Se realiza una valoración en términos cuantitativos traduciendo las afecciones previstas, descritas en el apartado 2.1.3, 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, pero de manera previa, y atendiendo a las recomendaciones para la redacción del estudio de impacto ambiental. Se realiza un análisis comparativo de las tres alternativas y su fomento a la generación de los efectos barrera, acumulación y sinergia.

Para ello se han seleccionado una batería de parámetros asociados a número de elementos que conforman el parque, dimensiones, distancias y distribución que puedan favorecer la adecuación ambiental de las alternativas analizadas. En la siguiente tabla se establece el análisis realizado comparando las alternativas estudiadas:

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	VALORACIÓN			
		ALTERNATIVA CERO	ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN DEL PARQUE EÓLICO		
		00	1	2	3
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+1	+1	+1
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI, generación de residuos peligrosos y ruido.	-1	-1	0	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de hábitats y hábitos faunísticos (colisiones, molestias y desplazamientos, efecto barrera, destrucción del hábitat).	0	-4	-2	-1
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de paisaje y la ocupación y degradación del terreno	0	-4	-1	-1
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+3	+1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+3	+1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1	+1	+1
	TOTAL	**-5**	**-1 (+8, -9)**	**+1 (+4, -3)**	**+2 (+4, -2)**

Tabla 1.7.3.1.b. Examen multicriterio de alternativas.

Tras analizar lo recopilado en el examen de alternativas, la **alternativa cero** consiste en la no realización del proyecto de producción de electricidad a partir de fuentes renovables (consultar apartado 1.7.1. Alternativa cero o de no ejecución del proyecto), es decir, se corresponde a un escenario en el que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose a partir de fuentes convencionales. En resumen, con esta alternativa no se lograría la consecución de necesidades y objetivos perseguidos, entre los que destaca el logro de objetivos del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2030 en la UE (32% de consumo de energía renovable), y en España (35%); generando impactos negativos mayores en todos los aspectos frente a la alternativa de ejecución del proyecto. Con la opción de ejecución del proyecto seleccionada, la alternativa 3, se logra la consecución de la finalidad perseguida y, a excepción de los impactos negativos asociados, aunque realizándose asimismo con todas las medidas y controles necesarios para que estos efectos sean admisibles, de las tres alternativas estudiadas solo la alternativa 3 generaría mayores impactos beneficiosos en todos los aspectos, en contraposición a la situación sin proyecto y al resto de opciones.

1.7.4. Alternativas de emplazamiento de la línea de evacuación

Paralelamente a la definición de la ubicación de los aerogeneradores, caminos de servicio y líneas eléctricas enterradas de 30 kV que transmiten la energía hasta la subestación colectora de 30 /220

kV, se estudiaron las posibilidades de conexión de esta subestación colectora de 30 /220 kV con la subestación de Villalbilla 220 kV, propiedad de REE. Para ellos se estudiaron tres alternativas posibles para una línea aérea de 220 Kv. Para todas las alternativas barajadas, los últimos 500 m se corresponden con un tramo subterráneo que iría desde la subestación de medida (SSM) del PE Iglesias, hasta la subestación SET Villalbilla 220 kV, propiedad de REE.

Alternativa "Línea de evacuación 1": Esta primera alternativa conectaría la subestación colectora de 30 /220 kV con la subestación de Villalbilla 220 kV mediante una línea de 20.260 metros lineales de longitud. Discurriría más al norte, próxima a la población de Iglesias, a unos 267 metros de distancia. Discurre paralela a una línea eléctrica en sus primeros tramos, pero a unos 750 metros de distancia de esta. Hasta llegar a la población de Tardajos donde circundando esta población y conecta finalmente con la subestación de REE no discurre por elementos de relevancia a excepción de diferentes cruces con vías pecuarias.

Alternativa "Línea de evacuación 2": La segunda alternativa estaría formada también por un tramo en aéreo con una longitud de 19808 metros. Esta alternativa toma dirección sureste desde su salida de la subestación colectora hasta que a la altura del p.k.6 de la carretera BU-V-4042 toma paralelismo a unos 145 metros de distancia y al norte de esta, con una línea eléctrica existente de 220 kV (de La Mudarra a Villalbilla) hasta la llegada a la subestación de Villalbilla 220 kV

Alternativa "Línea de evacuación 3": Esta alternativa muy similar a la anterior contaría con una longitud de 19801 metros lineales y discurriría al sur de la línea ya existente de 220 kV de La Mudarra a Villalbilla, concretamente a unos 325 metros de esta, hasta cruzarla en el último tramo para permitir el acceso hasta la subestación de REE que sirve de evacuación.

Según lo expuesto el examen de alternativas se valora únicamente dentro de las tres opciones de ejecución seleccionadas. No se opta por otras opciones, como es el caso de la alternativa cero o el soterramiento de la misma, dado que haría inviable el proyecto.

Sobre el análisis de las trazas propuestas, y a similitud de lo realizado para el parque eólico, y atendiendo a las recomendaciones para la redacción del estudio de impacto ambiental, se realiza un análisis comparativo de las tres alternativas considerando que todas ellas producirán efectos negativos de similar magnitud, el punto de inflexión para la selección de la mejor alternativa se hace en base a otros criterios como son la proximidad a núcleos habitados, paralelismos y cruces con otras instalaciones de similar magnitud y su longitud total, con el objeto de seleccionar la opción que menores efectos sobre el paisaje y sobre las poblaciones produzca.

Denominación	Cruce con otras LAT	Compartición de instalaciones con otros proyectos	Longitud total (m)	Proximidad a poblaciones (<300 m)	Paralelismo con otras LA
Alternativa 1	Si	No	20.259,95	Si	Si
Alternativa 2	No	No	19.808,00	No	Si
Alternativa 3	Si	No	19.801,13	No	Si

Tabla 1.7.4.2. Análisis alternativos de emplazamientos estudiados como posibles ubicaciones de la línea de evacuación, según la longitud de las trazas e impactos.

La longitud de las trazas es muy similar y todas ellas cuentan con un gran paralelismo con líneas eléctricas existentes, no obstante, la alternativa 2 se aleja más de núcleos habitados y se proyecta más próxima a una de las líneas existentes evitando además cruces con otras líneas, lo cual, la hace desde el punto de vista del paisaje y de la afección a la ciudadanía la más favorable.

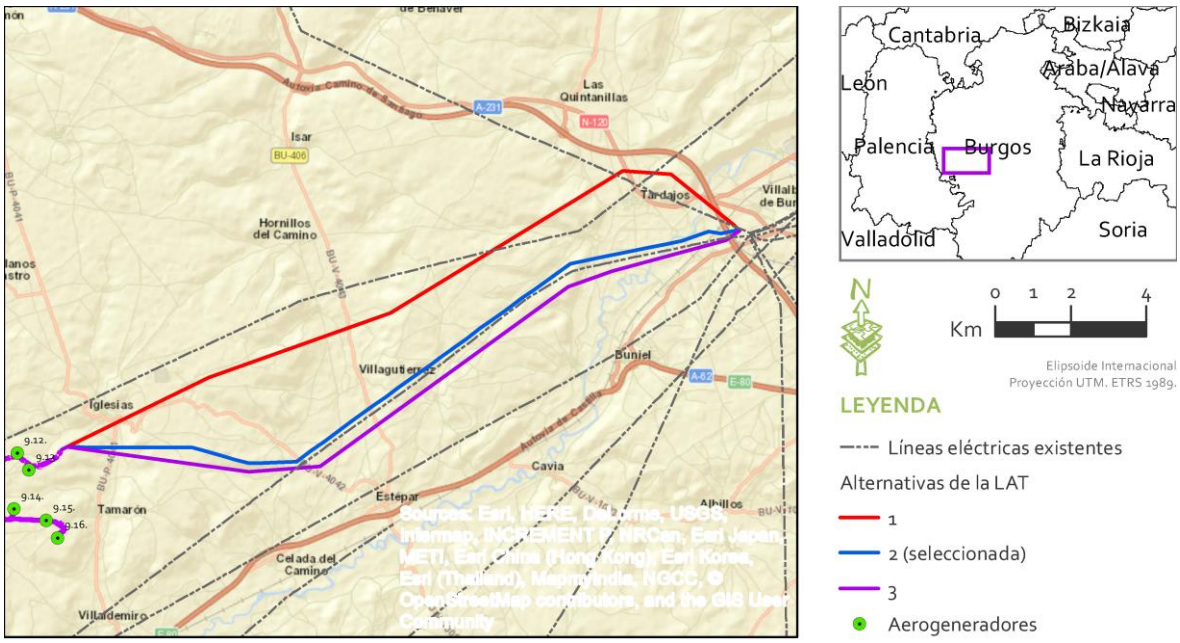


Figura 1.7.4.a. Representación Alternativas evacuación.

Fuente: Elaboración propia sobre Mapa topográfico 1:150.000.

2. INVENTARIO AMBIENTAL

2.1. INTRODUCCIÓN

El estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización del proyecto que se evalúa, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes, resultan fundamentales para obtener una correcta valoración de la magnitud de los impactos esperados con la ejecución de la instalación evaluada. Ello se debe a que cada factor ambiental responde de manera diferente ante una misma acción, por lo que resulta esencial definir y caracterizar la situación actual para poder realizar una predicción de respuesta más probable de cada uno de ellos.

A su vez, este estudio sirve para, posteriormente, comprobar el verdadero grado de los impactos reales ocasionados, especialmente de aquéllos que hayan resultado difíciles de cuantificar en la fase de estudio, haciendo posible la adopción de medidas protectoras y correctoras y el desarrollo del Plan de seguimiento y vigilancia ambiental.

2.2. MEDIO ATMOSFÉRICO

2.2.1. Caracterización climatológica

Clima, en un sentido restringido, puede definirse como una "síntesis de las condiciones meteorológicas" o, más concretamente, como la descripción estadística de las características del estado del tiempo durante un periodo de tiempo desde pocos meses hasta millones de años. Esas cantidades, designadas elementos climáticos, suelen ser variables observadas en la superficie terrestre como la temperatura y la precipitación (IPCC, 2009).

A su vez, los elementos climáticos son las variables a través de las cuales se manifiesta la influencia del clima sobre los demás elementos del medio natural, con especial atención a la flora y la fauna; como variable climática, nos permiten definir y caracterizar el clima de una zona y determinar mecanismos que lo condicionan; como variable medioambiental, son considerados como recursos o limitantes.

Así, pese a que esta variable no llegue a verse alterada de forma evidente por las actuaciones de un proyecto, la consideración del clima resulta fundamental en cualquier estudio del medio físico, al determinar en gran medida otras variables del mismo como el tipo de suelo, la vegetación y la fauna de una determinada zona.

La clasificación climática del ámbito de estudio se corresponde, según la clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares (Atlas Climático Ibérico 1971-2000. AEMET,

2011), con un clima templado oceánico (Cfb), si bien está muy cerca del límite con el clima oceánico mediterráneo (Csb). La estación más lluviosa es la primavera mientras que el verano es suave y mucho menos húmedo que en la parte atlántica de la península. Los inviernos son muy nevosos y fríos, con temperaturas mínimas que en ocasiones descienden de -10ºC. Suelen ser frecuentes las nevadas copiosas, prolongándose incluso hasta muy entrada la primavera.

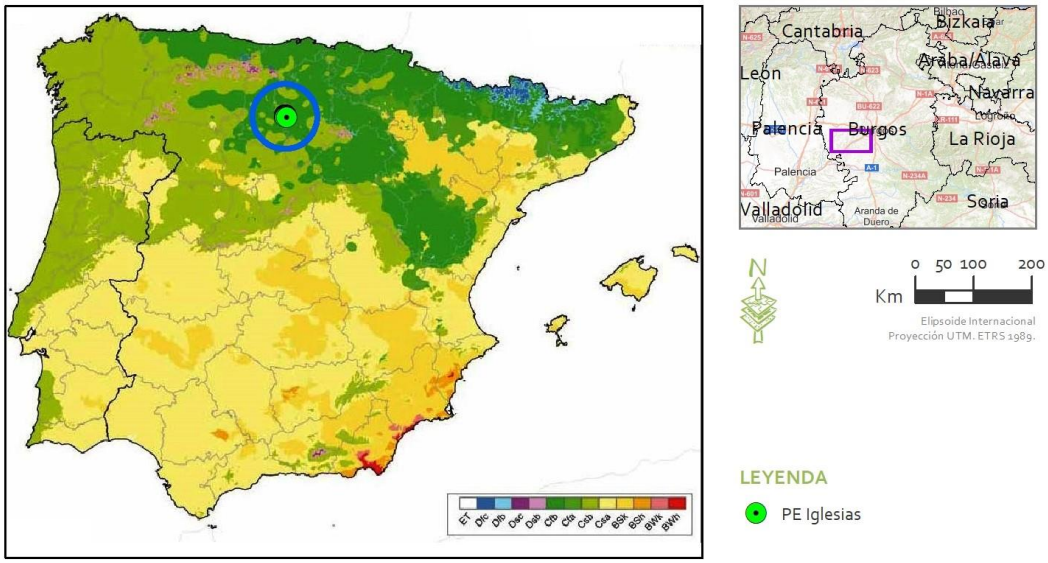


Figura 2.2.a. Marco de estudio sobre mapa de clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares. Fuente: AEMET.

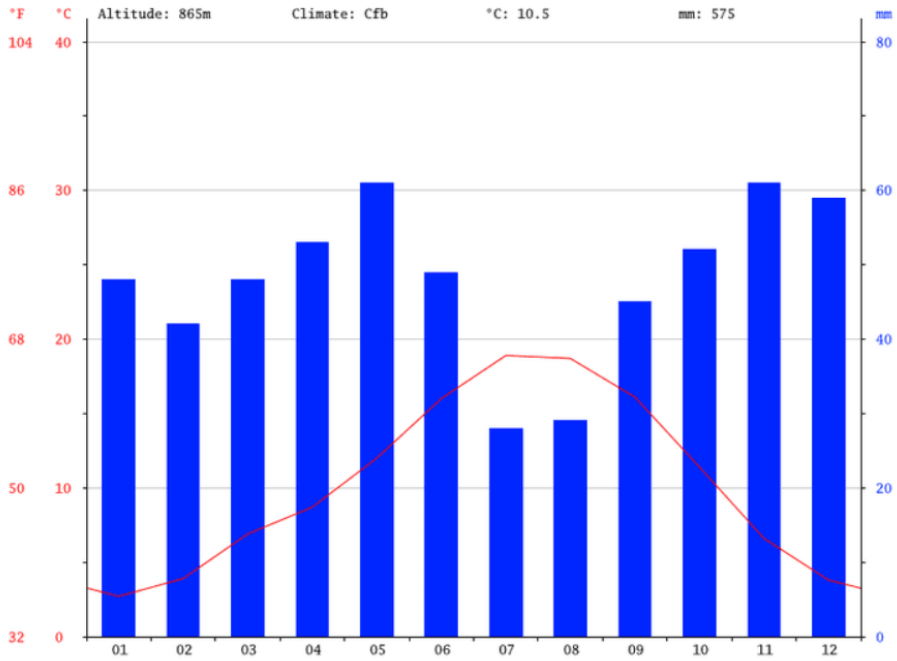


Figura 2.2.b. Representación gráfica de los valores normales de temperatura media mensual (T) y precipitación mensual media (mm). Fuente: Climate-Data.org

Las precipitaciones siguen un patrón muy parecido al del clima mediterráneo típico, y están entre los 400 o 600 mm, con un máximo durante el otoño y la primavera. La menor influencia del mar, hace que sea un clima más seco.

Los meses más secos son julio y agosto, con 28 y 30 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en mayo, con un promedio de 61 mm. A su vez, el mes más caluroso es julio, con un promedio de 18.9 ºC. Las temperaturas más bajas se producen en enero, cuando está alrededor de 2.7 ºC.

Para analizar los elementos climáticos del área de estudio, se han consultado los valores climatológicos para la estación de Burgos Aeropuerto, ofrecidos por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) del MAPAMA. Esta estación se sitúa en las coordenadas UTM aproximadas (sistema de referencia ETRS89, huso 30 N) X= 448.808,2; Y= 4.689.471,160, a una altitud de 891 m.s.n.m., encontrándose a una distancia del ámbito de estudio de unos 32 km en dirección noreste. Los valores climatológicos normales para el periodo 1981-2010 en esta estación se resumen en la siguiente tabla:

MES	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	3.1	7.0	-0.8	44	85	7.5	4.7	0.1	6.8	18.0	2.7	86
Febrero	4.1	9.0	-0.8	35	77	6.9	3.7	0.1	3.8	17.2	2.9	116
Marzo	7.0	12.9	1.1	34	69	6.1	2.8	0.4	1.6	12.3	4.4	175
Abril	8.6	14.4	2.7	61	69	9.2	1.9	1.5	1.1	6.6	2.8	185
Mayo	12.2	18.4	5.9	63	67	9.3	0.3	4.0	1.5	1.1	2.9	226
Junio	16.5	23.7	9.2	41	62	5.7	0.0	3.4	1.3	0.1	6.0	277
Julio	19.5	27.6	11.5	23	57	3.6	0.0	3.3	0.8	0.0	10.5	320
Agosto	19.5	27.5	11.5	23	58	3.4	0.0	3.0	1.3	0.0	8.2	292
Septiembre	16.1	23.3	8.9	38	65	5.3	0.0	1.9	1.7	0.1	5.8	220
Octubre	11.5	17.2	5.9	60	74	8.3	0.0	0.6	2.9	1.9	3.1	151
Noviembre	6.6	10.9	2.1	60	82	8.7	1.7	0.1	4.6	9.7	2.8	99
Diciembre	3.9	7.7	0.2	63	85	9.3	3.4	0.1	6.0	15.0	3.0	78
Año	10.7	16.6	4.8	546	71	83.5	18.5	18.9	34.0	80.9	-	2223

Tabla 2.2.a. Valores climatológicos normales (1981-2010) en Burgos. Fuente: AEMET.

Siendo:

T Temperatura media mensual/anual (°C)

TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)

Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)

R Precipitación mensual/anual media (mm)

H Humedad relativa media (%)

DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm

DN Número medio mensual/anual de días de nieve

DT Número medio mensual/anual de días de tormenta

DF Número medio mensual/anual de días de niebla

DH Número medio mensual/anual de días de helada

DD Número medio mensual/anual de días despejados

I Número medio mensual/anual de horas de sol

Como puede observarse, las precipitaciones máximas ocurren en abril, mayo y diciembre, reduciéndose a valores mínimos durante los meses estivales de julio y agosto. En cuanto a las temperaturas, las mínimas se producen en diciembre y enero, produciéndose las máximas en julio y agosto.

Según los datos de temperaturas medias anteriormente expuestos, el valor máximo de las medias corresponde a julio y agosto con 19,5 ºC y el mínimo a enero con 3,1 ºC. La variación del ciclo anual es de 16,4 ºC, determinado por la diferencia entre las temperaturas anteriores.

En cuanto a los valores extremos de las temperaturas, el mes con temperatura media de las máximas diarias más alta es julio (27,6 ºC), mientras que enero y febrero son los meses con temperaturas medias de las mínimas diarias más bajas de -0,8 ºC.

La precipitación anual media en la zona es de 546 mm.

Los valores extremos absolutos de la pluviometría son el máximo o el mínimo absolutos de los datos de la serie de la variable climatológica del observatorio, considerados desde el año 1920, siendo los siguientes para la estación de Burgos Aeropuerto, calculados por mes y por año:

Variable	Anual
Máximo número de días de lluvia en el mes	26 (diciembre 1978)
Máximo número de días de nieve en el mes	17 (enero 1972)
Máximo número de días de tormenta en el mes	11 (junio 1976)
Precip. Máxima en un día (l/m²)	52.4 (5 noviembre 1997)
Precip. Mensual más alta (l/m²)	194.0 (mayo 2008)
Precip. Mensual más baja (l/m²)	0.0 (ago. 1991)
Racha máx. viento (velocidad y dirección)	Vel. 124, Dir 230 (30 diciembre 1981)
Temperatura máxima absoluta (ºC)	38.8 (4 agosto 2003)
Temperatura media máximas más alta (ºC)	32.3 (agosto 2003)
Temperatura media mínimas más baja (ºC)	-6.2 (febrero 1956)
Temperatura media más alta (ºC)	23.4 (agosto 2003)
Temperatura media más baja (ºC)	-3.3 (febrero 1956)
Temperatura mínima absoluta (ºC)	-22.0 (3 enero de 1971)

Tabla 2.2.b. Valores extremos extraídos de la variable climatológica desde 1920 para la estación de Burgos Aeropuerto. Fuente: AEMET.

El mes con más días de lluvia en el histórico fue en diciembre de 1978, con 26 días de lluvia en el mes registrados. El día con mayor precipitación en el histórico se corresponde con el 5 de

noviembre de 1997, con 52,4 l/m² registrados. Por otra parte, en mayo de 2008 se registró la precipitación mensual más alta del periodo, con 194,0 l/m² y en agosto de 1991 el valor extremo mínimo, en el que no hubo lluvias durante ese mes.

Respecto al viento, se ha recogido una media de viento que se indica en la figura 2.2.c., en la que se comprueba que la mayoría de los vientos tienen dirección suroeste y noreste, predominando velocidades medias.

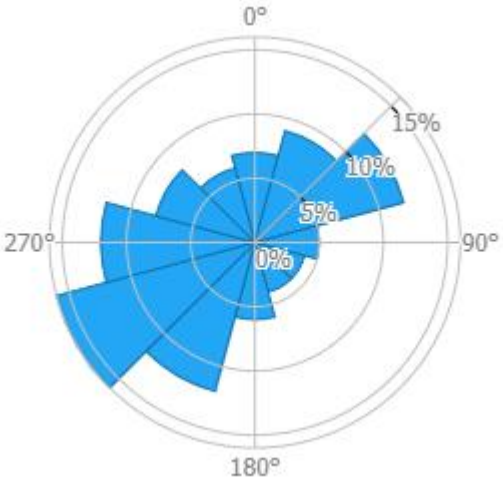


Figura 2.2. c. Rosa de los vientos obtenida de los valores normales de viento para la provincia de Burgos.

2.3. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

2.3.1. Geología

La identificación geológica del marco de estudio se ha extraído de la información asociada a las Hojas del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (MAGNA50) del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). La mayor parte de la línea de evacuación como el área de ubicación de los aerogeneradores corresponden a la Hoja 237 Castrogeriz. El tramo final de la línea de evacuación corresponde con las Hojas 238 y 200, Villagonzalo-Pedernales y Burgos, respectivamente. Los materiales que aparecen en estas zonas, pertenecen al relleno terciario de la depresión del Duero. Situada en la zona Noreste de la gran mancha terciaria, está construida por Mioceno, apareciendo delgados depósitos del Cuaternario en relación con la red fluvial actual.

La posición intermedia entre las regiones de borde y las regiones centrales, se refleja en los cambios de facies, lo que complica bastante la presentación de la serie estratigráfica general.

En el campo se ha levantado el mapa geológico, resaltando las zonas de aparición de niveles característicos y que pueden ser usados en una subdivisión de la sucesión estratigráfica. A partir

del estudio de las muestras, tanto sobre los perfiles como en distribución superficial de las distintas formaciones, se han interpretado las condiciones del medio sedimentario y desarrollo de la sedimentación durante el Mioceno.

El estudio sedimentológico de las muestras se ha utilizado, más que en el establecimiento de una serie, que en detalle presenta la máxima variabilidad, en definir las condiciones y variaciones laterales de las distintas unidades representadas.

A causa de la ausencia de yacimientos paleontológicos con valor estratigráfico, las subdivisiones se basan en la sucesión litológica y su relación con los yacimientos próximos mejor datados. Los gasterópodos, caráceas y ostrácodos tienen más valor ambiental y paleoecológico que cronoestratigráfico detallado.

Desde el punto de vista estratigráfico, el proyecto se enmarca en la región central del Duero. Los sedimentos de esta unidad corresponden a las denominadas facies centrales de la cuenca del Duero, que se apoyan en neta discordancia sobre las facies marginales de la unidad contigua Burgos-Aranda.

Las facies centrales, en la vertical de la zona, pueden agruparse de la siguiente forma:

- *Facies Tierra de Campos:* constituye un conjunto de carácter detrítico, formado por arcillas, limos y arenas, que presentan cambios litológicos laterales como suele suceder en las cuencas continentales en las que la sedimentación fluvial ha jugado un papel importante; las arenas, están dispuestas en capas lenticulares de escasa y variable continuidad lateral, excepto en la dirección de la corriente que las depositó. Su distribución espacial es aleatoria, diferenciándose hidrogeológicamente unas zonas de otras, no solo por la frecuencia de estos lentejones sino también por la permeabilidad de los mismos y, lo que es más importante, por la permeabilidad de la matriz que los engloba. A esta facies se le asigna la edad Vindoboniense, aunque al ser azoicas no es posible una datación exacta. Sobre esta facies se depositaron en régimen lagunar sedimentos evaporíticos correspondientes a la facies Margo-Calcáreas.
- *Facies Margo-Calcáreas:* Esta facies corresponde a los depósitos en régimen lagunar de sedimentos evaporíticos que se superpusieron sobre la facies Tierra de Campos. Se pueden distinguir dos subfacies dentro de ella: Cuestas y Páramos. El primero, debe su nombre a que aflora en las rampas de subida de los páramos. Consiste en una alternancia de margas, calizas margosas, margas yesíferas y yesos. Su espesos alcanza en algunas zonas, más de 300 metros. La segunda, páramos, se encuentra situada sobre la anterior, formando las

superficies de los páramos, a cota 800-900 m.s.n.m. Están constituidas por calizas micríticas, en bancos de espesor variable, a veces con intercalaciones margosas. Su potencia en la zona puede variar de 0 a 20 m. Ambas facies están datadas como de edad Pontiense.

Por último, el Cuaternario está representado por los sedimentos de las terrazas y aluviones de los ríos más importantes de la unidad. Se depositan de forma discordante sobre los materiales antes descritos, con potencias que no suele sobrepasar los 10 metros. Están formados por gravas, arenas y limos con cantos de caliza.

La distribución detallada del ámbito de estudio sobre estas Hojas puede consultarse en las figuras 2.3.1.a. y 2.3.1.b. que se muestran a continuación.

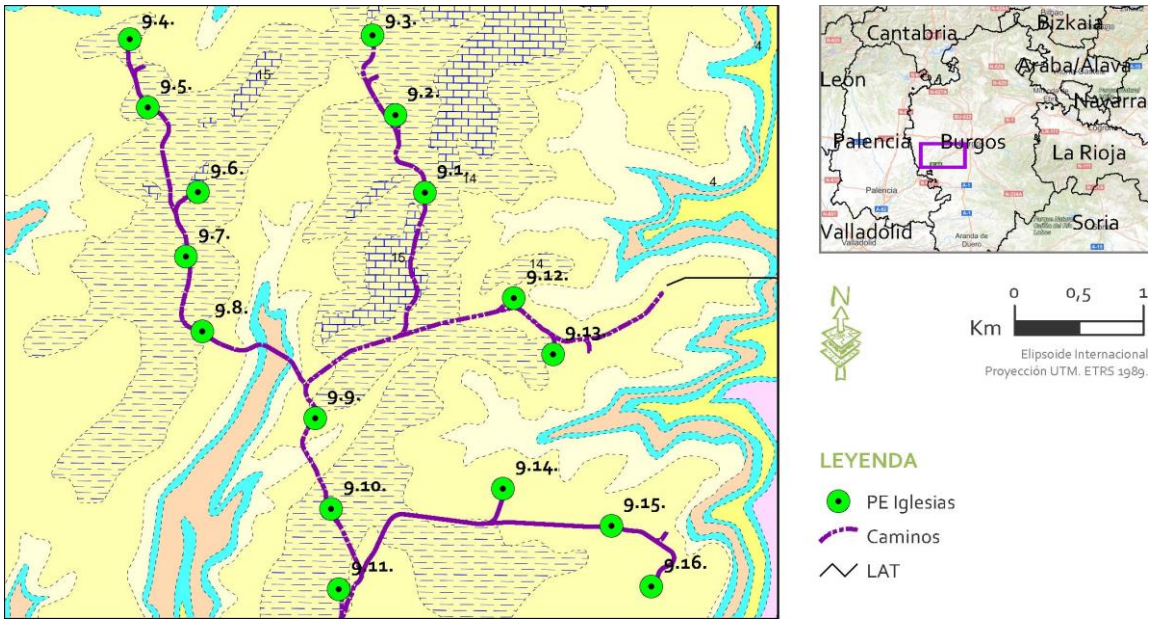


Figura 2.3.1.a.1. Emplazamiento del marco de estudio sobre las Hojas 237 del MAGNA50. Elaboración propia. Fuente: IGME.

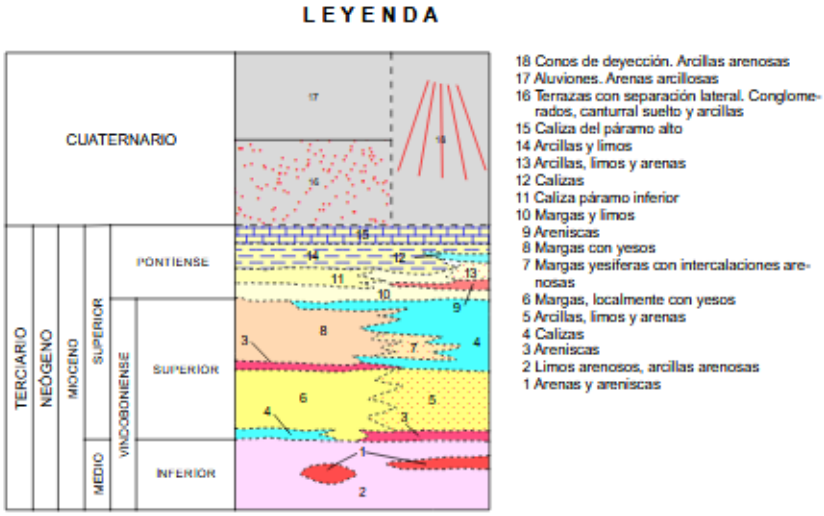


Figura 2.3.1.a.2. Leyenda de la Hoja 237 del MAGNA50. Fuente: IGME.

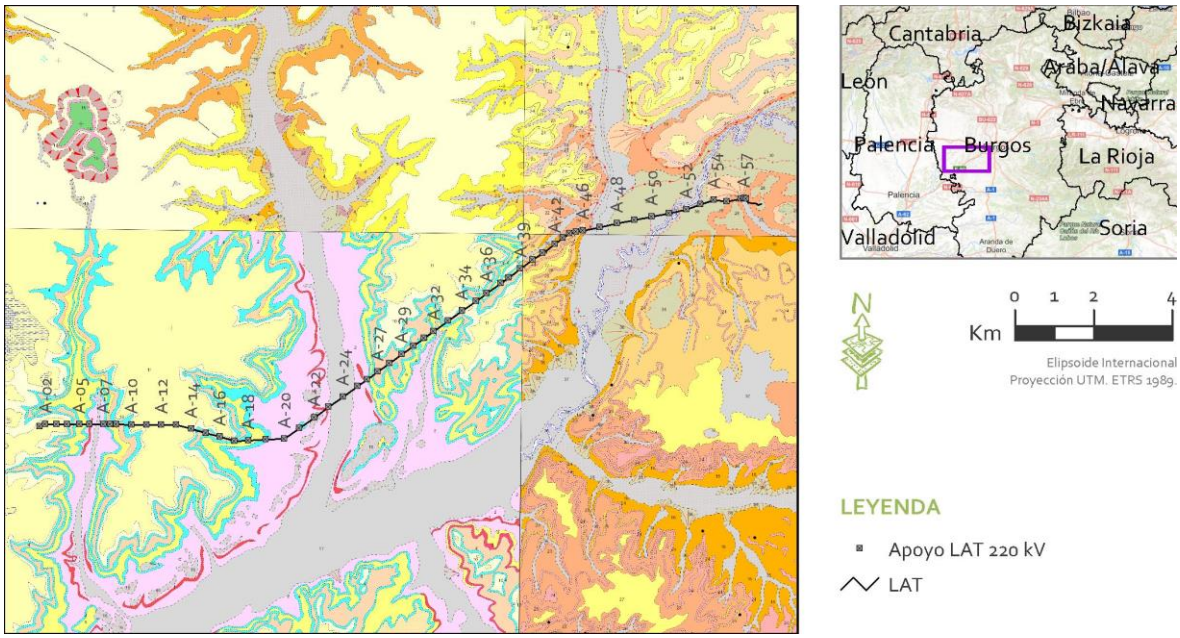


Figura 2.3.1.b. Emplazamiento del marco de estudio sobre las Hojas 237, 238 y 200 del MAGNA50. Elaboración propia. Fuente: IGME.

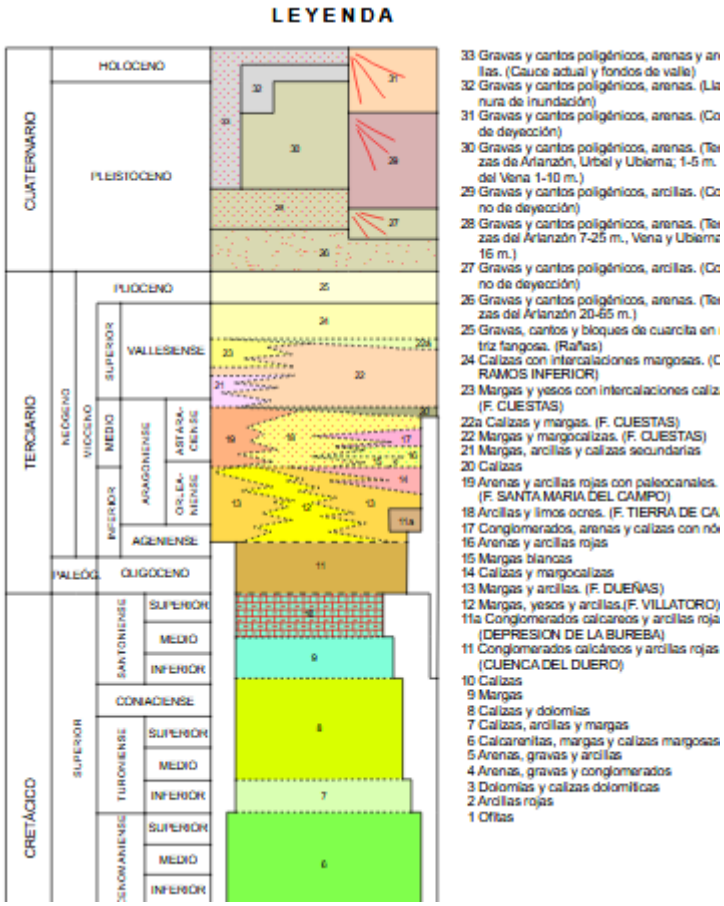


Figura 2.3.1.b. Leyenda de la Hoja 200 del MAGNA50. Fuente: IGME.

2.3.2. Geomorfología y topografía de la zona

La superficie del marco de estudio presenta un relieve llano en el entorno y con ondulaciones, con un rango de cotas comprendido entre los 900 y 950 m.s.n.m., siendo inferiores cotas en el trazado de la línea de evacuación. La zona donde se localiza el parque eólico destaca por ser una sierra con pendientes, en su mayoría, inferiores al 12 %, presentando tramos fuertemente ondulados en el trazado de la evacuación.

La situación topográfica descrita se pone de manifiesto en las siguientes figuras, obtenidas a partir del Modelo digital del Terreno (MDT05) del Instituto Geográfico Nacional.

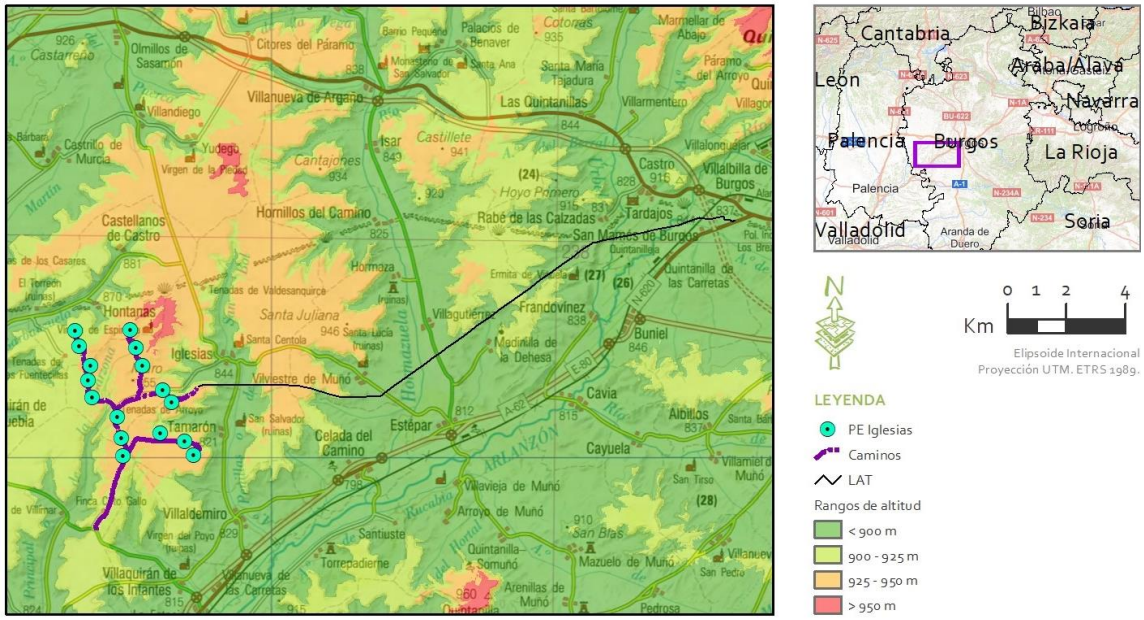


Figura 2.3.2.a. Caracterización de los rangos de altitudes del marco de estudio. Elaboración propia.

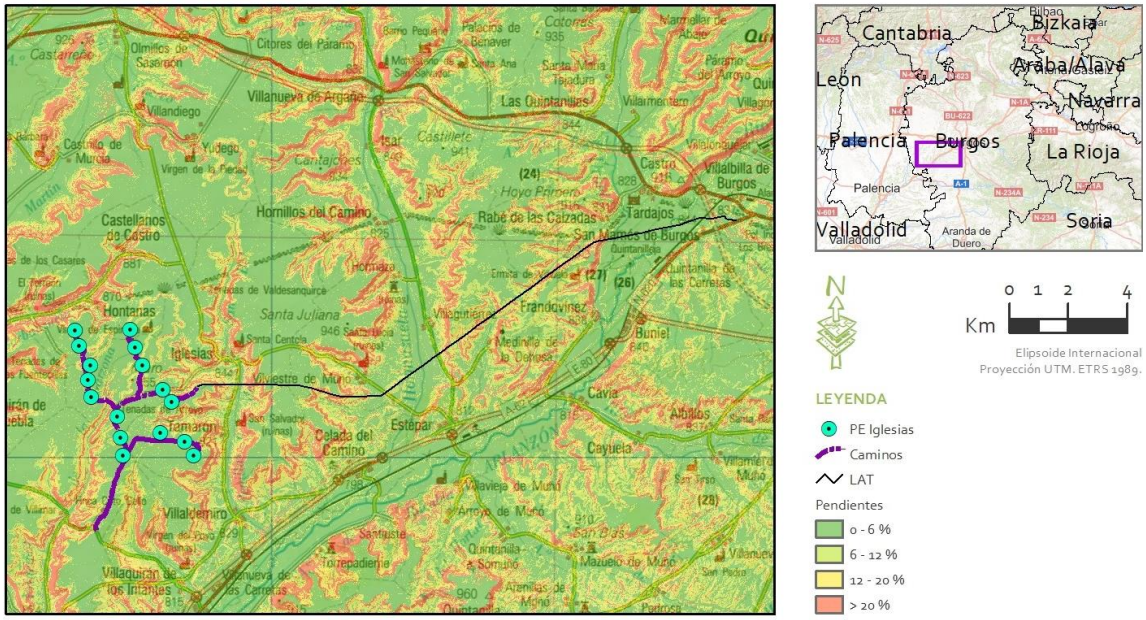


Figura 2.3.2.b. Caracterización de los rangos de pendientes del marco de estudio. Elaboración propia.

2.3.3. Riesgos geológicos: caracterización de los estados erosivos en el marco de estudio

Tras consultar el Inventario Nacional de Erosión de Suelos en el MAPAMA, se ha podido obtener información sobre la perdida de suelo y superficie de la provincia de Burgos, posterior al Mapa de Estados Erosivos 1987-1994 incluido en el Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (2008).

Clasificación de la erosión	Superficie geográfica	
	ha	%
Muy leve	426.837,28	29,86
Leve	222.871,28	15,60
Moderada-leve	206.881,75	14,48
Moderada-grave	252.235,99	17,65
Grave	45.960,70	3,22
Muy grave	250.781,62	17,55
Superficie erosionable	1.405.568,62	98,36

Tabla 2.3.3.1. Estado de erosión por nivel de pérdidas de suelo según el Inventario Nacional de Erosión de Suelos de Burgos.

De igual manera, se extraen del Mapa de Estados Erosivos la siguiente tabla donde se clasifican las zonas con datos en tres niveles de pérdidas de suelos (en toneladas/ha y año):

ESTADO DE EROSIÓN	PÉRDIDAS DE SUELOS (t/ha y año)
Bajo	0-12
Medio	12-25
Alto	> 25

Tabla 2.3.3.2. Estado de erosión por nivel de pérdidas de suelo según el Mapa de Estados Erosivos.

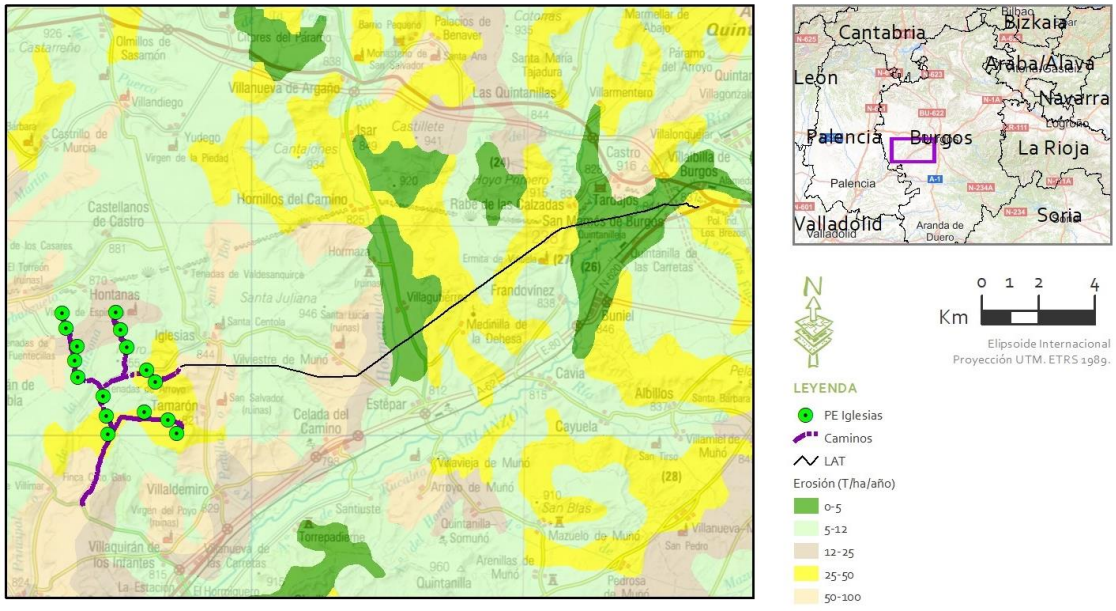


Figura 2.3.3. Estados erosivos en el entorno del proyecto. Elaboración propia. Fuente: MAPAMA.

El ámbito de estudio, que ocupa la poligonal del parque eólico, así como los puntos localizados de los aerogeneradores y su línea de evacuación, engloba diferentes superficies con distintos estados de erosión, como se puede consultar en la figura anterior.

2.3.4. Caracterización general de los suelos

La información disponible es la referente Sistema Español de Información de Suelos (SEISnet). Los suelos presentes en el ámbito de proyecto pertenecen, según la clasificación de la *Soil Taxonomy* a los siguientes órdenes y subórdenes:

- Orden *Entisol*; suborden *Orthent*; Grupo *Xerorthent*; Asociación *Xerochrept*.
- Orden *Inceptisol*; suborden *Ochrept*; Grupo *Xerochrept*; Asociación *Xerorthent.*

Los Inceptisoles son aquellos suelos que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes puesto que los suelos son bastante jóvenes todavía en evolución. Es por ello, que en este orden aparecerán suelos con uno o más horizontes de diagnóstico cuya génesis sea de rápida formación, con procesos de translocación de materiales o meteorización extrema.

Generalmente desarrollados sobre las margas y calizas que rellenan las cuencas de los grandes ríos y constituyen mesetas en la parte este peninsular, así como sobre las pizarras en la parte oeste.
En algunas zonas son suelos con un mínimo desarrollo del perfil, mientras que en otras son suelos con horizontes de diagnóstico que no cumplen los requisitos exigidos para otros órdenes de suelos.
En resumen, los inceptisoles son los suelos que "comienzan" a desarrollarse, y su principal característica es la presencia de horizontes de diagnóstico poco evolucionados.

Por otro lado, los Entisoles son los suelos que no han tenido sufrido la influencia de factores formadores impidiendo desarrollarse como otros tipos de suelos. Los pertenecientes al suborden Orthents, como los que interesan en este proyecto, son aquellos que se han formado sobre superficies erosionadas recientemente y que no han evolucionado suficiente. Se pueden encontrar en cualquier clima y bajo cualquier vegetación. Mayoritariamente son todos aquellos suelos que el hombre ha transportado, a lo largo de los años, para equilibrar el terreno y disminuir las pendientes.

En los entisoles solo pueden aparecer epipediones óchricos, no incluyendo horizontes argílicos, nátricos o kándicos.

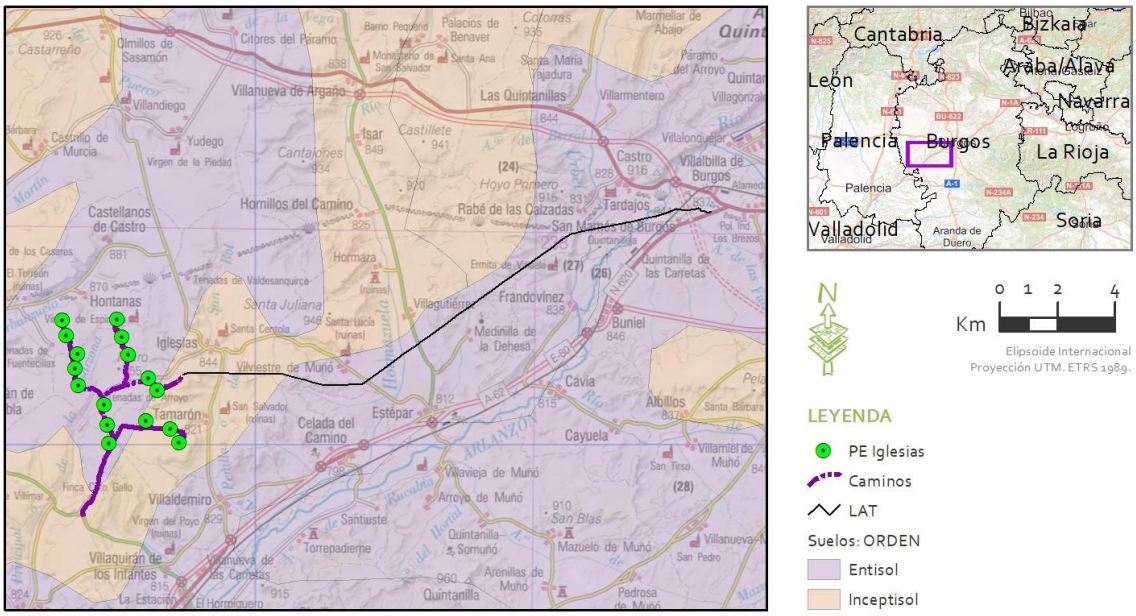


Figura 2.3.4. Tipo de suelo en el entorno del marco de estudio. Elaboración propia. Fuente: Soil Taxonomy.

2.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

2.4.1. Caracterización de la red hidrológica superficial

El ámbito de estudio del parque eólico se sitúa en la demarcación hidrográfica del Duero. La red hidrológica superficial está representada por numerosos cauces, arroyos y ramblas. Las infraestructuras del parque eólico y su línea de evacuación cruzan en 14 puntos con algunos de estos cauces. Los tres primeros corresponden a la intersección de caminos internos y los siguientes corresponden al paso de la línea de evacuación:

Cruce	Cauce
Vial	*Arroyo Principal o de la Garzona*
Vial	*Arroyo Principal o de la Garzona*
Vial	*Sin nombre*
Línea evacuación	*Arroyo Penilllas o de San Bol*
Línea evacuación	*Sin nombre*
Línea evacuación	*Arroyo del Quebradero*
Línea evacuación	*Río Hormazuela o de Rumaza*
Línea evacuación	*Arroyo Fuente Ciruelo*
Línea evacuación	*Arroyo de Valdivieso o Arroyo del Prado*
Línea evacuación	*Arroyo de Valdivieso o Arroyo del Prado*
Línea evacuación	*Río Urbel*
Línea evacuación	*Río Arlanzón*
Línea evacuación	*Arroyo de la Tijera*
Línea evacuación	*Arroyo de las Fuentes*

Tabla 2.4.1. Cruces del proyecto con cauces presentes en el entorno.

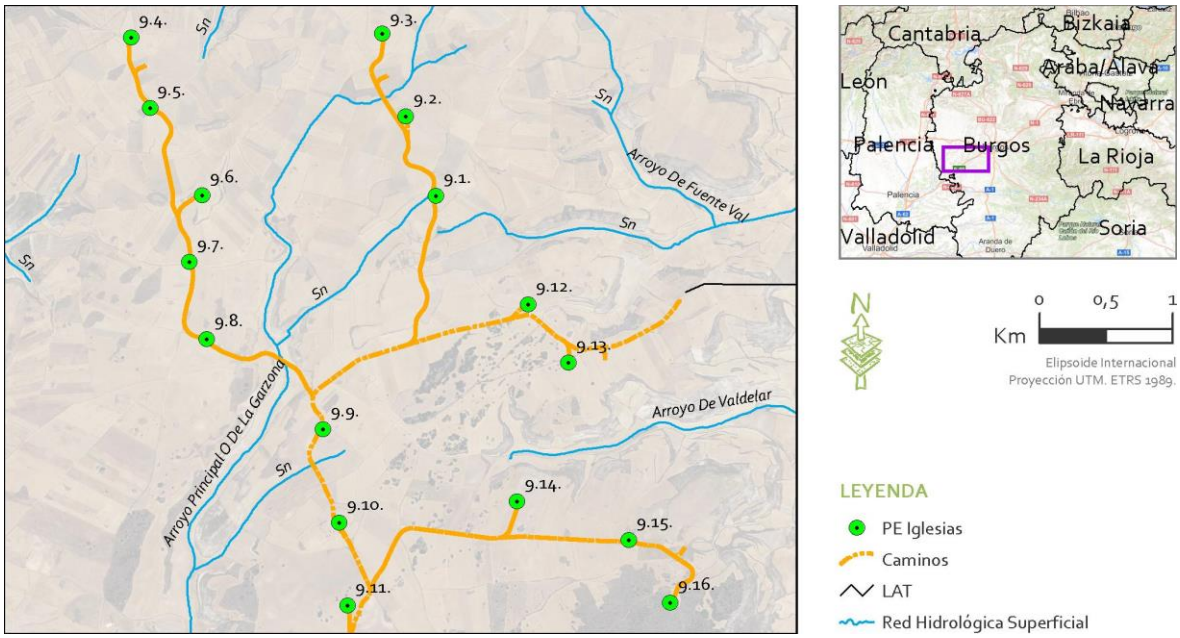


Figura 2.4.1.a. Hidrología superficial en el parque eólico. *Fuente: CHDuero y MTN25.000.*

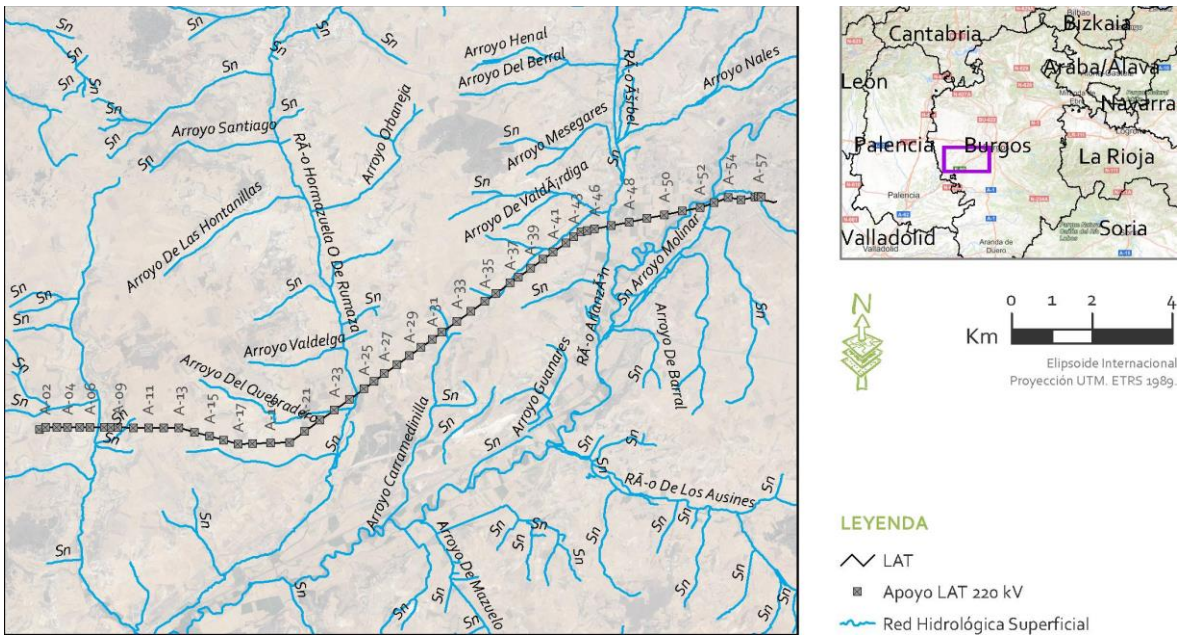


Figura 2.4.1.b. Hidrología superficial en la línea de evacuación. *Fuente: CHDuero y MTN25.000.*

2.4.2. Caracterización de la red hidrológica subterránea

El ámbito de estudio se asienta sobre dos masas de agua subterránea, "21.016 Castrojeriz" y "21.017 Burgos", definidas en el Plan Hidrológico del Duero, con una extensión de 1.118,74 km² y de 1.687,55 km², respectivamente, de litología mixta y naturaleza permeable.

La recarga de estas MASub principalmente procede de la infiltración directa del agua de lluvia y por transferencias laterales en el borde norte de la masa de agua, procedentes de los materiales

mesozoicos. Las zonas de recarga se encuentran en toda la superficie, en las áreas de interfluvio y en el borde norte, en el contacto con los materiales mesozoicos de Quintanilla-Peñahoradada.

De acuerdo con la Directiva Marco del Agua (DMA), la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) define que el recurso disponible se obtendrá como diferencia entre los recursos renovables (recarga por la infiltración de la lluvia, recarga por retorno de regadío, pérdidas en el cauce y transferencias desde otras masas de agua subterránea) y el flujo medioambiental requerido para cumplir con el régimen de caudales ecológicos y para prevenir los efectos negativos causados por la intrusión marina. El índice de explotación, definido como la relación entre las extracciones de aguas subterráneas y el recurso disponible, establece un valor límite de 0,8 a partir del cual (Ie> 0,8) la masa de agua subterránea o grupos de masas pueden considerarse en mal estado cuantitativo.

Así, el Plan Hidrológico del Duero 2015-2021 ha estimado los siguientes valores para masas de aguas subterráneas estudiadas:

MASub	RECURSOS DISPONIBLES (hm^3/año) (A)	EXTRACCIONES TOTALES (hm^3/año) (B)	ÍNDICE DE EXPLOTACIÓN (B/A)
21.016	70	2,71	0,040
21.017	106	6,88	0,065

Tabla 2.4.2.a. Índice de explotación de las MASub 21.016 "Castrojeriz" y 21.017 "Burgos". Fuente: Plan Hidrológico del Duero 2015-2021. Confederación Hidrográfica del Duero.

El Plan Hidrológico del Duero 2015-2021 establece el estado cuantitativo de ambas masas de agua subterránea como bueno, sin embargo, para la MASub 21.016 "Castrojeriz", el estado químico se establece como malo. En consecuencia, el estado global de las masas es malo para la masa 21.016 y bueno para la masa 21.017:

MAsub		Estado cuantitativo	Estado químico	Estado de la masa
21.016	Castrojeriz	BUENO	MALO	MALO
21.017	Burgos	BUENO	BUENO	BUENO

1. Sustancias activas de los plaguicidas
2. Nitratos
3. Parámetros con valor umbral.
4. Salinización u otras intrusiones
5. Disminución significativa de la calidad química y ecológica de las masas asociadas de aguas superficiales, producida por la transferencia de contaminantes procedentes de la masa de agua subterránea
6. Daño significativo a los ecosistemas terrestres dependientes de las MASub producido por la transferencia de contaminantes
7. Cumplimiento de las disposiciones del artículo 7(3) de la DMA (zonas protegidas para captación de agua potable)

Tabla 2.4.2.b. Estado cualitativo de las masas de aguas subterráneas. Fuente: Revisión del Plan Hidrológico del Duero.

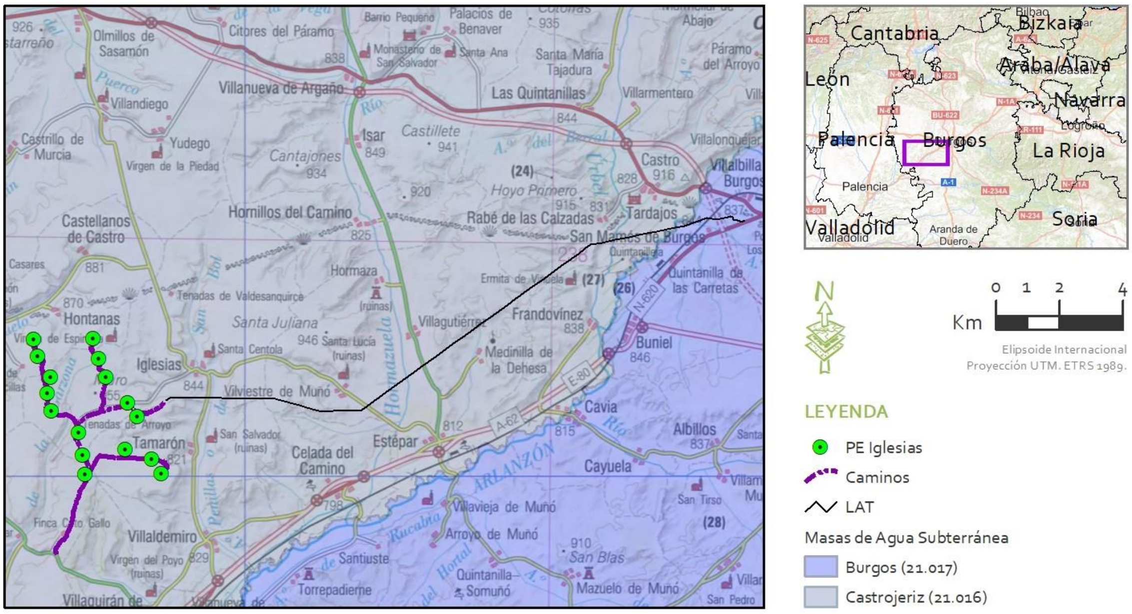


Figura 2.4.2.a. Hidrología subterránea en el marco de estudio. Fuente: CHDuero.

2.5. VEGETACIÓN

En este apartado se analiza, en primer lugar, la evolución biológica del ámbito de estudio a través de la biogeografía y la vegetación potencial de la zona y, en segundo lugar, se estudia la vegetación actual de los terrenos afectados en base a cartografía, bibliografía y trabajo de campo.

2.5.1. Caracterización biogeográfica

Atendiendo a la división biogeográfica de la Península Ibérica y Baleares hasta el nivel de sector (según Rivas-Martínez, Penas & T.E. Díaz 2002, mod.), el ámbito de proyecto se sitúa en el marco del sector Manchego, cuya clasificación es la siguiente:

> Reino Holártico > Región Mediterránea > Subregión Mediterránea-Occidental > Superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica > Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa.

La provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa se caracteriza por su elevada continentalidad, comprende importantes cumbres que superan en algunas ocasiones los 2.000 metros de altura, existiendo exclusivos matorrales de pedreras de alta montaña (alianza *Saxifragion willkommianae)* y herbazales de orla de bosque (alianza *Linarion niveae).* La vegetación en esta provincia es muy diversa y variada.

2.5.2. Vegetación potencial: series y etapas

Atendiendo al Mapa de Series de Vegetación a escala 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez (1987), la vegetación potencial presente en el ámbito de estudio, se corresponde con series de encinares que se detallan a continuación:

- 19b: Serie supra-mesomediterránea castellano-manchegabasófila de *Quercus faginea (Cephalanthero-Querceto fagineae sigmetum)*. Las series supramesomediterráneas basófilas del quejigo corresponden en su etapa madura a un bosque denso en el que predominan árboles caducifolios o marcescentes. Estos bosques suelen estar sustituidos por espinares y pastizales vivaces en los que pueden abundar los caméfitos (*Brometalia, Rosmarinetalia,* etc). Se hallan ampliamente distribuidos. Aunque su optimo se corresponda con el piso supramediterráneo, pueden descender hasta el mesomediterráneo superior. El termoclima oscila de los 13 a los 8 ºC, y el ombroclima, del subhúmedo al húmedo.

La vocación del territorio es tanto agrícola y ganadera como forestal, lo que está en función de la topografía, el grado de conservación de los suelos y los usos tradicionales de las comarcas.

- Geomegaseries Riparia mediterránea y regadíos, característica de alisedas (*Alnus glutinosa),* fresnedas (*Fraxinus angustifolia),* choperas (*Populus alba),* olmedas (*Ulmus minor), saucedas (Salix salvifolia), …*

NOMBRE DE LA SERIE	Geomegaserie Riparia mediterránea y regadíos
Árbol dominante	*Alnus glutinosa*
Nombre fitosociológico	*Geomegaserie Riparia mediterránea y regadíos*
Arbolado	*Alnus glutinosa* *Fraxinus angustifolia* *Populus alba* *Ulmus minor*
Matorrales	*Salix salvifolia* *Securinega tinctoria*

Tabla 2.5.2. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie. Fuente: Rivas Martínez, 1987.

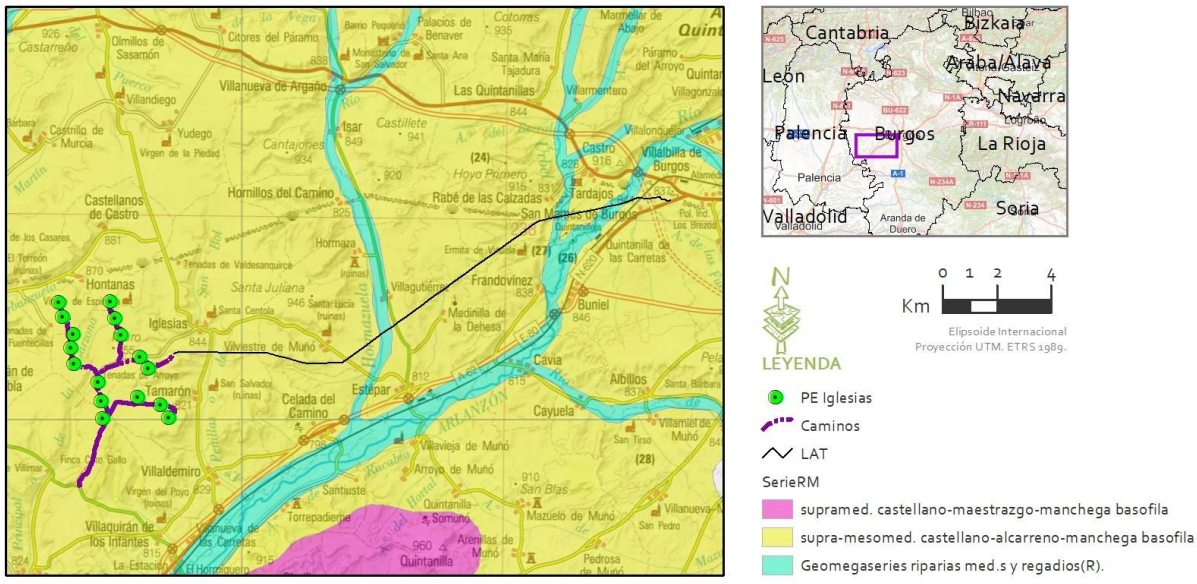


Figura 2.5.2. Distribución territorial de series de vegetación potencial en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Series de Vegetación a escala 1:400.000 de Rivas Martínez (1987).

Los suelos pesados pueden albergar selectivamente en ocasiones, tipos de vegetación correspondientes con la serie 19b) Serie supra-mesomediterránea castellano-manchegabasófila del quejigo, ya que soportan un moderado hidromorfismo temporal. Existen bioindicadores que nos informan de la presencia de esta serie: quejigo (*Quercus faginea*), arce de granada (*Acer granatense*), peonias (*Paeonia humilis*), orquídeas como *Cephalanthera longifolia*, *Rosa agrestis*, prados de *Brachypodium phoenicoides, Bromus erectus*, etc.

2.5.3. Descripción y valoración de la vegetación actual

En cuanto a la vegetación presente, y tomando como base el inventario Corine Land Cover de España y la ortografía se puede decir que la superficie que engloba la poligonal del PE Iglesias se encuentra ocupada mayoritariamente por tierras de labor en secano, bosques de frondosas y terrenos agrícolas. Por su parte, la línea de evacuación proyectada atravesará en su mayoría terrenos agrícolas, destacando las tierras de labor en secano y terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural, bosques de frondosas y pastizales naturales.

Tras el trabajo de campo realizado, se observa que a excepción de la máquina 9.16, el resto de aerogeneradores e infraestructuras del parque eólico se sitúan en campos de cultivos sin considerar contados casos, en los que se atraviesan pequeños setos marginales.

Infraestructura	Formación
AE 9.1	Cultivo de cereal y caminos de acceso existentes
AE 9.2	Cultivo de cereal y caminos de acceso existentes y/o atravesando cultivos de cereal
Camino entre AE 9.2-9.3	Cultivo de cereal y cruzando arroyo con escasa vegetación natural con cultivos hasta el mismo borde
AE 9.3	Cultivo de cereal
AE 9.4	Cultivo de cereal
Camino entre AE 9.4-9.5	Cultivo de cereal
AE 9.5	Cultivo de cereal
Camino entre AE 9.5 - 9.6/7	Camino existente o cultivo de cereal/leguminosas
AE 9.6	Cultivo de cereal y camino de acceso atraviesa cultivo de cereal
AE 9.7	Cultivo de cereal y camino existente
AE 9.8	Cultivo de cereal y camino existente
AE 9.9	Camino de acceso atraviesa cultivos de cereal
Camino entre AE 9.10-9.9	Parcialmente hay camino o atraviesa cultivos
AE 9.10	Cultivo de cereal y camino de acceso atraviesa cultivos de cereal
AE 9.11	Cultivo de cereal y camino de acceso atraviesa cultivos de cereal
AE 9.12	Cultivo de cereal y camino de acceso atraviesa un seto con majanos de piedras
AE 9.13	Cultivo de cereal y camino de acceso atraviesa islas de vegetación natural de *Q. ilex y Q. faginea* y otras especies leñosas de bajo porte
AE 9.14	Cultivo de cereal y camino de acceso atraviesa cultivos de cereal

Infraestructura	Formación
AE 9.15	Campo sin sembrar, barbecho.
AE 9.16	Vegetación natural *Quercus rotundifolia y Quercus faginea* Camino de acceso existente

Tabla 2.5.3.a. Formaciones vegetales en las infraestructuras del parque eólico.

Así mismo, en el AE 9.6 se localiza un montón de piedra que se recomienda también conservar por poder ser un microhábitat apto para especies como la collalba, reptiles, insectos y por contar con rosa silvestres.

Fotografía 2.5.3.a. Majano de piedra situado en el AE9.6.

El AE 9.16. cuenta con un encinar con la típica vegetación leñosa de bajo porte en el sotobosque y con claros con flora muy común.

Fotografía 2.5.3.b. Encinar existente en el AE9.16.

A continuación, se adjunta algunas fotografías de flora representativa de la zona de estudio.

Fotografía 2.5.3.c. *Potentilla reptans*

Fotografía 2.5.3.d.-e. *Orchis morio y Muscari neglectum*

Fotografía 2.5.3.f-g. *Genista scorpius* y *Euphorbia serrata*

En la figura siguiente se observa la vegetación y usos del suelo del ámbito del proyecto obtenidos a partir de los datos del Corine Land Cover 2018.

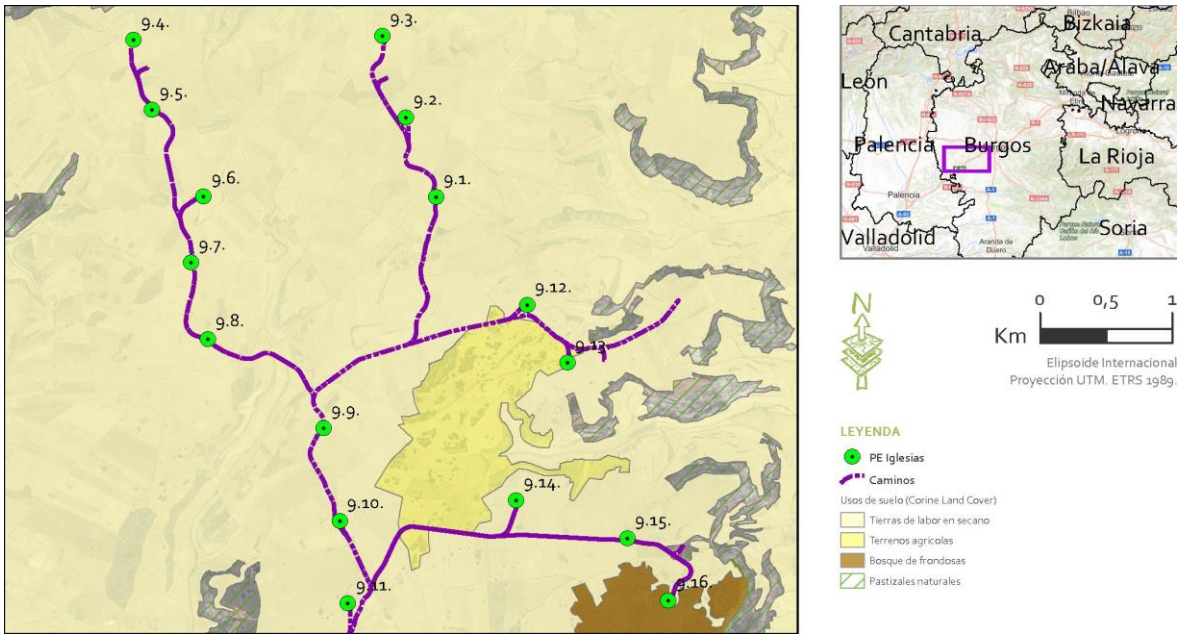


Figura 2.5.3.a. Vegetación y usos del suelo de la zona del PE Iglesias. Elaboración propia. Fuente: Corine Land Cover

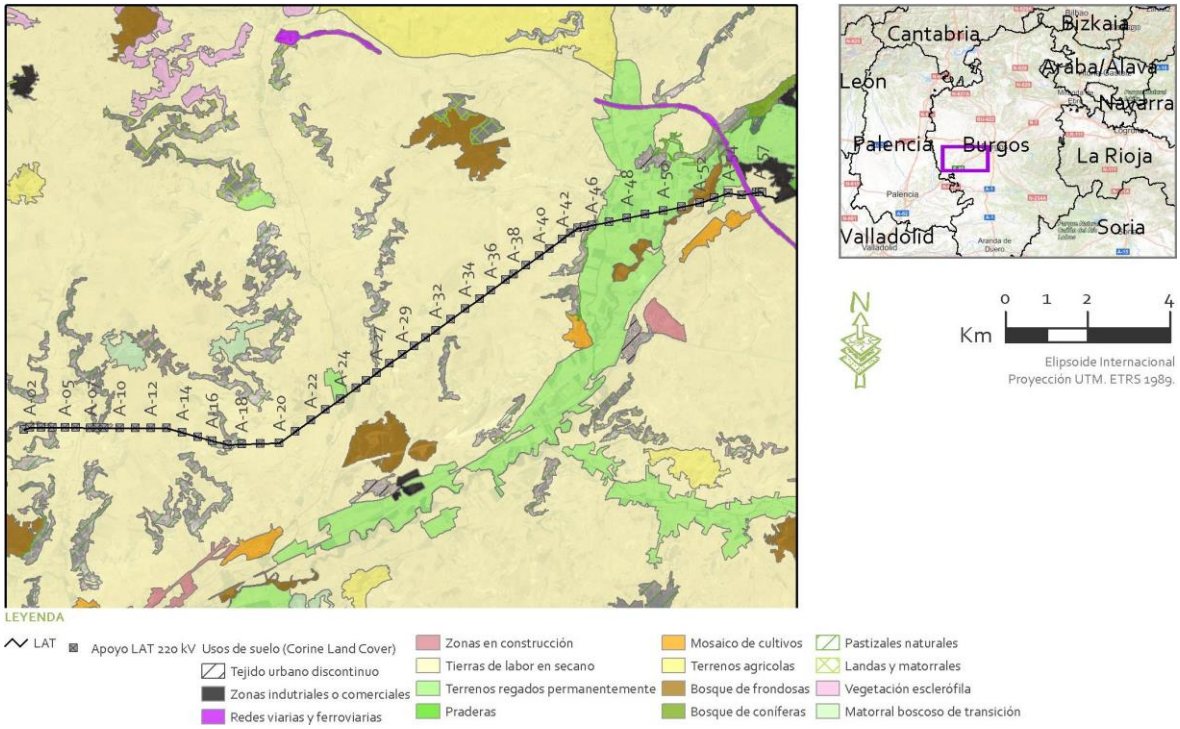


Figura 2.5.3.b. Vegetación y usos del suelo de la zona de la línea de evacuación. Elaboración propia. Fuente: Corine Land Cover

La valoración de las unidades de vegetación descritas se realiza sobre los usos más representativos del marco de estudio, utilizándose los siguientes criterios: Diversidad, Grado de conservación, Singularidad, Fragilidad, Reversibilidad y Superficie ocupada o afectada.

1. Diversidad

Refleja el grado de estructuración fisionómica y diversidad del hábitat y de la formación vegetal en función al estado ideal de dicha asociación. Puede estimarse como función directa del número de estratos presentes (arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo), del grado de cubierta del estrato dominante y del número de especies presentes y dominantes. La asignación numérica del grado de diversidad sería el siguiente:

VALOR	DIVERSIDAD
4	Muy alta
3	Alta
2	Media
1	Baja
0	No aplicable

Tabla 2.5.3.a. Rango de valores para el criterio de diversidad establecido para la valoración de unidades de vegetación.

2. Grado de conservación

Se estima el grado de conservación de los diferentes hábitats y formaciones vegetales en función del grado de empobrecimiento sufrido por influencias humanas, sin hacer referencia a su estado serial. Se pueden distinguir las siguientes:

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Alteraciones debidas a acciones humanas, pero éstas han sido de intensidad leve y de duración esporádica, de manera que no han influido en la estructura ni en la composición florística de la formación
3	Formaciones seminaturales son aquellas formaciones vegetales que cumplen todas y cada una de las siguientes condiciones: han sufrido o están sufriendo algún tipo de actuación humana, pero, cuando ésta se ha producido, ha sido un aprovechamiento racional y sostenido de los recursos. La influencia humana que han sufrido o sufren modifica poco su estructura y composición florística, de forma que la formación no pierde su carácter y sigue siendo similar a alguna de las formaciones naturales. Su regeneración se produce de forma natural. Se las considera con un grado de conservación alto.
2	Formaciones semiculturales: son aquellas formaciones vegetales que han sufrido una intensa transformación o han sido creadas por el hombre con especies autóctonas. Su regeneración se produce de forma natural. Se las considera con un grado de conservación medio.
1	Formaciones culturales: son aquellas formaciones vegetales que han sido creadas por el hombre mediante implantación de especies autóctonas o exóticas. Su regeneración no se consigue de forma natural. Es necesaria una intervención humana más o menos continuada para que la formación siga existiendo. Grado de conservación bajo.
0	No aplicable

Tabla 2.5.3.b. Rango de valores para el criterio de grado de conservación establecido para la valoración de unidades de vegetación.

3. Singularidad

Valora la abundancia o escasez del hábitat y de las comunidades o especies vegetales que lo forman, indicando el grado de representación de la unidad considerada en el ámbito territorial circundante. La escala de valoración utilizada es la siguiente:

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Comunidades vegetales relictas o en el borde de su área de distribución.
3	Comunidades vegetales especialmente destacables por su escasa representación en el ámbito regional.
2	Formaciones vegetales que ocupan extensiones moderadas, muy localizadas geográficamente.
1	Comunidades vegetales no especialmente destacables a nivel regional ni por la localización ni por sus representantes.
0	No aplicables.

Tabla 2.5.3.c. Rango de valores para el criterio de singularidad establecido para la valoración de unidades de vegetación.

4. Fragilidad – Reversibilidad

Expresa el grado de susceptibilidad al deterioro del hábitat y de sus comunidades vegetales ante la incidencia de la actuación propuesta y la dificultad que presentan, una vez alteradas, para volver a su estado original.

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Formaciones inestables ante actuaciones externas. Alto riesgo de desaparición.
3	Comunidades complejas con una moderada capacidad de absorción de impactos.
2	Moderada capacidad de absorción de impactos. Moderada capacidad de regeneración.
1	Formaciones con gran capacidad de absorción de impactos. Elevada capacidad de regeneración tras éstos.
0	No aplicables.

Tabla 2.5.3.d. Rango de valores para el criterio de fragilidad-reversibilidad establecido para la valoración de unidades de vegetación.

5. Ocupación

Grado de cobertura de cada formación vegetal identificada.

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Ocupación alta (>75% de cobertura)
3	Ocupación media (50-75% de cobertura)
2	Ocupación baja (25-50% de cobertura)
1	Ocupación muy baja (5-25% de cobertura)
0	Ocupación prácticamente nula (<5% de cobertura)

Tabla 2.5.3.e. Rango de valores para el criterio de ocupación establecido para la valoración de unidades de vegetación.

6. Ponderación

Debido al desigual peso específico de cada uno de estos criterios, su aplicación a las formaciones se realiza asignando los siguientes coeficientes de ponderación:

CRITERIO	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
Diversidad	0,2
Grado de conservación	0,3
Singularidad	0,2
Fragilidad – Reversibilidad	0,2
Ocupación	0,1

Tabla 2.5.3.f. Rango de valores para la ponderación de criterios establecidos para la valoración de unidades de vegetación.

El valor final o global de las unidades de vegetación resultará de la suma de los valores ponderados de los cinco criterios expuestos anteriormente. De esta forma, el valor global se calcula según la siguiente expresión:

Valoración global = 0,2 (Diversidad) + 0,3 (Conservación) + 0,2 (Singularidad) + 0,2 (Fragilidad) + 0,1 (Ocupación)

7. Valoración

Para simplificar el resultado obtenido a través de la expresión anterior, se divide en rangos según tres categorías:

RANGO DE RESULTADOS	CATEGORÍA DE VALORACIÓN
0 – 1,3	Valor bajo
1,31 – 2,6	Valor medio
2,61 – 3,9	Valor alto

Tabla 2.5.3.g. Rango de valores establecidos que definen las categorías de valoración de unidades de vegetación.

En la siguiente tabla se resumen los resultados de la valoración de las distintas unidades de vegetación descritas en los párrafos anteriores detectadas en el ámbito de estudio:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	CONSERVACIÓN	SINGULARIDAD	FRAGILIDAD	OCUPACIÓN	TOTAL	VALOR
Tierras de labor en secano	1	1	0	0	0	0,5	Bajo
Tierras agrícolas	1	2	1	0	1	1,1	Bajo
Terrenos regados permanentemente	1	2	1	1	0	1,2	Bajo

Tabla 2.5.3.h. Resultados de la valoración de unidades de vegetación más representativas en el ámbito de estudio.

2.5.4. Especies protegidas y amenazadas y árboles catalogados

Para detectar la posibilidad de que en el ámbito de estudio pudieran encontrarse especies de flora amenazada, se procedió a incorporar la información de la base de datos de flora vascular amenazada del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET), a través de la relación de la misma con los datos espaciales de la malla UTM 10 x 10 km donde se enmarca el proyecto. Las cuadrículas afectadas no incluyen especies afectadas.

Asimismo, se consultaron los distintos catálogos y normativas que establecen las categorías de protección de especies amenazadas, no habiéndose detectado la inclusión de alguna de las especies inventariadas en el ámbito de estudio. []

2.5.5. Hábitats de interés comunitario y hábitats de la Ley 4/2015

El Catálogo Español de Hábitat en peligro de desaparición (CEHPD) no se ha instrumentado todavía tal y como dispone la Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad en su artículo 9 (Ley 42/2007 de 13 de diciembre), aunque se incluye en el desarrollo reglamentario del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (IEPNB). El CEHPD tiene un antecedente conceptual directo en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, el cual contiene los tipos de hábitat de interés comunitario para los que es necesario establecer medidas tendentes a mantenerlos o restaurarlos en un estado de conservación favorable. Dentro de este grupo de tipos de hábitat, la analogía es mayor con los catalogados como prioritarios, es decir, aquellos tipos de hábitats

naturales de interés comunitario amenazados de desaparición. El CEHPD contendrá una muestra seleccionada de hábitats procedente de dos componentes prioritarios del IEPNB: el Inventario Español de Hábitats Terrestres y el Inventario Español de Hábitats Marinos.

Así, para determinar la relación de hábitats de interés comunitario según la Ley 42/2007 de 13 de diciembre presentes en el ámbito de estudio y su representación cartográfica, se analizó la información proporcionada por el Atlas y Manual de los Hábitats españoles (MARM, 2005) mediante un SIG.

A través del análisis con SIG, se localizan las teselas o coberturas de hábitats de la información cartográfica de referencia en el ámbito de estudio. Cada cobertura presenta un código identificador (HAB_LAY) que permite establecer la relación con la base de datos del Atlas, de forma que a cada código se le asocia uno o varios tipos de hábitat (para mayor información, (consultar recurso en línea).

Para cada formación incluida en cada código en las diferentes teselas, el Atlas incluye dos campos relativos a porcentaje y naturalidad. El campo de porcentaje se refiere al porcentaje de cobertura del hábitat en cuestión con respecto a la superficie del polígono o tesela que lo contiene; la naturalidad del hábitat viene estimada en una escala de valoración del 1 al 3, siendo 3 el valor de mayor naturalidad.

La mayoría de las infraestructuras del proyecto se encuentran sobre terrenos agrícolas, sin embargo y como se puede comprobar en la figura 2.5.5.a. algunos tramos de los viales coinciden con teselas correspondientes al Atlas de Hábitats Españoles, si bien, pese a la coincidencia, los viales del parque eólico usan caminos ya existentes, por lo que la afección a estos hábitats será mínima. Por otra parte, en la figura 2.5.5.b, la línea de evacuación cruza con otras teselas, todas ellas no prioritarias.

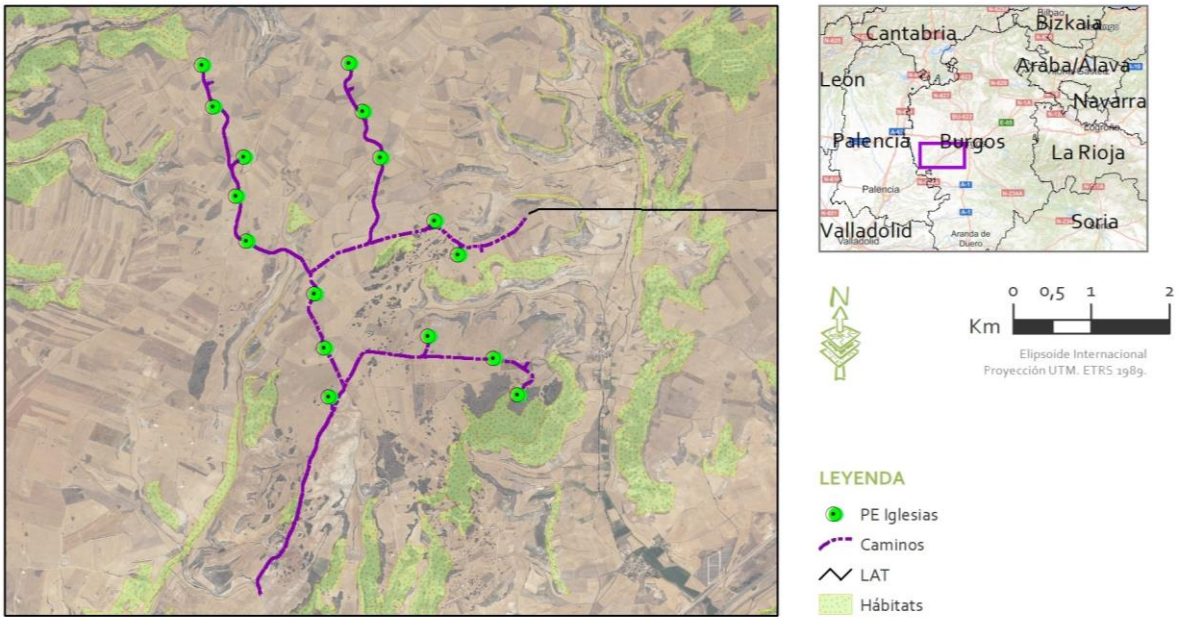


Figura 2.5.5.a. Hábitats catalogados en el PE Iglesias. Fuente: Ideas Medioambientales.

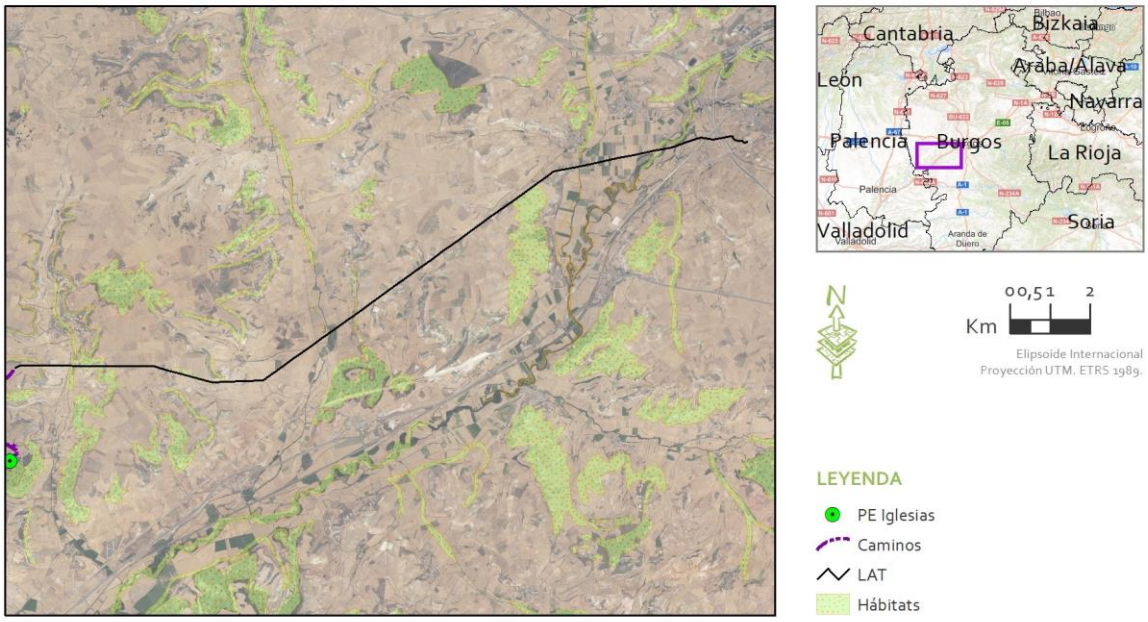


Figura 2.5.5.b. Hábitats catalogados en la línea de evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.

Con respecto a la información asociada a las teselas presentes en el marco de estudio se expone en la tabla siguiente, indicando el código identificador del Atlas y los hábitats asociados tras establecer la relación con la base de datos.

CÓDIGO HAB_LAY	HÁBITATS ASOCIADOS (CÓDIGO UE)	PRIORITARIO	DESCRIPCIÓN CÓDIGO UE	HABITAT	NATURALIDAD	PORCENTAJE	AFECCIONES
80471	4090	No	*Brezales oromediterráneos endémicos con aliada*	*Salviares y esplegares meso-supramediterráneos secos castellanos*	2	80	Viales
79753	9340	No	*Encinares de Quercus ilex y Q. rotundifolia*	*Encinares basófilos castellano-maestrazgo-manchegos, celtibérico-alcarreños y castellano-durienses con sabinas*	2	88	Viales
78705	9340	No	*Encinares de Quercus ilex y Q. rotundifolia*	*Encinares basófilos castellano-maestrazgo-manchegos, celtibérico-alcarreños y castellano-durienses con sabinas*	2	88	Viales
78415				Fenalares de *Brachypodium phoenicoides*	2	10	Evacuación
77340				Carrizales con espadaña	1	80	Evacuación
78383	4090	No	*Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga*	Matorrales basófilos	1	88	Evacuación
77126				Fenalares de *Brachypodium phoenicoides*	2	20	Evacuación
74825				Esparganiales con nabo del diablo	2	20	Evacuación

Tabla 2.5.5. Listado de hábitats de interés comunitario en el marco de estudio. Elaboración propia.

Así mismo, el análisis para determinar la relación de hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito de estudio, muestra que existen 2 teselas incluidas en los terrenos destinados a la implantación del PE Iglesias, que se corresponden con vegetación con "Encinares basófilos bajo aragoneses y riojanos" y "Coscojares basófilos aragoneses con sabinas moras", ninguno de ellos catalogado como hábitats prioritarios.

2.6. FAUNA VERTEBRADA

Según los Principios del Convenio sobre la Diversidad Biológica, la evaluación de impacto es la mejor herramienta para que los valores de la biodiversidad sean reconocidos y tenidos en cuenta en la toma de decisiones. Una de las directrices fundamentales presentes en el texto es la referida a la necesidad de abordar la biodiversidad desde un punto de vista ecosistémico; es decir, considerando a los ecosistemas en función de sus límites naturales y no de fronteras artificiales. Asimismo, la evaluación de impacto debe incluir valoraciones de la diversidad biológica a todos los niveles, desde los ecosistemas y sus funciones, pasando por las comunidades de especies o taxones individuales, hasta su diversidad genética. Por tanto, los procedimientos que se describen a continuación se han diseñado para detectar todo el espectro de factores impulsores de cambios en la composición y estructura de la biodiversidad (IAIA 2005, SCDB 2007).

2.6.1. Objetivos y metodología

El objetivo del presente apartado es la valoración del componente faunístico, con el fin de poder determinar la magnitud y efectos de los impactos potenciales del proyecto sobre este factor. Para ello, se consideran los grupos taxonómicos de vertebrados presentes en virtud de variables como la riqueza de especies, área de distribución, estado de conservación, situación de protección, etc. Del mismo modo, se analizan los factores que puedan incidir sobre especies o comunidades de especies concretas de interés conservacionista o especialmente sensibles a los factores de impacto detectados. A partir de lo anterior, se estima la viabilidad ambiental del proyecto en relación con este factor y se establecen, en los casos en que sean necesarias, las medidas de mitigación oportunas.

Metodológicamente, el análisis se ha dividido en dos grandes bloques. Por un lado, se ha procedido a inventariar la presencia de especies y de su importancia en base a la información y cartografía existente, tanto propia como oficial, para obtener una idea global de los taxones de vertebrados potencialmente presentes y la relevancia del área para el conjunto de la fauna (áreas de importancia). Para ello, se han consultado las cuadrículas UTM 10x10 en la Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y se han aplicado Índices Combinados, que valoran la importancia de la comunidades de fauna sobre cuadrículas UTM 10x10 en función de su distribución, rareza y grado de conservación correspondiente. En nuestro caso esta información se habría extraído de siete cuadrículas (30TVM08, 30TVM18, 30TVM28, 30TVM38, 30TVM07, 30TVM17 y 30TVM27). El parque eólico y sus infraestructuras de ecuación se ubican en las cuadrículas 30TVM18, 30TVM28 y 30TVM38, se utiliza un buffer de 5 kilómetros a partir de la poligonal del proyecto para realizar el estudio de fauna. Por otro lado, se ha evaluado la existencia

de hábitats naturales especialmente relevantes mediante las Áreas de Alto Valor Natural (HNV), que definen la calidad del paisaje en función de una combinación de variables faunísticas, florísticas, climatológicos y topográficos.

El otro gran bloque es el referido a los trabajos de campo. En este apartado se procedió al diseño y ejecución de protocolos de muestreos sobre el terreno que permitieran evaluar el impacto del proyecto sobre la fauna y dar respuesta a las disposiciones expresadas en las consultas previas. Las técnicas utilizadas se han adaptado en función del objetivo buscado y del grupo o especie de interés. Los muestreos se han diseñado para abarcar los momentos propicios para la detección de las especies a lo largo de todo el año (Reproducción e Invernada principalmente). El trabajo de campo se ejecutó entre mayo 2019 y abril de 2020.

2.6.2. IEET, áreas de importancia y HNV. Resultados

a) Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)

En el IEET se encuentra disponible la información recopilada en los diferentes Atlas publicados hasta la fecha, así como información relativa al anillamiento científico de aves, tortugas marinas y quirópteros que haya sido coordinada por la Oficina de Especies Migratorias, a cargo del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Asimismo, también se incluyen los Censos de Aves Acuáticas Invernantes y los resultados de proyectos realizados en relación a los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad en España.

La información extraída en este estudio hace referencia únicamente a las especies de vertebrados terrestres y a las cuadrículas UTM 10x10 donde se ubican las infraestructuras. El objetivo es disponer de una aproximación de los taxones potencialmente presentes en el entorno inmediato del proyecto. Ha de considerarse que las cuadrículas UTM 10x10 suponen una superficie de 10.000 hectáreas en la que pueden entrar una gran variedad de hábitats diferentes y por tanto de sus especies asociadas, lo que no significa que todas ellas se encuentren en el área de estudio. Por tanto, los datos expuestos deben considerase como aproximativos.

Resultados:

En el total de las cuadrículas consideradas (30TVM08, 30TVM18, 30TVM28, 30TVM38, 30TVM07, 30TVM17 y 30TVM27) se han registrado 178 taxones de vertebrados según los datos extraídos de la referencia en el IEET. Del total de especies, un 65% pertenecen al grupo de aves, un 24% a mamíferos, un 3% a reptiles, un 4% a anfibios y un 4% a peces continentales.

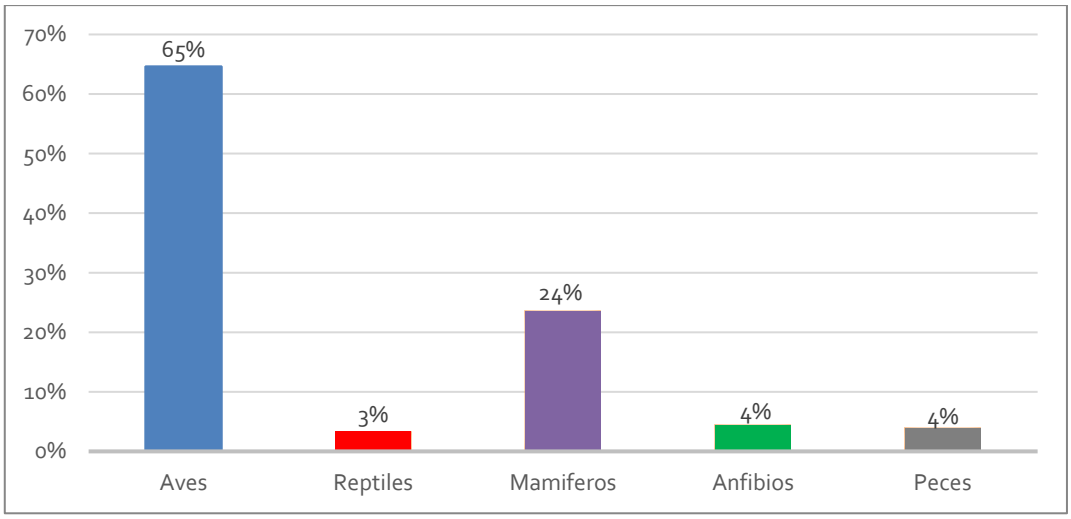


Figura 2.6.2.a Porcentaje de especies por grupo de vertebrados inventariados en las cuadrículas estudiadas. Elaboración propia a partir de los datos del IEET.

GRUPO	NOMBRE		ESTADO DE CONSERVACIÓN	
	CIENTÍFICO	COMÚN	UICN	CEEA
Anfibios	*Lissotriton helveticus*	Tritón palmeado	LC	Listado
Anfibios	*Pleurodeles waltl*	Gallipato	NT	Listado
Anfibios	*Triturus marmoratus*	Tritón jaspeado	LC	Listado
Anfibios	*Alytes obstetricans*	Sapo partero común	NT	Listado
Anfibios	*Discoglossus jeanneae*	Sapillo pintojo meridional	NT	Listado
Anfibios	*Epidalea calamita*	Sapo corredor	LC	Listado
Anfibios	*Hyla molleri*	Ranita de san antonio	NT	Listado
Anfibios	*Pelophylax perezi*	Rana común	LC	Ausente
Aves	*Tachybaptus ruficollis*	Zampullín común	NE	Listado
Aves	*Ixobrychus minutus*	Avetorillo común	NE	Listado
Aves	*Ciconia ciconia*	Cigüeña blanca	NE	Listado
Aves	*Anas platyrhynchos*	Anade azulón	NE	Ausente
Aves	*Milvus migrans*	Milano negro	NT	Listado
Aves	*Circaetus gallicus*	Culebrera europea	LC	Listado
Aves	*Circus aeruginosus*	Aguilucho lagunero occidental	NE	Listado
Aves	*Circus cyaneus*	Aguilucho pálido	NE	Listado
Aves	*Circus pygargus*	Aguilucho cenizo	VU	Vulnerable
Aves	*Accipiter gentilis*	Azor común	NE	Listado
Aves	*Accipiter nisus*	Gavilán común	NE	Listado
Aves	*Buteo buteo*	Busardo ratonero	NE	Listado
Aves	*Aquila chrysaetos*	Águila real	NT	Listado
Aves	*Aquila pennata*	Águila calzada	NE	Listado
Aves	*Falco naumanni*	Cernícalo primilla	VU	Listado
Aves	*Falco tinnunculus*	Cernícalo vulgar	NE	Listado
Aves	*Falco subbuteo*	Alcotán europeo	NT	Listado
Aves	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	NE	Listado
Aves	*Alectoris rufa*	Perdiz roja	DD	Ausente
Aves	*Coturnix coturnix*	Codorniz común	DD	Ausente
Aves	*Rallus aquaticus*	Rascón europeo	NE	Ausente
Aves	*Gallinula chloropus*	Gallineta común	NE	Ausente
Aves	*Fulica atra*	Focha común	NE	Ausente
Aves	*Tetrax tetrax*	Sisón común	VU	Vulnerable
Aves	*Otis tarda*	Avutarda común	VU	Listado
Aves	*Himantopus himantopus*	Cigüeñuela común	NE	Listado
Aves	*Burhinus oedicnemus*	Alcaraván común	NT	Listado
Aves	*Charadrius dubius*	Chorlitejo chico	NE	Listado
Aves	*Actitis hypoleucos*	Andarríos chico	NE	Listado

GRUPO	NOMBRE		ESTADO DE CONSERVACIÓN	
	CIENTÍFICO	COMÚN	UICN	CEEA
Aves	*Pterocles orientalis*	Ganga ortega	VU	Vulnerable
Aves	*Pterocles alchata*	Ganga ibérica	VU	Vulnerable
Aves	*Columba livia familiaris*	Paloma doméstica	NE	Ausente
Aves	*Columba oenas*	Paloma zurita	DD	Ausente
Aves	*Columba palumbus*	Paloma torcaz	NE	Ausente
Aves	*Streptopelia decaocto*	Tórtola turca	NE	Ausente
Aves	*Streptopelia turtur*	Tórtola europea	VU	Ausente
Aves	*Clamator glandarius*	Críalo europeo	NE	Listado
Aves	*Cuculus canorus*	Cuco común	NE	Listado
Aves	*Tyto alba*	Lechuza común	NE	Listado
Aves	*Otus scops*	Autillo europeo	NE	Listado
Aves	*Athene noctua*	Mochuelo común	NE	Listado
Aves	*Strix aluco*	Cárabo común	NE	Listado
Aves	*Asio otus*	Búho chico	NE	Listado
Aves	*Caprimulgus europaeus*	Chotacabras europeo	NE	Listado
Aves	*Apus apus*	Vencejo común	NE	Listado
Aves	*Alcedo atthis*	Martín pescador común	NT	Listado
Aves	*Merops apiaster*	Abejaruco europeo	NE	Listado
Aves	*Upupa epops*	Abubilla	NE	Listado
Aves	*Jynx torquilla*	Torcecuello euroasiático	DD	Listado
Aves	*Picus viridis*	Pito real	NE	Listado
Aves	*Dendrocopos major*	Pico picapinos	NE	Listado
Aves	*Melanocorypha calandra*	Calandria común	NE	Listado
Aves	*Calandrella brachydactyla*	Terrera común	VU	Listado
Aves	*Galerida cristata*	Cogujada común	NE	Listado
Aves	*Galerida theklae*	Cogujada montesina	NE	Listado
Aves	*Lullula arborea*	Alondra totovía	NE	Listado
Aves	*Alauda arvensis*	Alondra común	NE	Ausente
Aves	*Riparia riparia*	Avión zapador	NE	Listado
Aves	*Hirundo rustica*	Golondrina común	NE	Listado
Aves	*Delichon urbicum*	Avión común	NE	Ausente
Aves	*Anthus campestris*	Bisbita campestre	NE	Listado
Aves	*Anthus trivialis*	Bisbita arbóreo	NE	Listado
Aves	*Motacilla flava*	Lavandera boyera	NE	Listado
Aves	*Motacilla alba*	Lavandera blanca	NE	Listado
Aves	*Troglodytes troglodytes*	Chochín común	NE	Listado
Aves	*Erithacus rubecula*	Petirrojo europeo	NE	Listado
Aves	*Luscinia megarhynchos*	Ruiseñor común	NE	Listado
Aves	*Phoenicurus ochruros*	Colirrojo tizón	NE	Listado
Aves	*Saxicola rubetra*	Tarabilla norteña	NE	Listado
Aves	*Saxicola rubicola*	Tarabilla europea	NE	Ausente
Aves	*Oenanthe oenanthe*	Collalba gris	NE	Listado
Aves	*Oenanthe hispanica*	Collalba rubia	NT	Listado
Aves	*Turdus merula*	Mirlo común	NE	Ausente
Aves	*Turdus viscivorus*	Zorzal charlo	NE	Ausente
Aves	*Cettia cetti*	Cetia ruiseñor	NE	Listado
Aves	*Cisticola juncidis*	Cistícola buitrón	NE	Listado
Aves	*Acrocephalus scirpaceus*	Carricero común	NE	Listado
Aves	*Acrocephalus arundinaceus*	Carricero tordal	NE	Listado
Aves	*Hippolais polyglotta*	Zarcero común	NE	Listado
Aves	*Sylvia conspicillata*	Curruca tomillera	LC	Listado
Aves	*Sylvia cantillans*	Curruca carrasqueña	NE	Listado
Aves	*Sylvia hortensis*	Curruca mirlona	LC	Listado
Aves	*Sylvia communis*	Curruca zarcera	NE	Listado
Aves	*Sylvia borin*	Curruca mosquitera	NE	Listado
Aves	*Sylvia atricapilla*	Curruca capirotada	NE	Listado
Aves	*Phylloscopus bonelli*	Mosquitero papialbo	NE	Listado
Aves	*Regulus ignicapilla*	Reyezuelo listado	NE	Ausente
Aves	*Muscicapa striata*	Papamoscas gris	NE	Listado

GRUPO	NOMBRE		ESTADO DE CONSERVACIÓN	
	CIENTÍFICO	COMÚN	UICN	CEEA
Aves	*Aegithalos caudatus*	Mito común	NE	Listado
Aves	*Cyanistes caeruleus*	Herrerillo común	NE	Listado
Aves	*Parus major*	Carbonero común	NE	Listado
Aves	*Certhia brachydactyla*	Agateador europeo	NE	Listado
Aves	*Remiz pendulinus*	Pájaro moscón europeo	NE	Listado
Aves	*Oriolus oriolus*	Oropéndola europea	NE	Listado
Aves	*Lanius collurio*	Alcaudón dorsirrojo	NE	Listado
Aves	*Lanius meridionalis*	Alcaudón real	NT	Ausente
Aves	*Lanius senator*	Alcaudón común	NT	Listado
Aves	*Garrulus glandarius*	Arrendajo euroasiático	NE	Ausente
Aves	*Pica pica*	Urraca común	NE	Ausente
Aves	*Corvus monedula*	Grajilla occidental	NE	Ausente
Aves	*Corvus corone*	Corneja negra	NE	Ausente
Aves	*Corvus corax*	Cuervo grande	NE	Ausente
Aves	*Sturnus unicolor*	Estornino negro	NE	Ausente
Aves	*Passer domesticus*	Gorrión común	NE	Ausente
Aves	*Passer montanus*	Gorrión molinero	NE	Ausente
Aves	*Petronia petronia*	Gorrión chillón	NE	Listado
Aves	*Fringilla coelebs*	Pinzón vulgar	NE	Listado
Aves	*Serinus serinus*	Serín verdecillo	NE	Ausente
Aves	*Chloris chloris*	Verderón común	NE	Ausente
Aves	*Carduelis carduelis*	Jilguero europeo	NE	Ausente
Aves	*Carduelis cannabina*	Pardillo común	NE	Ausente
Aves	*Emberiza cirlus*	Escribano soteño	NE	Listado
Aves	*Emberiza cia*	Escribano montesino	NE	Listado
Aves	*Emberiza hortulana*	Escribano hortelano	NE	Listado
Aves	*Emberiza calandra*	Escribano triguero	NE	Ausente
Mamíferos	*Erinaceus europaeus*	Erizo europeo	DD	Ausente
Mamíferos	*Talpa europaea*	Topo europeo	DD	Ausente
Mamíferos	*Talpa occidentalis*	Topo ibérico	DD	Ausente
Mamíferos	*Sorex coronatus*	Musaraña tricolor	LC	Ausente
Mamíferos	*Neomys anomalus*	Musgaño de cabrera	LC	Ausente
Mamíferos	*Crocidura russula*	Musaraña gris	LC	Ausente
Mamíferos	*Suncus etruscus*	Musgaño enano	LC	Ausente
Mamíferos	*Sciurus vulgaris*	Ardilla común	LC	Ausente
Mamíferos	*Myotis myotis*	Murciélago ratonero grande	VU	Vulnerable
Mamíferos	*Myotis nattereri*	Murciélago de natterer	NT	Listado
Mamíferos	*Myotis daubentonii*	Murciélago ribereño	NE	Listado
Mamíferos	*Pipistrellus pipistrellus*	Murciélago común o enano	NE	Listado
Mamíferos	*Pipistrellus pygmaeus*	Murciélago de cabrera	LC	Listado
Mamíferos	*Eptesicus serotinus*	Murciélago hortelano	NE	Listado
Mamíferos	*Plecotus austriacus*	Murciélago orejudo gris	NT	Listado
Mamíferos	*Canis lupus*	Lobo	NT	Listado
Mamíferos	*Vulpes vulpes*	Zorro rojo	LC	Ausente
Mamíferos	*Mustela erminea*	Armiño	VU	Listado
Mamíferos	*Mustela nivalis*	Comadreja	DD	Ausente
Mamíferos	*Mustela putorius*	Turón	NT	Ausente
Mamíferos	*Martes foina*	Garduña	LC	Ausente
Mamíferos	*Meles meles*	Tejón	LC	Ausente
Mamíferos	*Lutra lutra*	Nutria paleártica	NT	Listado
Mamíferos	*Genetta genetta*	Gineta	LC	Ausente
Mamíferos	*Felis silvestris*	Gato montés	VU	Listado
Mamíferos	*Sus scrofa*	Jabalí	LC	Ausente
Mamíferos	*Dama dama*	Gamo	NE	Ausente
Mamíferos	*Capreolus capreolus*	Corzo	LC	Ausente
Mamíferos	*Sciurus vulgaris*	Ardilla roja	LC	Ausente
Mamíferos	*Arvicola sapidus*	Rata de agua	VU	Ausente
Mamíferos	*Microtus lusitanicus*	Topillo lusitano	LC	Ausente
Mamíferos	*Microtus duodecimcostatus*	Topillo mediterráneo	LC	Ausente
Mamíferos	*Microtus arvalis*	Topillo de campo	LC	Ausente

GRUPO	NOMBRE		ESTADO DE CONSERVACIÓN	
	CIENTÍFICO	COMÚN	UICN	CEEA
Mamíferos	*Apodemus sylvaticus*	Ratón de campo	LC	Ausente
Mamíferos	*Rattus rattus*	Rata negra	DD	Ausente
Mamíferos	*Rattus norvegicus*	Rata parda	NE	Ausente
Mamíferos	*Mus musculus*	Ratón casero	LC	Ausente
Mamíferos	*Mus spretus*	Ratón moruno	LC	Ausente
Mamíferos	*Eliomys quercinus*	Lirón careto	LC	Ausente
Mamíferos	*Lepus granatensis*	Liebre ibérica	LC	Ausente
Mamíferos	*Oryctolagus cuniculus*	Conejo	LC	Ausente
Mamíferos	*Microtus agrestis*	Topillo agreste	LC	Ausente
Peces	*Salmo trutta*	Trucha común	VU	Ausente
Peces	*Luciobarbus bocagei*	Barbo común	LC	Ausente
Peces	*Chondrostoma arcasii*	Bermejuela	VU	Listado
Peces	*Chondrostoma duriense*	Boga del Duero	VU	Ausente
Peces	*Gobio lozanoi*	Gobio	VU	Ausente
Peces	*Squalius carolitertii*	Bordallo	VU	Ausente
Peces	*Cobitis calderoni*	Lamprehuela	VU	Ausente
Reptiles	*Lacerta bilineata*	Lagarto verde	LC	Listado
Reptiles	*Timon lepidus*	Lagarto ocelado	LC	Listado
Reptiles	*Podarcis hispanica*	Lagartija ibérica	LC	Listado
Reptiles	*Coronella girondica*	Culebra lisa meridional	LC	Listado
Reptiles	*Natrix maura*	Culebra viperina	LC	Listado
Reptiles	*Natrix natrix*	Culebra de collar	LC	Listado

Tabla 2.6.2.a. Lista de especies de vertebrados inventariadas en las cuadrículas UTM 10x10 de ref. en el IEET (30TVM08, 30TVM18, 30TVM28, 30TVM38, 30TVM07, 30TVM17 y 30TVM27). Listas Rojas: UICN; Catálogo Español de Especies Amenazadas y Listado: CEEA y LEEA. NE: No Evaluado; DD: Datos Insuficientes; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazado; IE: Interés Especial; VU: Vulnerable; Listado o en Régimen de Protección Especial Listado de vertebrados en cuadrícula UTM 10x10 de estudio. Fuente: IEET.

Respecto a las categorías más altas de protección/conservación, según los criterios UICN, el 54% de los taxones se clasifican como No Evaluados (NE), un 21 % Preocupación menor (LC), un 10% Vulnerables (VU), un 10% como Casi Amenazados (NT), un 5% Datos Insuficientes (DD) y un % En Peligro (EN). Mientras que en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA; RD 139/2011), no hay ningún taxón clasificado como En Peligro de Extinción y 5 taxones clasificados como vulnerables (3%); el resto, un 58% se incluyen en el Listado y un 39%, categorizados como ausentes en el Catálogo y Listado.

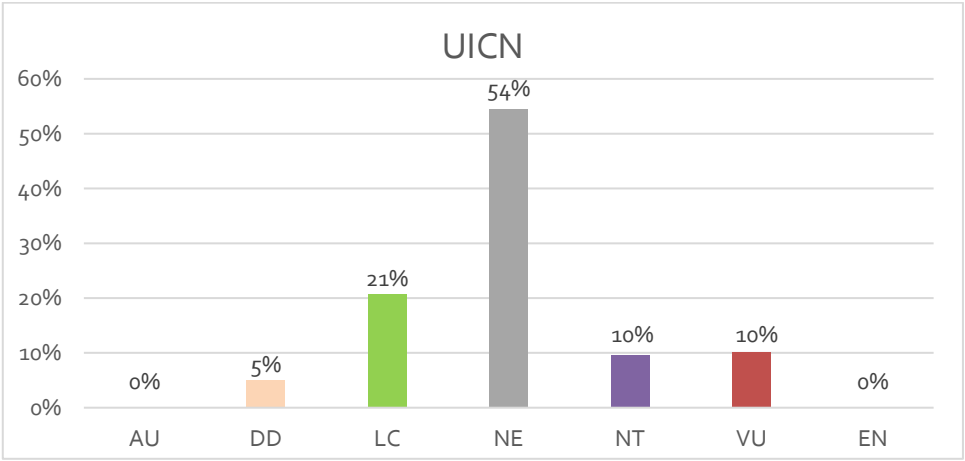


Figura 2.6.2.b. Porcentaje de especies del total por categoría UICN para España. AU: Ausente; DD: Datos insuficientes; LC: Preocupación menor; NE: No evaluada; NT: Casi amenazada; VU: Vulnerable.

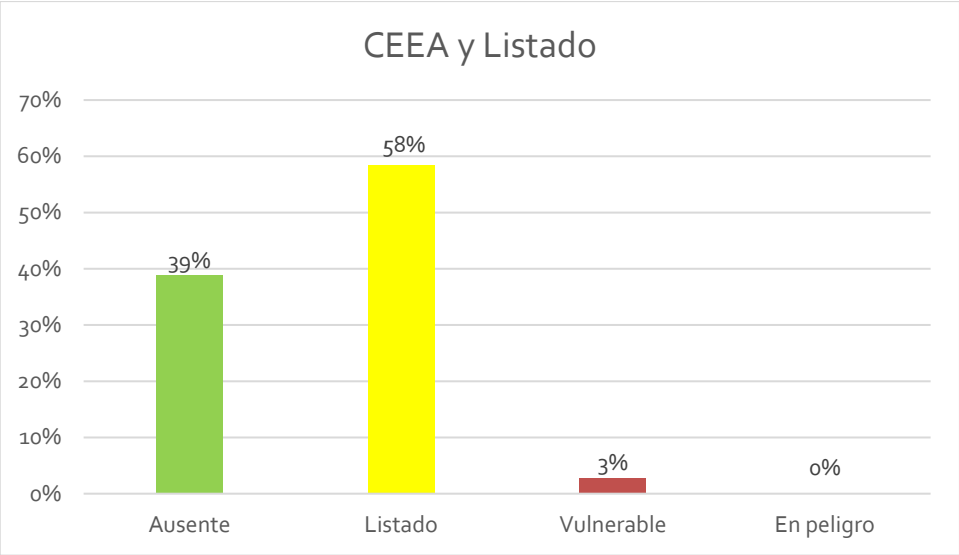


Figura 2.6.2.d. Porcentaje de especies en el Listado y Catálogo Español de Especies Amenazadas.

b) Áreas de importancia para vertebrados

En cuanto a las áreas de importancia para vertebrados, se obtienen mediante el cálculo de un Índice Combinado (IC) que permita definir la importancia. Para la obtención del IC se parte de la información contenida en el IEET referente a aves, mamíferos, reptiles, anfibios y peces continentales para las cuadrículas UTM 10x10 de referencia donde se encuentra el PE y sus infraestructuras de evacuación (UTM 30TVM18, 30TVM28, 30TVM38 y 30TVM17). Los cálculos del IC se realizaron siguiendo las expresiones propuestas por Rey Benayas y De la Montaña (2003), en la que se combinan tres variables para la valoración de la cuadrícula: riqueza de especies, rareza a nivel regional y vulnerabilidad según criterios UICN para España:

- Riqueza: hace referencia al número de especies presentes en la cuadrícula. Esta variable va implícita en la expresión para el cálculo de la vulnerabilidad (ver más abajo).
- Singularidad o Rareza: estudia la frecuencia de aparición de una especie en relación a un ámbito de referencia. Así, para una cuadrícula *r*, siendo S_r el número de especies presentes en la cuadrícula, el índice de rareza vendría dado por:

$$\sum_{i=1}^{S} \left(1/n_{ri}\right)/S_r$$

  Donde n_i es el número de cuadrículas que la especie ocupa dentro del total de cuadrículas consideradas.

- Vulnerabilidad: hace referencia al estado de conservación de dichas especies. La valoración se ha realizado en función de las categorías de amenaza UICN para el territorio

español. A cada una de ellas, se le ha asignado un valor numérico que permitiera su integración en una expresión matemática. Las categorías consideradas y su valoración numérica son: en peligro crítico (CR) = 5, en peligro (EN) = 5, vulnerable (VU) = 4, casi en peligro (NT) = 3, datos insuficientes (DD) = 2, preocupación menor (LC) = 1 y no evaluado (NE) = 1. Se ha añadido la categoría de ausente (AU) = 1 ya que es importante asignar valores a todas las especies al quedar la riqueza implícita en esta fórmula (ver Índice Combinado a continuación). Para determinar el índice de vulnerabilidad de una cuadrícula r, siendo V_{ri} el valor de vulnerabilidad de las especies presentes en la cuadrícula, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^{S} V_{ri} / s_r$$

- Índice Combinado (IC): para cada cuadrícula y grupo taxonómico se define como un índice que combina riqueza, rareza y vulnerabilidad, siendo por lo tanto una función de los tres índices anteriores.

$$\sum_{i=1}^{S} (1/n_r) V_{ri}$$

Por último, se calcula el índice combinado estandarizado (ICE) de biodiversidad, dividiendo los índices combinados de cada grupo para cada cuadrícula por la media de éstos en el conjunto de las cuadrículas consideradas y se suman.

$$\sum_{j=1}^{5} 1/m_j \quad \sum_{i=1}^{jS} (1/n_{ji}) V_{ji}$$

Finalmente se ha categorizado el rango de valores por cuadrícula en cuatro grupos: máximo, alto, medio y bajo. Concretamente, el 15% de las cuadrículas con los resultados más altos se han considerado dentro del grupo de áreas con valor máximo, pues este porcentaje representa la proporción del territorio que es necesario preservar para la conservación de la biodiversidad en la Unión Europea (Directiva 2009/147/CE o Directiva Aves y Directiva 92/43/CEE o Directiva Hábitat). Los siguientes valores dentro del 30% más alto se consideran dentro del grupo de áreas con valor alto; el 30% siguiente, dentro del grupo medio; y el 15% restante (el 15% de las cuadrículas con los resultados más bajos) se consideran dentro del grupo de áreas con valor bajo.

Resultados

El IC obtenido para los vertebrados en todas las cuadriculas estudiadas, es medio.

Por grupos individualizados, el IC para los anfibios en la cuadricula 30TVM18 es bajo, mientras que en la cuadricula 30TVM28 es medio y en las cuadriculas 30TVM38 y 30TVM17 es alto. Los valores para reptiles y aves tienen, de media para las cuadriculas estudiadas, un valor medio. Por otro lado, el IC para los mamíferos es alto. Por último, los valores de índices combinados para especies de peces continentales obtienen un valor medio en las cuadriculas de referencia (ver Plano 05. Índices Combinados (ICs), Áreas de Alto Valor Natural (HNV) y ámbito de estudio).

c) Áreas de importancia para aves esteparias

Para analizar la importancia de las cuadrículas UTM 10x10 para las aves esteparias en su conjunto se utilizan los valores obtenidos por Traba et al. (2007), que se han definido mediante la combinación de variables de riqueza de especies, riqueza de especies raras, índices de rareza, categoría de amenaza a nivel nacional, europeo y global, y el uso de índices combinados para agrupar todos los factores (para más detalles véase Traba et al. 2007). Al igual que con los índices combinados anteriores, los valores obtenidos para cada cuadrícula se dividen en cuatro categorías: muy alto, alto, medio y bajo.

Las 26 especies que Traba et al. 2007 consideran en el análisis fueron seleccionados sobre la base de cuatro criterios asociados: a) las especies típicas de, o muy frecuentes en la región del Mediterráneo, b) especies nidificantes de suelo, c) especies exclusivas de zonas desarboladas y llanas, y d) especies cuya principal población europea se encuentra en España. Además, la lista incluye algunas especies que no son nidificantes de suelo, como el Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), pero que se consideran claramente ligadas a los hábitats esteparios por el uso preferente que hacen de ellos. También se incluyen especies como la alondra común (*Alauda arvensis*), que no son estrictamente consideradas como aves esteparias en otras zonas, pero que puede ser asignadas de manera inequívoca a los ecosistemas de estepa en la Península Ibérica.

Resultados

El listado de especies de aves esteparias inventariadas en la cuadricula UTM 10x10 de referencia se expone en la siguiente tabla:

NOMBRE		CATEG. PROTECCIÓN	
CIENTÍFICO	COMÚN	UICN	CEEA Y LEEA
Alauda arvensis	Alondra común	NE	Ausente
Alectoris rufa	Perdiz roja	DD	Ausente
Anthus campestris	Bisbita campestre	NE	Listado
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	NT	Listado

NOMBRE		CATEG. PROTECCIÓN	
CIENTÍFICO	COMÚN	UICN	CEEA Y LEEA
Calandrella brachydactyla	Terrera común	VU	Listado
Circus cyaneus	Aguilucho pálido	NE	Listado
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	VU	Vulnerable
Cisticola jundicis	Cistícola buitrón	NE	Listado
Coturnix coturnix	Codorniz común	DD	Ausente
Emberiza calandra	Escribano triguero	NE	Ausente
Falco naumannii	Cernicalo primilla	VU	Vulnerable
Galerida cristata	Cogujada común	NE	Listado
Galerida theklae	Cogujada montesina	NE	Listado
Melanocorypha calandra	Calandria común	NE	Listado
Oenanthe hispanica	Collalba rubia	NT	Listado
Oenanthe	Collalba gris	NE	Listado
Otis tarda	Avutarda común	VU	Listado
Pterocles alchata	Ganga ibérica	VU	Vulnerable
Pterocles orientalis	Ganga ortega	VU	Vulnerable
Sylvia conspicillata	Curruca tomillera	LC	Listado
Tetrax tetrax	Sisón común	VU	Vulnerable

Tabla 2.6.2.b Especies de aves ligadas a medios esteparios inventariadas como reproductoras en las cuadrículas UTM 10x10 de referencia (30TVM08, 30TVM18, 30TVM28, 30TVM38, 30TVM07, 30TVM17 y 30TVM27).

Los índices combinados obtenidos para la valoración de las especies de aves asociadas a ecosistemas esteparios en la Península Ibérica muestran valores medios, altos y máximos en las cuadrículas de referencia. En todo caso, los altos valores deben tomarse como representación de la calidad para una superficie muy amplia pero no son extrapolables en particular a ninguna zona de la cuadrícula, cuyo conocmiento deberá basarse en lo expuesto en este epígrafe referente a los datos obtenidos en campo.

d) Áreas de Alto Valor Natural (HNV)

Para la determinación de la sensibilidad en función de variables ecológicas que aporten una visión más amplia y ecosistémica de la importancia de la zona, se han evaluado aquellos hábitats naturales especialmente relevantes por sus componentes en biodiversidad. Para ello se han utilizado los criterios obtenidos en el estudio de Olivero et al. 2011, donde se definen las áreas agrícolas de alto valor natural (HNVA), las áreas forestales de alto valor natural (HNVF) y cuya combinación aporta finalmente la relevancia de las Áreas de Alto Valor Natural (HNV).

Olivero et *al*. 2011 determinan las HNV mediante la aplicación de índices de biodiversidad similares a los utilizados para calcular la riqueza, rareza y vulnerabilidad de los vertebrados, pero considerando todos los grupos taxonómicos para los que existe información a escala de 10x10 kilómetros -flora vascular amenazada, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos-; así como otros indicadores referidos a la calidad y composición del paisaje, climatología y topografía. Posteriormente, los resultados se extrapolan mediante modelización a cuadrículas 1x1 (para más detalles sobre la metodología ver Olivero et *al.* 2011).

Resultados

La información extraída muestra que aproximadamente casi la totalidad del área que ocupa la poligonal del parque eólico Iglesias y su línea de evacuación ocupará parcelas que figuran como terreno de nulo valor natural (HNVA), aunque se encuentran pequeñas áreas de terreno forestal y agrícola en el trazado de la LAAT.

e) Otras consideraciones

Como complemento para determinar la importancia final de la zona de desarrollo del proyecto objeto para la fauna, se han considerado otros condicionantes que se definen a continuación:

- Figuras de conservación o protección relacionadas con la fauna, como Espacios Naturales Protegidos (ENP), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Áreas Importantes para las Aves (IBA), áreas de dispersión o campeo, zonas críticas, etc.
- Número de especies en las categorías superiores del catálogo español y regional (Real Decreto 139/2011, Decreto 33/1998).
- Presencia de especies especialmente sensibles a los impactos derivados del proyecto, extraída de las revisiones bibliográficas y del trabajo de campo.
- Existencia de otros proyectos ya ejecutados o en fase de realización en el entorno cercano con el objetivo de establecer posibles sinergias.

2.6.3. Muestreos de campo.

La complejidad de un proyecto de este tipo requiere que se realice una valoración precisa de los valores ambientales que pueden ser afectados por el mismo. Dado que este proyecto requiere de esta tan precisa información y ya que se carece en general de información de detalle suficiente en la bibliografía existente para casi ninguno de los valores ambientales que pueden verse afectados, es preciso completar este déficit de información mediante la realización de trabajos de campo con el suficiente detalle para valorar correctamente los valores naturales de la zona y que se pudieran ver afectados.

En este apartado se describen las metodologías empleadas para el estudio de cada uno de los grupos faunísticos que se ha considerado necesario estudiar.

Dado el tipo de proyecto que se quiere evaluar, los trabajos de campo han ido encaminados a identificar las poblaciones y zonas de presencia de especies afectadas potencialmente por la instalación del parque eólico. Por ello, los trabajos se han dirigido a estudiar a las aves y los

mamíferos, ya que desde el inicio se ha identificado a estos grupos como los más afectables por el tipo de proyecto, por la ocupación del terreno y por los valores avifaunísticos de la zona.

En este apartado se reflejan los diferentes protocolos aplicados sobre el terreno para la caracterización de las comunidades de fauna, concretamente para los grupos de aves y mamíferos. Con ello **se pretende dar respuesta a los requerimientos de la administración competente y complementar y confirmar los resultados obtenidos tras el trabajo bibliográfico.**

Debido a la amplia variedad de especies y a las diferentes necesidades biológicas y de muestreo que presentan, se han aplicado protocolos dirigidos a grupos de especies con características de comportamiento equiparables, al mismo tiempo que se han ejecutado muestreos específicos cuando ha sido necesario**. Para optimizar el esfuerzo y maximizar la obtención de datos, se ha optado por diseñar los muestreos en los periodos más relevantes para cada especie o grupo de especies en función de la bibliografía especializada consultada**. En este sentido, en el presente informe se exponen resultados de todos los taxones y/o grupos objeto de seguimiento **entre mayo de 2019 y abril de 2020.**

Los muestreos se han centrado en las Especies Amenazadas 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, así como en las que aparecen en la ORDEN MAM/1628/2010, de 16 de noviembre, por la que se delimitan y publican las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

Entre las principales especies amenazadas con riesgo de electrocución o colisión en Castilla y León se encuentran la Avutarda (*Otis tarda*), el Águila Perdicera (*Hieraaetus pennatus*), el Milano real (*Milvus milvus*), el Alimoche (*Neophron percnopterus*), el Buitre Negro (*Aegypius monachus*), el Águila Imperial Ibérica (*Aquila adalberti*), la Cigüeña negra (*Ciconia nigra*) y el Urogallo (*Tetrao urogallus cantabricus*).

Es importante destacar que se han tenido en cuenta los planes de recuperación y conservación aprobados por la Comunidad de Castilla y León para las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, como son: el Águila Imperial Ibérica (*Aquila adalberti*), el Águila Perdicera (*Hieraaetus pennatus*), la Cigüeña negra (*Ciconia nigra*) y el Urogallo (*Tetrao urogallus cantabricus*).

También se han tenido en cuenta las especies de mamíferos que cuentan con planes de conservación o de recuperación, como son el lobo ibérico (*Canis lupus signatus*) y el oso pardo ibérico (*Ursus arctos*).

2.6.3.1. Transectos lineales a pie.

La realización de transectos lineales tiene como función definir las poblaciones de aves de pequeño tamaño (paseriformes) en el entorno de las infraestructuras y completar el listado de especies aportado por el Inventario Español de Especie Terrestres durante **el periodo anual,** incluyendo los periodos fenológicos más importantes como son: la invernada y la reproducción.

Se ejecutaron 5 transectos lineales de ancho de banda fijo (25 m a cada lado) con una longitud total de 12,5 km (2.500 metros por transecto) en el área de estudio (ver Figura 2.6.3.1.a), en los que se anotaron todas las aves vistas u oídas diferenciando si entraban dentro o fuera de banda. Los 5 transectos se realizaron en zonas eminentemente agrícolas, con ausencia o con escasa cobertura arbórea. Se realizaron 17 jornadas de censo repartidas a lo largo del ciclo anual.

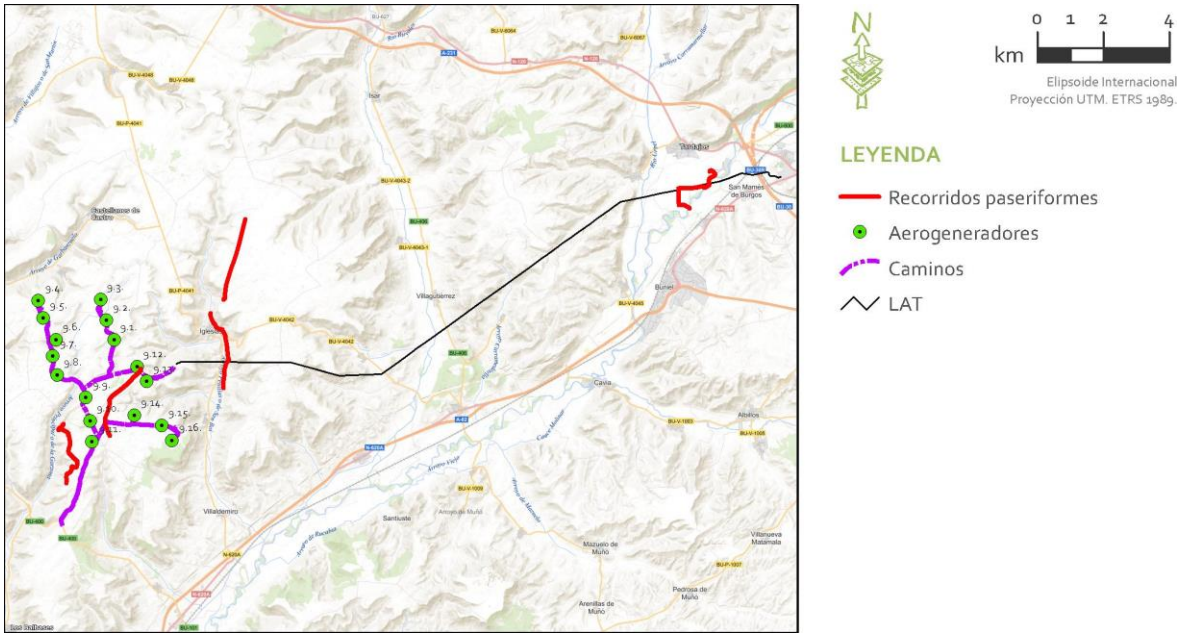


Figura 2.6.3.1.a. Transectos lineales a pie.

Sobre estos datos se calcularon los valores de densidad (aves / 10ha.) siguiendo el método de cálculo de transecto finlandés o de Järvinen y Väisänen (Tellería, 1986), por el cual la densidad (D) se obtiene como:

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \qquad k = \frac{1 - \sqrt{(1 - p)}}{w}$$

En donde:

n = número total de aves detectadas.

L = longitud del itinerario de censo (metros).

p = proporción de individuos dentro de banda con respecto al total.

W = anchura de la banda de recuento a cada lado de la línea de progresión (metros).

También se calculó el Índice Kilométrico de Abundancia (IKA), expresado como número de aves por kilómetro recorrido. Por último, también se citan valores como el de riqueza (nº total de especies contactadas) y diversidad, calculada según la fórmula "H' = -$\sum$ (pi) x $\log_2$ (pi)", donde pi (pi=n_i/N) es la proporción en tanto por 1 de cada una de las especies presentes, siendo n_i el número de individuos de cada especie en el muestreo y N el número total de individuos de todas las especies en el muestreo (Shannon & Weaver, 1963).

Resultados

Se registraron en los censos a pie **un total de 60 especies de aves** (véase tabla 3.3.1.a). La densidad total del conjunto de especies para el periodo estudiado fue de **24,65 individuos/10ha**. Mientras que los índices de abundancia (IKA) obtuvieron un valor total de **39,76 individuos/km**. Por especies, las más abundantes fueron: corneja negra (*Corvus corone*) (6,16 aves/km), alondra común (*Alauda arvensis*) (5,09 aves/km) y el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) (3,73 aves/km). La alondra común (*Alauda arvensis*) fue la especie que presentó unos valores más altos de densidad, le siguieron la alondra totovía (*Lullula arborea*) y el pardillo común (*Carduelis cannabina*) (Véase tabla 2.6.3.1.a.). Los valores medios de las variables para la totalidad de las especies pueden consultarse en la siguiente tabla:

INVIERNO			
Nombre común	**Nombre científico**	**Ika**	**Densidad**
Acentor común	*Prunella modularis*	0,01	0,03
Agateador europeo	*Certhia brachydactyla*	0,24	0,02
Alcaudón común	*Lanius senator*	0,01	0,03
Alcaudón real	*Lanius meridionalis*	0,02	0,02
Alondra común	*Alauda arvensis*	5,09	2,23
Alondra totovía	*Lullula arborea*	2,47	2,11
Arrendajo euroasiático	*Garrulus glandarius*	0,18	0,05
Avión común	*Delichon urbicum*	0,05	0,22
Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*	0,08	0,07
Bisbita campestre	*Anthus campestris*	0,10	0,25
Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	0,71	0,69
Calandria común	*Melanocorypha calandra*	0,67	0,16
Carbonero común	*Parus major*	1,08	0,83
Carbonero garrapinos	*Periparus ater*	0,02	0,02
Cetia ruiseñor	*Cettia cetti*	0,55	0,27
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	0,37	0,11
Cistícola buitrón	*Cisticola juncidis*	0,02	0,04
Cogujada común	*Galerida cristata*	0,13	0,08
Cogujada montesina	*Galerida theklae*	0,05	0,11

INVIERNO			
Nombre común	**Nombre científico**	**Ika**	**Densidad**
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	0,03	0,06
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	0,23	0,32
Corneja negra	*Corvus corone*	6,16	1,36
Cuervo grande	*Corvus corax*	0,27	0,03
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	0,04	0,04
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*	0,35	0,71
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	0,02	0,02
Escribano hortelano	*Emberiza hortulana*	0,05	0,08
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	1,07	1,05
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	1,08	1,28
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	3,27	0,02
Golondrina común	*Hirundo rustica*	0,92	0,43
Gorrión chillón	*Petronia petronia*	0,43	0,31
Gorrión común	*Passer domesticus*	0,02	0,06
Gorrión molinero	*Passer montanus*	0,27	0,33
Grajilla occidental	*Corvus monedula*	0,01	
Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*	0,41	0,37
Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	0,48	0,90
Jilguero lúgano	*Carduelis spinus*	0,02	
Lavandera blanca	*Motacilla alba*	0,16	0,12
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*	0,03	0,04
Mirlo común	*Turdus merula*	0,36	0,38
Mito común	*Aegithalos caudatus*	0,06	0,16
Mosquitero bilistado	*Phylloscopus inornatus*	0,01	
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	0,95	0,70
Mosquitero musical	*Phylloscopus trochilus*	0,10	0,09
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*	0,61	0,83
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula hypoleuca*	0,80	0,80
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*	0,02	0,06
Pardillo común	*Carduelis cannabina*	3,51	2,03
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	0,92	0,69
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	3,73	1,42
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*	0,02	0,09
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*	0,15	0,07
Serín verdecillo	*Serinus serinus*	0,13	0,10
Tarabilla europea	*Saxicola rubicola*	0,60	1,31
Urraca común	*Pica pica*	0,12	0,02
Verderón común	*Chloris chloris*	0,03	0,04
Zarcero común	*Hippolais polyglotta*	0,24	0,42
Zorzal alirrojo	*Turdus iliacus*	0,03	0,12
Zorzal común	*Turdus philomelos*	0,23	0,46

Tabla 2.6.3.1.a Especies observadas durante los muestreos en transectos lineales de ancho de banda fijo y valores medios obtenidos para las variables de densidad (Aves/10ha: nº de individuos en diez hectáreas) y de abundancia (IKA: nº de individuos observados a lo largo de un kilómetro).

Además, al realizarse los transectos para paseriformes durante las cuatro estaciones (invierno, primavera, verano y otoño), se han desglosado los datos anteriores para analizar la densidad de especies y la abundancia según la estacionalidad. En la tabla **2.3.1.b** se pueden observar los valores del índice de Shannon-Weaver y la riqueza de especies desglosados por estaciones.

	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	TOTAL
ÍNDICE DE SHANNON	4,026	3,969	4,211	3,955	4,419
RIQUEZA DE ESPECIES	39	39	37	40	60

Tabla 2.6.3.1.b. Diversidad, índice kilométrico de abundancia (IKA) y densidad para cada estación y cada transecto.

Teniendo en cuenta la estacionalidad, se muestran a continuación tablas (2.6.3.1.c-f) con la totalidad de los avistamientos y los valores medios de las variables analizadas (IKA y densidad).

INVIERNO			
Nombre común	**Nombre científico**	**IKA**	**Densidad**
Garza real	*Ardea cinerea*	0,03	
Calandria común	*Melanocorypha calandra*	0,64	0,05
Cogujada común	*Galerida cristata*	0,11	
Cogujada montesina	*Galerida theklae*	0,02	1,06
Alondra totovía	*Lullula arborea*	1,57	0,54
Alondra común	*Alauda arvensis*	4,51	0,05
Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	0,07	
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*	0,04	0,09
Lavandera blanca	*Motacilla alba*	0,22	0,23
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	0,58	0,09
Acentor común	*Prunella modularis*	0,02	0,56
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	1,31	0,31
Tarabilla europea	*Saxicola rubicola*	0,13	0,46
Mirlo común	*Turdus merula*	0,44	0,43
Zorzal común	*Turdus philomelos*	0,31	0,18
Zorzal alirrojo	*Turdus iliacus*	0,04	0,33
Cetia ruiseñor	*Cettia cetti*	0,71	0,18
Cistícola buitrón	*Cisticola juncidis*	0,04	0,05
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	0,04	1,11
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	1,68	0,39
Mito común	*Aegithalos caudatus*	0,15	0,05
Carbonero garrapinos	*Periparus ater*	0,07	0,96
Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*	1,00	0,82
Carbonero común	*Parus major*	1,26	0,05
Agateador europeo	*Certhia brachydactyla*	0,33	
Arrendajo euroasiático	*Garrulus glandarius*	0,33	
Urraca común	*Pica pica*	0,22	
Grajilla occidental	*Corvus monedula*	0,02	1,17
Corneja negra	*Corvus corone*	7,96	0,09
Cuervo grande	*Corvus corax*	0,20	
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	3,14	0,36
Gorrión molinero	*Passer montanus*	0,31	0,53
Gorrión chillón	*Petronia petronia*	0,82	0,77
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	5,07	
Serín verdecillo	*Serinus serinus*	0,02	2,38
Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	1,08	
Jilguero lúgano	*Carduelis spinus*	0,04	0,18
Pardillo común	*Carduelis cannabina*	2,99	1,33
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	1,00	0,77
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	0,71	

Tabla 2.6.3.1.c Especies observadas en invierno durante los muestreos en transectos lineales de ancho de banda fijo y valores medios obtenidos.

PRIMAVERA			
Nombre común	**Nombre científico**	**IKA**	**Densidad**
Calandria común	*Melanocorypha calandra*	1,24	
Cogujada común	*Galerida cristata*	0,35	0,09
Cogujada montesina	*Galerida theklae*	0,22	0,88
Alondra totovía	*Lullula arborea*	4,87	3,83
Alondra común	*Alauda arvensis*	5,62	0,45
Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	0,22	
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*	0,09	0,35
Lavandera blanca	*Motacilla alba*	0,35	0,41
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	0,97	0,18
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	1,46	1,90
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	0,09	0,10
Tarabilla europea	*Saxicola rubicola*	0,75	1,22
Mirlo común	*Turdus merula*	0,40	0,67
Zorzal común	*Turdus philomelos*	0,44	1,21
Cetia ruiseñor	*Cettia cetti*	1,11	0,67
Cistícola buitrón	*Cisticola juncidis*	0,04	
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*	0,04	
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	0,13	0,10
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*	0,04	0,18
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	1,15	0,57
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*	0,13	0,53
Mito común	*Aegithalos caudatus*	0,04	0,18
Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*	0,31	0,19
Carbonero común	*Parus major*	2,39	1,13
Agateador europeo	*Certhia brachydactyla*	0,71	
Alcaudón real	*Lanius meridionalis*	0,04	
Arrendajo euroasiático	*Garrulus glandarius*	0,18	0,21
Urraca común	*Pica pica*	0,09	
Corneja negra	*Corvus corone*	7,35	0,45
Cuervo grande	*Corvus corax*	0,44	
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	0,71	0,09
Gorrión molinero	*Passer montanus*	0,88	1,17
Gorrión chillón	*Petronia petronia*	0,27	
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	5,53	3,25
Serín verdecillo	*Serinus serinus*	0,04	
Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	0,18	0,09
Pardillo común	*Carduelis cannabina*	4,16	2,70
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	1,68	1,85
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	1,59	1,06

Tabla 2.6.3.1.d. Especies observadas en verano durante los muestreos en transectos lineales de ancho de banda fijo y valores medios obtenidos.

VERANO			
Nombre común	**Nombre científico**	**IKA**	**Densidad**
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	0,09	0,35
Esmerejón	*Falco columbarius*	0,04	
Calandria común	*Melanocorypha calandra*	0,93	1,02
Cogujada común	*Galerida cristata*	0,18	0,35
Alondra totovía	*Lullula arborea*	1,24	1,32
Alondra común	*Alauda arvensis*	4,41	8,48
Golondrina común	*Hirundo rustica*	2,82	1,02
Avión común	*Delichon urbicum*	0,31	1,24
Bisbita campestre	*Anthus campestris*	0,44	1,21

VERANO			
Nombre común	**Nombre científico**	**IKA**	**Densidad**
Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*	0,09	0,35
Lavandera blanca	*Motacilla alba*	0,04	0,18
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*	0,84	0,37
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	0,04	0,18
Tarabilla europea	*Saxicola rubicola*	1,15	3,03
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	0,53	0,50
Mirlo común	*Turdus merula*	0,49	0,39
Cetia ruiseñor	*Cettia cetti*	0,49	0,19
Zarcero común	*Hippolais polyglotta*	1,28	2,11
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*	1,54	3,04
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	0,04	0,18
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*	3,35	4,57
Carbonero común	*Parus major*	0,44	0,98
Arrendajo euroasiático	*Garrulus glandarius*	0,04	
Urraca común	*Pica pica*	0,09	0,10
Corneja negra	*Corvus corone*	3,18	0,63
Cuervo grande	*Corvus corax*	0,04	
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	7,10	
Gorrión común	*Passer domesticus*	0,09	0,35
Gorrión chillón	*Petronia petronia*	0,26	0,45
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	1,63	1,27
Serín verdecillo	*Serinus serinus*	0,62	0,49
Verderón común	*Chloris chloris*	0,18	0,21
Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	0,31	0,43
Pardillo común	*Carduelis cannabina*	3,40	6,00
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	1,59	0,55
Escribano hortelano	*Emberiza hortulana*	0,26	0,45
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	1,90	2,41

Tabla 2.6.3.1.e. Especies observadas en invierno durante los muestreos en transectos lineales de ancho de banda fijo y valores medios obtenidos.

OTOÑO			
Nombre común	**Nombre científico**	**IKA**	**Densidad**
Calandria común	*Melanocorypha calandra*	0,21	
Alondra totovía	*Lullula arborea*	2,86	2,84
Alondra común	*Alauda arvensis*	5,87	2,52
Golondrina común	*Hirundo rustica*	1,43	0,86
Bisbita campestre	*Anthus campestris*	0,08	0,13
Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*	0,21	0,11
Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	2,20	2,32
Lavandera blanca	*Motacilla alba*	0,03	
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	0,69	0,59
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	0,03	0,11
Tarabilla europea	*Saxicola rubicola*	0,74	1,59
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	0,48	0,81
Mirlo común	*Turdus merula*	0,16	0,12
Zorzal común	*Turdus philomelos*	0,13	0,53
Zorzal alirrojo	*Turdus iliacus*	0,05	0,21
Cetia ruiseñor	*Cettia cetti*	0,05	
Zarcero común	*Hippolais polyglotta*	0,05	0,21
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*	0,24	0,64
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	0,03	
Mosquitero bilistado	*Phylloscopus inornatus*	0,03	

OTOÑO			
Nombre común	**Nombre científico**	**IKA**	**Densidad**
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*	0,03	
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	0,53	0,78
Mosquitero musical	*Phylloscopus trochilus*	0,34	0,30
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*	0,05	0,21
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula hypoleuca*	2,70	2,73
Carbonero común	*Parus major*	0,48	0,72
Alcaudón real	*Lanius meridionalis*	0,03	0,11
Alcaudón común	*Lanius senator*	0,03	0,11
Arrendajo euroasiático	*Garrulus glandarius*	0,08	0,06
Urraca común	*Pica pica*	0,05	
Corneja negra	*Corvus corone*	5,08	2,66
Cuervo grande	*Corvus corax*	0,40	
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	2,65	
Gorrión chillón	*Petronia petronia*	0,16	0,19
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	2,30	1,31
Serín verdecillo	*Serinus serinus*	0,03	0,11
Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	0,03	
Pardillo común	*Carduelis cannabina*	3,81	2,04
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	0,48	0,64
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	0,71	1,51

Tabla 2.6.3.1.f. Especies observadas en invierno durante los muestreos en transectos lineales de ancho de banda fijo y valores medios obtenidos.

2.6.3.2. Caracterización (recorridos en vehículo y/o puntos de observación)

Los grupos de aves objetivo han sido las llamadas aves esteparias de porte mediano a grande, todas las aves rapaces y las aves acuáticas. Con esta metodología se pretende identificar las poblaciones de las aves objeto de estudio presentes en la zona y su uso del espacio.

Hay áreas de estudio que muestran una gran heterogeneidad de paisajes y otras que son más homogéneas y, por ende, más fáciles y asequibles para la realización del censo. También dentro de una misma área de estudio se pueden encontrar zonas de diferente orografía, desde planicies a zonas boscosas o barrancos. Con el fin de cubrir la totalidad del área de estudio, se plantea una metodología de muestreo que combina a su vez dos diferentes metodologías complementarias entre sí: los transectos extensivos desde un vehículo y las prospecciones intensivas desde oteaderos. Ambas metodologías fueron utilizadas para la obtención de la población reproductora de las rapaces forestales en España para los años 2009 y 2010 (Palomino & Valls, 2011).

En cada visita se realiza un muestreo de 300 minutos de tiempo efectivo (5 horas). Dependiendo de la orografía y de la visibilidad de cada zona, se realizaron recorridos en vehículo (caracterización), puntos de observación (oteaderos) o una combinación de ambas metodologías (tabla 2.6.3.2.a.)

Caracterización		Puntos de observación	
Territorio cubierto %	Minutos de muestreo	Territorio cubierto %	Minutos de muestreo
100	300	0	0
75	225	25	75
50	150	50	150
25	75	75	225
0	0	100	300

Tabla 2.6.3.2.a Relación entre territorio cubierto por una u otra metodología y minutos de muestreo necesarios.

En este proyecto la metodología se centró totalmente en las prospecciones extensivas en vehículo (caracterización), consiguiendo mediante éstos abarcar la totalidad del área de estudio, por lo que no fue necesaria la realización de puntos de observación en este apartado. Esta metodología permite censar amplias superficies de terreno con un esfuerzo de prospección relativamente reducido. El protocolo básico de esta metodología consiste en la realización de un itinerario en vehículo a muy baja velocidad (≈20 km/h) a lo largo de viales, pistas y carreteras apenas transitadas en las que el hábitat es idóneo para estas especies. El recorrido cubre la superficie de potencial implantación de los aerogeneradores, así como un área de buffer alrededor. En cada kilómetro recorrido se efectúa una parada para prospectar el entorno circundante durante 5 minutos con la finalidad de detectar ejemplares de las especies objetivo. En aquellos lugares con una buena visibilidad se realizaba una búsqueda más intensa con prismáticos y, en caso de ser necesario, se utilizaba un telescopio.

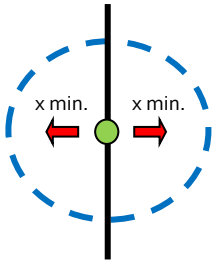


Figura 2.6.3.2.a Esquema de observación desde los puntos de muestreo (paradas). En verde la posición del observador. Las flechas rojas indican el sentido de la observación y el semicírculo delimitado por la línea negra y el perímetro azul las direcciones de observación del área a controlar.

El horario de muestreo comenzaba al amanecer y finalizaba a las 13:00 horas aproximadamente, coincidiendo con las horas más calurosas, cuando estas aves buscan refugio y, por tanto, son más difíciles de detectar. En las jornadas de invierno este horario se adaptaba a la situación climatológica de cada día y se retrasaba el inicio del muestreo hasta que las condiciones de temperatura permitían la actividad de las aves. Además, en cada jornada se alternaba el orden de inicio de los puntos de observación y/o del recorrido en vehículo con el objetivo de reducir los sesgos por un reparto desequilibrado del momento del día.

2.6.3.3. Recolección y análisis de los datos

En el caso de detectarse individuos pertenecientes al grupo de aves esteparias, rapaces u otras especies de interés, en las paradas o durante el recorrido, la ubicación se localizaba sobre un mapa en un dispositivo digital o de forma digital para posteriormente ser incorporados a un SIG. Se calculó visualmente la ubicación y se proyectó verticalmente sobre cartografía teniendo en cuenta la posición en la que el ejemplar permanecía la mayor parte del tiempo de la observación. En los casos de aves volando en grupo se marcaba como punto sobre el mapa, el centro de gravedad aproximado del conjunto de las posiciones de los individuos observados y se anotaba el número de individuos que conformaban el grupo. Por último, la información recogida con estos protocolos es complementada con las observaciones esporádicas realizadas durante la ejecución del resto de muestreos.

Cuando el número de contactos por especie fue suficientemente elevado (n≥ 15) se calcularon las áreas de mayor probabilidad de aparición (MPA) mediante polígonos kernel. El análisis kernel es una función no paramétrica que estima la distribución espacial de un conjunto de localizaciones, creando unos entornos espaciales alrededor de las áreas con la misma intensidad de uso (Worton, 1989). Dicho análisis se ejecutó mediante sistemas de información geográfica con la herramienta específica "Kernel density" de ArcToolbox (software Arcgis 10.2.1). Esto nos permite clasificar o delimitar las áreas en las que se han acumulado cierto porcentaje de observaciones, con la mayor probabilidad de aparición en rangos de que oscilan entre el 0-50%, 50-95% y >95%. En la cartografía se representan estas densidades. Para el cálculo del kernel se ha utilizado el número de ejemplares observado en cada contacto, de modo que un contacto con mayor número de individuos ejerce un peso mayor que otro con menor número de individuos.

La densidad de observaciones debe entenderse como de uso del territorio por la especie, no como la delimitación de los territorios de las especies cartografiadas, puesto que las distintas observaciones corresponden con toda probabilidad a distintos individuos y sería erróneo concluir a partir de estos datos la delimitación concreta de territorios de individuos. La delimitación de territorios requeriría el marcaje y radio o teleseguimiento de las localizaciones del individuo marcado. Aun haciéndose esta labor, no podría asegurarse que la información fuera adecuada para la evaluación del proyecto, puesto que se requeriría marcar todos los individuos que pudieran potencialmente utilizar la zona, lo cual es inabarcable.

Se ha realizado este muestreo en 42 jornadas, desarrollándose los trabajos entre junio de 2019 y marzo de 2020. Los recorridos de muestreo fueron modificados en dos ocasiones, a lo largo del

ciclo anual, para adaptarse a las distintas propuestas de implantación del parque eólico. La longitud total de los distintos transectos fue de 127 km y que, tras 42 censos, ascendió a un total de 997 km recorridos. Los trazados del censo, tanto en la poligonal como en el trazado de la línea de evacuación, pueden consultarse en las figuras 2.3.3.b. y 2.3.3.c. respectivamente

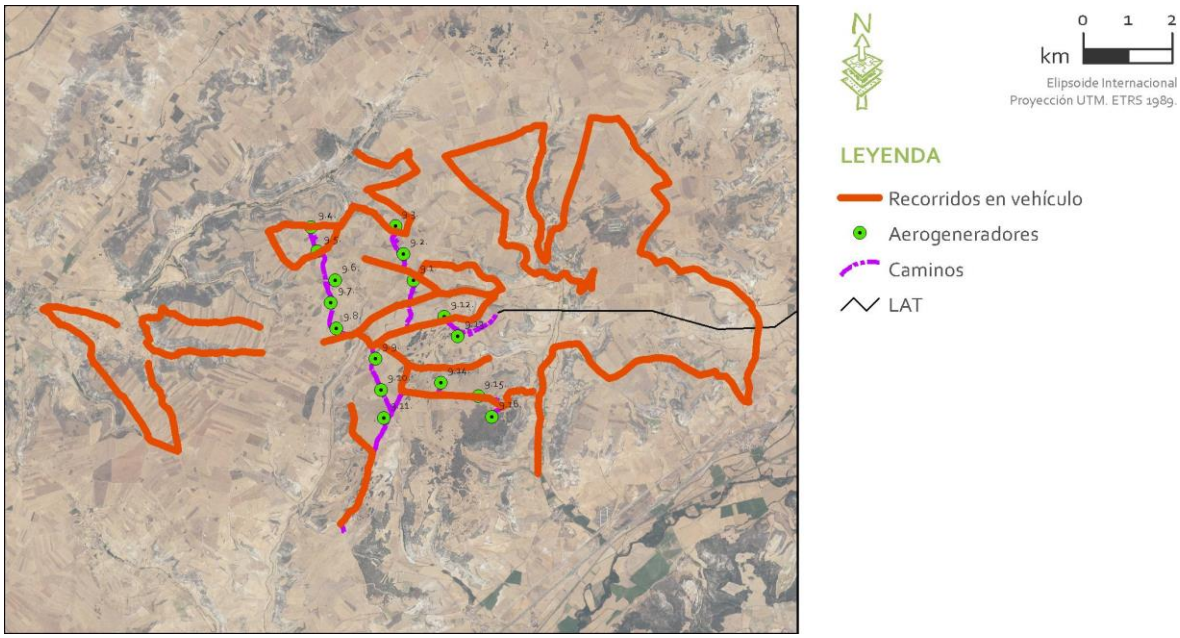


Figura 2.6.3.3.b. Recorridos en vehículo por el área poligonal del PE.

Figura 2.6.3.3.c. Recorridos en vehículo por el trazado de la línea de evacuación.

2.6.3.4. Resultados

En este apartado se presentan como resultado las especies contactadas y el número de contactos durante los recorridos de censo, así como los contactos de esteparias y rapaces que se obtuvieron durante la realización de otras metodologías en la zona. Se pretende así aportar el máximo de información disponible de cada grupo o especie para la mejor evaluación del proyecto. En primer lugar, se muestran los contactos obtenidos durante los trabajos de caracterización tanto en los aledaños del parque eólico como en la zona de la línea de alta tensión, de manera conjunta.

Nombre común	Nombre científico	N	Contactos	N/CONT.
Águila Calzada	*Hieraaetus pennatus*	41	39	1,05
Águila Imperial Ibérica	*Aquila adalberti*	35	33	1,06
Águila Perdicera	*Aquila fasciata*	3	3	1,00
Águila Pescadora	*Pandion haliaetus*	1	1	1,00
Águila Real	*Aquila chrysaetos*	54	45	1,20
Aguilucho Cenizo	*Circus pygargus*	138	114	1,21
Aguilucho Lagunero Occidental	*Circus aeruginosus*	89	69	1,29
Aguilucho Pálido	*Circus cyaneus*	11	11	1,00
Alcaraván Común	*Burhinus oedicnemus*	5	2	2,50
Avefría Europea	*Vanellus vanellus*	49	3	16,33
Azor Común	*Accipiter gentilis*	5	4	1,25
Búho Campestre	*Asio flammeus*	9	9	1,00
Buitre Leonado	*Gyps fulvus*	274	81	3,38
Buitre Negro	*Aegypius monachus*	44	33	1,33
Busardo Ratonero	*Buteo buteo*	550	467	1,18
Carraca Europea	*Coracias garrulus*	1	1	1,00
Cernícalo Vulgar	*Falco tinnunculus*	419	356	1,18
Cigüeña Blanca	*Ciconia ciconia*	19	6	3,17
Cormorán Grande	*Phalacrocorax carbo*	24	2	12,00
Culebrera Europea	*Circaetus gallicus*	11	10	1,10
Elanio Común	*Elanus caeruleus*	1	1	1,00
Esmerejón	*Falco columbarius*	5	5	1,00
Gavilán Común	*Accipiter nisus*	9	9	1,00
Halcón Peregrino	*Falco peregrinus*	6	6	1,00
Lechuza Común	*Tyto alba*	1	1	1,00
Milano Negro	*Milvus migrans*	60	49	1,22
Milano Real	*Milvus milvus*	737	441	1,67
Mochuelo Europeo	*Athene noctua*	68	62	1,10

Tabla 2.6.3.4.a Especies cartografiadas durante los muestreos de campo en el área de estudio.
N: número de individuos de la especie; N/Cont: número medio de individuos por contacto.

A continuación, se aportan dos tablas, la primera expone las especies observadas en la zona de evacuación de la línea de alta tensión y la segunda las especies observadas en la zona de la poligonal (zona definida alrededor de la potencial implantación de los aerogeneradores) (Tabla 2.6.3.4.a y tabla 2.6.3.4.b respectivamente)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N	CONTACTOS	N/CONT.
Milano Real	*Aquila adalberti*	251	152	1,65
Busardo Ratonero	*Aquila chrysaetos*	80	75	1,07
Cernícalo Vulgar	*Circus aeruginosus*	77	73	1,05
Buitre Leonado	*Circus cyaneus*	41	14	2,93
Águila Real	*Accipiter gentilis*	10	7	1,43
Cigüeña Blanca	*Gyps fulvus*	19	6	3,17
Aguilucho Pálido	*Buteo buteo*	3	3	1,00
Esmerejón	*Falco tinnunculus*	2	2	1,00
Águila Imperial Ibérica	*Ciconia ciconia*	1	1	1,00
Aguilucho Lagunero Occidental	*Phalacrocorax carbo*	1	1	1,00
Azor Común	*Falco columbarius*	1	1	1,00
Cormorán Grande	*Accipiter nisus*	1	1	1,00
Gavilán Común	*Falco peregrinus*	1	1	1,00
Halcón Peregrino	*Milvus milvus*	1	1	1,00
Mochuelo Europeo	*Athene noctua*	1	1	1,00

Tabla 2.6.3.4.a Especies cartografiadas durante los muestreos de campo en el área de estudio de la línea de evacuación de alta tensión. N: número de individuos de la especie; N/Cont: número medio de individuos por contacto.

Nombre Común	Nombre Científico	N	Contactos	N/CONT.
Águila Calzada	*Hieraaetus pennatus*	41	39	1,05
Águila Imperial Ibérica	*Aquila adalberti*	34	32	1,06
Águila Perdicera	*Aquila fasciata*	3	3	1,00
Águila Pescadora	*Pandion haliaetus*	1	1	1,00
Águila Real	*Aquila chrysaetos*	44	38	1,16
Aguilucho Cenizo	*Circus pygargus*	138	114	1,21
Aguilucho Lagunero Occidental	*Circus aeruginosus*	88	68	1,29
Aguilucho Pálido	*Circus cyaneus*	8	8	1,00
Alcaraván Común	*Burhinus oedicnemus*	5	2	2,50
Avefría Europea	*Vanellus vanellus*	49	3	16,33
Azor Común	*Accipiter gentilis*	4	3	1,33
Búho Campestre	*Asio flammeus*	9	9	1,00
Buitre Leonado	*Gyps fulvus*	233	67	3,48
Buitre Negro	*Aegypius monachus*	44	33	1,33
Busardo Ratonero	*Buteo buteo*	470	392	1,20
Carraca Europea	*Coracias garrulus*	1	1	1,00
Cernícalo Vulgar	*Falco tinnunculus*	342	283	1,21
Cormorán Grande	*Phalacrocorax carbo*	23	1	23,00
Culebrera Europea	*Circaetus gallicus*	11	10	1,10
Elanio Común	*Elanus caeruleus*	1	1	1,00
Esmerejón	*Falco columbarius*	3	3	1,00
Gavilán Común	*Accipiter nisus*	8	8	1,00
Halcón Peregrino	*Falco peregrinus*	5	5	1,00
Lechuza Común	*Tyto alba*	1	1	1,00
Milano Negro	*Milvus migrans*	60	49	1,22
Milano Real	*Milvus milvus*	486	289	1,68
Mochuelo Europeo	*Athene noctua*	67	61	1,10

Tabla 2.7.2.b. Especies cartografiadas durante los muestreos de campo en el área de estudio de la poligonal. N: número de individuos de la especie; N/Cont: número medio de individuos por contacto.

Los contactos totales recogidos durante los trabajos de caracterización en la poligonal del parque eólico y en la línea eléctrica se pueden observar en la catografía adjunta.

2.6.3.5. Resultados de aves esteparias

Las aves esteparias están ligadas a extensas llanuras herbáceas. Son zonas habitualmente destinadas al cultivo de cereales de secano, en las que se alternan parcelas de barbecho, eriales, leguminosas y pastizales.

Se obtuvieron datos de todas las especies esteparias contactadas tanto en los censos extensivos con vehículo como en el resto de censos o metodologías en los que, aunque no fuera el objetivo de éstos, se observaron estas especies. Se obtuvieron 129 contactos de 4 especies diferentes. En la Tabla 2.6.3.5.a se muestran los contactos registrados y la distribución de los mismos se detalla en la figura 2.6.3.5.a.

Nombre común	Nombre científico	N	Contactos	N/CONT.
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	138	114	1,21
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	11	11	1,00
Alcaraván común	*Burhinus oedicnemus*	5	2	2,50
Búho campestre	*Asio flammeus*	9	9	1,00

Tabla 2.6.3.5.a. Especies cartografiadas durante los muestreos de campo. N: número de individuos de la especie; N/Cont: número medio de individuos por contacto.

Dentro de las aves esteparias, la especie con más contactos (114) fue el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*). La especie se encuentra dispersa por casi todo el buffer del área de estudio, registrándose contactos tanto en periodo reproductivo como en época estival. Analizando los datos obtenidos, la zona de estudio puede constituir un hábitat idóneo para la especie, tanto para la reproducción como para la alimentación y refugio. El último registro estival se produjo el 03/09/2019. En apartados posteriores se hablará más detalladamente sobre esta especie.

En cuanto al aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) se registraron 11 contactos, todos ellos durante la invernada, lo cual apunta a que se trata de una especie invernante escasa que no se reproduce en el área de estudio.

Además, para el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*) se registraron 2 contactos durante la época de reproducción. Ésta quedó confirmada el día 23/07/2019 con la observación de una pareja de adultos seguida por al menos dos ejemplares juveniles de pocos días de edad. Asimismo, la especie fue registrada durante los censos de rapaces nocturnas.

Por último, se registraron 2 contactos de búho campestre (*Asio flammeus*) en el área de estudio durante la invernada. La ausencia de registros primaverales y estivales apuntan a que la especie no se reproduce en el área de estudio. Asimismo, la especie fue registrada, durante la invernada, en los censos de rapaces nocturnas.

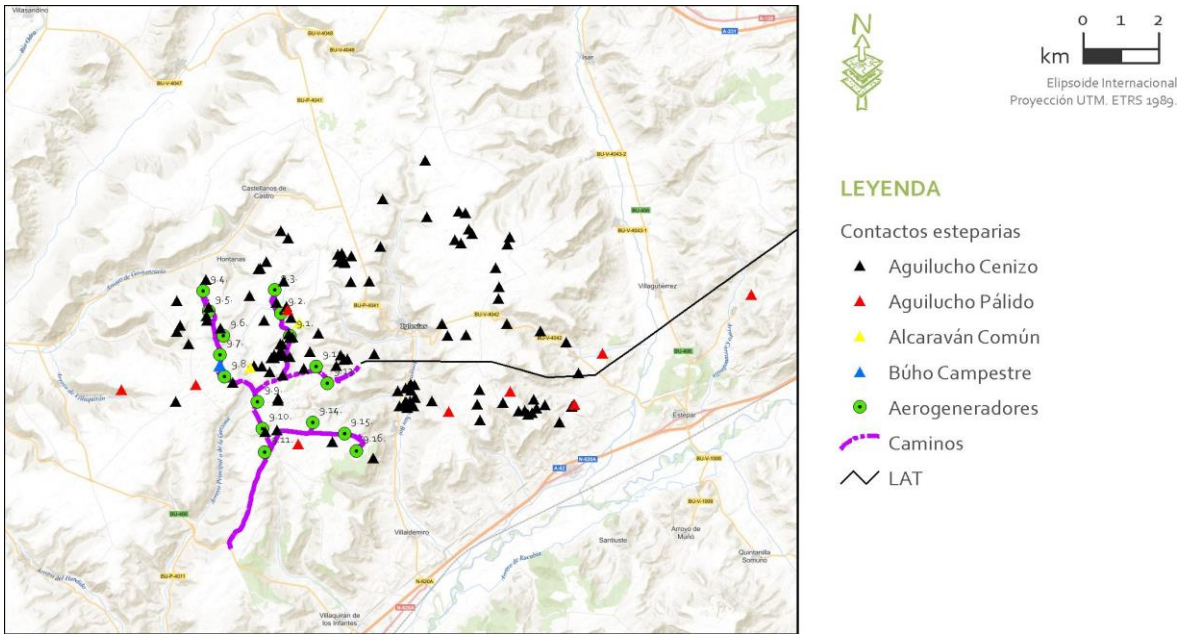


Figura 2.6.3.6.a. Contactos aves esteparias.

2.6.3.6. Resultados aves rapaces

El estudio de las aves rapaces se ha completado teniendo en cuenta, aparte de la metodología de los recorridos en vehículo y los puntos de observación por cada km recorrido, todas las observaciones obtenidas mientras se realizaban el resto de censos para otros grupos de fauna. Se han acumulado un total de 3536 contactos con aves rapaces, con un total de 4961 individuos. De estos contactos, 1842 se extrajeron realizando la metodología específica y 1694 procedieron de observaciones registradas durante la ejecución del resto de trabajos. Los resultados se muestran en la tabla 2.6.3.6.a. y la ubicación en la cartografía adjunta. En total se contactaron 28 especies diferentes, entre las cuales, la especie con mayor número de individuos ha sido el milano real (*Milvus milvus*) con 1396 individuos en total; asimismo, es la especie que cuenta con mayor número de contactos (822).

Nombre Común	Nombre Científico	N	Contactos	N/CONT.
Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*	68	63	1,08
Águila imperial ibérica	*Aquila adalberti*	77	70	1,10
Águila perdicera	*Hieraaetus fasciatus*	4	4	1,00
Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	1	1	1,00
Águila real	*Aquila chrysaetos*	117	97	1,21
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	320	269	1,19
Aguilucho lagunero occidental	*Circus aeruginosus*	154	121	1,27
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	23	22	1,05
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*	4	4	1,00
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	1	1	1,00
Autillo europeo	*Otus scops*	15	12	1,25
Azor común	*Accipiter gentilis*	12	11	1,09
Búho campestre	*Asio flammeus*	9	9	1,00
Búho chico	*Asio otus*	39	28	1,39

Búho real	*Bubo bubo*	2	2	1,00
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	597	182	3,28
Buitre negro	*Aegypius monachus*	83	62	1,34
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	895	765	1,17
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	686	584	1,17
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	20	19	1,05
Elanio común	*Elanus caeruleus*	1	1	1,00
Esmerejón	*Falco columbarius*	9	9	1,00
Gavilán común	*Accipiter nisus*	17	17	1,00
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	15	13	1,15
Lechuza común	*Tyto alba*	12	12	1,00
Milano negro	*Milvus migrans*	99	81	1,22
Milano real	*Milvus milvus*	1396	822	1,70
Mochuelo europeo	*Athene noctua*	285	255	1,12

Tabla 2.6.3.6.a. Aves rapaces contactadas totales. N: número de individuos; contactos: número de contactos de la especie; N/Cont: número medio de individuos por contacto.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Milano real

Los contactos con el milano real (*Milvus milvus*) fueron 822, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se muestran los contactos de milano real y sus polígonos kernel de densidad en la siguiente figura. Se observa que el milano real hace un gran uso de la zona en la que están proyectados los aerogeneradores, así como en parte de la evacuación de la línea eléctrica.

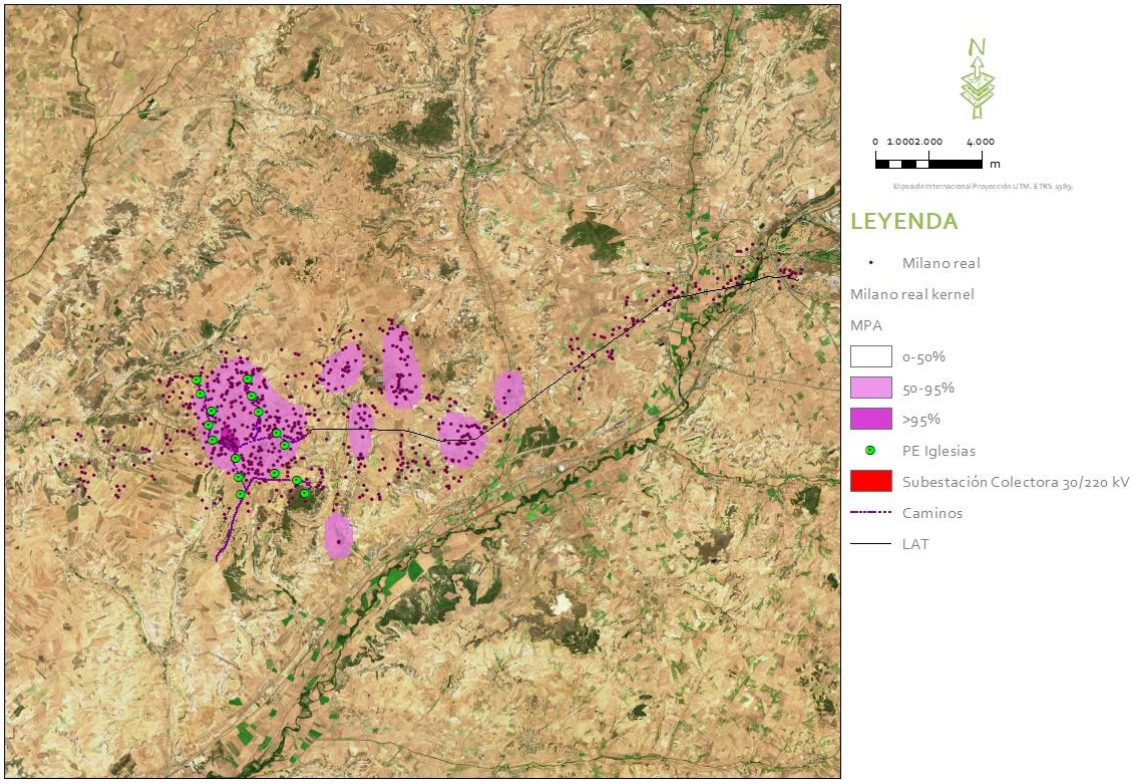


Figura 2.6.3.6.a. Contactos de milano real y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Busardo ratonero

Los contactos con el busardo ratonero (*Buteo buteo*) fueron 765, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se muestran los contactos de busardo ratonero y sus polígonos kernel de densidad en la figura 2.6.3.6.b

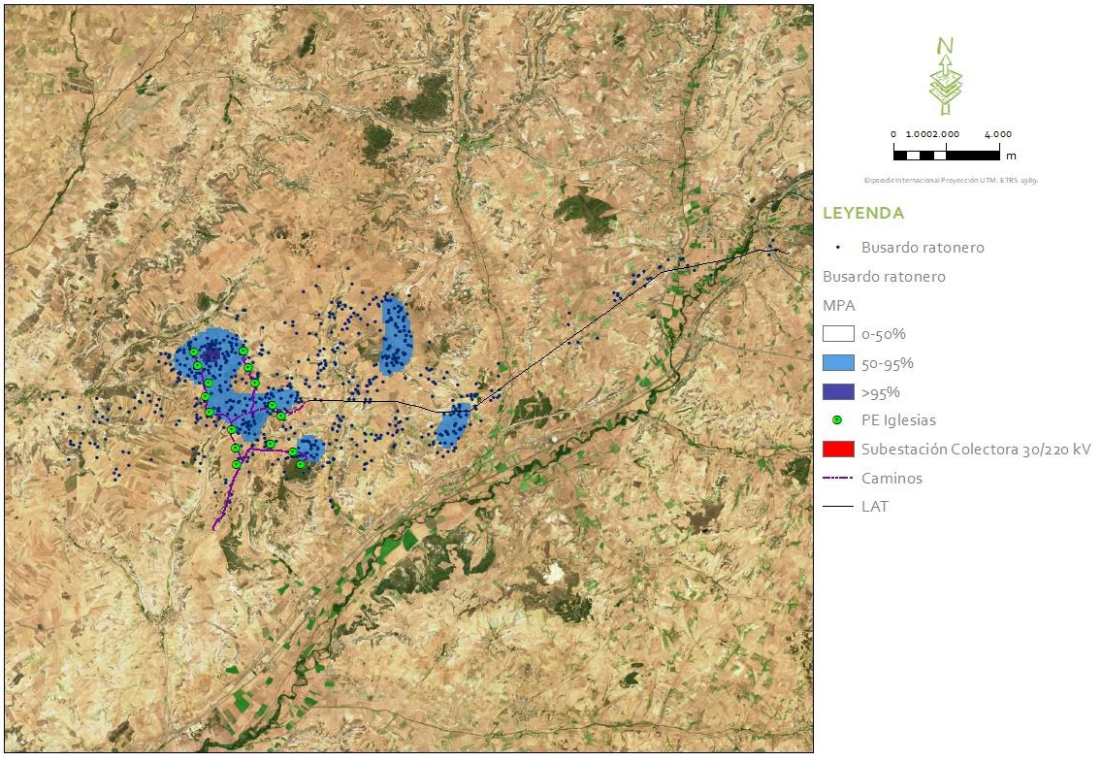


Figura 2.6.3.6.b. Contactos de busardo ratonero y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

Se observa que el busardo ratonero hace uso de la zona en la que están proyectados los aerogeneradores, así como en parte de la evacuación de la línea eléctrica.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Cernícalo vulgar

Los contactos con el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) fueron 584, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se muestran los contactos de cernícalo vulgar y sus polígonos kernel de densidad en la figura siguiente.

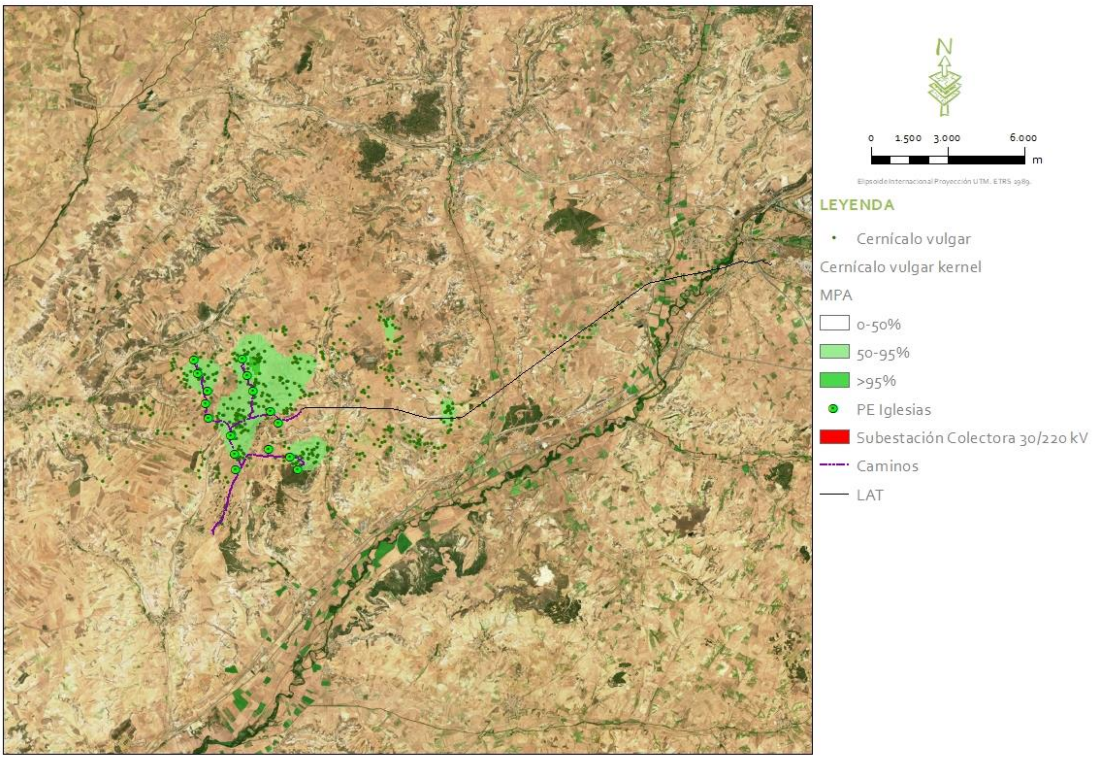


Figura 2.6.3.6.c. Contactos de cernícalo vulgar y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

Se observa que el cernícalo vulgar hace uso de la zona en la que están proyectados los aerogeneradores, y no tanto en la línea eléctrica de evacuación.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Aguilucho cenizo

Los contactos con el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) fueron 269, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se observan los contactos de aguilucho cenizo y sus polígonos kernel de densidad en la figura siguiente, comprobándose que el aguilucho cenizo hace uso entre dos de las alineaciones de aerogeneradores, así como al sur de la evacuación de la línea eléctrica.

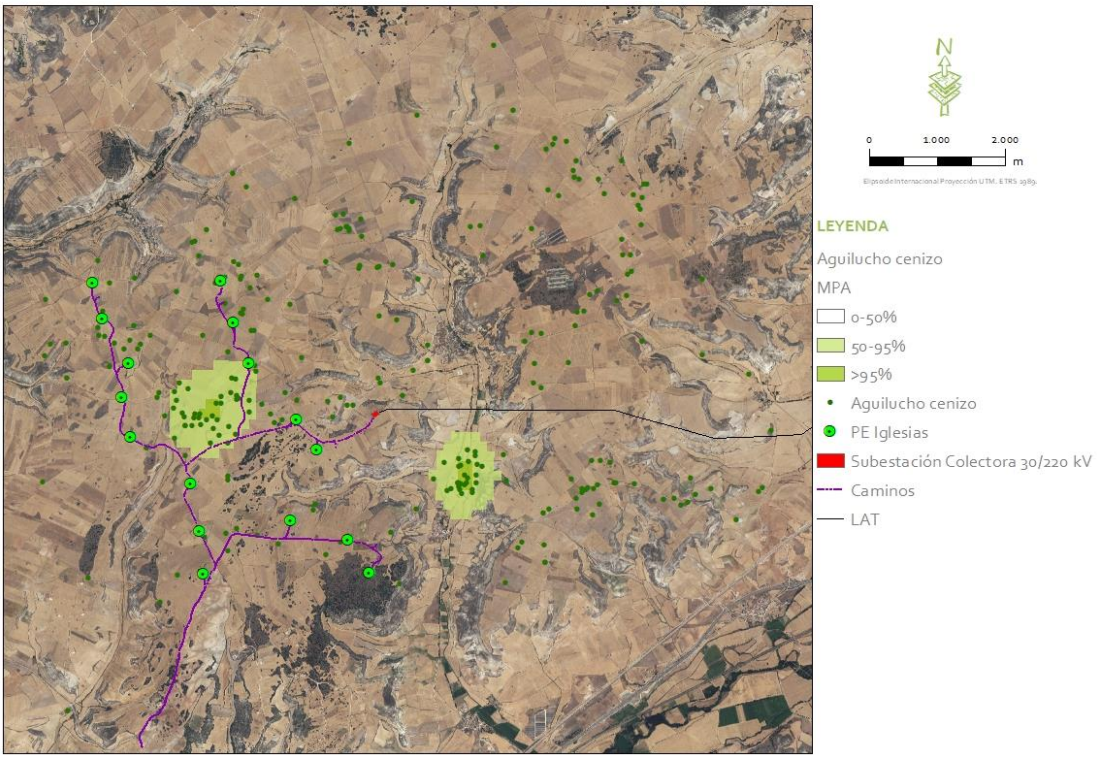


Figura 2.6.3.6.d. Contactos de aguilucho cenizo y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Mochuelo europeo

Los contactos con el mochuelo europeo (*Athene noctua*) fueron 255, y tras el cálculo de la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio, mediante polígonos kernel de densidad, se muestran los contactos de mochuelo europeo y sus polígonos kernel de densidad comprobándose que el mochuelo europeo hace uso de la zona en la que están proyectados los aerogeneradores, así como al sur de la evacuación de la línea eléctrica.

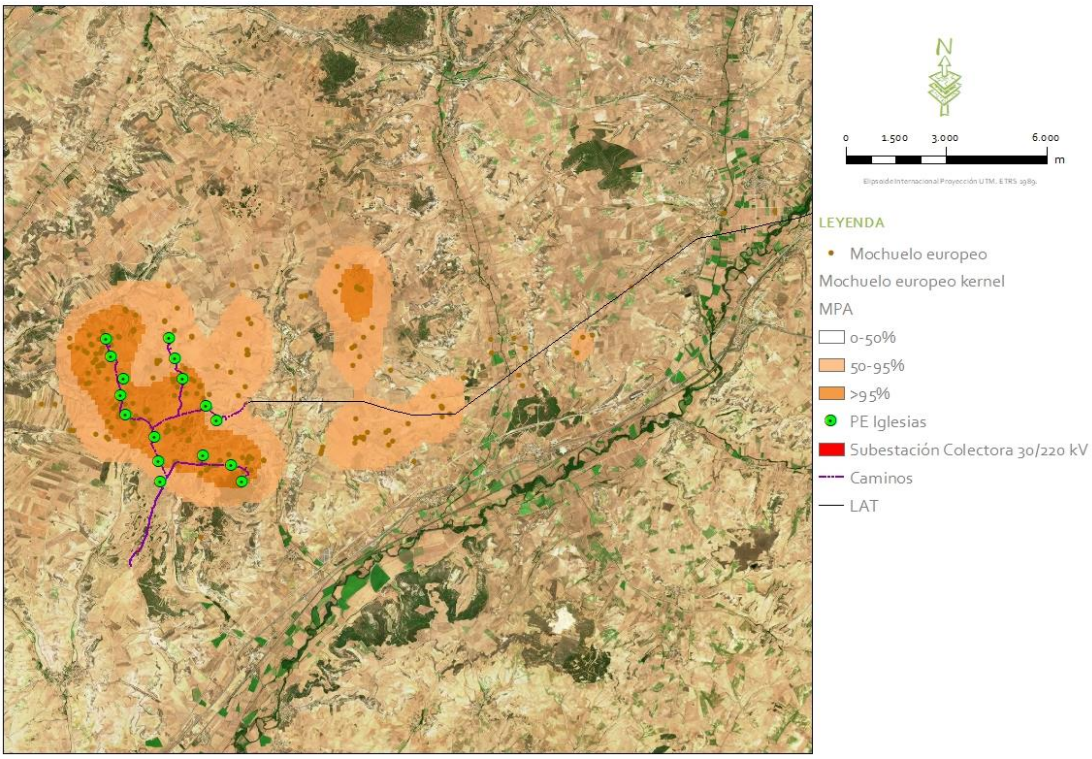


Figura 2.6.3.6.e. Contactos de mochuelo europeo y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Buitre leonado

Los contactos con el buitre leonado (*Gyps fulvus*) fueron 182, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se muestran los contactos de buitre leonado y sus polígonos kernel de densidad en la figura siguiente. Se observa que el buitre leonado hace más uso de la zona que queda al este de la zona norte del parque eólico, quedando dicha zona al norte de la línea de evacuación, así como al sureste del parque. Existe otra zona de máxima probabilidad de aparición al sur de la evacuación de la línea eléctrica.

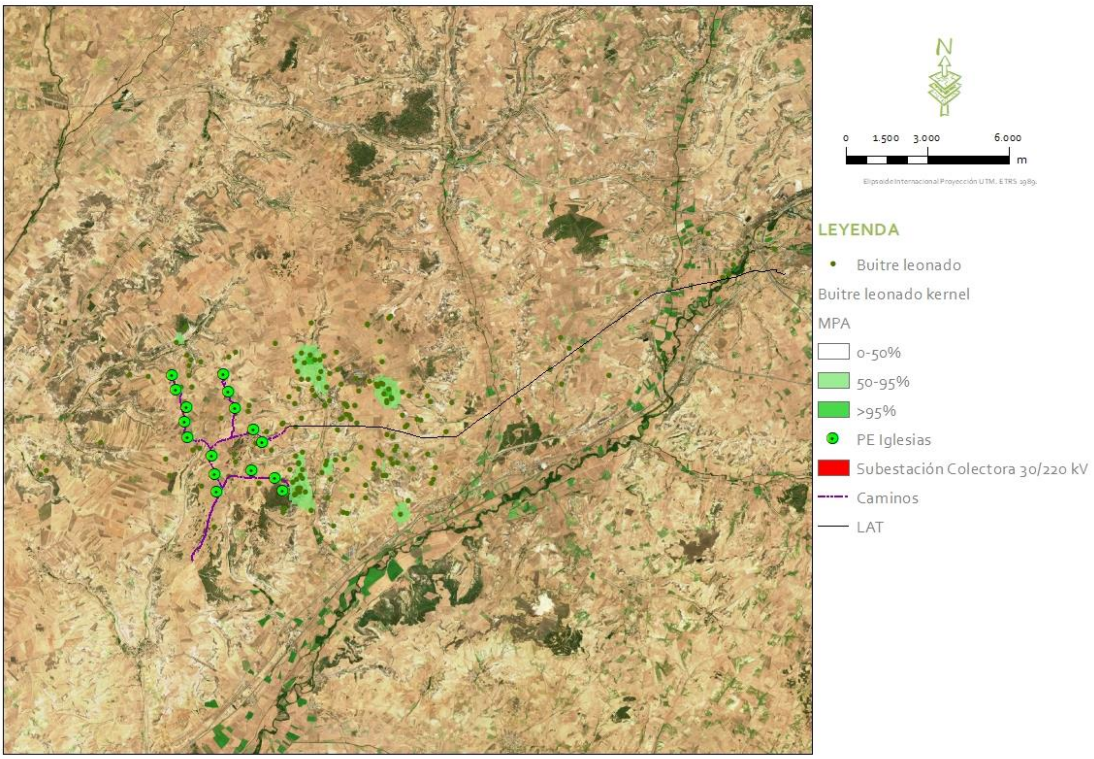


Figura 2.6.3.6.f. Contactos de buitre leonado y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Aguilucho lagunero occidental

Los contactos con el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) fueron 121, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se muestran los contactos de aguilucho lagunero occidental y sus polígonos kernel de densidad en la figura siguiente, donde se comprueba que el aguilucho lagunero occidental hace uso del territorio en una zona al norte de la evacuación de la línea eléctrica.

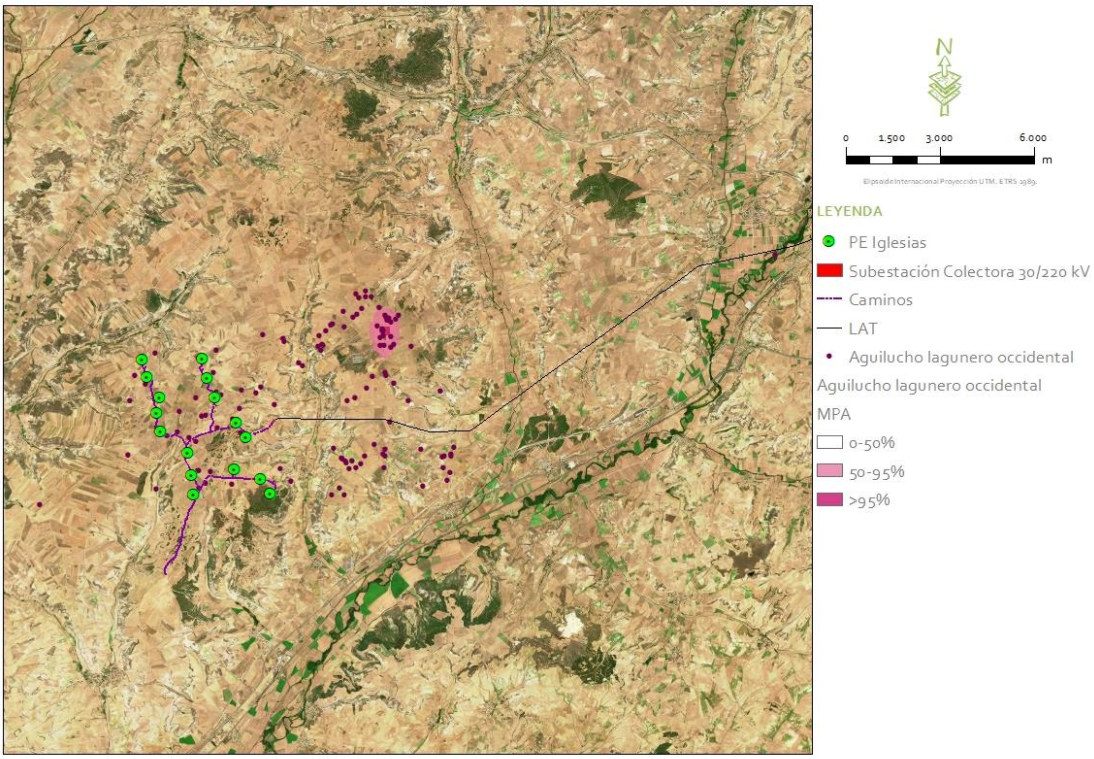


Figura 2.6.3.6.g. Contactos de aguilucho lagunero occidental y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Águila real

Los contactos con el águila real (*Aquila chrysaetos*) fueron 97, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se muestran los contactos de águila real y sus polígonos kernel de densidad en la figura 2.6.3.6.h. Se observa que el águila real hace uso de la zona oeste en la que están proyectados los aerogeneradores, así como al norte y sur de la línea eléctrica.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Milano negro

Los contactos con el milano negro (*Milvus migrans*) fueron 81, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se muestran los contactos de milano negro y sus polígonos kernel de densidad en la figura 2.6.3.6.i. Se observa que el milano negro hace no hace excesivo uso de la zona en la que están proyectados los aerogeneradores, ya que los polígonos de MPA se encuentran alrededor de la evacuación de la línea eléctrica.

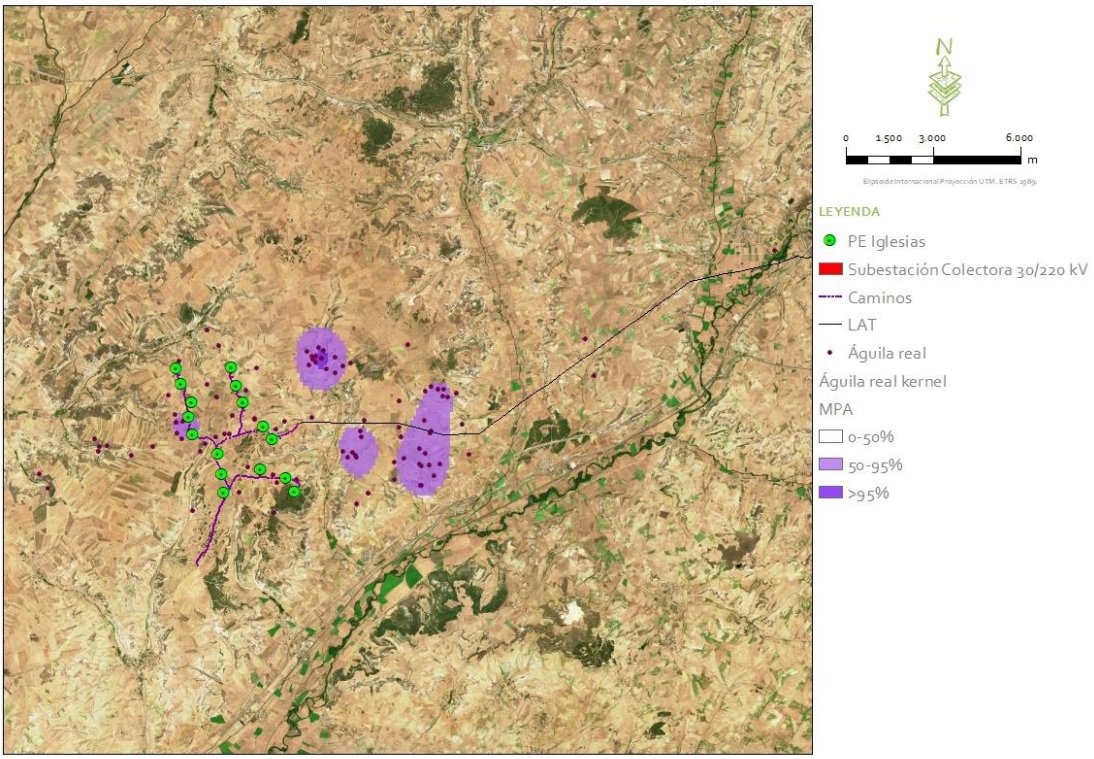


Figura 2.6.3.6.h. Contactos de águila real y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

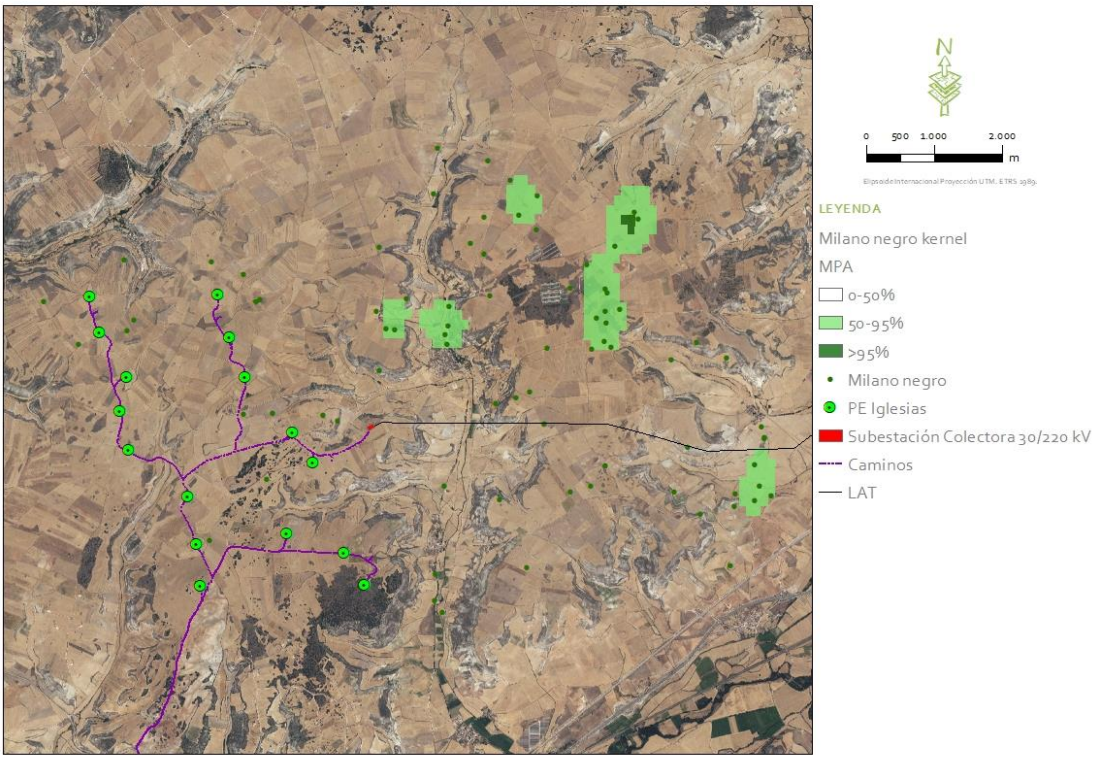


Figura 2.6.3.6.i. Contactos de milano negro y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Águila imperial ibérica

Los contactos con el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) fueron 70, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se muestran los contactos de águila imperial ibérica y sus polígonos kernel de densidad en la figura 2.6.3.6.j.

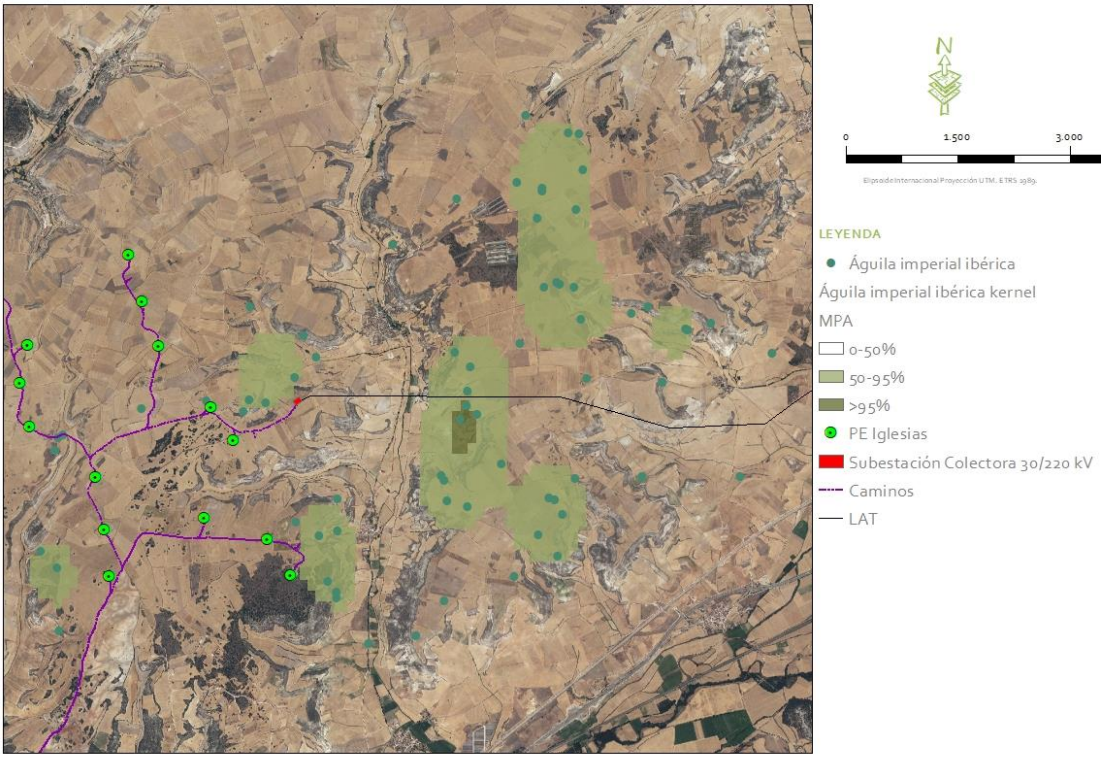


Figura 2.6.3.6.j. Contactos de águila imperial ibérica y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

Se observa que el águila imperial ibérica hace uso del territorio estudiado, mostrando varias zonas de MPA en los márgenes de la poligonal y en la zona del trazado de evacuación.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Águila calzada

Los contactos con el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) fueron 63, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se muestran los contactos de águila calzada y sus polígonos kernel de densidad en la figura siguiente.

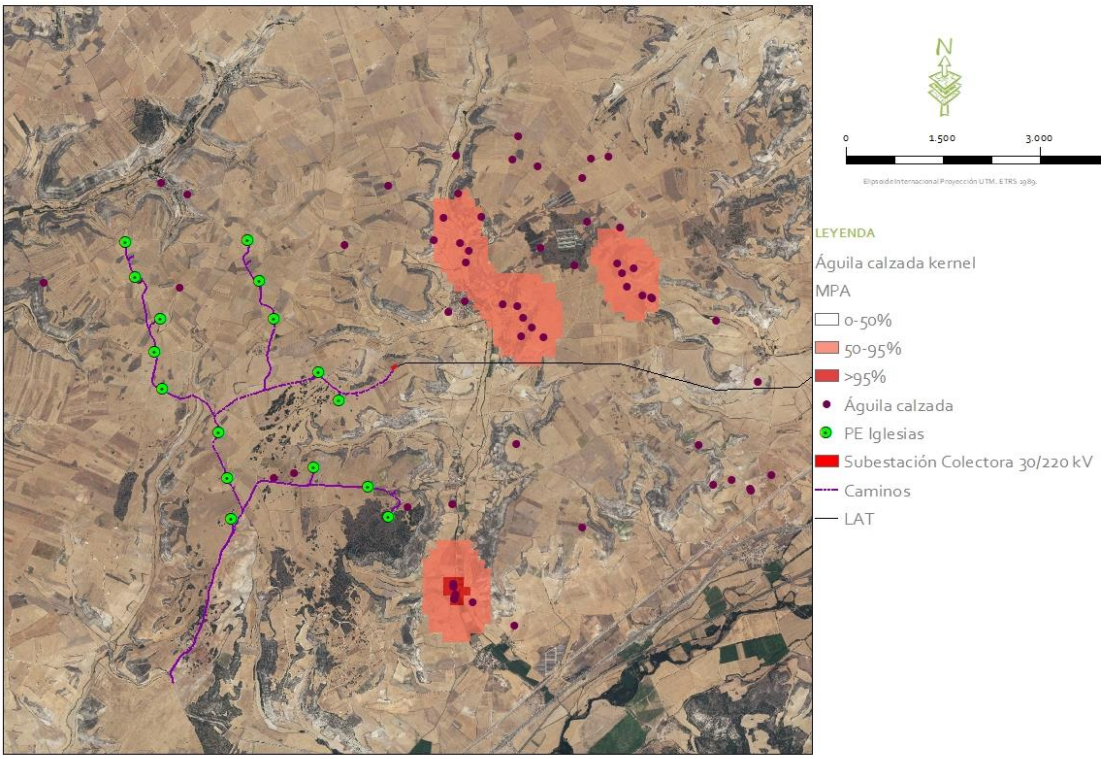


Figura 2.6.3.6.k. Contactos de águila calzada y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

Se observa que el águila calzada hace uso de la zona tanto al norte como al sur de la evacuación de la línea eléctrica.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Buitre negro

Los contactos con el buitre negro (*Aegypius monachus*) fueron 62, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se observan los contactos de buitre negro y sus polígonos kernel de densidad en la figura siguiente.

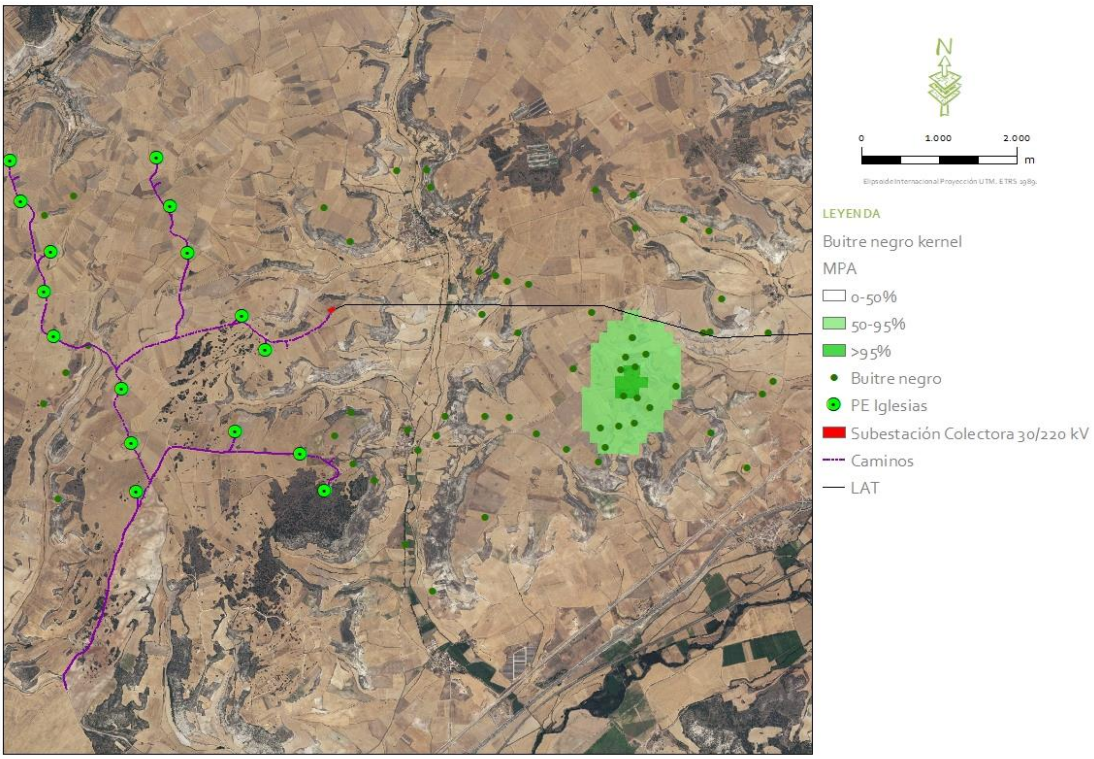


Figura 2.6.3.6.l. Contactos de buitre negro y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

Se observa que el buitre negro no hace uso de la zona del parque eólico y sólo al sur de la evacuación de la línea eléctrica.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Búho chico

Los contactos con el búho chico (*Asio otus*) fueron 28, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se muestran los contactos de búho chico y sus polígonos kernel de densidad en la figura 2.6.3.6.m. Se observa que el búho chico muestra su MPA próximo a la línea de evacuación de la línea eléctrica.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Aguilucho pálido

Los contactos con el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) fueron 22, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se muestran los contactos de aguilucho pálido y sus polígonos kernel de densidad en la figura 2.6.3.6.o. Se observa que el aguilucho pálido hace uso del entorno inmediato del parque es, así como del sur de la evacuación de la línea eléctrica.

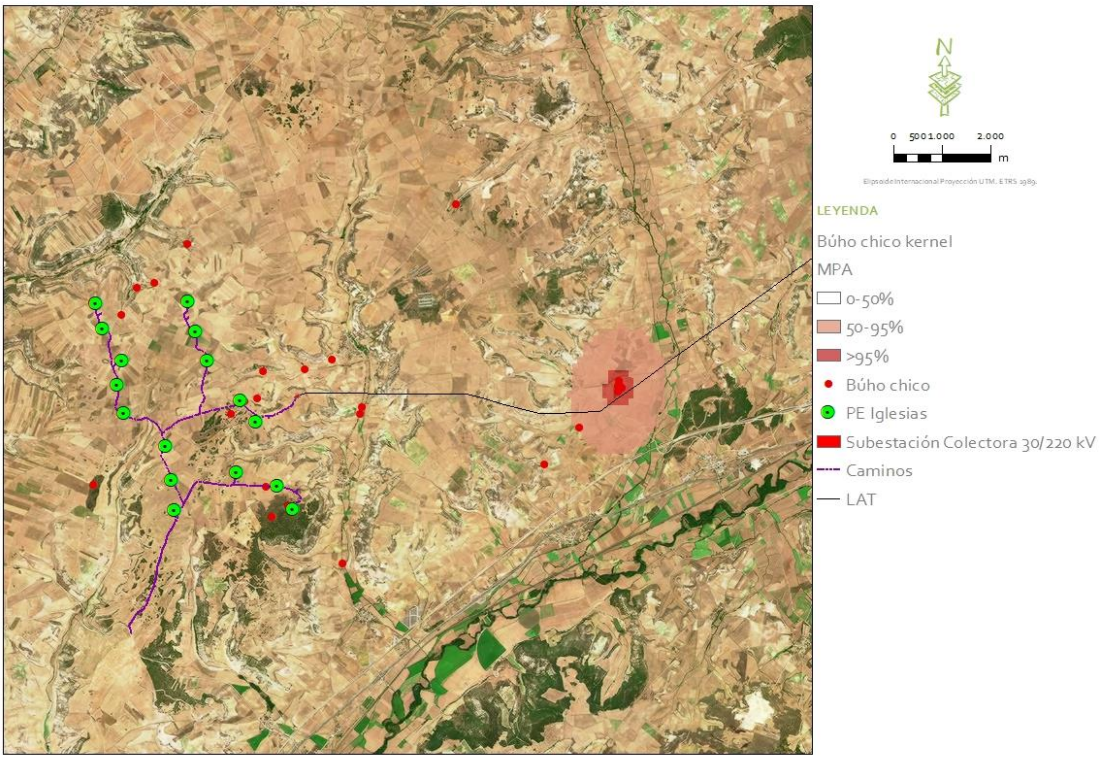


Figura 2.6.3.6.m. Contactos de búho chico y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

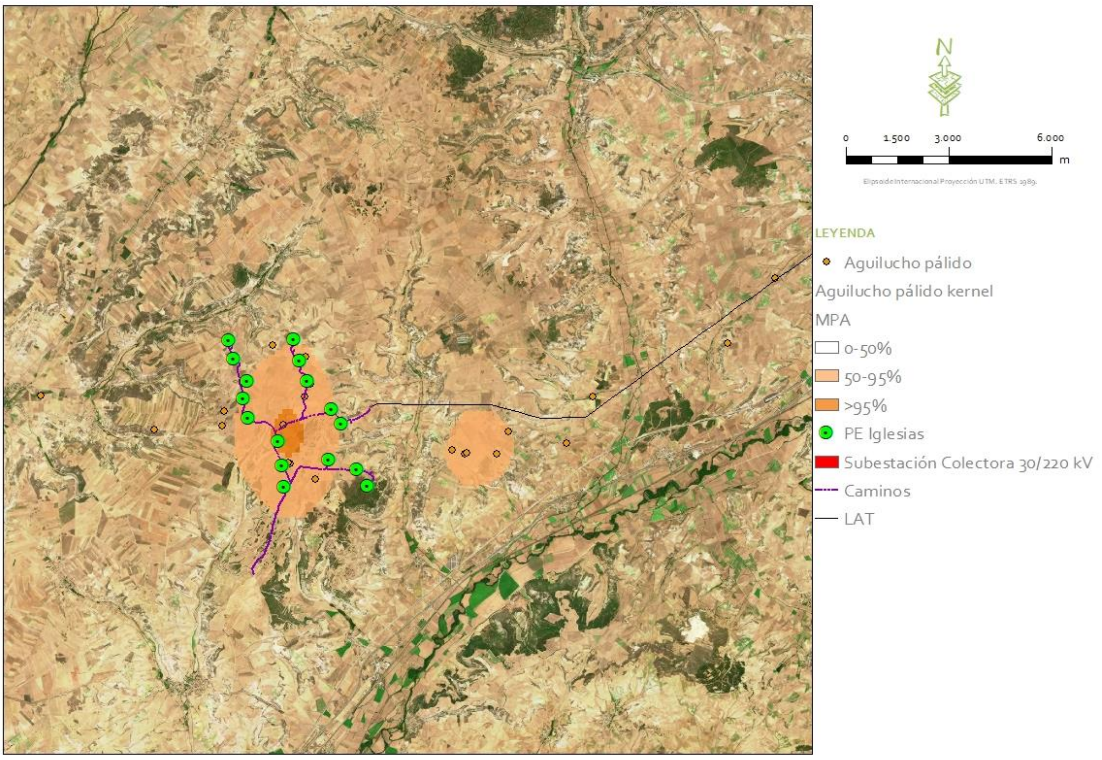


Figura 2.6.3.6.o. Contactos de aguilucho pálido y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Culebrera europea

Los contactos con el culebrera europea (*Circaetus gallicus*) fueron 19, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio, mediante polígonos kernel de densidad y se muestran los contactos de culebrera europea y sus polígonos kernel de densidad en la figura 2.6.3.6.p. Se observa que el culebrera europea hace uso de las zonas marginales del parque eólico.

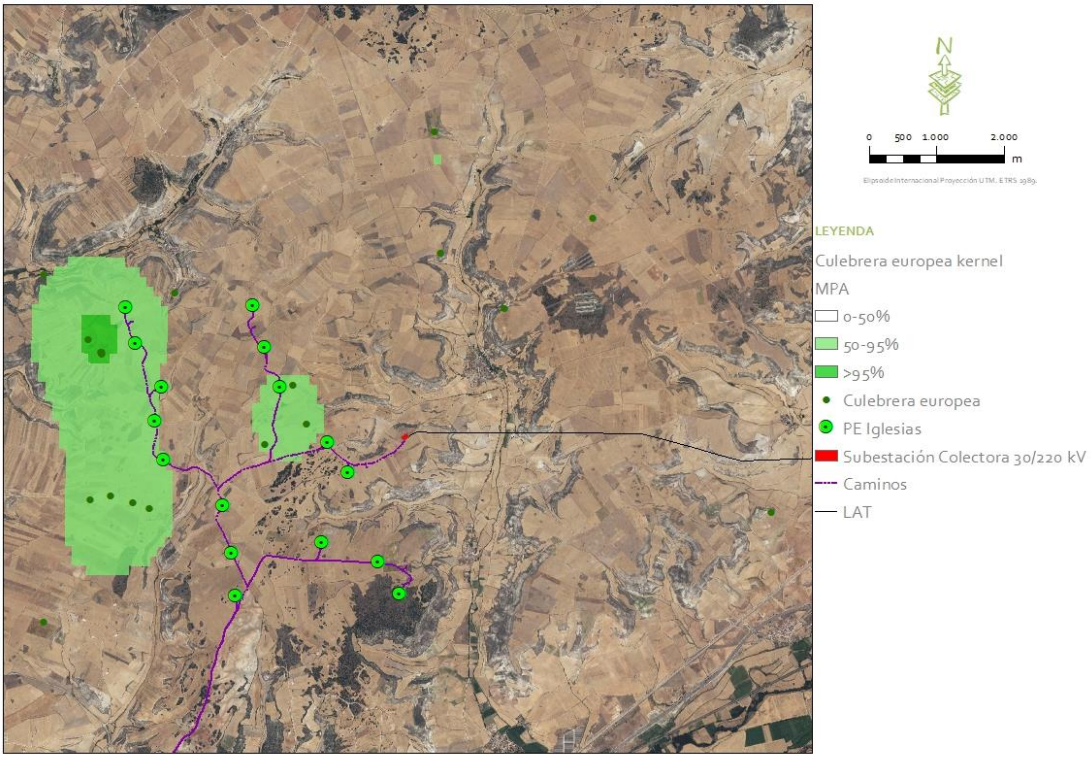


Figura 2.6.3.6.p. Contactos de culebrera europea y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

Polígonos de máxima probabilidad de aparición: Gavilán común

Los contactos con el gavilán común (*Accipiter nisus*) fueron 17, por lo que se ha calculado la MPA (máxima probabilidad de aparición) para la zona de estudio. Este cálculo se ha realizado mediante polígonos kernel de densidad. Se muestran los contactos de gavilán común y sus polígonos kernel de densidad en la figura 2.6.3.6.q. Se observa que el gavilán común hace uso de la zona en la que están proyectados los aerogeneradores.

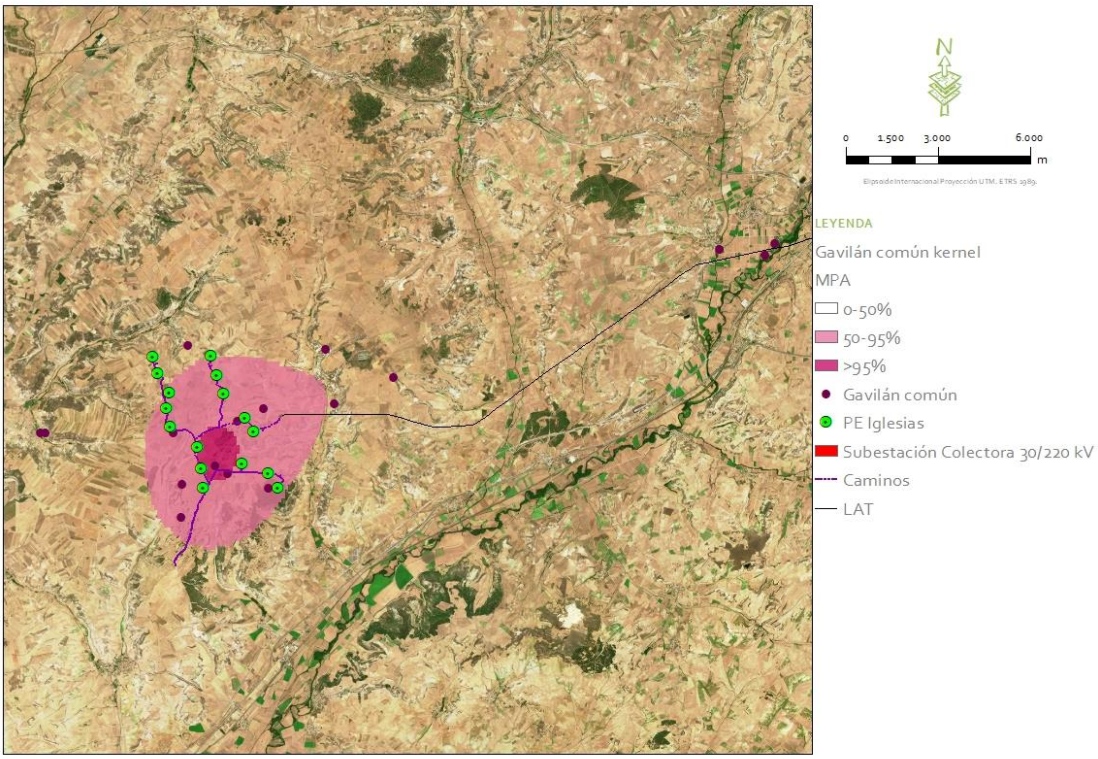


Figura 2.6.3.6.q. Contactos de gavilán común y polígono kernel de máxima probabilidad de aparición.

La comunidad de aves rapaces está muy bien representada en la zona con una amplia variedad de especies, algunas de las cuales hacen un uso más continuo de la zona como las anteriormente descritas mostrando los polígonos kernel de máxima probabilidad de aparición.

2.6.3.7. Resultados otras especies

Además de las rapaces y las esteparias, se ha contactado con otras especies relevantes, como la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), la carraca europea (*Coracias glandarius*), la avefría europea (*Vanellus vanellus*) y el cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) (Tabla y figura 2.6.3.7.a.)

Nombre Común	Nombre Científico	N	Contactos	N/CONT.
Avefría Europea	*Vanellus vanellus*	49	3	16,33
Carraca Europea	*Coracias garrulus*	1	1	1,00
Cigüeña Blanca	*Ciconia ciconia*	19	6	3,17
Cormorán Grande	*Phalacrocorax carbo*	24	2	12,00

Tabla 2.6.3.7.a. Otras especies contactadas. N: número de individuos; contactos: número de contactos de la especie; N/Cont: número medio de individuos por contacto.

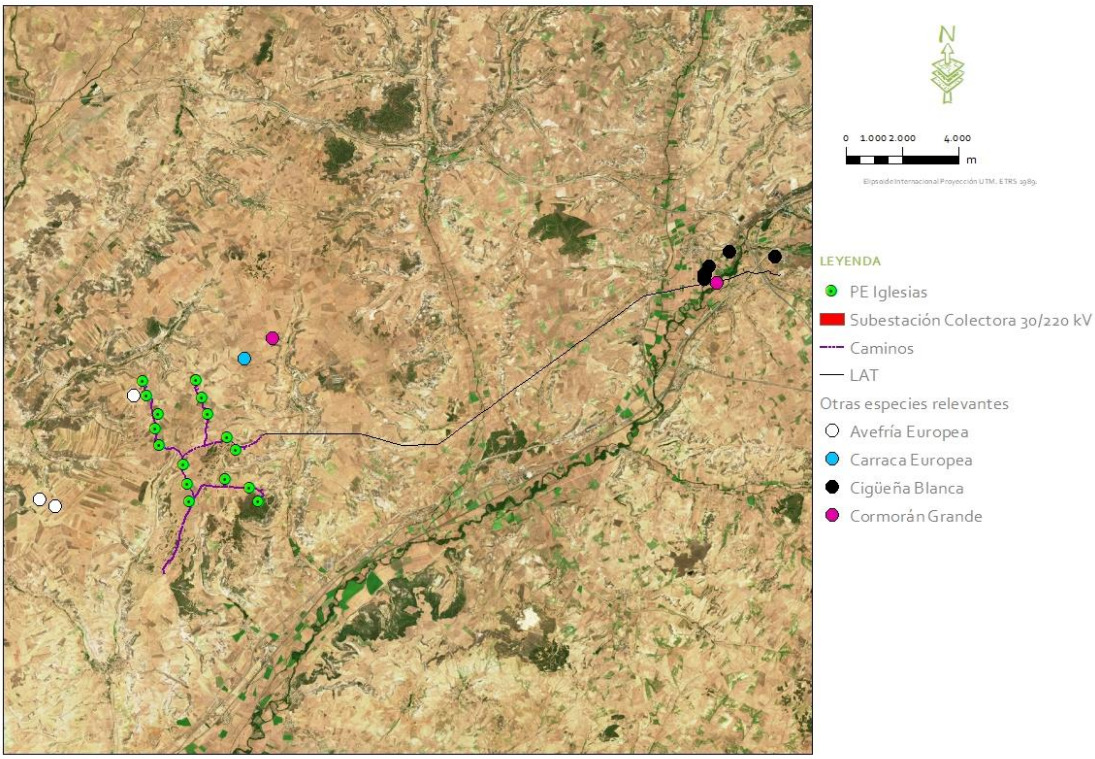


Figura 2.6.3.7a. Contactos con otras especies.

2.6.4. Aves rapaces nocturnas

El objetivo principal de este estudio es obtener un inventario de la población de las distintas especies de aves nocturnas como aves nocturnas rapaces, chotacabras y alcaraván (estrigiformes, titónidos, caprimúlguidos y alcaravanes). Estos taxones se deben censar mediante una misma metodología y por tanto se pueden realizar los censos de forma simultánea.

El uso de esta metodología específica es debido a que los hábitos nocturnos hacen inadecuado utilizar los datos que se obtengan por censos o recorridos en vehículo, si bien, los datos obtenidos durante los censos o los recorridos, han sido incorporados al estudio. Las estaciones de escucha se distribuyen a lo largo del año para cubrir todas las épocas en que las rapaces nocturnas emiten reclamos y por tanto son detectables. En general, la época adecuada es la primavera y principios del verano, salvo para los búhos reales y cárabos que inician antes la reproducción, entre los meses de diciembre y enero. Además, se anotan los contactos con chotacabras europeo, chotacabras cuellirrojo y alcaraván, especies nocturnas que durante el día son difícilmente localizables.

En cada una de las estaciones se permanecía 10 minutos de escucha en silencio y se anotaban los distintos individuos detectados, tanto escuchados como vistos. El objetivo en cada estación era averiguar cuántos individuos de cada especie estaban presentes. Es muy importante no duplicar individuos, por lo que hay que diferenciar si el individuo contactado (escuchado o visto) ya se ha

registrado previamente o si por el contrario es un nuevo individuo (para ello se tiene en cuenta la dirección del sonido y la intensidad con la que son escuchados).

El tiempo máximo entre el inicio de la escucha en la primera estación (en el ocaso) hasta que se finaliza el periodo de escucha, en la última estación, fue de tres horas. Los desplazamientos entre estaciones se realizaron en vehículo. Las visitas se realizaron en noches con buenas condiciones meteorológicas, sin precipitaciones (lluvia o nieve), ni viento.

La metodología de censo seguida fue la propuesta para el programa NOCTUA de Seguimiento de Aves Nocturnas en España (Sociedad Española de Ornitología).

2.6.4.1. Resultados

Las estaciones de escucha se repartieron por la zona de estudio de modo que cubrieran la superficie de estudio y que fueran representativas de los hábitats de la zona (Véase figura 2.6.4.1.a).

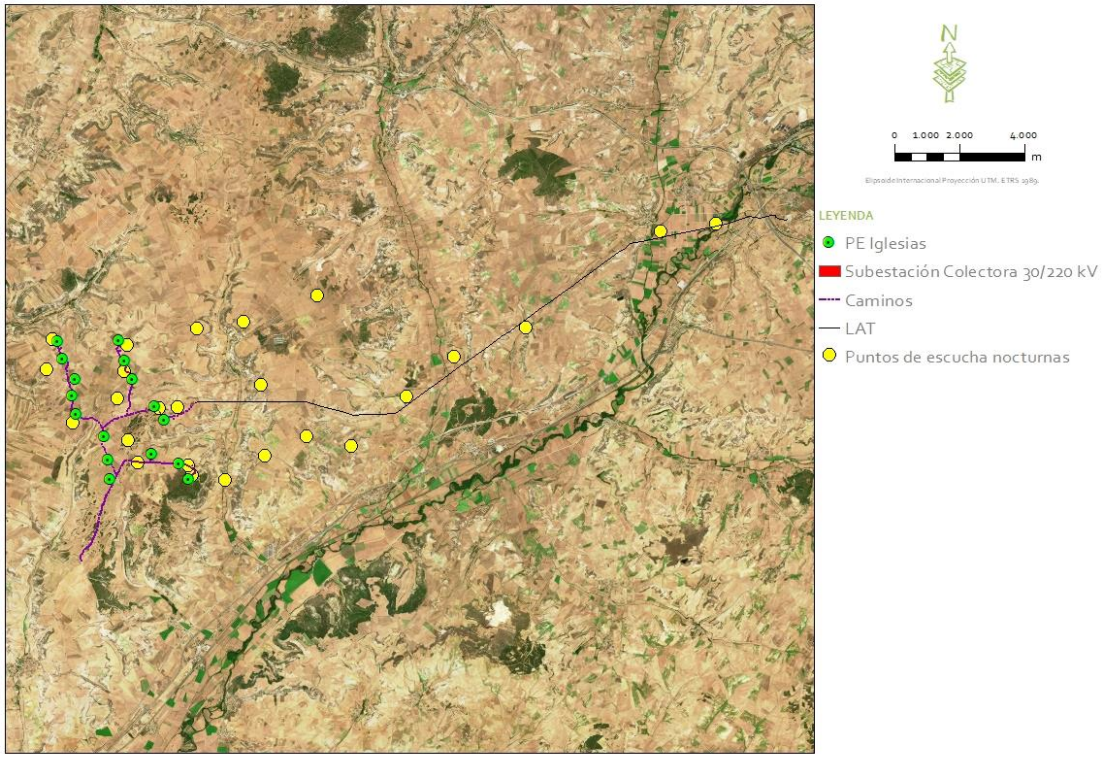


Figura 2.6.4.1.a. Puntos de escucha de rapaces nocturnas.

En total se establecieron 27 puntos de muestreo (puntos de escucha) en las zonas designadas previamente dentro del buffer marcado. Con el resto de observaciones de nocturnas en censos destinados a otros objetivos, se obtuvieron 358 contactos de 423 individuos. En total se detectaron 8 especies de aves nocturnas, de las cuales 6 eran rapaces. (véase tabla 2.6.4.1.a).

Especie	Especie	Contactos totales	Nº individuos totales	N/CONT	Contactos Puntos escucha	Nº individuos puntos escucha
Alcaraván común	*Burhinus oedicnemus*	6	11	1,83	+4	+6
Autillo europeo	*Otus scops*	12	15	1,25	0	0
Búho campestre	*Asio flammeus*	16	20	1,25	+7	+11
Búho chico	*Asio otus*	36	49	1,36	+8	+10
Búho real	*Bubo bubo*	2	2	1,00	0	0
Chotacabras europeo	*Caprimulgus europeaus*	1	1	1,00	0	0
Lechuza común	*Tyto alba*	15	15	1,00	+3	+3
Mochuelo europeo	*Athene noctua*	269	309	1,15	+14	+24

Tabla 2.6.4.1.a. Especies aves nocturnas detectadas en los muestreos. N/CONT: número de individuos entre contactos

El ave nocturna más abundante fue el mochuelo europeo (*Athene noctua*), especie que encuentra buenas condiciones de hábitat en la zona de estudio ya que esta especie se instala en una gran variedad de ambientes, desde sotos ribereños a parques urbanos, así como bosquetes, aunque las mejores densidades se encuentran en espacios abiertos, sobre todo paisajes agrícolas no demasiado homogéneos, en los que se alternan cultivos de secano, olivares, sotos, arbolado disperso y eriales. Le siguieron el búho chico, el búho campestre y la lechuza común. El resto de aves nocturnas, como el autillo europeo, el alcaraván común, el búho real y el chotacabras europeo aparecieron en menor número, con menos de 15 contactos cada una de estas especies. En el siguiente mapa (figura 2.6.4.1.b) se pueden observar las localizaciones de los individuos contactados mediante todas las diferentes metodologías.

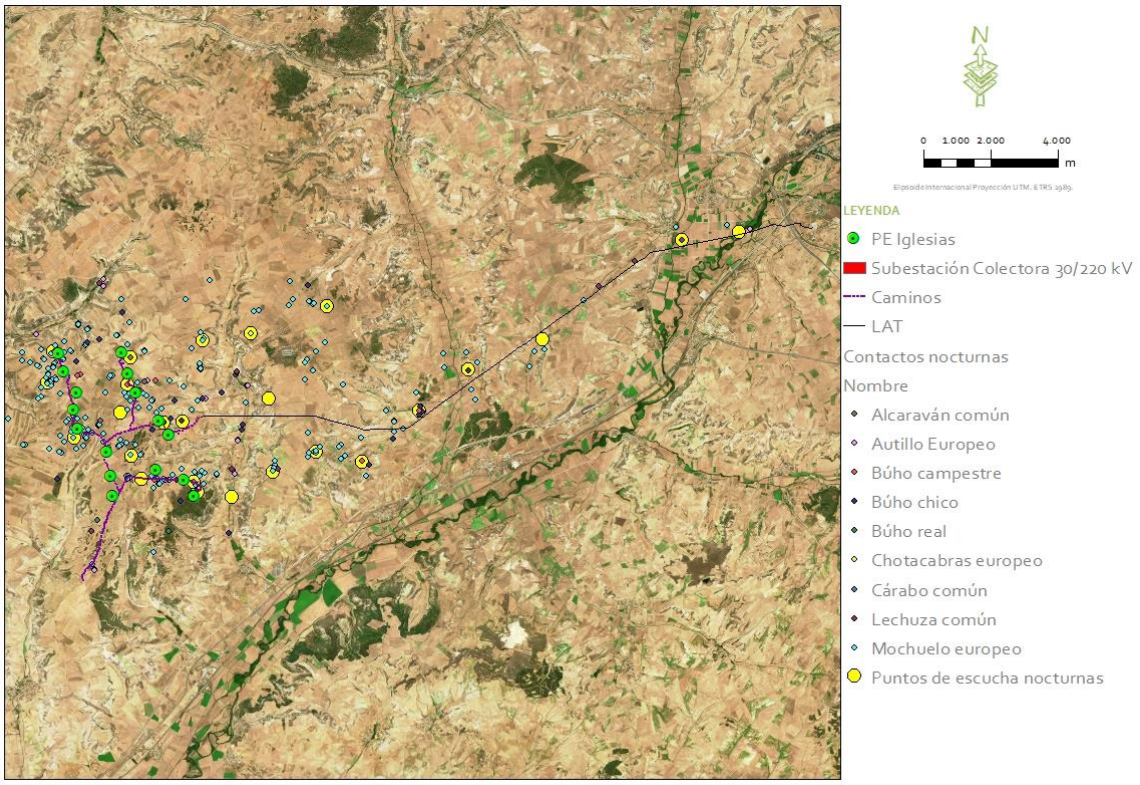


Figura 2.6.4.1.b. Aves nocturnas contactadas fuera del censo de puntos de escucha.

A continuación, se muestran figuras (2.6.4.1.1.c-g) de las localizaciones de las diferentes especies nocturnas contactadas.

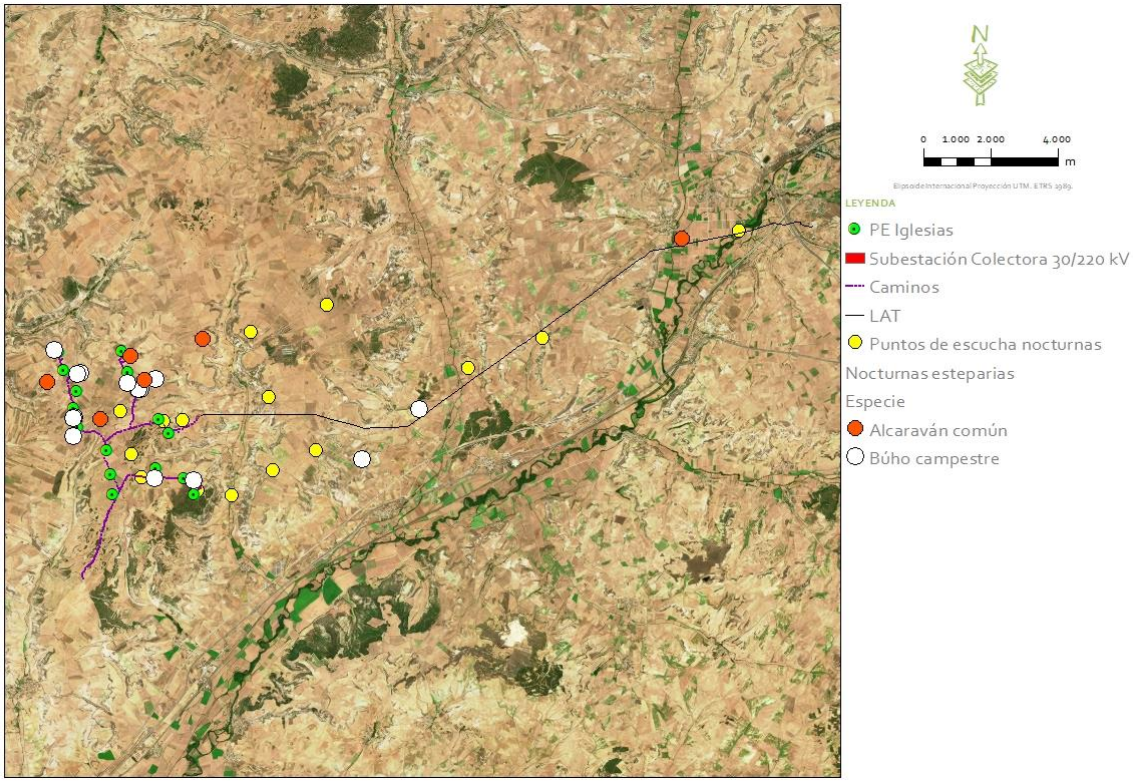


Figura 2.6.4.1.c. Aves nocturnas esteparias contactadas: alcaraván común y búho campestre.

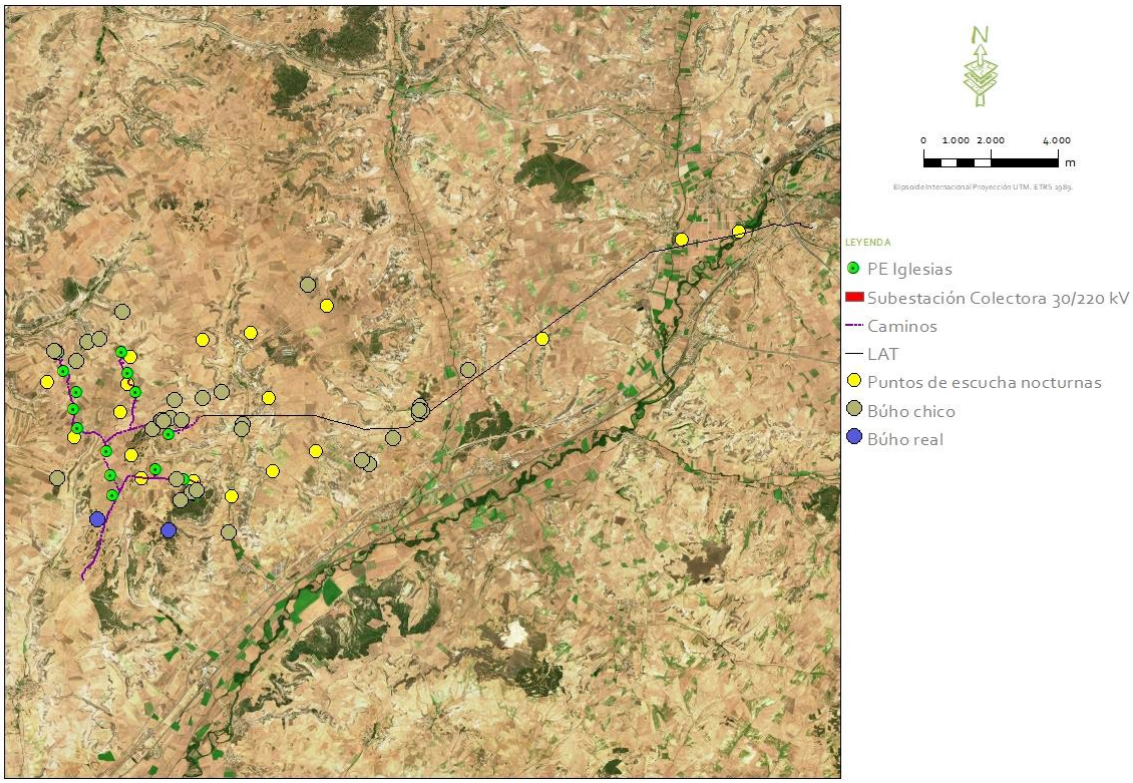


Figura 2.6.4.1.d. Contactos de búho real y búho chico.

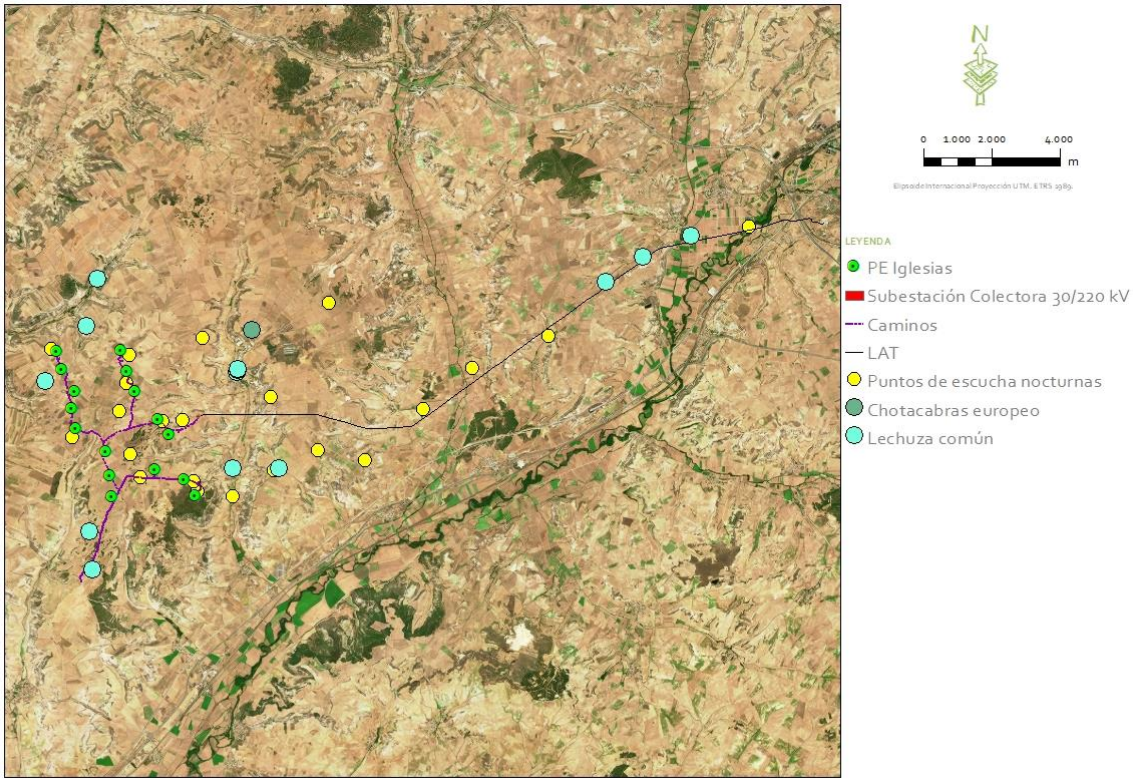


Figura 2.6.4.1.e. Contactos de chotacabras europeo y lechuza común.

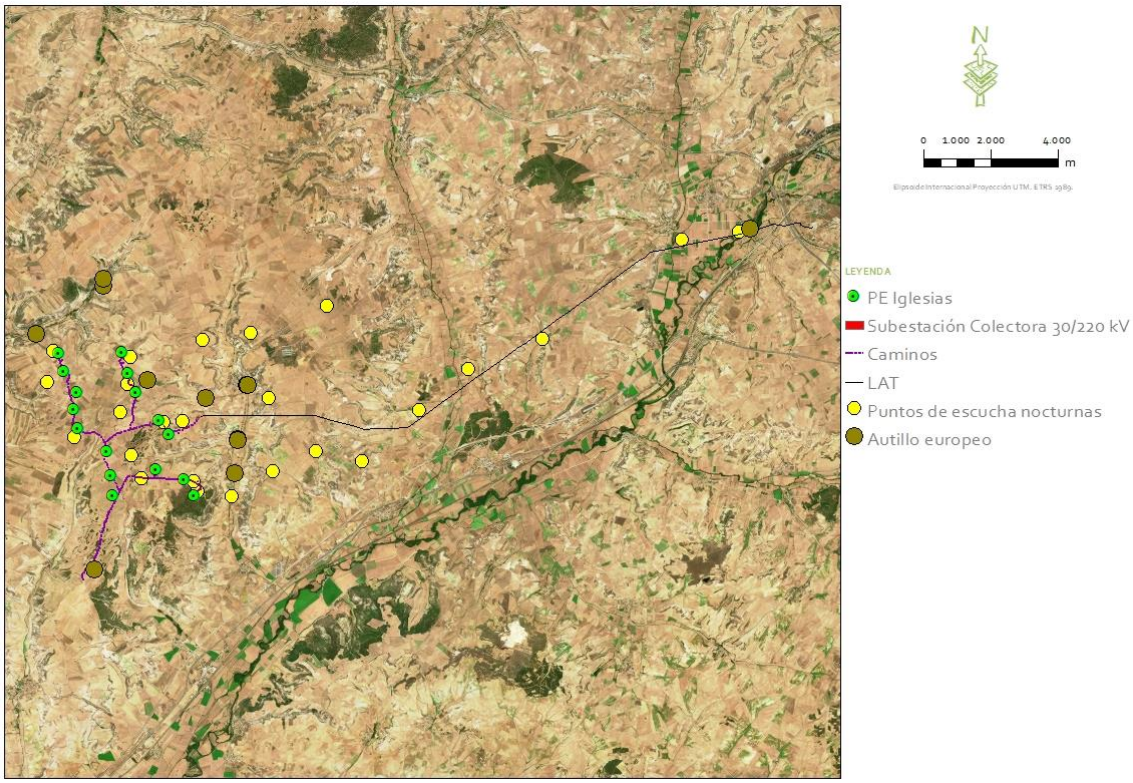


Figura 2.6.4.1.f. Contactos de autillo europeo.

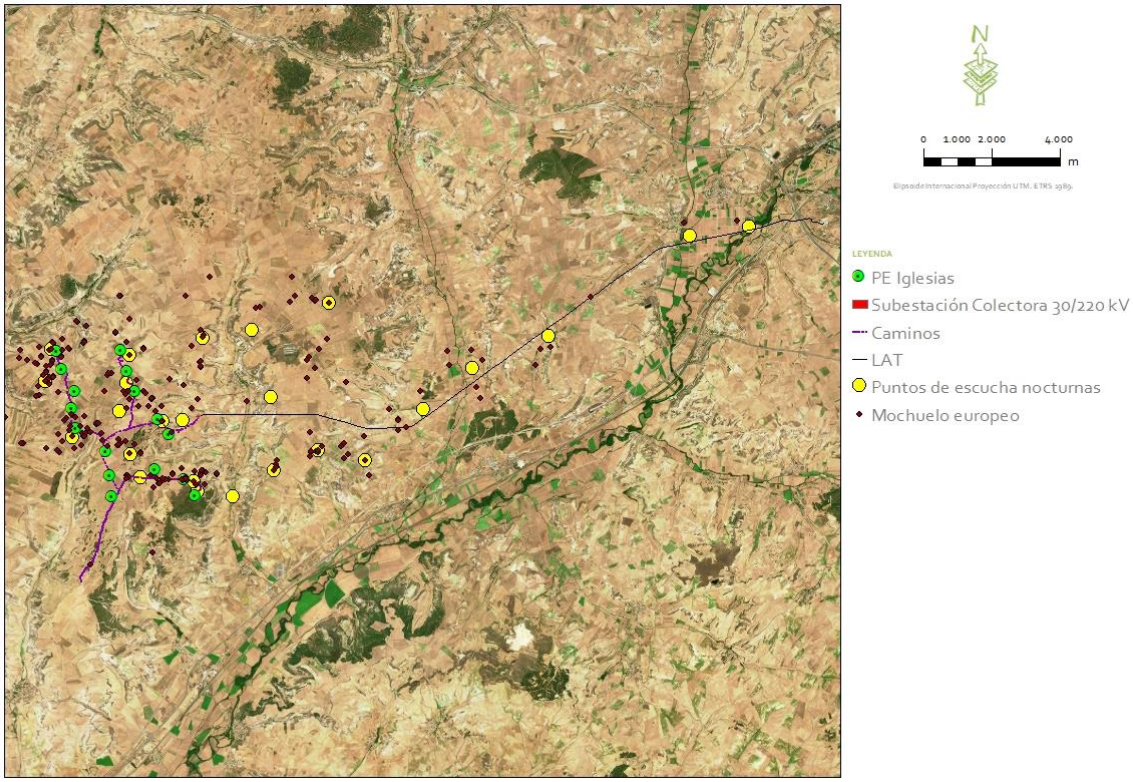


Figura 2.6.4.1.g. Contactos de mochuelo europeo.

2.6.5. Censo de letrinas de conejo

El objetivo principal de este estudio ha sido obtener la densidad de conejos por hectárea a partir del conteo de letrinas. Para ello, se ha seguido la metodología propuesta por el programa Iberlince (Protocolo de Seguimiento de las Poblaciones de Conejo Silvestre). Se realizaron recorridos a pie de 750 metros de longitud donde se anotan todas las letrinas de conejo detectadas en una banda de muestreo de 2 metros a cada lado del observador. Se marcaba la posición GPS para cada letrina y los recorridos estaban separados entre sí un mínimo de 750 metros.

Con los resultados recogidos se ha calculado el IKA de las letrinas (índice kilométrico de abundancia de letrinas, calculado como el número de letrinas por kilómetro). Dichos IKA se han relacionado con densidades de conejos/ha, a partir de una relación propuesta por Simón y colaboradores (Simón, 2010), siendo la densidad de conejos por hectárea el producto del IKA por un factor de corrección:

- Valor de IKA (letrina/km) x 0,1062 (cuando < 50 letrinas/km).
- Valor de IKA (letrina/km) x 0,1807 (cuando > 50 letrinas/km).

2.6.5.1. Resultados

Se llevaron a cabo seis días de muestreo (figura 2.6.5.1.a.) En total se realizaron 31 recorridos (23,25 km en total) repartidos por la totalidad del área de estudio.

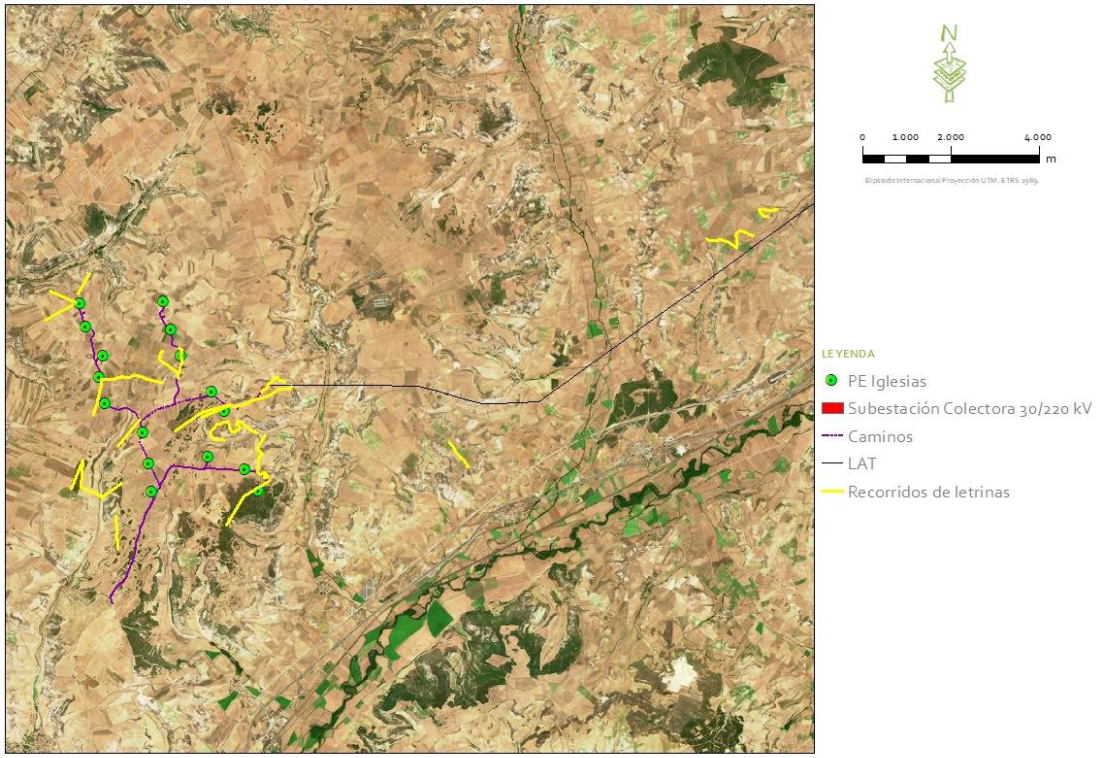


Figura 2.6.5.1.a. Recorridos para letrinas de conejo y letrinas censadas.

Los resultados fueron los siguientes.

Itinerario	Nº Letrinas	IKA	Densidad Estimada
1	21	28	2,97
2	38	50,67	5,38
3	30	40,00	4,25
4	14	18,67	1,98
5	17	22,67	2,41
6	4	5,33	0,57
7	24	32,00	3,40
8	6	8,00	0,85
9	26	34,67	3,68
10	28	37,33	3,96
11	14	18,67	1,98
12	5	6,67	0,71
13	27	36,00	3,82
14	23	30,67	3,26
15	6	8,00	0,85
16	18	24,00	2,55
17	13	17,33	1,84
18	24	32,00	3,40
19	9	12,00	1,27
20	17	22,67	2,41

Itinerario	Nº Letrinas	IKA	Densidad Estimada
21	16	21,33	2,27
22	23	30,67	3,26
23	6	8,00	0,85
24	10	13,33	1,42
25	34	45,33	4,81
26	34	45,33	4,81
27	46	61,33	6,51
28	2	2,67	0,28
29	3	4,00	0,42
30	23	30,67	3,26
31	4	5,33	0,57
TOTAL	565	24,30	2,58

Tabla 2.6.5.1.a. Resultados de los recorridos y valor del IKA para cada transecto.

A partir del valor total de letrinas por kilómetro obtenido se aplicó el factor de corrección para abundancias menores de 50 letrinas/km. Así se ha obtenido una densidad de conejos en la zona de 2,58 conejos/ha.

2.6.6. Estudio de quirópteros

2.6.6.1. Necesidad de estudio de los quirópteros

En lo que la energía eólica se refiere, han sido ampliamente estudiados los efectos sobre los quirópteros, y se sabe que son diversos los impactos que pueden producirse en las distintas fases de implantación de un parque eólico, destacando la fase de funcionamiento por las molestias, colisiones y los posibles barotraumas que pueden generar sobre estos mamíferos voladores.

2.6.6.2. Los métodos de estudio de quirópteros

En función de los objetivos planteados en el trabajo (estimación poblacional, inventario, uso de hábitat, comportamiento, etc.) se debe emplear una u otra metodología de las distintas disponibles para el estudio de la quiropterofauna. Destacan la captura "en mano" mediante el uso de las redes de niebla o redes japonesas: método tradicional e invasivo que permite la toma de datos biométricos e identificación de la especie de quiróptero para estudios más rigurosos, la revisión de refugios en búsqueda de murciélagos cavernícolas para realizar conteos en el interior de estos refugios, la búsqueda de individuos en oquedades para localizar ejemplares fisurícolas, el análisis de la dieta que permite conocer los hábitos de caza utilizados, su comportamiento, etc. o el método de fototrampeo y barreras de luz LED, por separado o combinadas que constituyen una potente herramienta para el conteo de individuos a la salida de refugios o puntos de agua.

Siendo todos estos perfectamente válidos para muchos propósitos se ha optado para este trabajo por el estudio de quirópteros mediante el análisis acústico durante su actividad de caza, empleando para ello sistemas de captación y grabación de ultrasonidos para detectar la gran

mayoría de las especies. Desde hace varias décadas se están utilizando detectores de ultrasonidos que permiten identificar las distintas especies de murciélagos a nivel de especie o sonotipo, ya que, a lo largo de la evolución, cada especie ha desarrollado su repertorio de señales específicas, que ha permitido esta identificación acústica de las especies mediante el análisis de las gráficas de señal (sonograma).

Esta identificación acústica posee numerosas ventajas frente a otros métodos de muestreo de murciélagos: es un método de enorme rentabilidad ya que la relación entre el esfuerzo realizado y los datos conseguidos es muy buena dada la enorme capacidad de detección del método. Posee además una gran capacidad de interpretación de la actividad, del comportamiento y de la ecología de las especies. Es también un método no invasivo, dado que no comporta el manejo del animal permitiendo la localización de especies escasas, o no cavernícolas y, por último, al encontrarse todas las grabaciones almacenadas pueden consultarse en cualquier momento posterior. Evidentemente, la técnica de detección o identificación de especies mediante ultrasonidos posee también diversos inconvenientes dado que los murciélagos poseen un comportamiento de extrema plasticidad que hace que la identificación requiera gran experiencia. Además, ciertas especies como las denominadas "susurrantes" (género *Myotis* y otros) son de gran complejidad y en casos de malas o escasas grabaciones es imposible la identificación.

Para la descripción y análisis de las señales de ecolocación se han empelado, entre otros, los siguientes parámetros:

- Frecuencia de máxima energía (peak frecuency): es la frecuencia de máxima intensidad.
- Frecuencia máxima (maximum frecuency): es la frecuencia más alta de la señal.
- Frecuencia inicial (start frecuency): frecuencia al inicio de la señal.
- Frecuencia final (end frecuency): frecuencia del pulso al término de la señal.
- Duración de la señal (duration): duración del pulso en el oscilograma.
- Intervalo de pulsos (pulse interval): duración entre el inicio del pulso y el inicio del pulso siguiente.

Figura 2.6.6..a.. Representación de pulsos de murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlli)*.
Fuente: Datos propios en el software BatExplorer 2.0. de Elekon AG.

2.6.6.3. Material y métodos

Se han diseñado muestreos procurando que el esfuerzo de prospección fuese proporcional a la extensión de los principales hábitats de la zona de estudio, procurando además que su distribución cubriese la zona de proyecto. Asimismo, se han realizado recorridos y búsqueda de refugios en el área búfer, con radio de 10 km, en torno a la zona de estudio. Con el objetivo de adquirir los ultrasonidos que posteriormente serán objeto de análisis en gabinete para averiguar las especies presentes y otros parámetros, se han implementado dos tipos de métodos de muestreo acústico (móviles y estacionarios), empleando en ambos métodos el mismo equipo de grabación: un detector de ultrasonidos Pettersson M500-384 (Pettersson Elektronik AB, Uppsala, Suecia) acoplado a un teléfono móvil con sistema Android y provisto de la aplicación Bat Recorder.

El Pettersson M500-384 es un detector de ultrasonidos. Posee un preamplificador y un circuito de ganancia, así como un convertidor analógico-digital y un microprocesador que transmite los datos al dispositivo Android en tiempo real. Esto permite escuchar a los murciélagos en tiempo real y grabar sus señales en el dispositivo. La aplicación Bat Recorder registra la ubicación de la grabación y la ruta de la sesión de grabación.

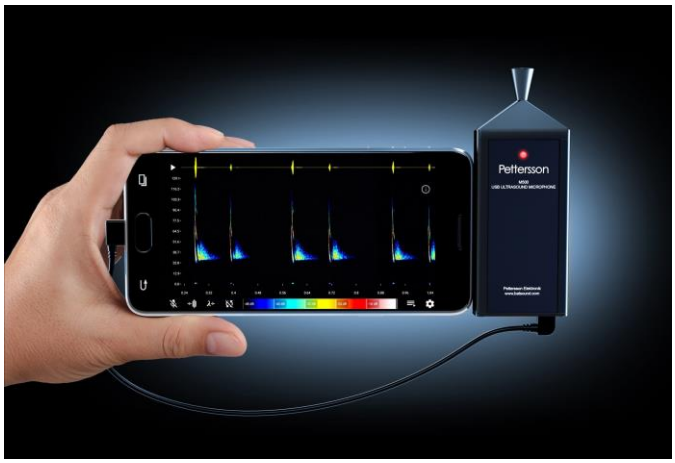


Figura 2.6.6.3.a. Pettersson M500-384 acoplado a teléfono móvil con la aplicación Bat Recorder. Fuente: Pettersson Elektronik.

La frecuencia de muestreo es de 384 kHz y graba las llamadas de ecolocación de hasta 160 KHz en alta calidad, que posteriormente son transferidas al ordenador para su posterior análisis.

Se recolectaron, por tanto, datos con los dos métodos de muestreo que se citan, realizándose muestreos acústicos móviles y estacionarios hasta completar un total de **40 jornadas nocturnas**, que se llevaron a cabo **desde el 16 de mayo al 7 de octubre de 2019**.

Asimismo, se realizó un muestreo intensivo con una grabadora de ultrasonidos fija instalada en una torre meteorológica dentro del área de estudio. Permaneció instalada en la torre **desde el 10 de agosto al 15 de octubre de 2019**.

Los muestreos daban comienzo media hora tras el ocaso, y se alargaban como mínimo durante dos horas, alternando estaciones de escucha de 10 minutos, recorridos en vehículo y transectos a pie.

Los muestreos acústicos móviles en vehículo se realizaron empleando el detector Pettersson M500-384 montado, con un ángulo de unos 45º con respecto a la horizontal, sobre un soporte en el techo del vehículo, a una altura de 2 m sobre el nivel del suelo y una buena separación del detector con respecto al vehículo para evitar interferencias. Los recorridos se planificaron sobre carreteras asfaltadas o sobre caminos en buen estado y de poca circulación, para evitar el ruido de fondo que producen las ruedas del vehículo al rodar o interferencias por otros vehículos. Los transectos fueron realizados a una velocidad máxima de 20 km/h y tuvieron una duración de 120 minutos y no se muestreó en las noches con velocidades del viento superiores a 20 km/h o con lluvia.

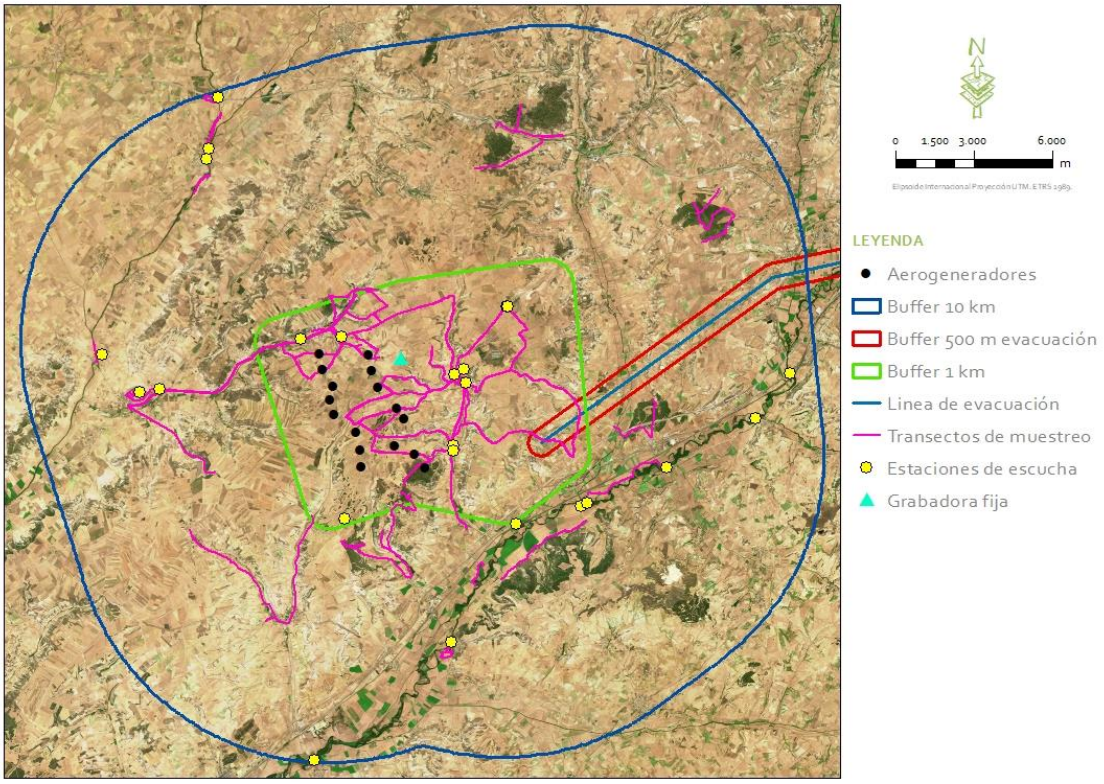


Figura 2.6.6.3.a. Situación de los muestreos acústicos móviles y estacionarios.

Los muestreos acústicos móviles a pie se realizaron manteniendo el detector Pettersson M500-384 a una altura de unos 2 m sobre el nivel del suelo y una buena separación del detector con respecto al teléfono móvil para evitar interferencias. Los recorridos se planificaron sobre caminos y pistas forestales en los que no era viable transitar en vehículo. Los transectos fueron realizados a una velocidad aproximada de 3 km/h. No se muestreó en las noches con velocidades del viento superiores a 20 km/h o con lluvia.

Los muestreos acústicos estacionarios se realizaron empleando el mismo detector durante un periodo de 10 minutos, estableciendo estaciones de monitoreo en puntos situados a lo largo de los transectos anteriormente descritos, para maximizar las detecciones de murciélagos y la calidad de las grabaciones. Estos muestreos acústicos estacionarios se emplean también para prospectar áreas próximas a fuentes de agua, interiores de bosques, o proximidades de edificaciones que pudieran servir de refugio.

PUNTO	X	Y
1	409.307	4.694.076
2	408.957	4.692.104
3	408.870	4.691.713
4	420.772	4.677.687
5	426.536	4.679.868
6	404.856	4.684.208
7	423.254	4.678.363

PUNTO	X	Y
14	406.290	4.682.740
15	418.345	4.680.707
16	420.404	4.686.049
17	412.468	4.684.796
18	418.813	4.683.135
19	407.051	4.682.874
20	420.428	4.686.071

PUNTO	X	Y
8	423.490	4.678.484
9	418.284	4.673.137
10	414.178	4.677.882
11	413.005	4.668.603
12	429.949	4.681.769
13	431.286	4.683.485

PUNTO	X	Y
21	418.392	4.683.429
22	418.762	4.683.635
23	414.058	4.684.887
24	418.347	4.680.515
TORRE M.	416.357	4.684.081

Tabla 2.6.6.3.a Situación de los muestreos acústicos estacionarios. (UTM-ETRS 1989)

El muestreo acústico en torre meteorológica se realizó mediante la instalación de una grabadora de ultrasonidos Song Meter SM4BAT-FS (Wildlife Acoustics Inc.) al pie de la torre en una caja metálica estanca (IP66) y un micrófono SMM-U2 (Wildlife Acoustics Inc.) instalado a una altura de 50 m sobre el nivel del suelo y separado 80 cm de la torre mediante un soporte metálico perpendicular a la misma. El micrófono estaba conectado a la grabadora mediante un cable alargador de 50 m de longitud. La grabadora se programó para que estuviera activa desde una hora antes del ocaso hasta una hora después del amanecer. La torre meteorológica se encuentra instalada en las coordenadas UTM 30T X= 416.357, Y= 4.684.081.

2.6.6.4. Identificación de especies.

Tras el trabajo de campo se procedió al análisis de cada grabación para la identificación de la especie registrada. Esta fase se realizaba incorporando todas las grabaciones al software BatExplorer 2.0. (Elekon AG.) para la determinación de especies de forma manual, mediante el análisis de los espectrogramas de los archivos acústicos, ya que, la identificación automática ofrecida por este software (y otros) no se considera fiable a día de hoy. Para identificar las especies de los sonidos grabados se empleó el método de Michel Barataud, que está basado sobre todo en criterios de variación de frecuencia, duración de la señal, intensidad de la señal y criterios auditivos (Barataud, 2015). Para ello, el software empleado reproduce las grabaciones de forma ralentizada hasta 10 veces (un segundo de grabación se escucha en 10 segundos y las frecuencias de sonido se dividen también entre 10) y las señales inicialmente de ultrasonidos se vuelven audibles (100 kHz se convierte en 10 kHz). Tras la identificación, se procede al archivo de los datos en una base de datos, y almacenamiento de las grabaciones (archivos .wav) en un medio de almacenamiento seguro.

2.6.6.5. Resultados de los muestreos móviles y estacionarios

El tiempo total de los muestreos móviles y estacionarios (sin contar los de la grabadora fija en la torre meteorológica) fue de **4.678 minutos** (78 horas). Con los datos de las grabaciones ya ordenadas, se procede a evaluar los datos para conocer la composición de la comunidad de murciélagos de la zona de estudio. En primer lugar, se calcula la riqueza total de especies

entendiendo ésta como el número de especies detectadas durante todo el estudio en cualquier tipo de muestreo (acústico móvil o estacionario).

Después de eliminar los archivos que contienen ruido (no ultrasónicos, correspondientes a insectos o de muy baja intensidad o calidad que impiden la identificación) y aplicar un protocolo conservador de validación manual, del total de archivos recogidos en campo se identificaron **10.177 contactos a nivel de especie**. Se adjunta a continuación una tabla resumen (tabla 2.3.5.b) con los resultados, donde se muestra el número de especies detectadas, los contactos obtenidos para cada una de las especies, los minutos positivos calculados (Miller, 2001), el índice de actividad, el número de muestreos en los que fue detectada cada especie, etc.

Ambos tipos de muestreo ofrecieron como resultado la presencia de **catorce** de las veintiséis especies de murciélagos presentes en Castilla y León (Hermida, Santos-Fernández, & López-Gallego, 2018).

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CONTACTOS	% CONTACTOS	MIN +	IA	MUESTREOS	% MUESTREOS	A. ESTUDIO	BÚFFER 10KM
Murciélago de herradura pequeño	*Rhinolophus hipposideros*	6	0.06	5	0.35	1	2.50	**NO**	SI
Murciélago ratonero grande	*Myotis myotis*	5	0.05	4	0.28	3	7.50	**SI**	SI
Murciélago ratonero mediano	*Myotis oxygnathus*	11	0.11	6	0.41	5	12.50	**SI**	SI
Murciélago ribereño	*Myotis daubentonii*	610	5.99	68	4.70	4	10.00	**NO**	SI
Murciélago ratonero ibérico	*Myotis escalerai*	4	0.04	2	0.14	2	5.00	**SI**	NO
Murciélago de oreja partida	*Myotis emarginatus*	15	0.15	6	0.41	2	5.00	**NO**	SI
Murciélago enano	*Pipistrellus pipistrellus*	8949	87.93	1244	85.97	40	100.00	**SI**	SI
Murciélago de Cabrera	*Pipistrellus pygmaeus*	507	4.98	77	5.32	5	12.50	**SI**	SI
Murciélago de borde claro	*Pipistrellus kuhlii*	14	0.14	6	0.41	4	10.00	**SI**	NO
Murciélago hortelano	*Eptesicus serotinus*	11	0.11	6	0.41	2	5.00	**SI**	SI
Nóctulo pequeño	*Nyctalus leisleri*	5	0.05	2	0.14	2	5.00	**SI**	NO
Nóctulo gigante	*Nyctalus lasiopterus*	3	0.03	1	0.07	1	2.50	**SI**	NO
Nóctulo mediano	*Nyctalus noctula*	4	0.04	1	0.07	1	2.50	**NO**	SI
Orejudo gris	*Plecotus austriacus*	33	0.32	19	1.31	14	35.00	**SI**	SI
TOTALES		**10177**	**100.00**	**1447**	**100.00**			**10**	**10**

Tabla 2.6.6.5.a. Tabla resumen de los muestreos de quirópteros móviles y estacionarios en el área de estudio y el área de afección del PE. CONTACTOS: número de contactos; % CONTACTOS: porcentaje del total de contactos; MIN +: minutos positivos; IA: índice de actividad; MUESTREOS: número de muestreos en los que se ha detectado la especie; % MUESTREOS: porcentaje de los muestreos totales (40) en los que se ha detectado la especie; A. ESTUDIO: detectada o no detectada en el área de estudio (poligonal y búfer 1 km; BÚFFER 10 KM: detectada o no detectada en el área de afección del PE para los quirópteros (10 km).

La especie más abundante, con mayor número de contactos (87,93%) y detectada en todos los muestreos (40) fue *Pipistrellus pipistrellus,* seguido de lejos por *Myotis daubentonii* (5,99%) y *Pipistrellus pygmaeus* (4,98%). No obstante, *Myotis daubentonii* fue detectado solamente en el área de afección (búfer 10 km), en el río Arlanzón, mientras que *Pipistrellus pygmaeus* solamente fue registrado en una ocasión en el área de estudio, produciéndose el resto de contactos en la ribera del río Arlanzón. El orejudo gris *Plecotus austriacus* (0,32%), catalogado como casi amenazado en el Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España, fue la cuarta especie con más contactos; además, fue la segunda en aparición, ya que fue detectada en 14 de los 40 muestreos (35%), poniendo así de manifiesto su marcado carácter generalista.

Cabe destacar la detección, aunque de manera muy escasa y puntual, de las 3 especies de nóctulos (género *Nyctalus*). *Nyctalus leisleri* (casi amenazado) fue detectado, con 5 contactos, en dos muestreos dentro del área de estudio. *Nyctalus noctula* (vulnerable) fue detectado, con 4 contactos, en un único muestreo, en el área de afección del PE (búfer 10 km), más concretamente en la ribera del río Odra. *Nyctalus lasiopterus* (vulnerable) fue detectado, con 3 contactos, en un único muestreo dentro del área de estudio.

No se detectaron murciélagos de herradura (género *Rhinolophus*) en el área de estudio, debido seguramente a la escasez o ausencia de refugio en forma de cavidades naturales o edificaciones abandonadas aptas para albergarlos. Solamente se detectó al *Rhinolophus hipposideros* (casi amenazado), con 5 contactos y en uno solo muestreo fuera del área de estudio. Se detectó en la localidad de Castrojeriz, donde encuentra refugio en las numerosas bodegas y casas-cueva que hay diseminadas en la atalaya bajo la que se asienta dicha localidad. También se detectó un ejemplar de esta especie utilizando una de estas casas-cueva como refugio.

Los contactos de *Myotis escalerai* (casi amenazado) fueron adjudicados a esta especie y no a su especie gemela recientemente descrita *Myotis crypticus* (*Myotis cf nattereri*) en base a la distribución y considerando el hábitat del área de estudio, a priori, más propicio para la primera. A día de hoy, no es posible diferenciar ambas especies mediante el análisis de sus señales de ecolocación.

Se detectaron contactos tanto de *Myotis myotis* (vulnerable) como de *Myotis oxygnathus* (vulnerable), especies muy similares acústicamente, aunque distinguibles en algunos casos por la longitud y la frecuencia de máxima intensidad de sus pulsos de ecolocación (Barataud, 2015).

Los 15 contactos de *Myotis emarginatus* (vulnerable) se produjeron en el área de afección del PE, en dos de los muestreos y en sendos puentes sobre el río Arlanzón.

Finalmente, *Eptesicus serotinus* y *Pipistrellus kuhlii* se comportaron como especies escasas durante los muestreos, con 2 y 4 apariciones en los mismos respectivamente. La mayoría de los contactos de *Pipistrellus kuhlii* se produjeron en las inmediaciones de la localidad de Iglesias, lo que apunta a la existencia de una colonia aislada de la especie en dicha localidad.

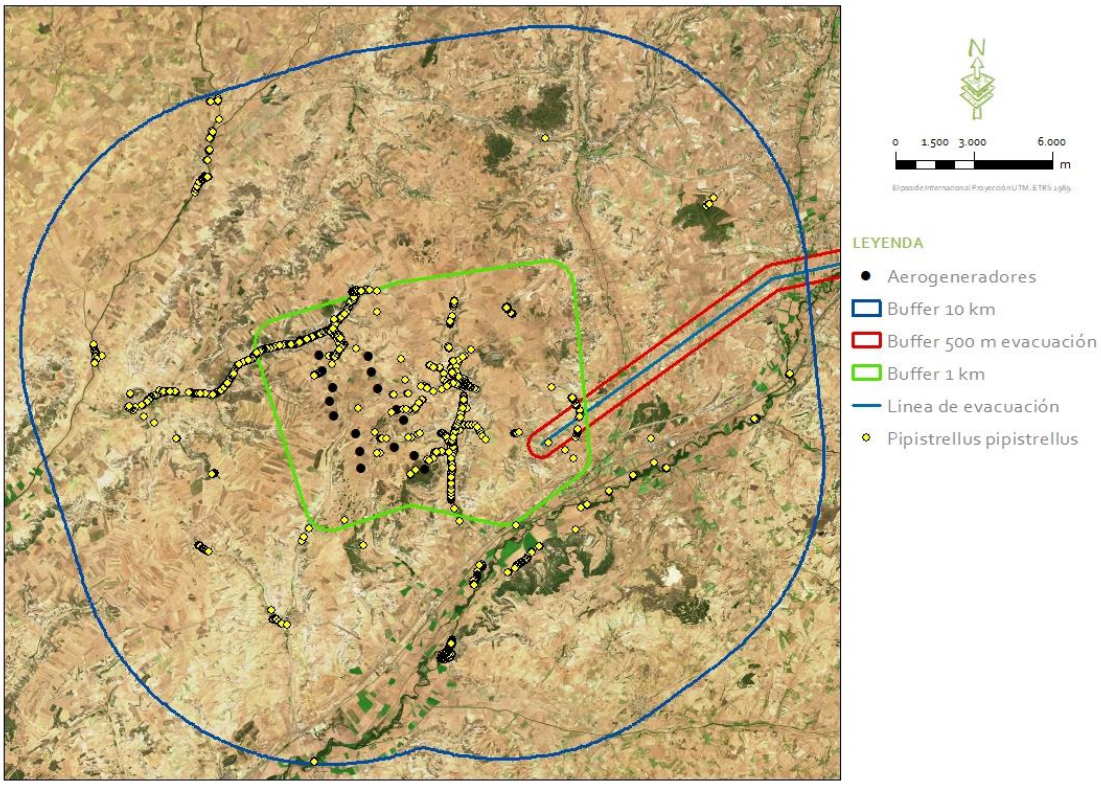


Figura 2.6.6.5.a.. Distribución de los contactos de murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*).

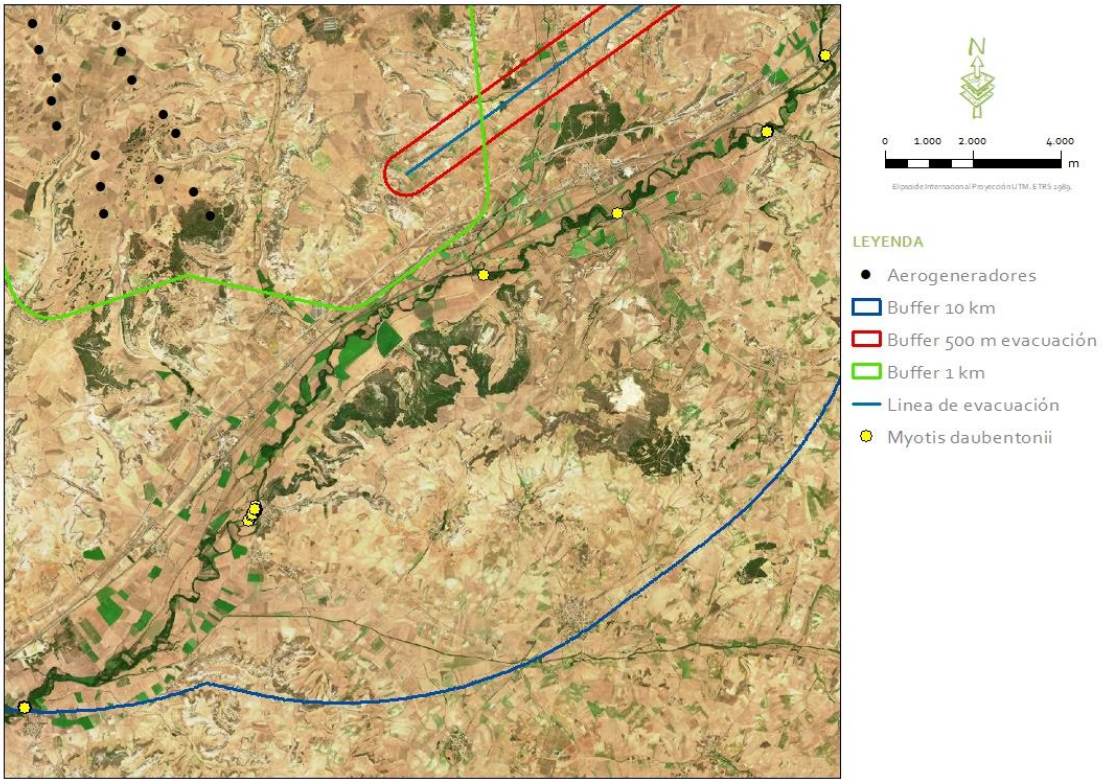


Figura 2.6.6.5.b. Distribución de los contactos de murciélago ribereño (*Myotis daubentonii*).

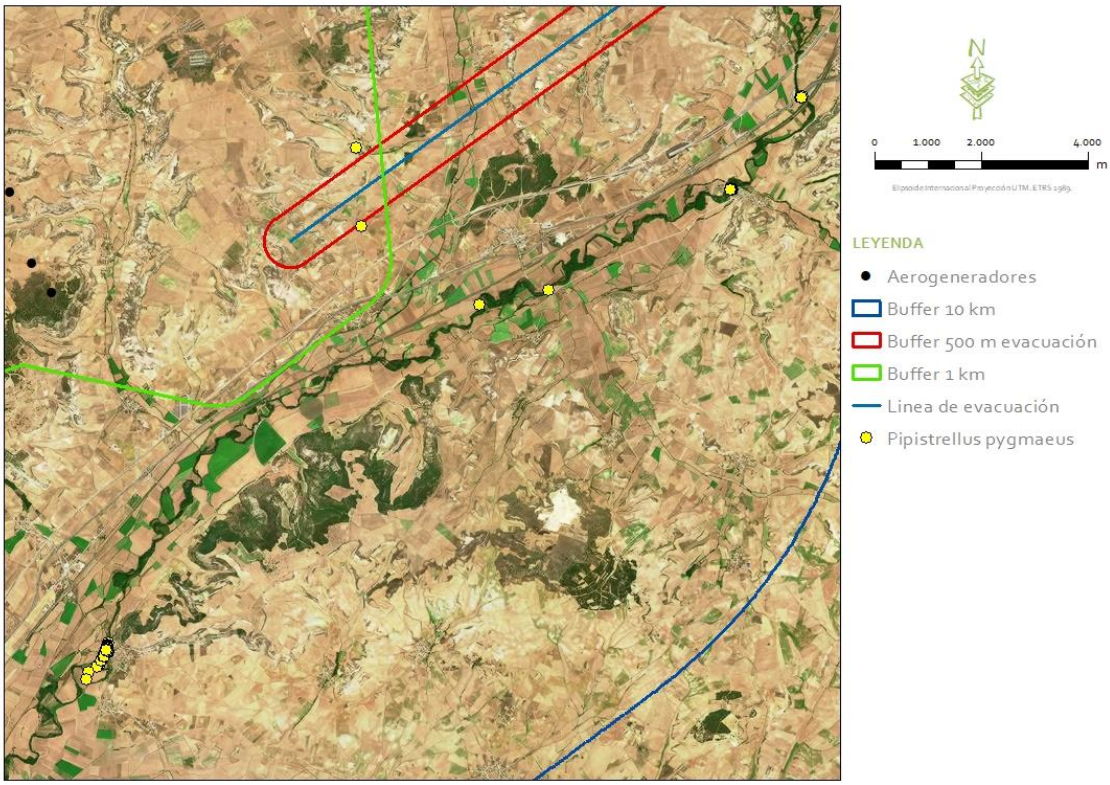


Figura 2.6.6.5.c. Distribución de los contactos de murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*).

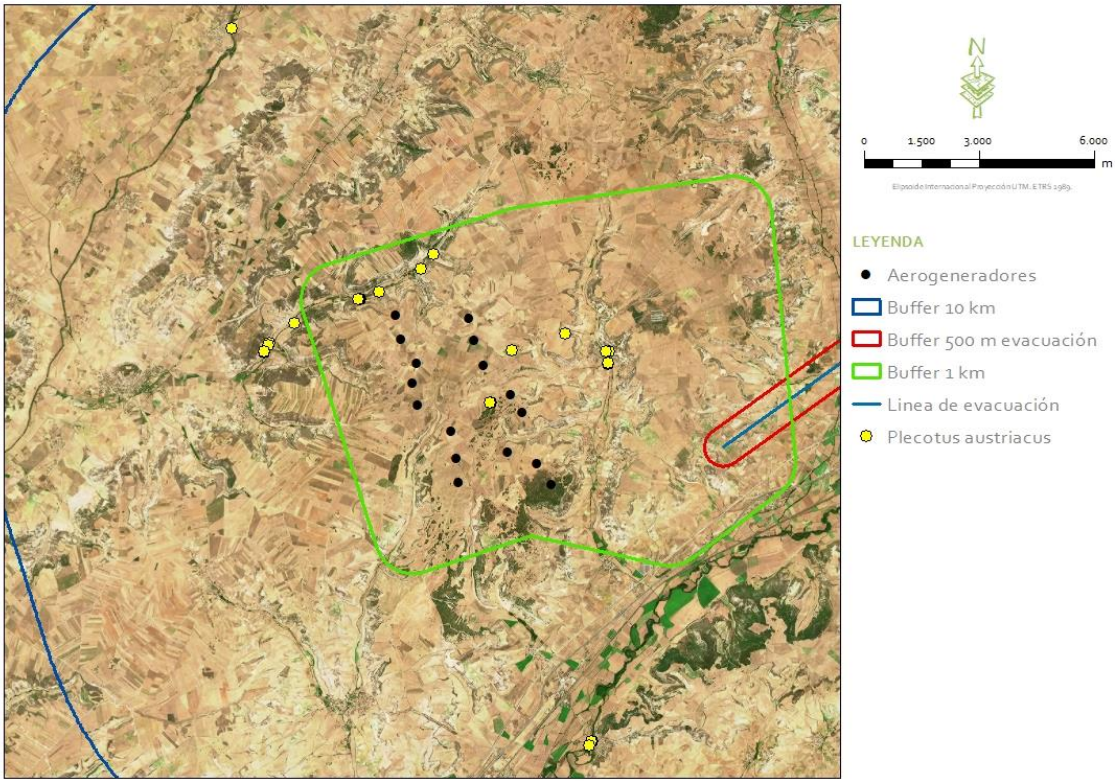


Figura 2.6.6.5.d. Distribución de los contactos de orejudo gris (*Plecotus austriacus*).

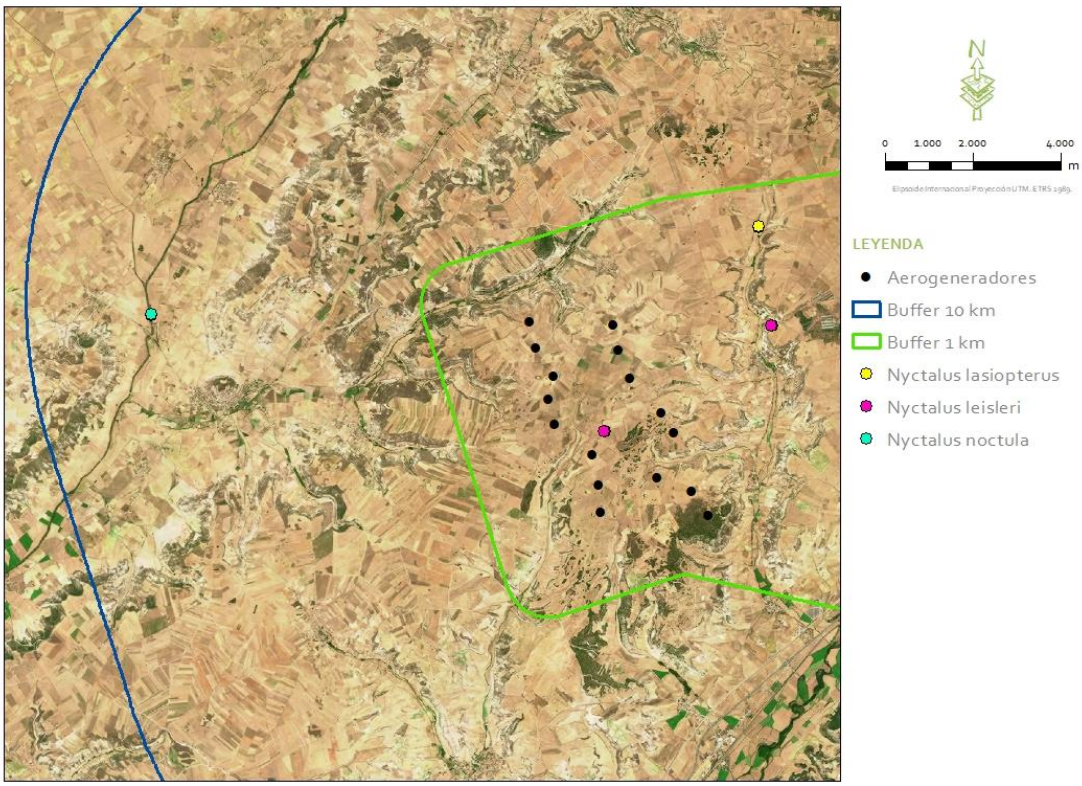


Figura 2.6.6.5.e..Distribución de los contactos de nóctulos (*Nyctalus sp*).

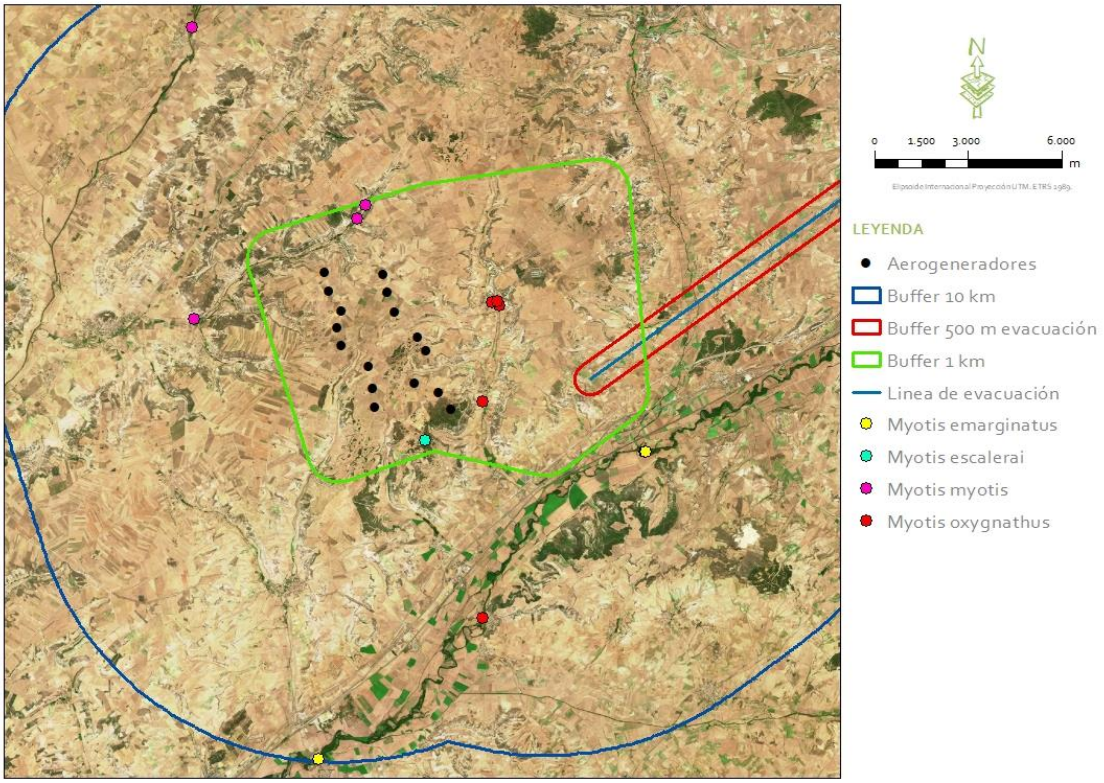


Figura 2.6.6.5.f..Distribución de los contactos de cuatro especies del género *Myotis*.

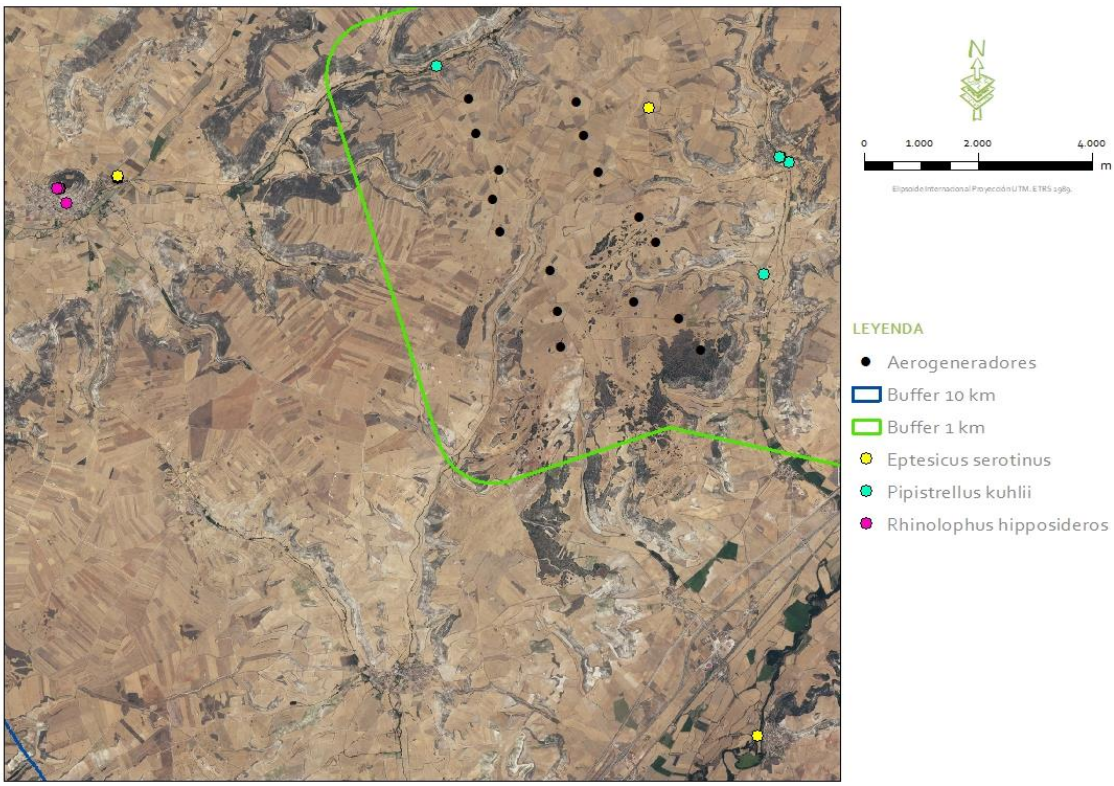


Figura 2.6.6.5.g.. Distribución de los contactos del murciélago de borde claro, murciélago hortelano y murciélago de herradura pequeño.

Adicionalmente al número de especies, se ofrece una aproximación a la actividad registrada mediante el uso de un índice de actividad como es el minuto positivo (Miller, 2001). Este índice se basa en la detección/no detección de cada especie en un intervalo de 1 minuto, es decir, la cantidad de minutos en que un murciélago desencadena al menos una grabación. El tiempo de escucha se ordena en sesiones de un minuto. Si hay 1 archivo o 10 archivos de grabación durante este minuto, el incremento del conteo es 1. Este tipo de enumeración tiende a medir la regularidad de la presencia de una especie en un área de grabación en lugar de una cantidad de grabaciones de diferentes tamaños. Se considera ideal para comparar datos procedentes de dos tipos de muestreo o incluso detectores, considerando que es una medida efectiva de actividad, permitiendo también las comparaciones entre sitios, tiempos y especies (Miller, 2001). El IA se expresa en este caso como porcentaje de la duración del muestreo, o en minutos positivos de actividad/muestreo (ver tablas siguientes)

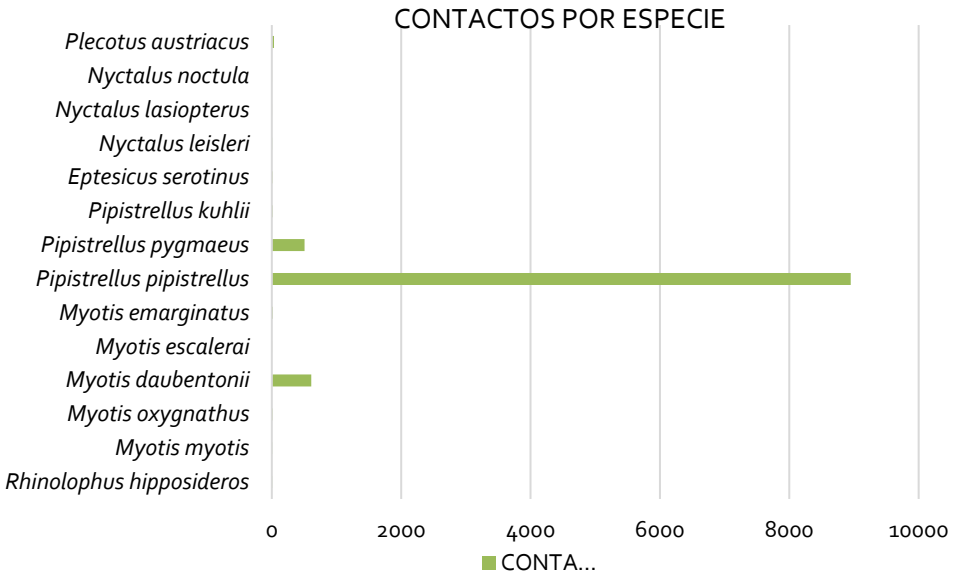


Figura 2.6.6.5.h. Contactos por especie en el área de estudio y área de afección del PE.

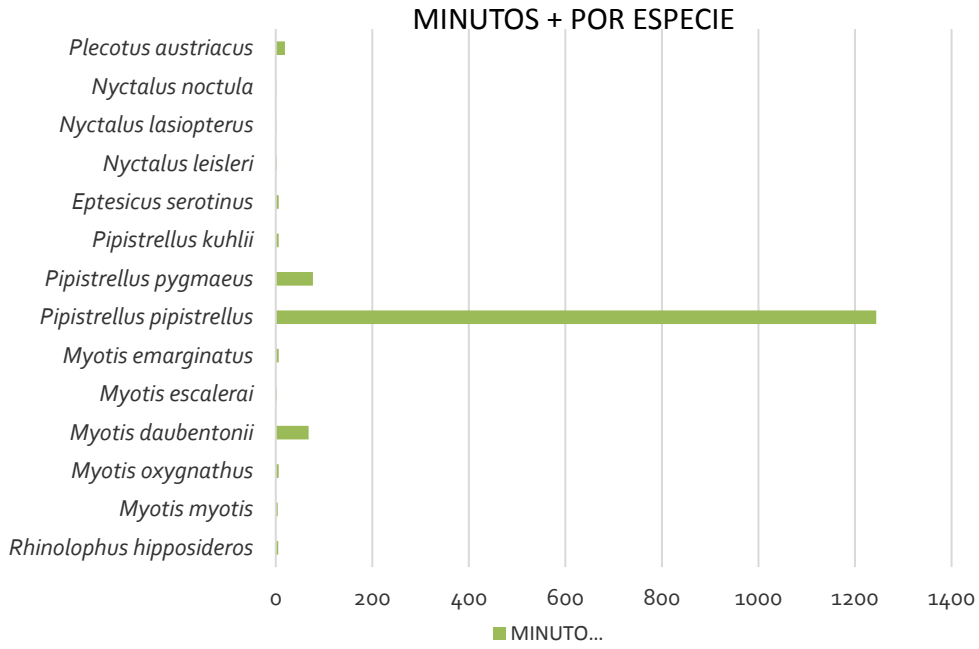


Figura 2.6.6.5.i. Minutos positivos por especie en el área de estudio y área de afección del PE.

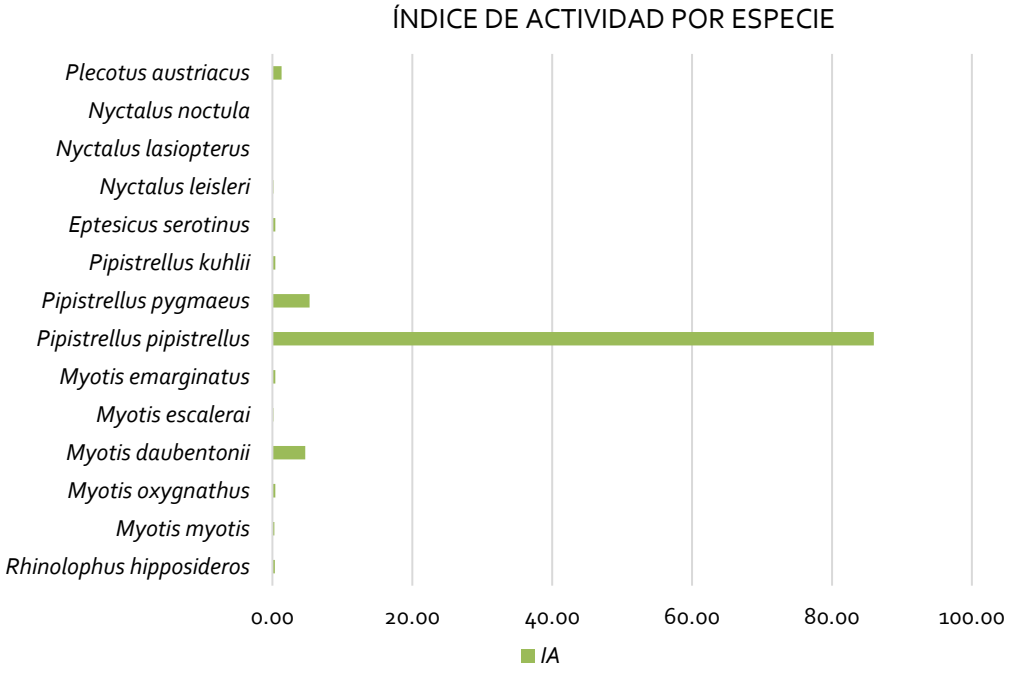


Figura 2.6.6.5.j. Índice de actividad por especie en el área de estudio y área de afección del PE.

2.6.6.6. Resultados de la grabadora fija en torre meteorológica

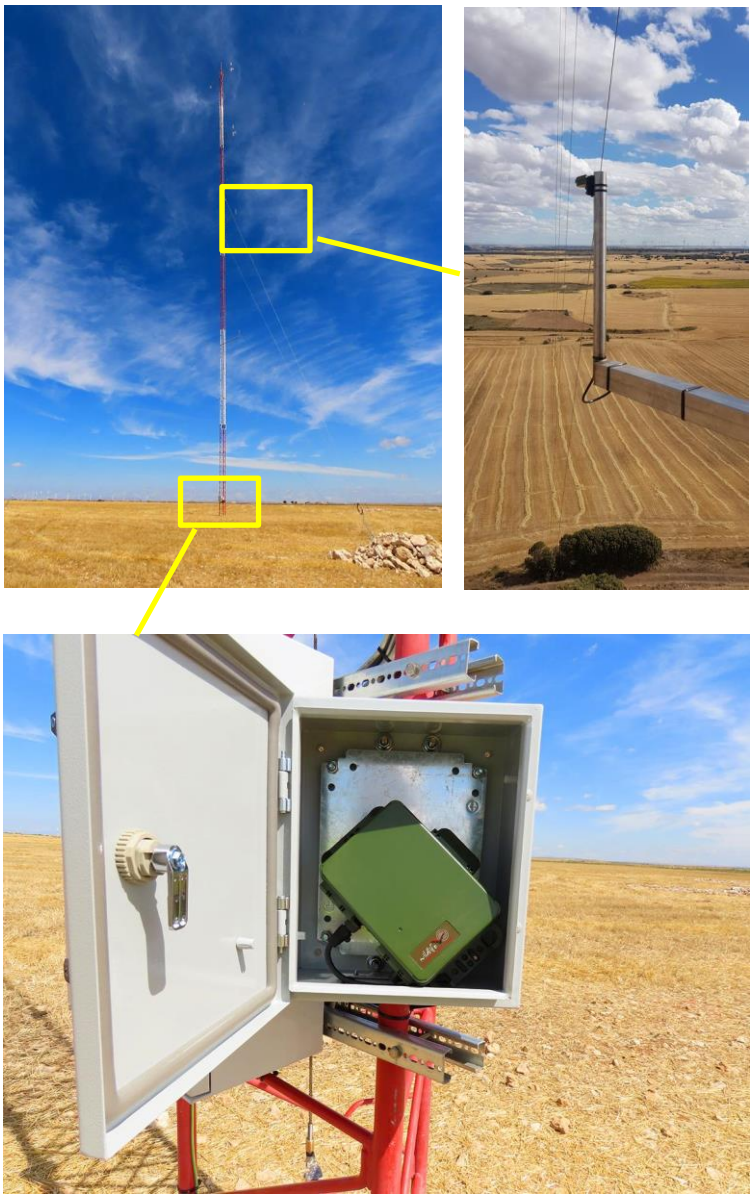
La grabadora fija permaneció instalada en la torre meteorológica desde el 10 de agosto hasta el 15 de octubre de 2019, registrando grabaciones desde una hora antes del ocaso hasta una hora después del amanecer. Durante ese periodo de tiempo, registró un total de 2.435 grabaciones. La inmensa mayoría de las grabaciones contenían ruido (viento, insectos, etc.) y fueron descartadas y eliminadas. Tan solo 8 grabaciones contenían señales de ecolocación de quirópteros. En ellas se

identificaron dos especies: *Pipistrellus pipistrellus* con 5 contactos (62,5%) y *Eptesicus serotinus* con 3 contactos (37,5%).

ESPECIE	CONTACTOS	% CONTACTOS
Pipistrellus pipistrellus	5	62,50
Eptesicus serotinus	3	37,50

Tabla 2.6.6.6.a. Resultados obtenidos con la grabadora fija en la torre meteorológica.

Se intuye que la razón por la que la grabadora registró tan poca actividad de quirópteros puede ser debida a que se encontraba instalada en una zona muy abierta y expuesta, con escasez de presas, alejada de las zonas habituales y más propicias de campeo para este grupo faunístico.



Fotografías 2.6.6.6.a -c. Torre de medición, micrófono SMM-U2 instalado a 50 m y conectado con grabadora de ultrasonidos Song Meter SM4BAT-FS en caja estanca.

2.6.7. Mesomamíferos

Para valorar la comunidad de especies que pueden verse afectadas por los parques eólicos, se deben llevar a cabo trabajos específicos para este grupo, puesto que las especies potencialmente afectadas no son conspicuas. La metodología se ha llevado a cabo mediante la combinación de dos técnicas: el diseño de itinerarios a pie para la detección de huellas y rastros, y la instalación de cámaras de fototrampeo. La mayoría de las especies objetivo de esta metodología concreta son de hábitos discretos y/o nocturnos, lo que hace extremadamente infrecuente su observación directa.

2.6.7.1. Transectos

Se realizaron recorridos a pie en zonas en las que se podía suponer la presencia de mesomamíferos por las condiciones del hábitat y donde pudieran localizarse rastros de los mismos. Se seleccionaron posibles pasos de fauna, barrancos, linderos, caminos poco transitados, zonas de transición entre la vegetación natural y agrícola, bebederos, etc.

Ante cualquier rastro encontrado, se registraba su posición GPS y se tomaban fotografías en caso de ser necesarias para poder ser estudiadas posteriormente en detalle. La metodología consistió en realizar un recorrido total de 5.000 metros, muestreando las zonas anteriormente mencionadas. Este recorrido total puede dividirse en varios transectos de diferente longitud, separados entre sí. La longitud de los transectos varía entre los 1.000 y 3.500 metros (ver figura 2.6.7.1.a.). Los datos analizados proceden de siete jornadas de campo, llevadas a cabo entre el 13 de junio de 2019 y el 28 de enero de 2020.

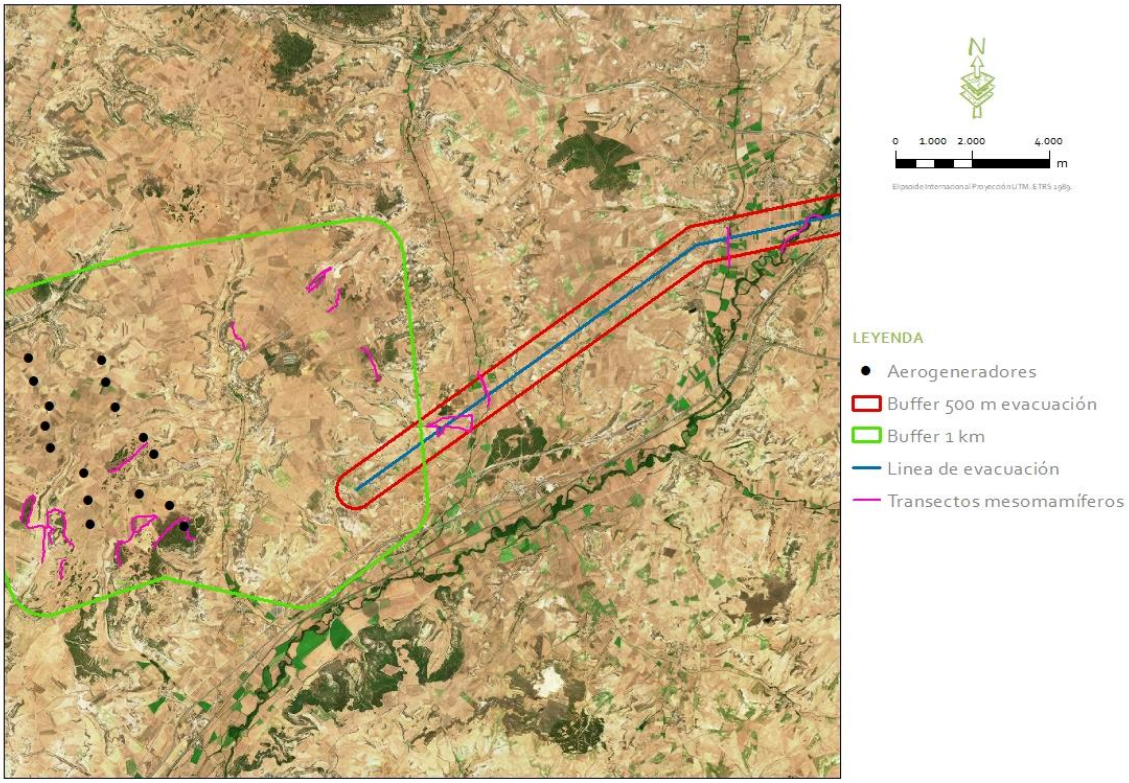


Figura 2.6.7.1.a. Transectos de censo de mesomamíferos mediante la búsqueda de huellas y rastros.

2.6.7.2. Fototrampeo

Por otro lado, se eligieron zonas susceptibles de ser lugares de paso para las especies objetivo, con el fin de colocar un sistema de fototrampeo. En total se instalaron 4 cámaras de fototrampeo, que fueron rotando en un total de 8 puntos diferentes (ver figura 2.6.7.2.a. y tabla 2.6.7.2.a.)

Las cuatro cámaras de fototrampeo empleadas fueron instaladas junto a caminos transitados por fauna en zonas de bosque aclarado de encina (*Quercus ilex*) y quejigo (*Quercus faginea*). Permanecieron instaladas, durante distintos intervalos de tiempo, desde el 30/07/2019 hasta el 18/02/2020. Fueron programadas para permanecer activas desde las 18:00 horas hasta las 12:00 h del día siguiente (con algunas variaciones puntuales) para, de esta manera, ahorrar batería evitando las horas centrales del día y las fotos falsas provocadas por las altas temperaturas. Tres de las cámaras fueron sustraídas, en los puntos de muestreo 3, 6 y 8.

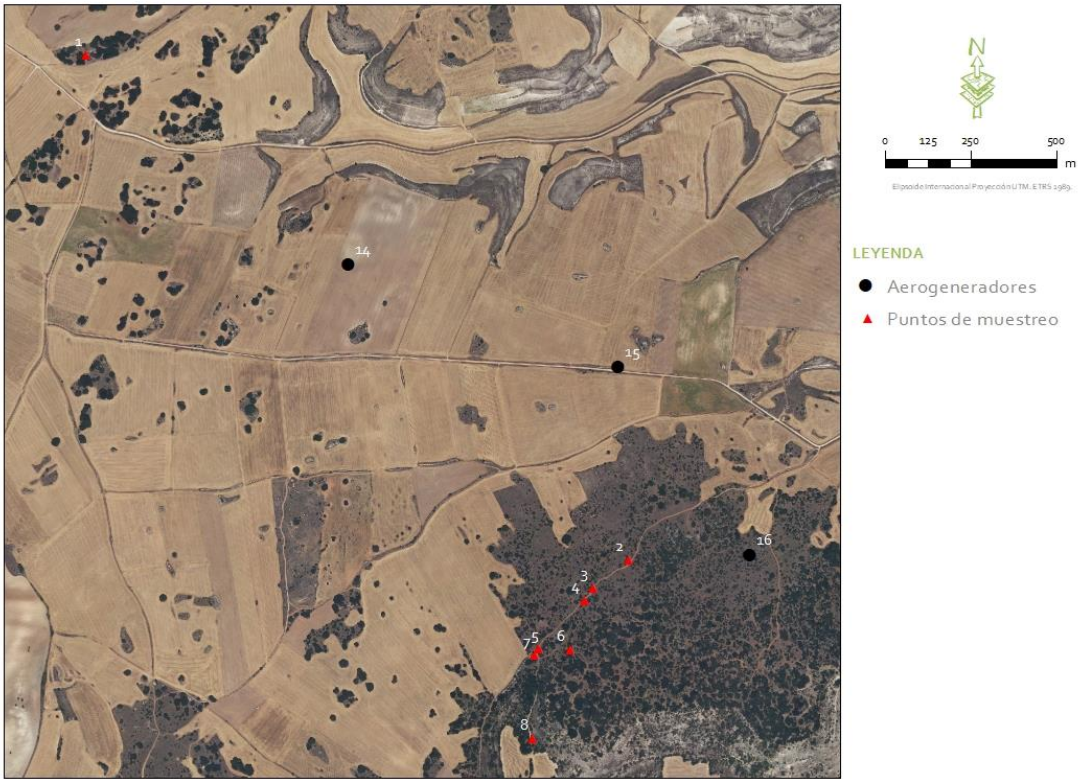


Figura 2.6.7.2.a. Puntos de muestreo con cámaras de fototrampeo.

PUNTO	X	Y
1	415.326	4.681.302
2	416.902	4.679.833
3	416.799	4.679.752
4	416.773	4.679.714
5	416.640	4.679.574
6	416.733	4.679.570
7	416.630	4.679.556
8	416.624	4.679.312

Tabla 2.6.7.2.a. Coordenadas UTM (huso 30T) de los puntos de muestreo mediante fototrampeo.

2.6.7.3. Resultados

Transectos en busca de huellas y rastros. A continuación, se muestran los resultados obtenidos mediante la búsqueda de rastros de mesomamíferos. Se hallaron rastros de ocho especies. Como puede comprobarse, la especie con mayor número de rastros detectados fue el conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) con 313, seguido por el corzo (*Capreolus capreolus*) con 27 rastros y por el zorro (*Vulpes vulpes*) con 26. Destaca especialmente la detección de 9 rastros de lobo ibérico (*Canis lupus signatus*), catalogado como Casi Amenazado (NT) en el Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº RASTROS	HUELLAS	EXCREMENTOS	OTROS
Conejo europeo	*Oryctolagus cuniculus*	313	7	278	28
Corzo	*Capreolus capreolus*	27	26	1	-
Zorro	*Vulpes vulpes*	26	5	17	4
Jabalí	*Sus scrofa*	14	8	1	5
Lobo ibérico	*Canis lupus signatus*	9	4	5	-
Gamo	*Dama dama*	4	2	2	-
Liebre ibérica	*Lepus granatensis*	3	1	2	-
Garduña	*Martes foina*	2	1	1	-

Tabla 2.6.7.3.a. Resultados de los transectos de censo de mesomamíferos.

Puntos de muestreo mediante fototrampeo. Entre las cuatro cámaras y los intervalos de tiempo que éstas permanecieron activas muestreando, sumaron un total de 111,08 días y 856 contactos. Se registraron un total de 11 especies diferentes.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CONTACTOS	% CONTACTOS	IAR
Conejo europeo	*Oryctolagus cuniculus*	510	59,58	4591,41
Zorro	*Vulpes vulpes*	183	21,38	1647,51
Liebre ibérica	*Lepus granatensis*	88	10,28	792,24
Corzo	*Capreolus capreolus*	41	4,79	369,11
Lobo ibérico	*Canis lupus signatus*	20	2,34	180,06
Jabalí	*Sus scrofa*	6	0,70	54,02
Gamo	*Dama dama*	2	0,23	18,01
Gato doméstico	*Felis s. catus*	2	0,23	18,01
Tejón	*Meles meles*	2	0,23	18,01
Turón	*Mustela putorius*	1	0,12	9,00
Perros asilvestrados	*Canis l. familiaris*	1	0,12	9,00

Tabla 2.6.7.3.b. Especies, número de contactos e índice de abundancia relativa (IAR) obtenidos mediante los muestreos con cámaras de fototrampeo.

PUNTO	DÍAS MUESTREO	CONEJO	CORZO	GAMO	GATO	JABALÍ	LIEBRE	LOBO	PERRO	TEJÓN	TURÓN	ZORRO
1	44,96	146	20	1	2	2	5	-	-	-	-	67
2	10,33	42	-	-	-	-	12	6	-	-	1	20
3	cámara robada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	17,00	34	-	-	-	-	5	1	-	-	-	9
5	34,69	286	21	1	-	4	66	12	1	2	-	84
6	cámara robada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	4,10	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3
8	cámara robada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 2.6.7.3.c. Contactos registrados en los distintos puntos de muestreo para las distintas especies.

También se calculó el índice de abundancia relativa (IAR) para las distintas especies detectadas (figura 2.6.7.3.a.), mediante la siguiente fórmula (Lira-Torres & Briones-Salas, 2012):

$$IAR = \frac{C}{EM}1000$$

donde C son las capturas o eventos fotografiados (contactos) y EM (estacional o total) es el esfuerzo de muestreo (número de cámaras * días de muestreo)

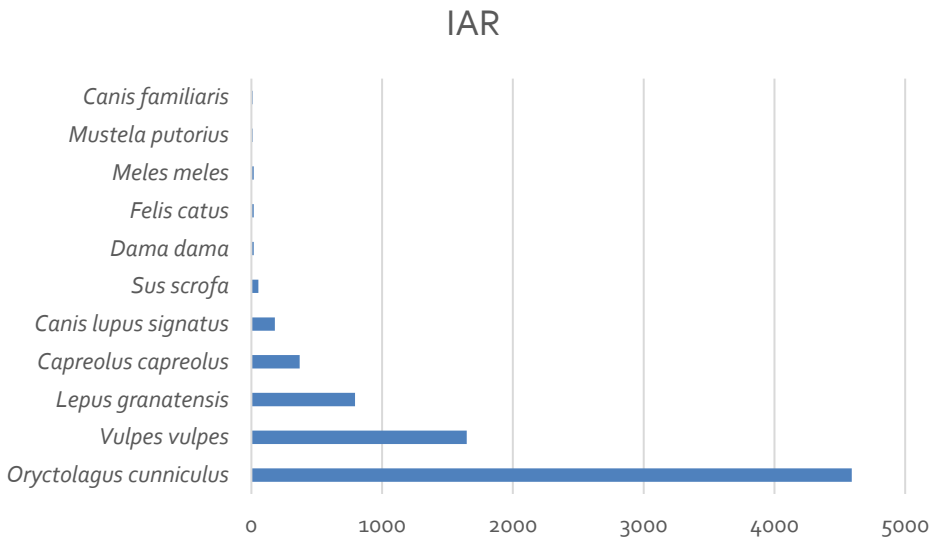


Figura 2.7.3.6.a. Índice de abundancia relativa para las distintas especies detectadas mediante fototrampeo.

El conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), catalogado como Vulnerable (VU) en el Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España, es la especie detectada con mayor número de contactos (510), lo que supone un 59,8% de los contactos totales. Las poblaciones de esta especie en el área de estudio son abundantes, lo que favorece también la presencia de sus depredadores. Por ejemplo, el zorro (*Vulpes vulpes*) es la segunda especie en número de contactos con 183 (21,4% del total). Otra especie muy asociada a la presencia abundante de conejos en el ámbito mediterráneo peninsular es el turón (*Mustela putorius*), catalogado como Casi Amenazado (NT), y del que se obtuvo un único contacto en el punto de muestreo nº 2.

Destacan los 20 contactos (2,34 % del total) de lobo ibérico (*Canis lupus signatus*) registrados en los distintos puntos de muestreo. Se recabaron testimonios de personas de la zona que aseguraban que esta especie se reproducía en el entorno de la zona muestreada, lo cual pareció confirmarse en un vídeo registrado el día 13/02/2020 en el punto de muestreo nº 7 en el que se observa un ejemplar de esta especie (hembra) seguido por otro ejemplar más grande y robusto (macho), en posible actitud de celo. La zona donde se produjeron los contactos de lobo, no era muy transitada

por sus presas potenciales de mayor talla, como el gamo con 2 contactos (0,23 % de los contactos) o el jabalí con 6 contactos. Sin embargo, de corzo (*capreolus capreolus*) se registraron 41 contactos (4,8 % del total).

La liebre ibérica (*Lepus granatensis*) también es moderadamente abundante en la zona de estudio, con 88 contactos registrados (10,3 % del total). Por el contrario, el tejón (*Meles meles*) parece ser más bien escaso, con solamente dos contactos (0,23 % del total) durante los muestreos.

Como curiosidad, en el punto nº 5, se registró en una ocasión la presencia de una manada de al menos 4 perros asilvestrados (*Canis l. familiaris*), compuesta por tres galgos y un pastor alemán (ver fotografía 2.3.6.a). Asimismo, se detectó la presencia de un gato doméstico asilvestrado (*Felis s. catus*) en el punto nº 1.

En las fotografías 2.6.7.3.a – 2.6.7.3.c se observan algunos de los contactos con los mesomamíferos registrados mediante fototrampeo.

Fotografía 2.6.7.3.a. Imagen de un ejemplar de lobo ibérico detectado mediante fototrampeo.

Fotografía 2.6.7.3.b. Imagen de un ejemplar de corzo detectado mediante fototrampeo.

Fotografía 2.6.7.3.c. Imagen de un ejemplar de conejo europeo detectado mediante fototrampeo.

Observaciones de mamíferos durante otros trabajos. Para completar el inventario de mesomamíferos, en la tabla 2.3.6.e. se recoge un listado de las especies vistas, oídas o encontradas muertas durante la realización de las distintas metodologías dentro del área de estudio. Asimismo, se incluyen las especies de micromamíferos observadas (excepto quirópteros). Se observaron un total de 152 ejemplares en 104 contactos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CONTACTOS	Nº EJEMPLARES
Comadreja	*Mustela nivalis*	5	6
Conejo europeo	*Oryctolagus cuniculus*	20	22
Corzo	*Capreolus capreolus*	26	43
Erizo europeo	*Erinaceus europaeus*	3	3
Gamo	*Dama dama*	2	4
Garduña	*Martes foina*	1	1
Jabalí	*Sus scrofa*	6	23
Liebre ibérica	*Lepus granatensis*	19	22
Lirón careto	*Eliomys quercinus*	3	4
Lobo ibérico	*Canis lupus signatus*	2	2
Musaraña de dientes blancos*	*Crocidura sp*	2	2
Ratón de campo	*Apodemus sylvaticus*	2	3
Topo ibérico*	*Talpa occidentalis*	1	1
Zorro	*Vulpes vulpes*	12	16

Tabla 2.6.7.3.d. Especies de mamíferos observadas (vistas, oídas o *encontradas muertas) en el área de estudio.

2.6.8. Área de afección del parque eólico

El área de afección de un parque eólico no se circunscribe a la poligonal de las alternativas a estudiar, sino que se define como el área geográfica en relación a la cual se van a estimar los impactos. Por ello, el presente estudio de impacto ambiental define el área de afección del proyecto, según los criterios establecidos en el Manual de SEO Birdlife.

2.6.8.1. Área de afección para el buitre leonado

Castilla y León es la Comunidad Autónoma que cuenta con mayor número de parejas reproductoras de **buitre leonado** (*Gyps fulvus*) a nivel nacional, con 7.489 parejas censadas. Además, la provincia de Burgos es la primera a nivel autonómico y la cuarta a nivel estatal en número de parejas reproductoras, con 2.176 parejas censadas (Del Moral & Molina, 2018).

El buitre leonado es la especie que mayor mortalidad sufre por impactos contra aerogeneradores en la provincia de Burgos. Debido a sus largos desplazamientos de campeo de varias decenas de kilómetros en busca de carroñas, se establece el área de afección de un parque eólico para esta especie en 50 kilómetros de radio alrededor de las distintas alternativas de implantación del mismo.

Se dedicaron tres jornadas, entre el 11 y el 21 marzo de 2020, a la búsqueda intensiva de colonias, dormideros, posaderos y zonas de alimentación de buitre leonado (*Gyps fulvus*) dentro del área de afección para la especie. En primer lugar, para organizar estos trabajos, se recabó información al respecto en el censo nacional de la especie de 2018 (Del Moral & Molina, 2018). Asimismo, durante estas tres jornadas, se visitaron los muladares existentes en el sureste del área de estudio. Se localizaron un total de 89 nidos de buitre leonado en fase de incubación y 7 posaderos, en dos zonas muy distantes y diferenciadas: una al norte del área de estudio (Peña Amaya, Cañones del Rudrón, etc.) y la otra al sureste del área de estudio (Sabinares del Arlanza, Covarrubias, Ura, etc.).

En cuanto a concentraciones de la especie en zonas habilitadas para su alimentación (muladares, ZPAEN), en el muladar de Mecerreyes (UTM 30T X=450.159, Y=4.660.147) se contabilizaron 20 ejemplares de buitre leonado y dos ejemplares de buitre negro (*Aegypius monachus*). En el entorno del muladar de Nebreda (UTM 30T X=446622, Y=4.644.830) se contabilizaron 43 ejemplares de buitre leonado y uno de buitre negro. En el entorno del muladar de "Las Renovillas" (UTM 30T X=445.981, Y=4.655.523) se contabilizó una veintena de ejemplares de buitre leonado. Se descubrió casualmente otro punto de alimentación (supuestamente ZPAEN) donde los buitres estaban siendo alimentados con reses muertas en la tarde del 11 de marzo de 2020, junto a una

granja cercana a la localidad de Santa María del Campo (UTM 30T X=420.036, Y=4.666.873). En este punto se contabilizaron 120 ejemplares de buitre leonado y un ejemplar de buitre negro. También se visitó el vertedero provincial de RSU de Abajas (UTM 30T X=449.964, Y=4.716.524), pero no se observó ningún ejemplar de buitre leonado, ni de ninguna otra rapaz.

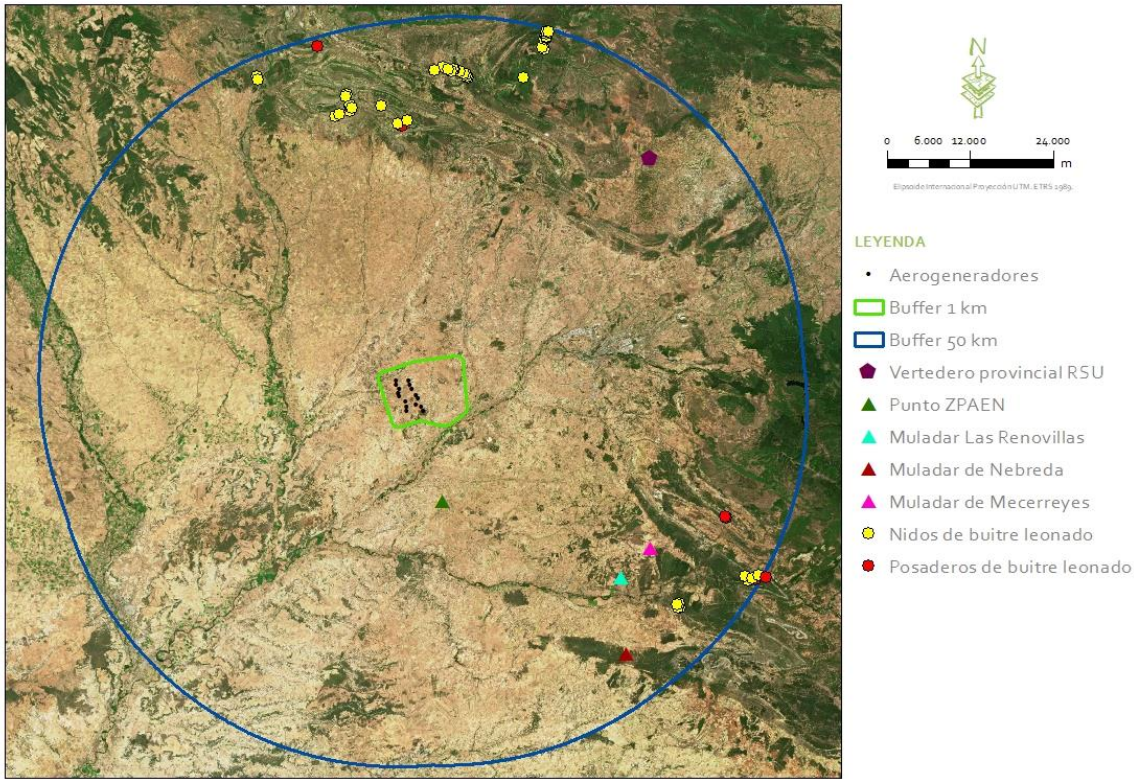


Figura 2.6.8.1.a. Nidos, posaderos y puntos de alimentación de buitre leonado en el área afección de 50 km de radio.

.

2.6.8.2. Área de afección para el águila real, milano real y alimoche común

La normativa relativa al alcance de los estudios de impacto ambiental para los parques eólicos en la provincia de Burgos establece que el área de afección para el águila real (*Aquila chrysaetos*), el milano real (*Milvus milvus*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*) es de 15 kilómetros de radio en torno a las distintas alternativas de implantación del parque eólico.

A lo largo del ciclo anual del inventario ambiental, se localizaron **dos nidos** en sendos territorios de **águila real** en distintas zonas del área de estudio. El primero de ellos se localizó, pasada la temporada de reproducción, al norte de la localidad de Iglesias, instalado en un chopo (*Populus sp.*), a baja altura sobre el suelo y junto a un camino agrícola (UTM 30T X=418.185, Y=4.684.531). Al parecer, esta pareja reproductora llevaba anidando en el mismo lugar durante más de una década. Este hallazgo obligó a abandonar la primera propuesta de implantación y configurar una nueva alternativa al oeste del área de estudio, alejada al menos 3 km del nido. Un mes más tarde,

se localizó un segundo nido de águila real al oeste del área de estudio que obligó a la proposición de una nueva alternativa de implantación (tercera y definitiva) entre ambos nidos, siempre respetando la distancia mínima de 3 kilómetros entre éstos y los aerogeneradores. Este segundo nido, al igual que el primero, también se encontraba instalado en un chopo (*Populus sp*), a baja altura sobre el suelo y cercano a un camino agrícola (UTM 30T X=410.522, Y=4.681.324). En marzo de 2020 se visitaron nuevamente estos territorios de cría y se comprobó que ambos nidos estaban ocupados, con un miembro de la pareja incubando.

Para el **milano real**, se localizaron **dos dormideros** a finales del otoño de 2019. El primero de ellos se localizó el 6 de noviembre fuera del área de estudio, en las inmediaciones de la localidad de Villagutiérrez (UTM 30T X=424.839, Y=4.683.754). Al anochecer se congregaban unos 50 ejemplares de la especie en las choperas de la ribera del río Hormazuela. El segundo dormidero se localizó dentro del área de estudio, el 11 de diciembre en las inmediaciones de la localidad de Villaldemiro (UTM 30T X=418.460, Y=4.678.107). Al amanecer se contabilizaron 30 ejemplares en los chopos plantados al borde de la carretera. El 18 de diciembre, al anochecer, se contabilizaron 35 ejemplares en el mismo dormidero. Durante el invierno, los chopos en los que se congregaban los milanos reales para pasar la noche, fueron talados. El 11 de marzo de 2020, se localizó casualmente un punto de alimentación (supuestamente ZPAEN) donde los buitres estaban siendo alimentados con reses muertas junto a una granja cercana a la localidad de Santa María del Campo (UTM 30T X=420.036, Y=4.666.873). Por la zona volaban numerosos ejemplares de milano real, seguramente a la espera para aprovechar los restos dejados por los buitres, por lo que este punto debe de suponer también un lugar importante de alimentación y congregación para la especie.

En cuanto al **alimoche común**, solamente se registró en una ocasión en el área de estudio. Fue una observación muy tardía (5 de diciembre de 2019) de un ejemplar subadulto. No se observó ningún otro ejemplar de la especie en el área de afección (15 km) del parque eólico, debido, principalmente, a que la especie no se reproduce en la misma (Del Moral, 2009).

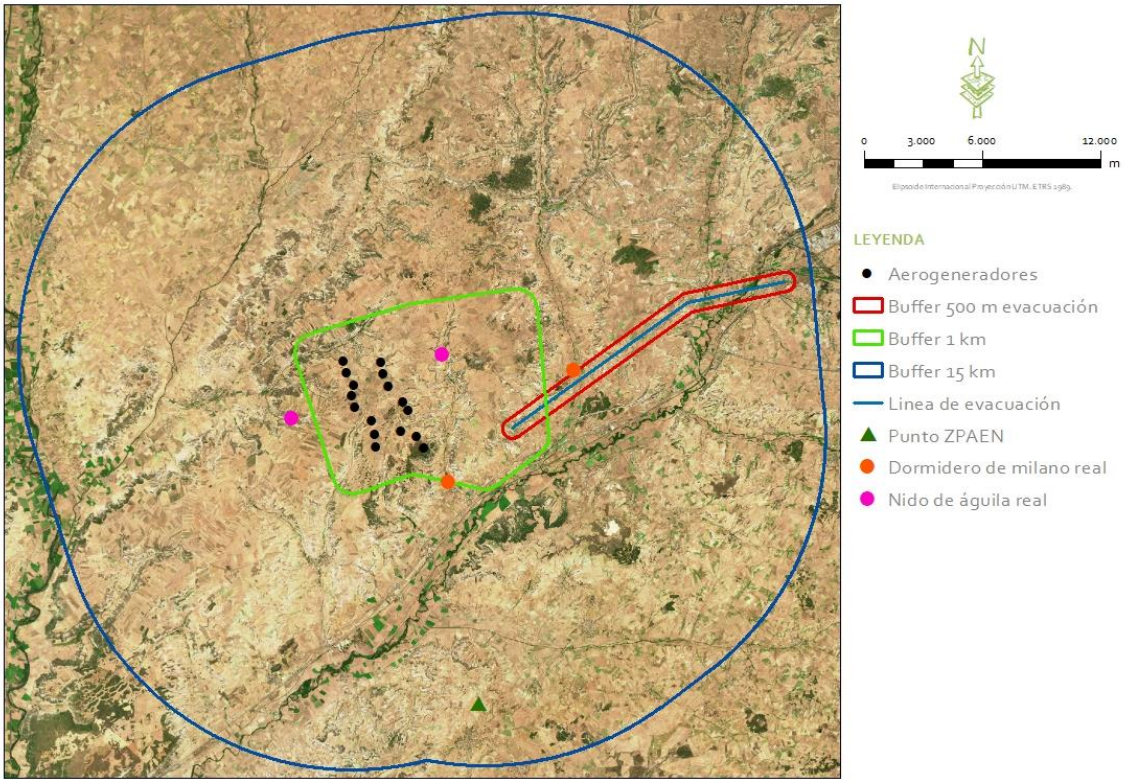


Figura 2.6.8.2.a..Nidos, dormideros y punto de alimentación de águila real y milano real en el área afección de 15 km.

2.6.8.3. Proximidad de espacios Protegidos Red Natura 2000

El área de estudio se encuentra enmarcada entre dos espacios protegidos de la Red Natura 2000. Se trata de dos LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) fluviales. Por el este y el sureste se encuentra el LIC Riberas del Río Arlanzón y afluentes, mientras que al oeste se encuentra el LIC Riberas del Río Pisuerga y afluentes. No existen espacios protegidos ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) en las inmediaciones del área de estudio.

Asimismo, encontramos un humedal a menos de 15 km del parque eólico. Se trata de las Lagunas de Villasandino (UTM 30T X=409.012, Y=4.693.994). Son unas lagunas estacionales que se secan completamente durante la época estival, pero que albergan varias especies de aves nidificantes como el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), la focha común (*Fulica atra*) y el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), entre otras. También es un refugio para numerosas especies de aves invernantes como la garza real (*Ardea cinerea*) o la garceta grande (*Ardea alba*).

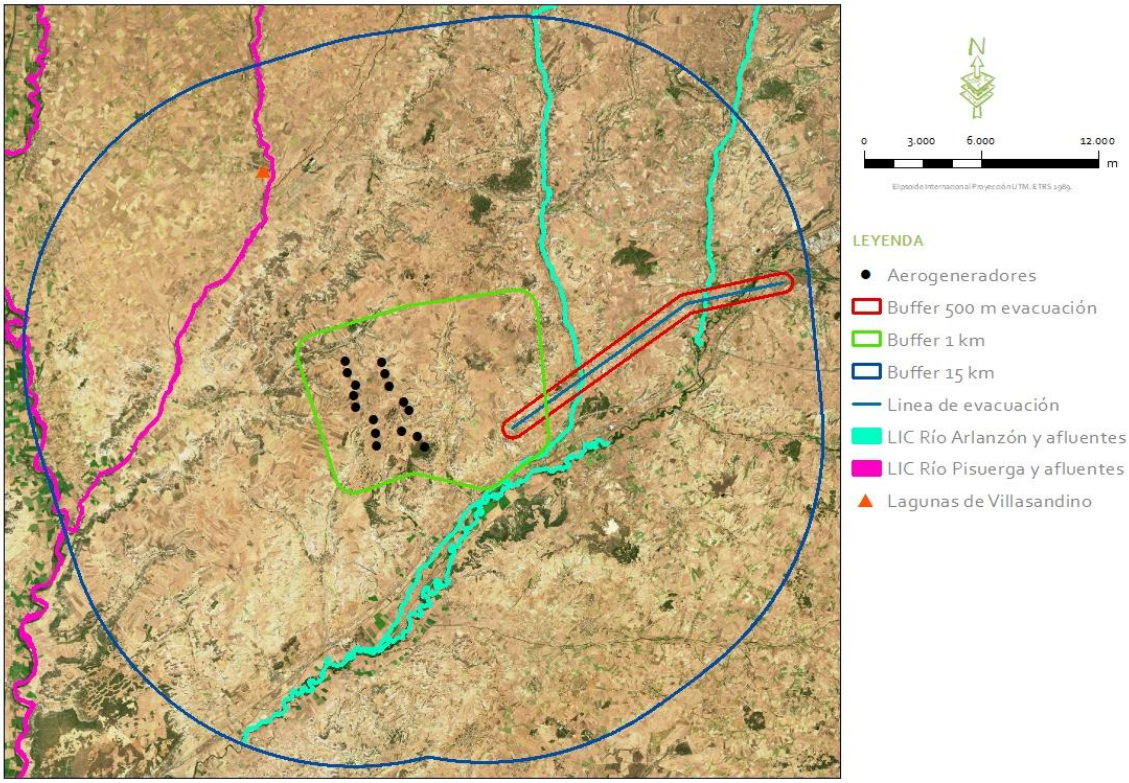


Figura 2.6.8.3.a. Espacios protegidos LIC de la Red Natura 2000 y humedales en un radio de 15 km.

2.6.8.4. Refugios de quirópteros

En lo referente a los quirópteros, la normativa relativa al alcance y nivel de detalle de los estudios de impacto ambiental en parques eólicos, establece que el área de afección para este grupo faunístico se extiende hasta los 10 km de radio en torno a las distintas alternativas de implantación del parque eólico.

Se han localizado refugios de quirópteros mediante dos metodologías diferentes: **1.** muestreos acústicos con detector de ultrasonidos al anochecer junto a las construcciones o cavidades susceptibles de servir de refugio a los quirópteros; **2.** búsqueda activa de refugios en cavidades o edificaciones abandonadas accesibles.

REFUGIO	TIPO	METODOLOGÍA	X	Y	ESPECIE	Nº
1	Iglesia	Detector ultrasonidos	418.347	4.680.515	*Pipistrellus pipistrellus*	-
2	Iglesia	Detector ultrasonidos	407.051	4.682.874	*Eptesicus serotinus* y *Pipistrellus pipistrellus*	-
3	Ruinas	Detector ultrasonidos	412.468	4.684.796	*Pipistrellus pipistrellus*	-
4	Árboles	Detector ultrasonidos	420.404	4.686.049	*Pipistrellus pipistrellus*	-
5	Edificio	Detector ultrasonidos	414.178	4.677.882	*Pipistrellus pipistrellus*	-
6	Ruinas	Detector ultrasonidos	418.345	4.680.707	*Pipistrellus pipistrellus*	-
7	Edificio	Detector ultrasonidos	423.254	4.678.363	*Pipistrellus pipistrellus*	-

8	Ruinas	Detector ultrasonidos	404.856	4.684.208	*Pipistrellus pipistrellus*	-
9	Edificio	Detector ultrasonidos	420.772	4.677.687	*Pipistrellus pipistrellus*	-
10	Puente	Detector ultrasonidos	409.307	4.694.076	*Pipistrellus pipistrellus*	-
11	Cueva	Búsqueda activa	406.172	4.682.414	*Rhinolophus hipposideros*	1

Tabla 2.6.8.4.a. Refugios localizados: tipo de refugio, metodología empleada, coordenadas UTM, especie y nº de ejemplares.

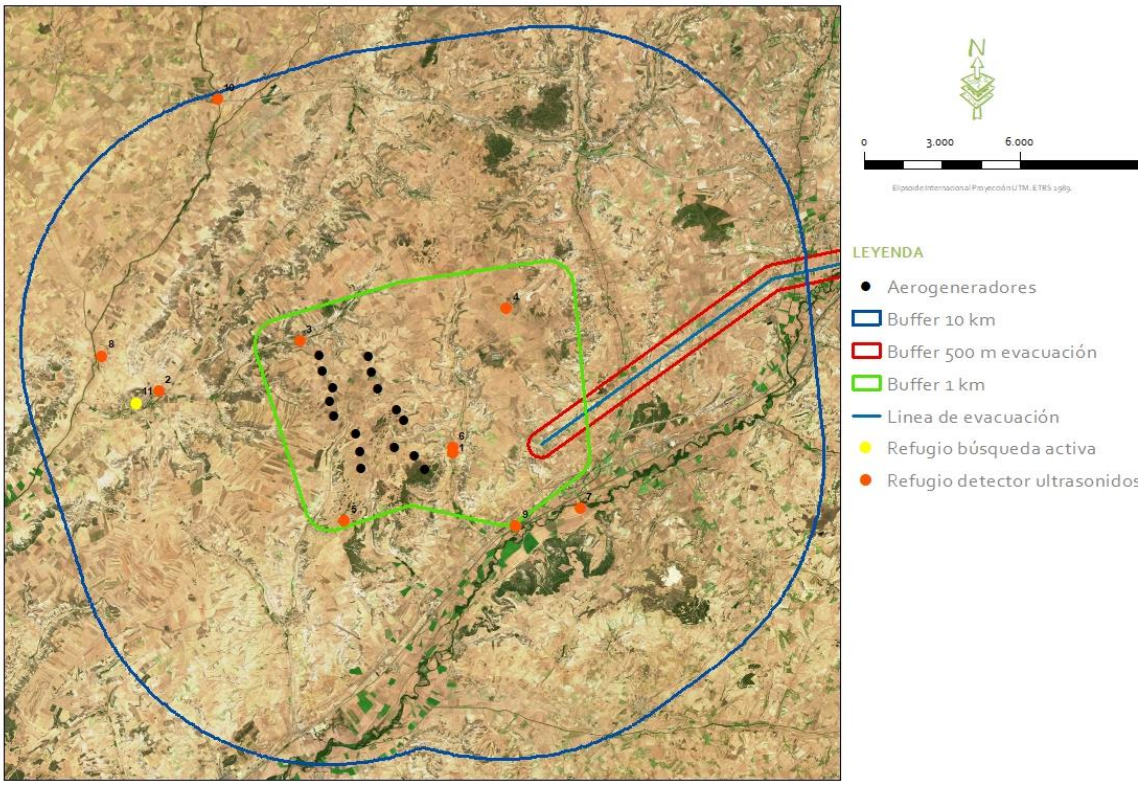


Figura 2.6.8.4.a. Refugios de quirópteros localizados en el área de estudio y en un radio de 10 km en torno al PE.

2.6.9. Análisis de riesgos desde puntos de observación

2.6.9.1. Metodología

El efecto particular sobre las aves rapaces que puede tener la instalación de los parques eólicos sobre el grupo de aves rapaces se ha estudiado con el mayor detalle posible mediante la observación desde puntos predeterminados. El diseño de la metodología se ha basado en las indicaciones expresadas en el trabajo de Noguera y colaboradores (Noguera, Pérez, & Mínguez, 2010), adaptándolas ligeramente a las características concretas de la instalación a estudio. Este protocolo aplica dos índices de vulnerabilidad: el RSI o índice de sensibilidad de rapaces y el SVI o índice de sensibilidad espacial. El RSI considera 7 variables derivadas de los atributos de las especies que son el tipo de vuelo, altitud de vuelo, maniobrabilidad, estacionalidad, tamaño poblacional, estatus de conservación y capacidad reproductiva. Por otro lado, el SVI integra el número de observaciones por especies junto con los valores obtenidos en el RSI a través de la fórmula:

$$SVI = \sum_{i}^{n} (\ln(\rho i + 1) * RSIi$$

Para la obtención de los datos de campo se establecieron cuadrículas UTM 1x1 km abarcando el entorno inmediato de las infraestructuras. En total se han evaluado 25 cuadrículas que cubren todas las posiciones previstas para los aerogeneradores. Para valorar el uso que las aves hacen de los puntos donde se prevé la instalación de los aerogeneradores se realizaron observaciones desde 22 puntos de observación, 14 de ellos para caracterizar el riesgo de colisión con los aerogeneradores y los restantes alrededor de dicha área.

Para tener una buena observación del área de estudio se buscaron puntos elevados que permitieran observar la totalidad de ésta. Las observaciones se llevaron a cabo entre los 8:00 y las 14:00, se rotó el orden de ejecución para evitar el sesgo que puede tener el horario en el comportamiento de las rapaces. Las observaciones se repitieron con periodicidad, durante 11 meses, y tienen como objetivo completar un ciclo anual. En total, como ya se ha indicado, se han evaluado 25 cuadrículas, las cuales se pueden observar en la figura y tabla siguientes (2.6.9.1.a), así como los diferentes puntos de observación utilizados para este análisis.

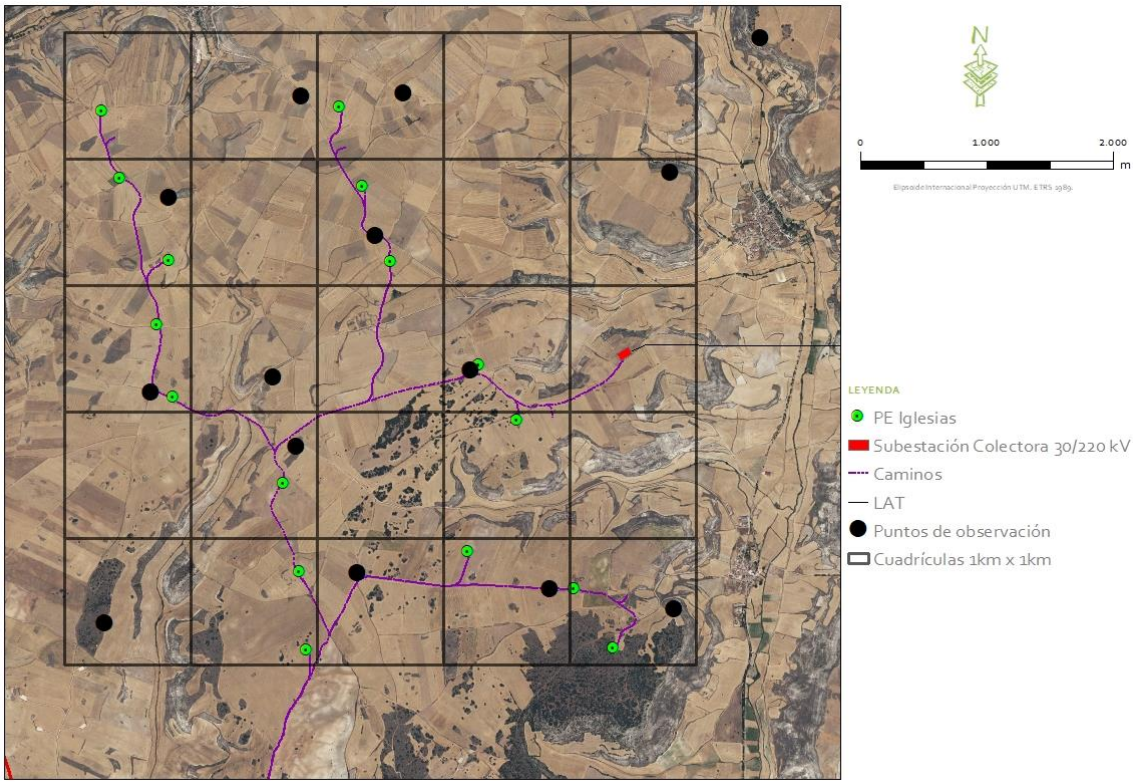


Figura 2.6.9.1.a. Cuadrículas UTM 1km x 1km utilizadas para el estudio de análisis de riesgos y puntos de observación.

NOMBRE CUADRÍCULA	Índice SVI	UTMx	UTMy
ig-balbase	77,68	41320624	468012937
ig-bolera	321,93	42077392	468566042
ig-buruelo	327,82	41672839	468039995
ig-caldero	376,59	41520652	468052199
ig-carrebu	257,27	41932321	468020313
ig-carreho	231,75	41768204	468369467
ig-carrepa	391,50	41371538	468349398
ig-casares	523,07	41357209	468195217
ig-castill	475,09	42065518	468386328
ig-comenda	94,94	41113447	468204555
ig-costavi	442,99	41472536	468152335
ig-costera	352,69	41534684	468319443
ig-ermita	163,89	41557352	468431457
ig-fuenter	529,09	41610224	468212870
ig-majada	329,26	41963023	468271320
ig-monaste	73,44	41086663	468067088
ig-pedrosi	177,07	41454096	468207617
ig-pozuelo	267,77	41476023	468429469
ig-roturas	394,91	42085247	468124188
ig-royal	137,24	40898204	468038596
ig-triviez	241,07	41839435	468475080
ig-valdehi	207,74	41771569	468024318

Tabla 2.6.9.1.a. Puntos de observación y su localización (coordenadas UTM-ETRS89).

2.6.9.2. Resultados

Tras **43** jornadas de campo, en las que se realizaron muestreos desde los puntos de observación, se ha obtenido una zonificación del riesgo potencial que podría ser la instalación de un parque eólico sobre las diferentes cuadrículas estudiadas. La metodología utilizada para la obtención de los valores en las cuadrículas fue parcialmente diferente a la indicada al artículo anterior mencionado de Noguera y colaboradores (2010). Mediante el índice SVI en los puntos de observación, se realizó una interpolación de los datos para dotar a los espacios entre observaciones de valores de dicho índice. La interpolación seleccionada fue "Spline", gracias a la herramienta de "Spatial Analysis Tools" de interpolación "Spline". A posteriori se utilizaron las medias de todos los valores incluidos en las cuadrículas del estudio, para otorgarles dichos valores. A continuación, en la figura 2.6.9.2.a, se observa que hay 7 cuadrículas de las 25, que presentan un elevado riesgo de mortalidad de aves rapaces, 9 cuadrículas que presentan un riesgo medio, y 9 que presentan, según este estudio, un riesgo bajo para las aves rapaces.

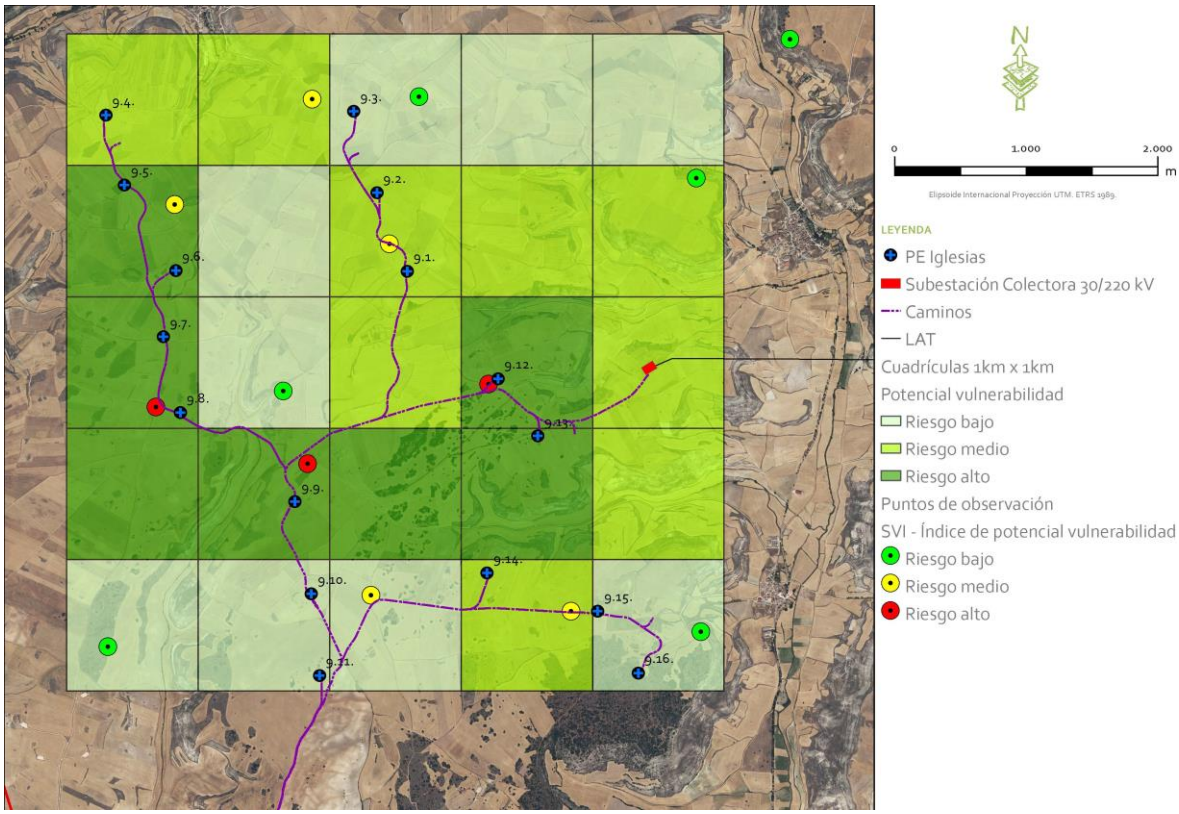


Figura 2.6.9.2.a. Análisis del riesgo de la colocación de aerogeneradores en la zona de estudio. Categorización del riesgo en riesgo bajo, medio y alto, mediante el índice de sensibilidad espacial (SVI)

2.6.10. Valoración general.

Con los datos obtenidos durante el periodo estudiado, se puede conocer la distribución tanto de las aves rapaces y esteparias, así como la de otras especies detectadas en la zona de estudio. Asimismo, estos datos aportan información sobre la selección de los hábitats que realizan las diferentes especies.

Para las especies con bajo número de contactos debe considerarse que hacen un uso muy escaso de la zona, probablemente porque no encuentran las condiciones que requieren para establecer su territorio o para utilizarlas como zona de alimentación. Los contactos de estas especies **se corresponden con movimientos migratorios, de dispersión o entre zonas de alimentación y nidificación**.

De las especies esteparias más importantes (avutarda, sisón y gangas) no se ha obtenido ningún contacto, lo que indica que **la zona de estudio no es propicia para estas especies,** ya que éstas requieren hábitats agrícolas más llanos, más extensos y menos antropizados.

En cuanto a las grandes rapaces, la especie más observada ha sido el buitre leonado, seguido de águila real, águila imperial ibérica y buitre negro. Estas cuatro especies coinciden en que **su mayor**

probabilidad de aparición se produce en la mitad este de la zona de estudio, lejos de la alternativa de implantación elegida, lo que parece deberse a una mayor disponibilidad trófica de presas y carroñas en dicha zona. Su presencia en la mitad occidental es más puntual y esporádica.

Con respecto al **águila real, se han localizado dos territorios de cría en el área de estudio, los cuales obligaron, en su momento, a modificar las propuestas de implantación del parque eólico** para respetar la distancia mínima exigida entre los nidos y los aerogeneradores. Se ha observado que los ejemplares que campean, esporádicamente, por la zona de implantación son mayoritariamente inmaduros de la población denominada "flotante".

Los ejemplares contactados de águila imperial ibérica y buitre negro también han mostrado una marcada preferencia por la zona oriental y suroriental del área de estudio, lo que reduce el impacto de manera considerable. En ambas especies, se han observado **solamente ejemplares inmaduros,** cuya presencia en la zona se ha reducido drásticamente durante la invernada, llegando a desaparecer de la zona de estudio durante esta estación fenológica.

El **milano real es la rapaz con mayor número de contactos registrados** en el área de estudio. Se observa la especie durante todo el año, lo cual apunta a que se reproduce en el área de estudio. Sus efectivos reciben un considerable aporte de ejemplares invernantes, lo cual la convierte en la rapaz más abundante desde finales de otoño hasta el comienzo de la primavera. Se localizaron dos dormideros de la especie junto a las localidades de Villaldemiro y Villagutiérrez respectivamente. Sin embargo, esta abundancia invernal no sólo se circunscribe al área de estudio, sino también al entorno de la misma en varias decenas de kilómetros a la redonda.

Se ha detectado la presencia de lobo ibérico en el área de estudio, tanto en el sur como en el extremo oriental de la misma. Se han recabado testimonios de personas de la zona que aseguran que la especie se reproduce en la mancha de bosque de encina y quejigo situada al suroeste de la localidad de Tamarón. Los numerosos contactos registrados, durante los muestreos de fototrampeo, en ese bosque parecen confirmarlo.

En cuanto a las **poblaciones de quirópteros** la mayor concentración de observaciones se da, sobre todo, en las zonas bajas y resguardadas de los valles. En las zonas elevadas del área de estudio, donde se instalarían los aerogeneradores, se ha demostrado que la actividad de quirópteros es muy reducida, sino anecdótica, a juzgar por los escasos registros que se obtuvieron con la grabadora fija que se instaló en la torre meteorológica.

2.7. FIGURAS PROTEGIDAS

2.7.1. Posibles Figuras Protegidas

Concretamente, se ha realizado el análisis de las siguientes figuras de protección:

a) Áreas protegidas:

a.1) Red de Espacios Naturales Protegidos (REN):

- Parques Nacionales (Ley 42/2007).
- Espacios Naturales Protegidos (Ley 4/2015 de 24 de marzo de Patrimonio Natural de Castilla y León): Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos.

a.2) Red de Zonas Naturales de Interés Especial (ZNEI):

- Montes de Utilidad Pública.
- Montes protectores.
- Zonas húmedas de interés especial.
- Vías pecuarias de interés especial.
- Zonas naturales de esparcimiento (ZNE)
- Microrreservas de flora y fauna.
- Arboles notables.
- Lugares geológicos o paleontológicos de interés especial.

a.3) Zonas Sensibles (Ley 4/2015 del Patrimonio Natural y sus posteriores modificaciones):

- ZEPAs.
- LICs y ZECs.
- Áreas Críticas derivadas de Planes de Conservación de especies amenazadas y las que declare el Consejo de Gobierno por contener manifestaciones importantes de hábitats o elementos geomorfológicos de protección especial.
- Áreas Forestales destinadas a la protección de recursos.
- Refugios de Fauna.
- Refugios de Pesca.
- Otras declaradas por el Consejo de Gobierno como Corredores Biológicos.

b) Otras figuras de protección:

b.1) Reservas de la biosfera en Castilla y León.

b.2) Humedales incluidos en el Convenio RAMSAR.

Fundamentalmente, en base a la siguiente normativa y bases de datos:

- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (conocida como Directiva Aves).
- 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 (conocida como Directiva Hábitat).
- Cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats españoles a escala 1:50.000 (MARM, 2005).
- Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (MARM, 2013).

b.3) Áreas de Importancia para las Aves (IBAs).

Las Áreas Importantes para las Aves en España (IBAs), a pesar de no presentar un grado de protección impuesto por normativa oficial, son tenidas en cuenta al considerarse indicadores de aquellas zonas en las que se encuentra presente regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife. Las IBAs son el resultado del inventario llevado a cabo por SEO/BirdLife en 1998.

c) Planes de recuperación y conservación de especies amenazadas:

c.1) Plan de recuperación del Urogallo Cantábrico.

Mediante el Decreto 4/2009, del 15 de enero, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Urogallo Cantábrico (*Tetrao urogallus cantabricus*) y se dictan medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León.

c.2) Plan de recuperación del Águila Imperial Ibérica.

A través del Decreto 114/2003, de 2 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica (*Aquila adalberti*) y se dictan las medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León.

c.3) Plan de conservación del Águila perdicera.

Mediante el Decreto 83/2006, de 23 de noviembre, se aprueba el Plan de Conservación del Águila perdicera o Águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Castilla y León.

c.4) Plan de recuperación de la Cigüeña negra.

Mediante Decreto 83/1995, de 11 de mayo, se aprueba el Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra (*Ciconia nigra*) y se dictan las medidas para su protección y conservación en Castilla y León.

c.5) *Revisión Plan de recuperación del Oso pardo.*

Mediante Decreto 108/1990 de 21 de junio, por el que se establece un estatuto de protección del oso pardo en la Comunidad de Castilla y León, y se aprueba el Plan de recuperación del oso pardo (*Ursus arctos*), encontrándose en proceso de información pública y revisión.

2.7.2. Resultados

Tras implementar la información cartográfica disponible de las figuras anteriores en un SIG, el PE Iglesias 94 MW, así como la mayor parte de sus infraestructuras de evacuación. La línea aérea de evacuación cruza en dos puntos (ver apartado 2.8.1.6) con una Zona de Especial Conservación denominada "Riberas del río Arlanzón y afluentes". No se han localizado más Espacios Naturales Protegidos, siendo el más cercano, a una distancia superior a 15 km en dirección suroeste, el denominado ZEC "Montes Torozos y Páramos de Torquemada-Astudillo", no viéndose afectado por el parque eólico.

El área de estudio se encuentra fuera de Áreas de Importancia para las Aves (IBAs), siendo la más cercana la denominada "Páramos del Cerrato", a más de 14.000 metros al suroeste del PE Iglesias. Tampoco se localizan Zonas de Importancia para los Mamíferos en los terrenos en los que se encuentra proyectado el parque eólico.

Con respecto a hábitats catalogados, en los terrenos ocupados por el parque eólico y su línea de evacuación existen hábitats pertenecientes al Atlas de Hábitats de España, según la cartografía de referencia, tal y como se ha explicado detalladamente en el apartado 2.5.5.

No se localizan en el ámbito de actuación ningún humedal catalogado de importancia, ni ninguna zona RAMSAR.

En cuanto al resto de figuras de protección del listado anterior, no se ha encontrado ninguna en el entorno del marco de estudio, ni en los terrenos del PE Iglesias ni en los destinados a la infraestructura de evacuación.

En la cartografía adjunta se incluye un plano de distribución de las figuras analizadas presentes en el entorno.

2.8. PAISAJE

El paisaje puede definirse mediante tres componentes: el espacio visual, formado por una porción del terreno, la percepción del territorio por parte del hombre y la interpretación que éste hace de dicha percepción. Estas tres componentes, y más concretamente la última, dejan patente la importancia de objetivar la metodología eliminando componentes subjetivas relacionadas con los

"ojos que miran el paisaje". Para realizar dicha objetivación se materializa una variable de fácil comprensión, denominada capacidad de acogida, la cual indica la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la implantación de un proyecto eólico dentro de un entorno natural, más o menos antropizado. Esta variable requiere del análisis detallado de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta. De igual forma cobra importancia el análisis de la incidencia visual del futuro proyecto, a partir de la calidad del medio y de la fragilidad intrínseca del paisaje.

Metodológicamente, este apartado se estructura en distintas fases, tal y como marcan los modelos de Aguiló y Escribano: la fase 1 determina las Unidades Paisajísticas, mientras que la fase 2 realiza el estudio de la calidad paisajística; la fase 3, el estudio de la fragilidad del paisaje; y la fase 4, en la que se determina la cuenca visual.

2.8.1. Caracterización de unidades paisajísticas

La descripción y caracterización del paisaje en el entorno del proyecto se ha basado en los datos ofrecidos por el Atlas de los paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino Ed., 2004), que identifica y caracteriza los paisajes o unidades del paisaje, entendiendo como unidad la configuración territorial diferenciada, única y singular, que ha adquirido caracteres que la definen a través de la intervención humana, lo cual hace que naturaleza y cultura estén íntimamente relacionadas en las unidades del paisaje. Estos paisajes han sido identificados y caracterizados a través de documentación bibliográfica, cartográfica, estadística y documental, sumado a ello trabajo de campo.

Atendiendo al Atlas de los paisajes de España, el área ocupada por el PE Iglesias queda enmarcada dentro de la Unidad de Paisaje *Páramo de Castrojeriz,* incluido dentro del tipo de *Páramos Calcáreos Castellano-Leoneses,* más concretamente dentro de la asociación *Páramos y mesas.*

Por su parte, la línea de evacuación atraviesa la anterior unidad de paisaje, así como los "*Páramos del norte de la ciudad de Burgos, Vega del Arlanzón y Campiñas y Páramos entre el Arlanzón y el Arlanza,* pertenecientes a los tipos de paisaje *Páramos Calcáreos Castellano-Leoneses, Vegas del Duero y Campiñas de la Meseta Norte, del sur de Burgos,* respectivamente.

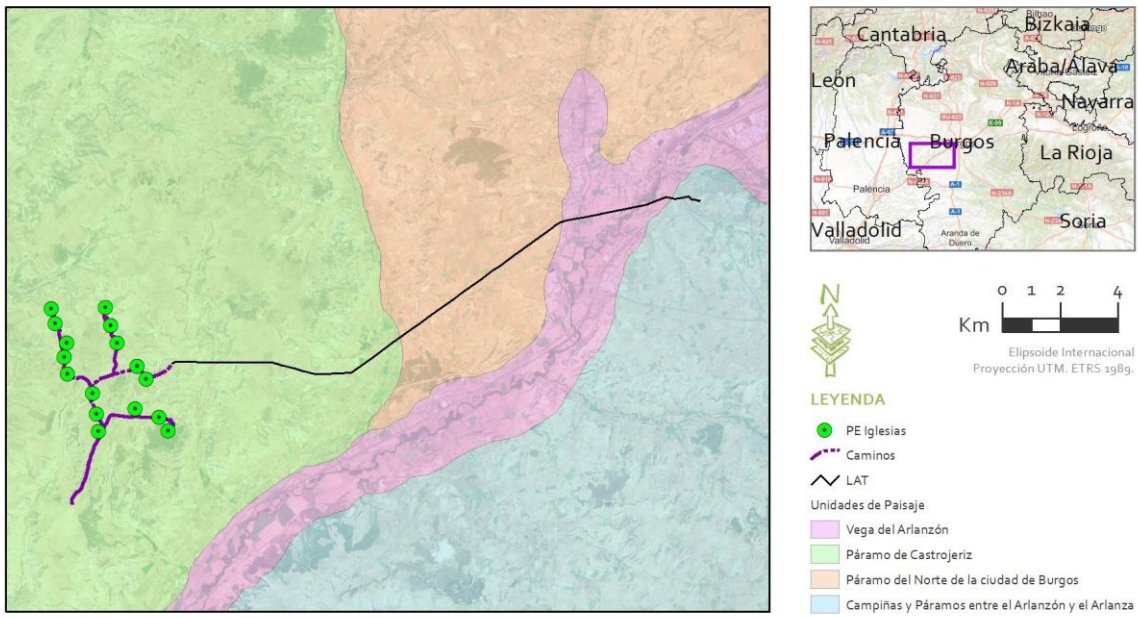


Figura 2.8.1.a. Unidades del paisaje y localización del ámbito de estudio. Fuente: Atlas de los paisajes de España.

Estos páramos son superficies extensas, planas, con suelos rojizos que se van empardeciendo, debido a la mezcla de horizontes y a recalcificación. El cereal, sobre todo cebada en secano, es el aprovechamiento que, en monocultivo o asociado a otros cultivos y barbechos, mejor identifica este paisaje agrario. En medio de la planicie aparecen arroyos y ramblas que rompen la superficie generando pequeños valles horadados en el terreno, estrechos, con fondos planos y taludes abarrancados de tonos grisáceos.

La vega que forma el río Arlanzón se corresponde con un paisaje agrícola de regadío, acompañado por un bosque de ribera a lo largo de todo su recorrido y con numerosos núcleos urbanos de pequeño tamaño que van salpicando todo su recorrido.

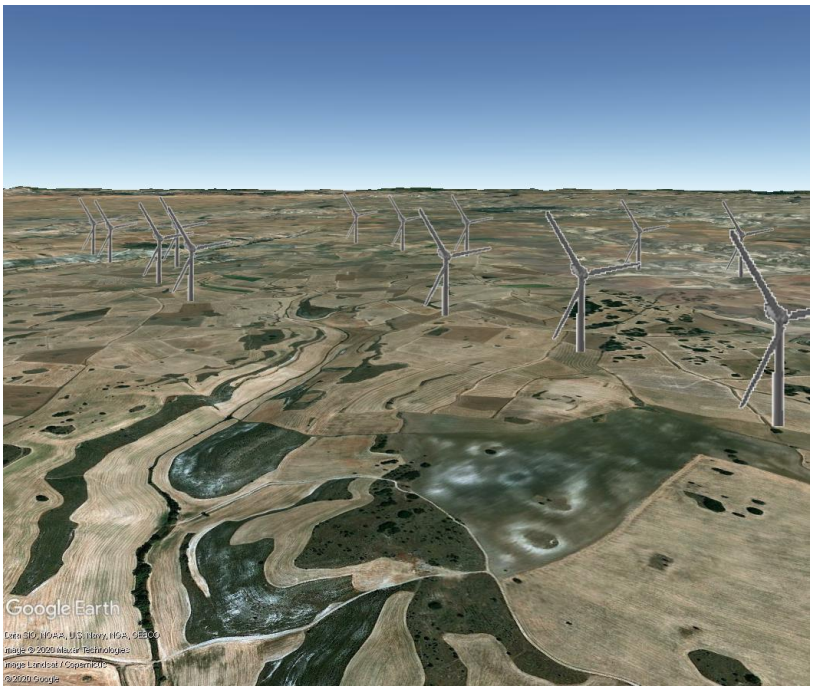


Figura 2.8.1.b. Simulación en la que se puede apreciar el parque eólico y el paisaje típico del páramo calcáreo. Fuente: Google earth.

2.8.2. Estudio de la calidad paisajística

La calidad de un paisaje es una cualidad intrínseca de gran importancia, ya que su interacción con la fragilidad visual del mismo será decisiva a la hora de valorar la capacidad de acogida del medio ante el proyecto. Para el estudio de la calidad, se han tenido en cuenta tres elementos de percepción (a, b y c):

a) **Calidad visual intrínseca (CVI)** del punto donde se encuentra el observador (atractivo visual que se deriva de las características propias del entorno, y que se define en función de la morfología, vegetación, presencia de agua o no, etc.). Para realizar el cálculo de este factor se valoran, para la unidad paisajística definida, los siguientes factores que son ponderados mediante la expresión: CVI = (GEO* 0,75 + AGU + VEG * 1,25) *0,33

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN
Singularidad geomorfológica (GEO)	si (1) no (0)
Presencia singular de agua (AGU)	si (1) no (0)
Importancia de la cubierta vegetal (VEG)	si (1) no (0)

Tabla 2.8.2.a. Valoración de factores implicados en la calidad visual intrínseca.

Incluyendo el valor obtenido en los siguientes intervalos, la calificación resulta ser:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 2.8.2.b. Categorías de calidad visual intrínseca.

b) **Vistas directas del entorno (VDE)** más inmediato o determinación de la posibilidad de observación de elementos visualmente atractivos en un radio de 500-700 m desde el punto de observación. Los factores implicados y la evaluación de las vistas directas del entorno se valoran mediante los siguientes factores y expresión: VDE = (VED * 1,25 + AFL * 0,75 + ANT) * 0,33.

FACTOR IMPLICADO	VALORACION
Vegetación (VED)	Si (1) no (0)
Afloramientos rocosos (AFL)	Si (1) no (0)
Presencia de elementos antrópicos (ANT)	Si (0) no (1)

Tabla 2.8.2.c. Factores implicados en la valoración de las vistas directas del entorno.

El valor obtenido se incluye dentro de los siguientes intervalos y se les asigna un valor cualitativo:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 2.8.2.d. Categorías del valor de vistas directas del entorno.

c) **Fondo escénico (FE),** cuyos elementos básicos son los establecidos en la siguiente relación:

FACTOR IMPLICADO	VALORACIÓN
Presencia de elementos detractores (EDE)	Alta (0) Media (0,5) Baja (1)
Altitud del horizonte (ALT)	Alta (1) Media (0,5) Baja (0)
Visión escénica de masas de agua (AGH)	Si (1) / No (0)
Afloramientos rocosos (AFH)	Si (1) / No (0)

Tabla 2.8.2.e. Factores implicados en la valoración del fondo escénico.

Debido a la importancia, se realiza una valoración separada de la vegetación (VE), según los factores y valores reflejados en la siguiente tabla, cuyo valor se integra en la fórmula VEH = (A* 0,75 + B * 1,25) * 0,50.

FACTOR IMPLICADO	VALORACIÓN
Presencia de masas arboladas (A)	Si (1) No (0)
Grado de Diversidad (B)	Alta (1) Media (0,5) Baja (0,00)

Tabla 2.8.2.f. Valoración de la vegetación como elemento integrante del horizonte visual escénico o fondo escénico.

La valoración final del horizonte visual escénico viene definida por la siguiente fórmula FE = (EDE + ALT + AGH + AFH + VEG) * 0,20. Los valores obtenidos se incluyen dentro de los intervalos establecidos en la tabla siguiente:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 2.8.2.g. Categorías de valoración del horizonte visual escénico o fondo escénico.

d) **Valoración global de la calidad paisajística**. Para la evaluación final de la calidad paisajística se incluyen los valores obtenidos de CVI, VDE y FE en la siguiente fórmula, que pondera la importancia de cada valor mediante un componente de factorización:

Calidad Paisajística (CAP) = (CVI * 1,20 + VDE * 0,90 + FE * 0,90) * 0,33

Aplicando esta valoración al paisaje del marco de estudio, se obtienen los siguientes resultados:

CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA						
GEO		AGU		VEG		CVI
0,32		0,00		0,6		0,33
VISTAS DIRECTAS DEL ENTORNO						
VED		AFL		ANT		VDE
0,70		0,00		0,50		0,45
FONDO ESCÉNICO						
EDE	ALT	AGH	AFH	VEG		FE
				A	B	
0,40	0,50	0	0	0,60	0,50	0,29
CALIDAD PAISAJÍSTICA						
0,35						Media

Tabla 2.8.2.h. Calidad del paisaje en el ámbito de estudio.

2.8.3. Estudio de la fragilidad visual

Se entiende por fragilidad de un paisaje la susceptibilidad al cambio cuando se desarrolla un proyecto sobre él. Dicho de otra forma, es el grado de deterioro que experimenta el paisaje ante las actuaciones propuestas, y cuyo conocimiento es importante para establecer las medidas correctoras pertinentes que eviten o minimicen en la medida de lo posible dicho deterioro. La fragilidad de un paisaje depende, en principio, del tipo de actividad que se piensa desarrollar sobre él. Por este motivo se analizará de forma separada la fragilidad que presenta el medio ante cada una de las actuaciones proyectadas. La fragilidad visual es función de los elementos y características ambientales que definen al punto y su entorno. Se definirá, por tanto, una fragilidad visual intrínseca (FVI), independiente de la posible observación, a la que se añadirán unas consideraciones sobre la posibilidad real o no de visualizar el proyecto (accesibilidad o incidencia visual). La conjunción de la fragilidad intrínseca con la accesibilidad, nos dará la fragilidad adquirida o fragilidad paisajística (FRA).

Los elementos implicados en la fragilidad intrínseca (FI), así como su valoración son:

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN
Pendiente (P)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Orientación (O)	Solana (1,00) Solana-umbría (0,50) Umbría (0,00)

Tabla 2.8.3.a. Valoración de elementos implicados en la evaluación de la fragilidad intrínseca.

Los factores implicados en la evaluación de la vegetación dentro de la fragilidad intrínseca son:

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN
Densidad (D)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Altura (A)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Diversidad (DIV)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Contraste (C)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)

Tabla 2.8.3.b. Valoración de factores implicados en la evaluación de la vegetación dentro de la fragilidad intrínseca.

El valor total de la evaluación de la fragilidad de la vegetación se obtiene de la siguiente fórmula:
V = (D + A + DIV + C) * 0,25

El valor total de la fragilidad visual intrínseca se obtiene mediante la siguiente fórmula: FVI = (P * 1,5 + O * 0,75 + V * 0,75) * 0,33

De la fórmula anterior se obtiene un valor de la fragilidad visual intrínseca para cada unidad paisajística, según los siguientes intervalos:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 2.8.3.c. Categorías de valoración de la fragilidad visual intrínseca.

Aplicando esta valoración al paisaje del marco de estudio, se obtienen los siguientes resultados:

FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE							
P	O	VEGETACIÓN				FVI	
		D	A	DIV	C		
0,50	**1**	0,5	0,4	0,4	0,4	**0,60**	**Media**

Tabla 2.8.3.d. Fragilidad visual en el ámbito de estudio.

2.8.4. Determinación de la cuenca visual

Molina & Tudela (2006) definen cuenca visual como la superficie desde la que un punto es visible. La intervisibilidad es un concepto asociado, que analiza el territorio en función del grado de visibilidad recíproca entre los diferentes puntos de la zona. Para definir la cuenca visual es preciso construir el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) a partir del cual poder obtener información sobre

la morfología del territorio circundante al punto de búsqueda. Se considera que la distancia ideal para el cálculo de cuencas visuales es de 10 km (Molina et al., 2001), ya que a esta distancia el impacto potencial es alto en cualquier condición de observación; siguiendo esta argumentación se excluyen las cuencas visuales para mayores distancias, porque en estos casos el impacto visual potencial es medio y bajo, y dependerá en gran medida de la variabilidad de las condiciones de observación, hecho que no puede ser modelizado (Molina & Tudela, 2006).

Por otro lado, se tiene en cuenta la capacidad visual del observador respecto del territorio: según Gerald Westheimer (Adler, 1994), el ojo humano tiene un mínimo visible, entendiendo que la visibilidad mínima es la detección de la presencia de un estímulo visual. En un observador normal con un enfoque óptimo, el límite de la resolución, o como suele llamarse, el ángulo mínimo de resolución, será de un minuto de arco. Así, por ejemplo, a una distancia de observación de 6 metros, el ángulo mínimo de resolución es de un minuto de arco, equivalente al 100% de agudeza visual. Así tenemos que la distancia de observación en campo abierto se encuentra en el rango de 6 m → ∞. La longitud del arco correspondiente (L) a un minuto de arco da el tamaño del objeto observable en función de la distancia (d) en metros, según la siguiente ecuación: $L = \pi / 180 \cdot 1/60 \cdot d$. Aplicando esta ecuación a 6 metros de distancia, el ojo humano no distingue objetos menores de 1,75 mm a 10 kilómetros, distancia recomendada para el cálculo de las cuencas visuales, siendo el tamaño mínimo que el ojo puede distinguir de 2,90 metros.

Atendiendo a los criterios anteriores y considerando las características de diseño del proyecto, donde la unidad básica de estructura alcanzará una altura de 200 o 220 m (altura del buje más rotor) dependiendo del tipo de aerogenerador, se ha definido un radio de acción de 10 km., es decir, el espacio o territorio contenido en un radio de 10 km con origen en cada aerogenerador que delimitará la capacidad visual del observador.

A continuación, se obtiene el MDE para el ámbito de estudio a través del modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m provincial del IGN. El alcance visual del proyecto se ha establecido en base a los siguientes criterios: altura del observador de 1,70 m y alturas del punto observado de 200 y 220 metros en el caso del parque eólico y de entre 18 y 60 m de altura para los apoyos de la línea eléctrica dependiendo de la altura máxima de cada uno de ellos.

Con la información generada e implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, se obtiene un resultado de visibilidad del proyecto eólico, concluyéndose que desde el 71,84 % del territorio analizado se verá alguna infraestructura del proyecto. Hay que tener en cuenta que no se han considerado posibles obstáculos como

infraestructuras, vegetación, edificaciones, etc., que podrían limitar la visibilidad del proyecto. Los resultados se exponen en la cartografía adjunta.

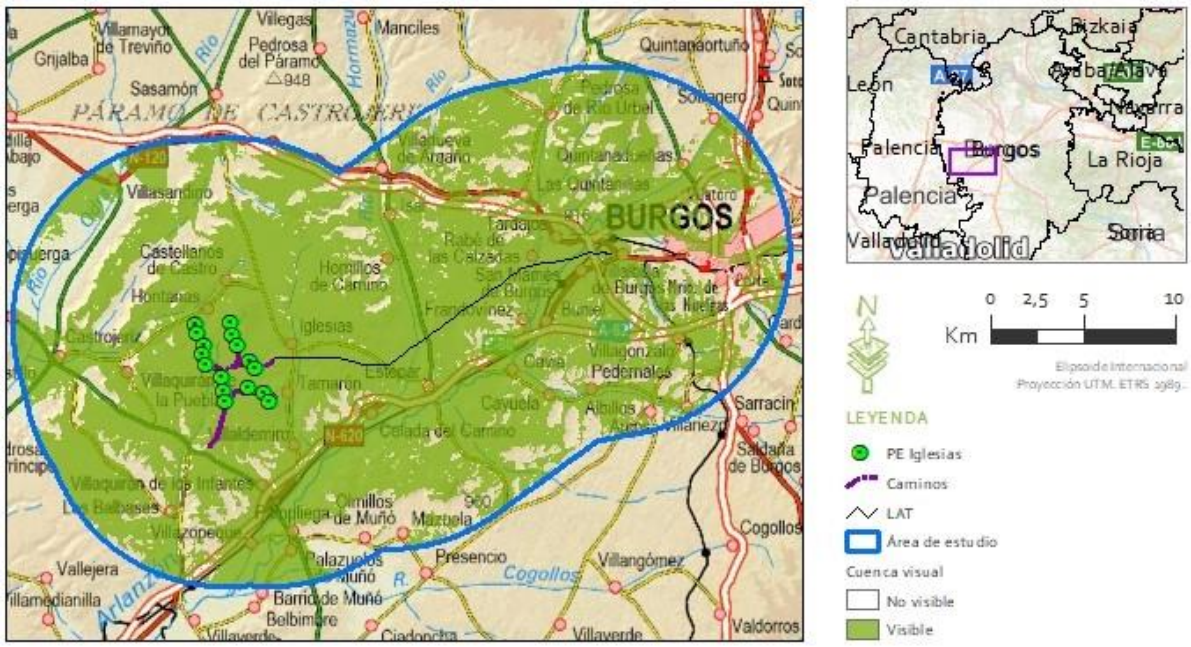


Figura 2.8.4. Cuenca visual del ámbito de estudio. Elaboración propia.

En vista de los resultados obtenidos, hay que considerar, como ya se ha comentado, que los cálculos se han realizado sin tener en cuenta posibles obstáculos que limitan la visibilidad del proyecto y que, previsiblemente, van a reducir los porcentajes de visibilidad obtenidos. Por lo tanto, las zonas de los municipios de Burgos, Celada del Camino, Iglesias, Tamarón, Estepar, Castrojeriz, Villaquirán de la Puebla, Villaldemiro, Villaquirán de los Infantes, Hornillos de Camino y los pequeños núcleos dispersos desde las que el proyecto resultaría perceptible según el análisis realizado, no lo serían en su totalidad, si tenemos en cuenta la altura de edificaciones, arbolado y cualquier obstáculo existente en el entorno.

2.8.5. Análisis visual

El análisis visual determina la visibilidad del paisaje, definiendo la importancia relativa de lo que se ve y se percibe, en función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, la duración de la vista y el número de observadores potenciales.

El objeto de este análisis es determinar las áreas visibles desde cada punto de observación o conjunto de puntos, de cara a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y a la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales.

La operación básica del análisis de visibilidad consistirá en la determinación de la cuenca visual de estos puntos de observación. Ésta se define como la zona que es visible desde un punto (Aguiló, 1981). Por extensión se puede ampliar el concepto a un conjunto de puntos próximos o que constituyan una unidad u objeto (carreteras, límites de los núcleos de población, senderos, etc.) y considerarla como la porción de territorio vista desde ellos o, lo que es lo mismo, desde donde pueden ser vistos.

En nuestro caso, realizamos el estudio de la exposición visual, que es un concepto que va más allá de la cuenca visual. Esta última, como se ha señalado, identifica los puntos que son visibles desde un elemento dado, mientras que la exposición visual incorpora el número de veces que cada zona es vista desde el elemento o sus celdas de observación. De este modo, la exposición visual mide el nivel de visibilidad desde cada punto del territorio.

Para la obtención de la exposición visual del territorio de estudio se emplea un método automático mediante el procedimiento de cuadrículas visibles y no visibles. El programa utilizado es un software SIG que proporciona la herramienta de cálculo de cuenca visual, definiendo los puntos de vista y el área sobre la que se desea efectuar el cálculo, con un límite visual de 10.000 m. en torno al proyecto

Con el fin de detallar la precisión y ajuste del modelo de exposición visual, se emplean puntos de observación (elemento puntual) y recorridos escénicos (elemento lineal como carreteras, caminos,...).

2.8.5.1. Puntos de observación y recorridos escénicos

El establecimiento de los puntos de observación y de los recorridos escénicos se realiza a partir de información recogida en la cartografía digital del territorio estudiado, incluyendo aquellos relacionados con los siguientes tipos:

- Vías de comunicación: carreteras, ferrocarril, pistas y caminos.
- Núcleos de población.
- Zonas de uso (Polígonos industriales, fábricas, ...)
- Edificaciones aisladas.
- Lugares de interés (Monumentos, ermitas, santuarios, ...)
- Puntos de observación representativos

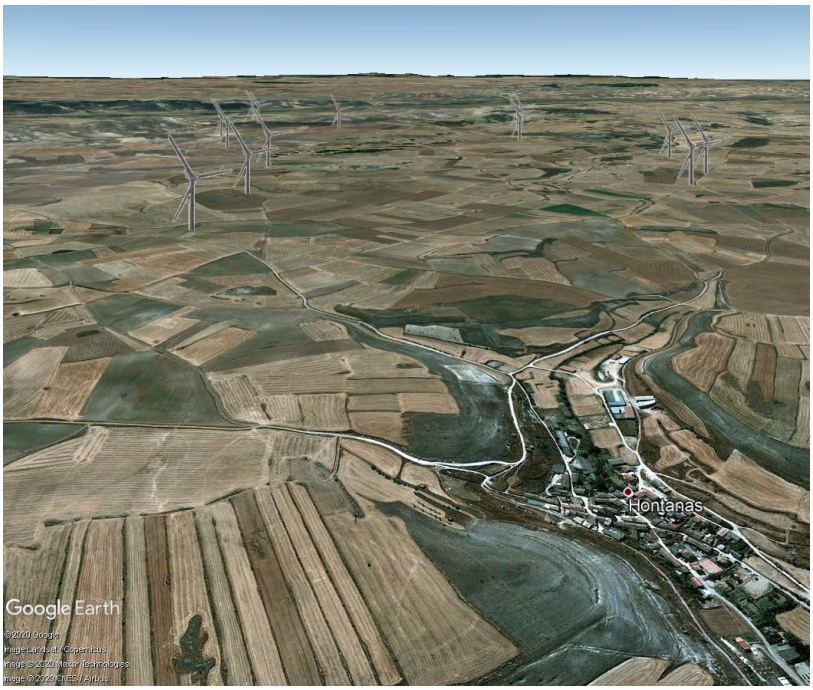


Figura 2.8.5.1. Simulación en la que se aprecia el parque eólico y el núcleo de Hontanas en primer plano. Fuente: Google earth.

Los puntos de observación y recorridos escénicos se clasifican en principales y secundarios, en función del número de observadores potenciales, la distancia y la duración de la visión.

En el paisaje los puntos de observación podrán ser estáticos, tales como miradores o frentes urbanos, y puntos dinámicos, como pueden ser vías de comunicación o recorridos escénicos identificados en el territorio. De este modo, se han considerado los siguientes puntos de observación y recorridos escénicos, cuya categoría se ha realizado en base al tipo y número de observadores potenciales, la duración de la observación y al límite de visibilidad.

Puntos de observación	Tipo	Categoría del punto de observación	Nº de observadores potenciales	Frecuencia de la observación	Tipo de observación
Burgos	Núcleo de población	Principal	Muy alto	Diaria	Estática
Villagonzalo de Pedernales	Núcleo de población	Principal	Muy alto	Diaria	Estática
Quintanadueñas	Núcleo de población	Principal	Muy alto	Diaria	Estática
Cardeñadijo	Núcleo de población	Principal	Muy alto	Diaria	Estática
Arcos	Núcleo de población	Principal	Muy alto	Diaria	Estática
Otros núcleos de población	Núcleo de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Núcleos diseminados	Núcleo de población	Secundario	Alto	Diaria	Estática
Polígonos industriales	Zonas de uso	Secundario	Alto	Diaria	Estática
A-1	Vías comunicación	Principal	Muy alto	Diaria	Dinámica
A-231	Vías comunicación	Principal	Muy alto	Diaria	Dinámica
A-62	Vías comunicación	Principal	Muy alto	Diaria	Dinámica

Puntos de observación	Tipo	Categoría del punto de observación	Nº de observadores potenciales	Frecuencia de la observación	Tipo de observación
A-73	Vías comunicación	Principal	Muy alto	Diaria	Dinámica
BU-11	Vías comunicación	Principal	Muy alto	Diaria	Dinámica
BU-30	Vías comunicación	Principal	Muy alto	Diaria	Dinámica
Carreteras red principal	Vías comunicación	Principal	Muy alto	Diaria	Dinámica
Carreteras segundo y tercer orden y otras	Vías comunicación	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
Caminos	Vías de comunicación	Secundario	Bajo	Diaria	Dinámica
Castillos	Punto de observación representativo	Secundario	Bajo	Esporádica	Estática
Monasterios y ermitas	Punto de observación representativo	Secundario	Bajo	Esporádica	Estática

Tabla 2.8.5.1. Puntos de observación. Fuente: IGN e IDECyL

2.8.5.2. Grado de Visibilidad

El estudio de paisaje identifica la visibilidad del paisaje a partir del estudio de los puntos de observación (recorridos escénicos) para determinar la importancia relativa de lo que se ve y se percibe.

Como síntesis del análisis visual se elabora la cartografía de visibilidad del paisaje, identificando aquellas áreas que, percibidas desde los puntos de observación estudiados, sean significativas por su exposición visual. Los resultados se exponen en la cartografía adjunta.

A partir de las exposiciones visuales de los puntos de observación (principales y secundarios), se procede al cálculo del grado de visibilidad, teniendo en cuenta que a nivel práctico se ha considerado un límite visual de 1.500 m desde un punto de observación principal para considerar una zona de visibilidad alta. Cuando ese límite se sitúa entre los 1.500 y 5.000 m se considera una zona de visibilidad media. Así se han establecido las categorías que aparecen a continuación.

- **Zonas de visibilidad alta**: Zonas perceptibles desde algún punto de observación principal hasta un límite visual de 1.500 m.
- **Zonas de visibilidad media**: Zonas perceptibles desde más de la mitad de los puntos de observación secundarios y desde un punto de observación principal con un límite visual comprendido entre los 1.500 y 5.000 m.
- **Zonas de visibilidad baja**: Zonas perceptibles desde menos de la mitad de los puntos de observación secundarios y desde un punto de observación principal con un límite visual comprendido entre los 5.000 y 10.000 m.
- **Zonas de visibilidad nula**: Zonas desde las que no se percibe ningún punto de observación.

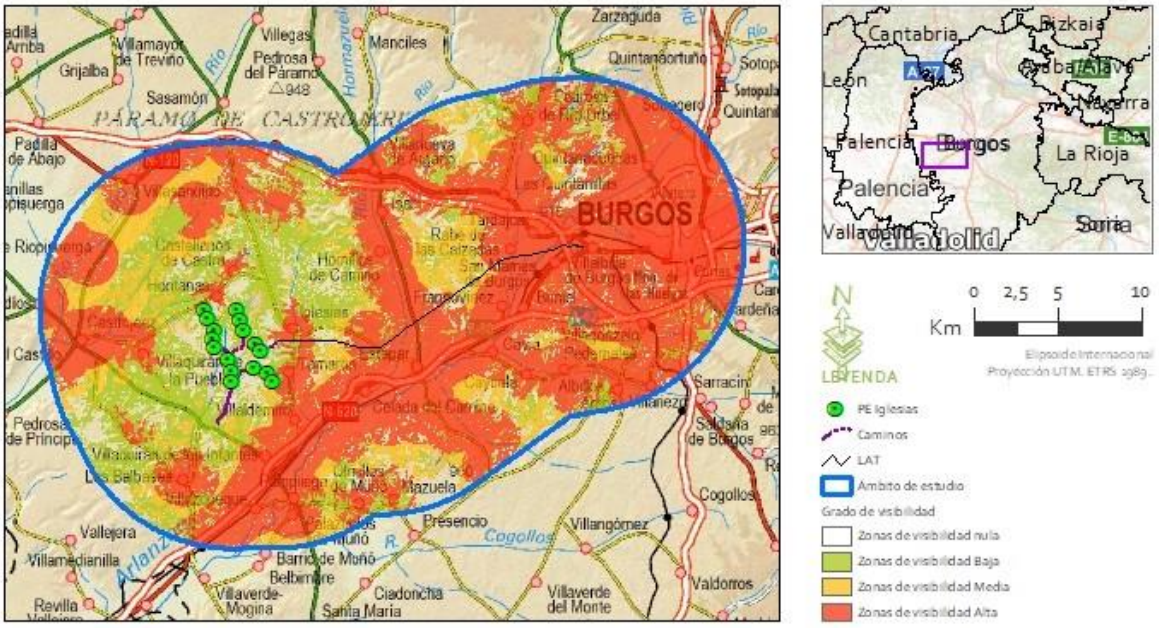


Figura 2.8.5.2. Grado de visibilidad en el ámbito del proyecto. Elaboración propia.

Con la información generada e implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, se obtiene el resultado del grado de visibilidad en la cuenca de la planta solar y sus instalaciones asociadas:

Grado de visibilidad	Porcentaje de área respecto del total de la cuenca
Nulo	13,35%
Bajo	19,57%
Medio	10,66%
Alto	56,42%
Total	100,00%

Tabla 2.8.5.2. Clasificación de la cuenca visual del parque eólico y sus instalaciones asociadas en grados de visibilidad.

Como puede observarse en la figura anterior, el parque eólico se localiza en zonas con un grado de visibilidad baja o nula. Esto es debido principalmente a que se localiza sobre terrenos que se encuentran más elevados que los puntos de observación principales más cercanos como los núcleos de Hontanas o Tamarón. La línea eléctrica, por su parte al atravesar buena parte del territorio se localiza sobre zonas de visibilidad alta, media y baja debido a la proximidad de varios de esos puntos de observación principales, por lo que la línea eléctrica presenta un carácter de primer plano con respecto a esos puntos de observación y por tanto siendo muy visible desde dichos puntos.

Del total de la cuenca visual analizada, casi el 56,4 % del territorio presenta un grado de visibilidad alto, más del 10% son áreas con un grado de visibilidad medio y casi un 20% las áreas con visibilidad baja. Las áreas desde las que el grado de visibilidad es nulo representan más del 13 % del territorio.

Los resultados se exponen de forma gráfica en la cartografía adjunta.

Al igual que en el análisis de la cuenca visual, hay que tener en cuenta que en los cálculos no es posible integrar obstáculos que impiden la percepción visual del proyecto desde dichos puntos, tales como edificaciones, vegetación, taludes en carreteras, cultivos, etc., que disminuyen los porcentajes de visibilidad obtenidos y, con ello, el grado de visibilidad.

2.9. PATRIMONIO

2.9.1. Patrimonio Histórico-Arqueológico

De forma paralela al presente estudio de impacto ambiental, se lleva a cabo la evaluación de las afecciones al Patrimonio Histórico por parte de un técnico especialista, ante la Viceconsejería de Cultura a través de la Sección de Patrimonio Histórico de la Delegación Territorial de la Consejería de Cultura y Turismo de Burgos, de acuerdo con el procedimiento correspondiente.

Como parte de este trámite se realiza un Estudio de Valoración Histórico Cultural para poder identificar, describir y valorar el impacto del proyecto de obra civil en cuestión sobre el Patrimonio Histórico, dando así cumplimiento a Ley de Patrimonio Histórico Español (16/85) y la Ley de Patrimonio Cultural de Castilla y León (12/2002).

Se adjunta el Documento de Solicitud de prospección Arqueológica que da inicio al trámite y otra documentación relativa a Patrimonio (Ver Anejos).

2.9.2. Vías pecuarias, montes de utilidad pública y caminos públicos

La información cartográfica disponible sobre vías pecuarias, obtenida en el Fondo Documental del Servicio de Bienes y Patrimonio Forestal (MITECO), la Red Nacional de Vías Pecuarias con la colaboración de Castilla y León y la Base Cartográfica Nacional 25.000, se integró en un SIG junto con la del proyecto. Como resultado, en el ámbito de estudio, en concreto, en las proximidades de los aerogeneradores 9.4. y 9.5., se encuentran ramificaciones de un Cordel sin denominación que cruzarían con los viales del Parque Eólico. Por lo anterior, será necesario solicitar Autorización de Ocupación a las vías pecuarias.

En cuanto a Montes de Utilidad Pública, no se ha encontrado cartografía al respecto, sin embargo, consultando los Catálogos de Montes por término municipal para la provincia de Burgos, en el entorno de estudio no se encuentra ninguno.

Por otro lado, cabe destacar la presencia de un Bien de Interés Comunitario, como es un tramo del Camino de Santiago Francés a 900 metros al norte del parque eólico.

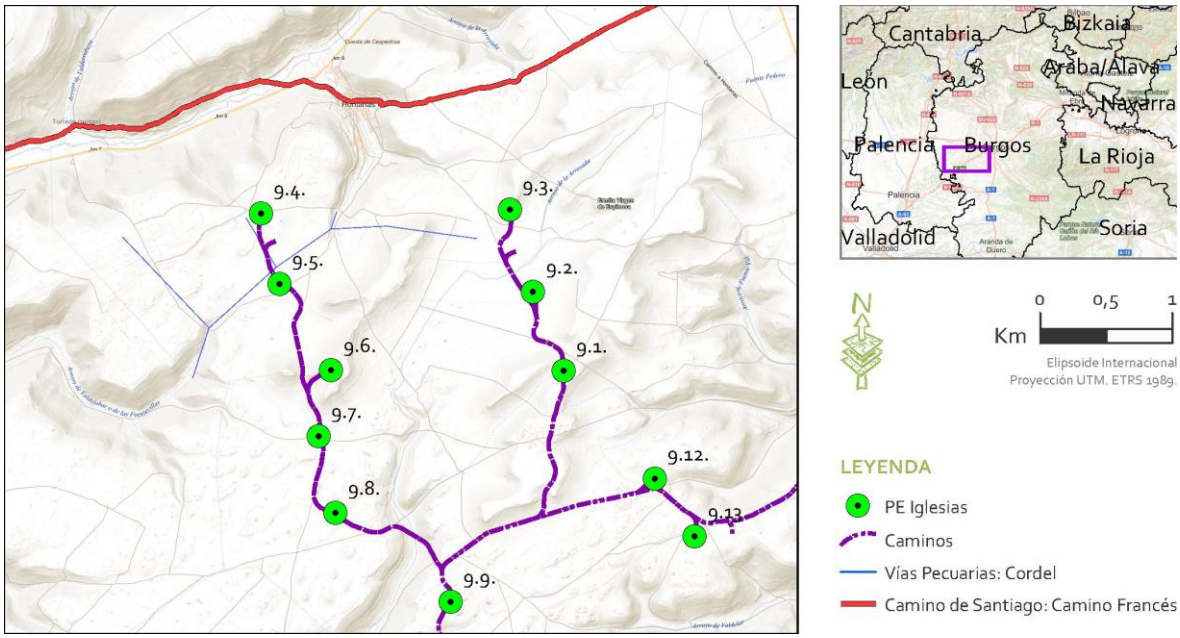


Figura 2.9.2.a. Vías pecuarias y BIC en el entorno del PE Iglesias 94 MW.

2.10. MEDIO SOCIOECONÓMICO

2.10.1. Demografía y economía

Los términos municipales donde se ubica el parque eólico Iglesias, entre los que destacan Hontanas, Iglesias, Los Balbases y Tamarón, así como los afectados por la línea de evacuación, se ubican al oeste de la provincia de Burgos, a 30 km de la capital desde las instalaciones del PE.

Entre las principales vías de comunicación existentes en la zona destacan la carretera autovía E-80/A-62, la autovía A-231, las carreteras N-120, N-620, BU-P-4041, BU-400, BU-P-4011, BU-V-4014 y BU-V-4013.

Según la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística, las cifras de población de la revisión del Padrón Municipal a fecha 1 de enero de 2020, los municipios de Hontanas, Iglesias, Los Balbases y Tamarón cuentan con la siguiente relación de habitantes, concentrados en la mayoría en los núcleos urbanos:

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL 2016	POBLACIÓN TOTAL 2017	POBLACIÓN TOTAL 2018	POBLACIÓN 2019			
				MUJERES	HOMBRES	TOTAL	VAR (%)
Hontanas	66	73	69	27	44	71	+2,90
Iglesias	143	145	137	66	79	145	+5,84
Los Balbases	308	306	311	147	177	324	+4,18
Tamarón	41	41	38	20	23	43	+13,16

Tabla 2.10.1.a. Resumen de datos demográficos. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Como se puede comprobar, en el año 2019 la población de estos municipios ha tenido un repunte, equiparando algunas de estas cantidades con las de población de años anteriores. También se refleja que la población masculina es superior a la femenina.

Por otra parte, se ha obtenido que la edad media para la provincia de Burgos es de 46,5 años, lo que significa que la mayoría de la población se encuentra en edad adulta, siendo significativo el número de personas mayores de 60 años, reflejándose la inversión de la pirámide poblacional que sufre toda la población de España, y que es más acusada en el ámbito rural.

Estudiando de manera global el ámbito de estudio, los indicadores demográficos básicos constituyen una colección de índices que resumen la evolución histórica del comportamiento de los fenómenos demográficos básicos, del movimiento migratorio y del crecimiento y estructura de la población residente. Entre ellos se encuentran los índices de dependencia y de envejecimiento, así como la tasa de maternidad y el porcentaje de población activa.

El índice de dependencia establece la relación entre el grupo de población potencialmente activa y los grupos de individuos económicamente dependientes; a medida que la tasa se incrementa aumenta la carga que supone para la parte productiva de la población mantener a la parte económicamente dependiente: los niños y los ancianos. En este caso, para el cómputo global de municipios, presenta un valor de 57,67%.

El índice de envejecimiento es un indicador específico del fenómeno de envejecimiento demográfico y permite medir la composición y grado de supervivencia de los ancianos. Representa la proporción de los más ancianos, es decir, mayores de 74 años sobre la población de 65 y más años, midiendo la composición del grupo de los más mayores. De forma global, en el área estudiada supone un 119,48 %.

La tasa de maternidad es la proporción de la población menor de cinco años respecto de las mujeres en edad fértil y puede considerarse una aproximación a la tasa global de fecundidad. Los valores para el área de estudio son bajos, con una media de 19,47.

Por último, el porcentaje de población activa media en el área de estudio es, aproximadamente, del 63 %. Con respecto a este último, los datos relacionados con el mercado de trabajo encontrados son a nivel provincial. A finales de 2018 y principios de 2019 se produjo un aumento del empleo, aumentando de igual manera el número de afiliados a la Seguridad Social (1,5 y 0,8 %, respectivamente). Por sectores, este aumento se relaciona con los crecimientos en los sectores de servicios (4,8%) e industria (3,6%), mientras que el sector agrario y el de la construcción han sufrido descensos.

2.10.2. Zonas de ocio y recreo

Se ha consultado la información cartográfica referente a alojamientos de ocio de la Base Cartográfica Nacional Provincial a escala 1:200.000 (Instituto Geográfico Nacional de España, BCN200 provincial de Burgos), no habiendo localizado lugares de este tipo en los términos municipales afectados. No se han encontrado más referencias en este sentido.

2.10.3. Infraestructuras y servicios

Las principales infraestructuras en el ámbito de estudio son las vías de comunicación presentes (distancias desde los diferentes aerogeneradores):

- Autovía E-80/A-62, a 4.700 m al sur del aerogenerador 16.
- Autovía A- 231, a 10.700 m al norte del aerogenerador 04.
- Carretera N-120, a 10.000 m al norte del aerogenerador 04.
- N-620, a 4.800 m al sur del aerogenerador 16.
- Carretera BU-P-4041, a 2.120 m al este del aerogenerador 13, cruzamiento con la línea de evacuación (LAAT).
- Carretera BU-400, a 2.500 m al sur del aerogenerador 11.
- Carretera BU-P-4011, a 2.800 m al suroeste del aerogenerador 11.
- Carretera BU-V-4014, a 4.700 m al oeste del aerogenerador 06.
- Carretera BU-V-4013, a 890 m al norte del aerogenerador 04.
- Línea Alta Tensión 400 kV, a 380 m al noroeste del aerogenerador 12.
- Línea Alta Tensión 132 kV, a 450 m al oeste del aerogenerador 07.
- Línea Alta Tensión 220 kV, a 170 m paralela a la LAAT del parque eólico desde el apoyo A-20 hasta el final de la misma.
- Vía férrea, a 3.800 m al este del aerogenerador 16.

La red de carreteras se complementa con una red de caminos rurales, que dan acceso a fincas de labor y áreas de monte bajo dispersas por toda la zona.

2.10.4. Aportación de la energía eólica a la economía

Castilla y León sigue siendo la primera comunidad autónoma en producción de electricidad a partir de energía eólica, esta comunidad superó esa cifra en 2018 sólo con su generación eólica, alcanzando un 80% de la cobertura de la demanda gracias al viento. Si se le añade el resto de renovables, Castilla y León generó durante el año 2019 el equivalente al 144% de su demanda eléctrica con renovables.

A finales de 2012 los parques eólicos estaban presentes en 177 municipios de Castilla y León, el 7,8% del total. De ellos, el 98,3% eran municipios de menos de 10.000 habitantes, porcentaje que para el conjunto nacional no alcanza el 88%. Dentro del grupo de dichos municipios no urbanos de Castilla y León, se constata que la categoría de municipios más beneficiada con instalaciones eólicas es la de menor tamaño, puesto que un 83,61% no sobrepasan los 1000 habitantes. Así pues, buena parte del empleo generado en torno a la construcción y explotación de un parque eólico, está beneficiando a zonas rurales al ser en ellas donde se localiza el recurso. Creación de empleo que puede ayudar a estimular el desarrollo económico de estos pequeños municipios, de la mano de actividades que además de contribuir a la diversificación productiva pueden asimismo ayudar a fijar población en el territorio (INSULARES, E. XXIII Congreso de Geógrafos Españoles). Se estima que se generan 3.000 puestos de trabajo vinculados al sector.

3. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

3.1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

Tras la caracterización de los elementos del medio realizada en el capítulo anterior, junto a la descripción del proyecto, se identifican y evalúan los impactos ambientales más significativos para cada componente del medio que puedan derivarse de las actuaciones que componen el proyecto en cada fase del mismo.

La valoración de los impactos por elementos del medio permite conocer cuáles son las alteraciones que se producen sobre cada uno de ellos, informando sobre qué acciones de proyecto es necesario actuar para así atenuar o evitar el impacto en cuestión; o si, por el contrario, el impacto es inevitable, qué tipo de medidas correctoras, protectoras y/o compensatorias deberán ser tenidas en consideración para llegar a la mejor integración del proyecto en el medio que lo acogerá.

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 diferenciadas en fase de construcción y de funcionamiento que podrán incidir sobre éstos. Las afecciones que se identifiquen en la fase de obras podrán extrapolarse al periodo de desmantelamiento del proyecto, ya que las acciones de una y otra etapa serán similares, aunque en orden inverso de ejecución.

Ambos listados se introducen en una matriz de doble entrada denominada *de identificación de efectos*, 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.

La metodología de evaluación de impactos se basa en *Conesa, V. (2000)*, que establece la importancia del impacto (i) en base a la expresión i = ± (3 Intensidad + 2 Extensión + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Sinergia + Acumulación + Efecto + Periodicidad + Recuperabilidad), respondiendo así a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y demás normativa vigente en la materia.

Los elementos de la expresión anterior utilizados para caracterizar el impacto son los siguientes:

- **Signo:** Indica la naturaleza o carácter del impacto, siendo positivo (+) o negativo (-) con respecto al estado previo de la acción, haciendo referencia en el primer caso a un efecto beneficioso y en el segundo a uno perjudicial.

- **Intensidad (I):** Hace referencia al grado de incidencia de la acción, tomando valores de 1, 2, 4, 8 y 12 según sea la misma baja, media, alta, muy alta o total.
- **Extensión (Ex)**: Es el área de influencia del impacto en el entorno del proyecto. Toma valores idénticos a la intensidad siendo en esta ocasión puntual, parcial, extenso y total. Se añade 4 en la valoración en el caso en que la extensión sea crítica.
- **Momento (Mo):** Es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. Sus valores pueden ser de 1, 2 y 4 para el largo plazo, medio e inmediato. En este factor también se añade el valor 4 cuando es crítica la manifestación.
- **Persistencia (Pe):** Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición hasta que el medio retornase a las condiciones iniciales. Será fugaz (valor 1), temporal (valor 2) o permanente (valor 4).
- **Reversibilidad (Rv):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental afectado. Toma valores 1, 2 y 4, según sea a corto plazo, medio o irreversible.
- **Sinergia (Si):** Indica que la manifestación de los efectos simples actuando simultáneamente es superior a la de ambos efectos por separado. Este elemento es de difícil predicción. Cuando se concluye con la no existencia de sinergia se da un valor de 1, si existiera sinergia se da valor 2 y si fuera muy sinérgico se da valor 4.
- **Acumulación (Ac):** Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera. Puede ser simple (1) o acumulativo (4).
- **Efecto (Ef):** Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre el factor. Adopta valores de 1 ó 4 según sea indirecto o directo.
- **Periodicidad (Pr):** Viene dada por la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o periódica (valor 2), impredecible o irregular (valor 1) o constante en el tiempo o continuo (valor 4).
- **Recuperabilidad (Mc):** Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto. Si es recuperable de manera inmediata se asigna el valor 1; si lo es a medio plazo, 2; si fuera mitigable, 4; y si es irrecuperable, 8.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se relaciona la valoración cuantitativa de los mismos obtenida según la metodología empleada con una escala de niveles de impacto, que para los efectos negativos es la siguiente:

- **Impacto compatible**: valoración inferior a 25 puntos. Será aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no ha precisado de prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto moderado**: valoración entre 25-50. Se refiere al efecto cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, aunque sí son recomendables, y en el que la vuelta a las condiciones ambientales iniciales, una vez aplicadas estas medidas, requiere cierto tiempo.
- **Impacto severo**: valoración entre 50 y 75. Será aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas preventivas y correctoras y en el que, aún con esas medidas, la recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto crítico**: valoración superior a 75. Serán aquellos de magnitud superior al umbral aceptable, es decir, producen una pérdida permanente o casi permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin una posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras. Requieren la adopción de medidas compensatorias.

Para **los impactos positivos o beneficiosos** se han considerado cuatro magnitudes o niveles de impacto, tomando de referencia los mismos grupos en la valoración que en el caso de los negativos (menor de 25, entre 25 y 50, entre 50 y 75 y superior a 75): **mínimos, medios, notables y sobresalientes**.

Tras obtener la matriz de importancia con la valoración de impactos en cada elemento tipo (cada una de las casillas de la matriz), se establece en la misma matriz una valoración cualitativa de cada una de las acciones y factores ambientales, cuyo objetivo es determinar la acción del proyecto más impactante sobre el medio y el factor ambiental más impactado por la totalidad de las acciones que actúan sobre él. La metodología empleada comienza asignando un peso ponderal a cada uno de los factores del medio existentes, partiendo de un valor de 1.000 unidades asignadas a un "medio ambiente de calidad óptima" (Bolea E., 1984).

Para llevar a cabo dicha ponderación se realiza lo que se denomina *panel de expertos*, para repartir esas 1.000 unidades entre los distintos factores del medio según la importancia que se asigne a cada uno de ellos. En este caso, el equipo humano para realizar el panel de expertos está compuesto por el personal de la consultora encargada de la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental (biólogos, técnicos en recursos naturales y paisajísticos e ingenieros técnicos forestales).Una vez estudiada la ponderación de los distintos factores del medio, se desarrolla la *matriz de valoración cualitativa*, con la que se identifican las acciones más agresivas, pudiendo analizar las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Esta matriz se incorpora en

la matriz de importancia, a través de los campos UI y Valor cualit., siendo los valores implementados la importancia relativa (Rel.) y absoluta (Abs.), que responden a las siguientes expresiones:

Importancia Absoluta

$$I_{ABSOLUTA} = \sum I_{ELEM\ .TIPO}$$

Suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas y columnas hallando así, los factores más afectados y las acciones más impactantes.

Importancia Relativa

$$I_{RELATIVA} = \sum I_{ELEM\ .TIPO} \cdot Peso_{FACTOR} / \sum Peso_{TOTAL}$$

Suma ponderada de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas y columnas hallando así, los factores más afectados y las acciones más impactantes de forma relativa a sus pesos relativos.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES

El entorno donde se desarrolla el proyecto se divide en Sistemas (Medio Físico, Medio Socioeconómico y Cultural) y en Subsistemas (Medio Inerte, Medio Biótico, Medio Perceptual, Medio Rural, Medio de Núcleos Habitados, Medio Socio-cultural y Medio Económico). A cada uno de estos subsistemas le corresponde una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impacto, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que puedan ser afectados. De forma general, los principales factores del medio que pueden ser afectados y las posibles alteraciones son:

- ***Medio natural***

Atmósfera:

* Alteración de la calidad del aire y niveles sonoros. Efectos sobre el cambio climático.

Suelo y geología:

* Ocupación y compactación.
* Contaminación del suelo y subsuelo.
* Alteración geomorfológica y del relieve del terreno.
* Erosión y pérdida de suelo fértil.

Agua:

* Alteración de la calidad del agua superficial y/o subterránea.

Vegetación:

- Eliminación de cubierta vegetal.
- Afección a hábitats de interés comunitario.

Fauna:

- Alteración/ pérdidas de hábitats faunísticos y efecto barrera.
- Alteraciones y desplazamientos por molestias humanas.
- Mortalidad por colisión y/o electrocución con estructuras.

Medio perceptual:

- Intrusión visual.
- Alteración de la calidad del paisaje.

Riesgos y vulnerabilidad

- Riesgo inundación.
- Riesgo sísmico.
- Riesgos meteorológicos.
- Riesgo incendio forestal.

- ***Medio socioeconómico.***

Población:

- Incremento de tráfico.
- Molestias a la población.

Economía:

- Desarrollo económico.
- Afección a la productividad agrícola del suelo.
- Nuevo recurso energético.

Territorio:

- Afección a la propiedad.
- Afección a recursos cinegéticos.
- Efectos sobre espacios protegidos.

Infraestructuras:

- Afección a vías pecuarias y Montes de Utilidad Pública.

Cultural:

- Efectos sobre Bienes de Interés Cultural y restos arqueológicos.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES IMPACTANTES

Se establecen tres relaciones definitivas, una para cada período de interés a considerar. Como se ha comentado, para la fase de desmantelamiento las acciones y afecciones serán las mismas que se identifiquen en la fase de obras, ya que las actuaciones de una y otra etapa serán similares, aunque en orden inverso de ejecución, a las que en esta fase habrá que sumar las labores de integración para la restitución definitiva de los terrenos y su devolución a su estado preoperacional, que generarán afecciones positivas.

Atendiendo a las instalaciones necesarias descritas en el capítulo 1, se identifican las acciones del proyecto susceptibles de producir afección, tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento y desmantelamiento, resumidas en la siguiente relación:

- **Fase de construcción (extrapolables al desmantelamiento)**
  - Preparación del terreno en las zonas de emplazamiento y áreas afectadas.
  - Accesos: estabilización del suelo y movimientos de tierra necesarios para facilitar los accesos y tareas de construcción. Mejora de accesos existentes y creación de nuevos viales.
  - Movimientos de tierra y excavaciones para la cimentación de aerogeneradores y apoyos de la línea aérea de evacuación, subestación colectora y para la apertura de zanjas para la red de media tensión del parque eólico.
  - Preparación de plataformas de montaje.
  - Montaje de aerogeneradores.
  - Montaje de la subestación colectora de 30 /220 kV.
  - Montaje de los apoyos de la línea aérea de evacuación.
  - Relleno de la zanja y reposición del pavimento.
  - Ocupación del suelo.
  - Presencia de equipos y trabajadores.
  - Transporte de materiales y equipos.
  - Parque de maquinaria. Almacenamiento/acopio de materiales de construcción y residuos.
  - Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.

- **Fase de funcionamiento**
  - Presencia del parque eólico, torres y cableado de la línea eléctrica aérea de evacuación.
  - Localización física de la subestación colectora.
  - Posibles podas y/o talas de arbolado.

- Generación de energía. Movimiento de palas.
- Proceso de transformación de la electricidad.
- Visitas y mantenimiento.

Para no realizar sobrevaloraciones en la evaluación de afecciones y simplificar la matriz de impactos para su mejor comprensión, puesto que muchas de las acciones producen los mismos efectos, se agrupan de la siguiente manera:

- Eliminación de la cubierta vegetal.
- Movimientos de tierra.
- Compactaciones.
- Depósito y acopio de materiales.
- Instalación de armaduras y hormigonados.
- Presencia de personal (desempeño de la obra civil y labores de instalación y montaje) y maquinaria.
- Operatividad del parque eólico y de la línea eléctrica.
- Mantenimiento del parque eólico y de la línea eléctrica.

3.4. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS

Se desarrolla en este apartado el análisis cuantitativo de los impactos previstos sobre el medio, identificados y valorados en la matriz adjunta en los anejos según la metodología expuesta, con una descripción de los mismos.

3.4.1. Impactos en la fase de construcción (extrapolables al desmantelamiento)

Recordar que los impactos que a continuación se describen serán extrapolables a la fase de desmantelamiento, ya que las actuaciones serán similares, aunque en orden inverso de ejecución, a las que en esta fase habrá que sumar las labores de integración definitivas para la devolución de los terrenos a su estado preoperacional, que generarán afecciones positivas.

3.4.1.1. Efectos sobre la atmósfera

Alteración de la calidad de la atmósfera y su relación con el cambio climático.

La alteración de la calidad del aire durante las obras se derivará, fundamentalmente, de la **emisión de polvo y partículas en suspensión**, con un diámetro comprendido entre 1 y 1.000 µm.

Las acciones durante las obras que pueden producir dicha emisión son distintas y, tal y como se refleja en la matriz, serán principalmente: el **desbroce del material vegetal, los movimientos de tierras, así como el tráfico de vehículos.**

Los límites máximos tolerados de emisión e inmisión de polvo se encuentran recogidos en el Decreto 833/75, de 6 de febrero, que desarrolla la ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico:

Emisión (partículas sólidas) = 150 mg/Nm^3

Inmisión (partículas sedimentables) = 300 mg/m^2 (concentración media 24 horas).

Los efectos producidos por estas partículas pueden ser variados, desde molestias a núcleos de población o vías de comunicación próximas, hasta daños en la vegetación por oclusión de los estomas que pueden producir alteraciones en el proceso fotosintético.

Estas emisiones serán sobre todo perceptibles en los momentos de viento, ya que durante las calmas se depositará en las inmediaciones del foco emisor. En estas circunstancias, el área afectada por las emisiones dependerá de la dirección y velocidad del viento. Así, en función del emplazamiento del proyecto y de los vientos dominantes de la zona (ver apartado 2.2. MEDIO ATMOSFÉRICO atmosférico), se prevé que las emisiones de polvo serán imperceptibles a 100 m de la obra, a lo que hay que sumar su carácter temporal, desapareciendo cuando finalicen las obras, por lo que no es probable que provoquen molestias sobre los núcleos poblacionales cercanos. Tendrá también importancia la deposición sobre el material vegetal, especialmente sobre las masas de vegetación cercanas a las instalaciones y de forma más patente sobre el personal que se encuentre trabajando en la construcción de las instalaciones del parque.

Este impacto negativo ha obtenido la calificación de ***moderado*** para las acciones de eliminación de cubierta vegetal y para los movimientos de tierra, obteniendo respectivamente una valoración de 36 y 34 unidades absolutas, dado que los efectos se valoran como de intensidad alta, con extensión parcial, inmediatos, directos y continuos mientras se ejecuta la acción que los produce; aunque en contraposición son efectos poco persistentes, reversibles y recuperables. El detalle de la valoración realizada se expone en las tablas siguientes.

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal. FACTOR IMPACTADO: Atmósfera. DESCRIPCIÓN: Aumento de los niveles de polvo debido al desbroce de la vegetación herbácea o arbustiva.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 36 **MODERADO**

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierras. FACTOR IMPACTADO: Atmósfera. DESCRIPCIÓN: Aumento de los niveles de polvo.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 34 **MODERADO**

En esta fase también se producirán **emisiones de gases procedentes de la oxidación de los combustibles utilizados en los motores de la maquinaria de obra y vehículos de transporte,** principalmente NO_x, CO, hidrocarburos y SO_x, gases que contribuyen al efecto invernadero y, en consecuencia, al cambio climático, aunque sin olvidar que en el escenario sin proyecto se producen

también emisiones de gases asociadas a la maquinaria agrícola del uso actual de los terrenos. La ventilación del área y el número máximo de vehículos movilizables hacen prever que, con seguridad, no se superarán las concentraciones de estos gases en el aire fijados en la legislación vigente. Este impacto en la matriz se valora para la acción de presencia de maquinaria, obteniendo una **calificación de *compatible o no significativo***, dado que estas actuaciones, en comparación con la eliminación de cubierta vegetal y los movimientos de tierra, se consideran con efectos poco intensos sobre el factor y de extensión puntual, resultando con un valor en unidades absolutas de 22.

Emisión de ruido

Tal y como se ha expuesto en el apartado 1.6.4 Emisión de ruido y vibraciones, se prevé un **incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras del parque eólico**, así como del funcionamiento de motores de combustión interna para el transporte de materiales y personas, que ocasionarán un incremento de los niveles sonoros en el área.

En la propia zona de trabajo podrán alcanzarse puntualmente niveles de 85 db(A), mientras que los niveles sonoros decrecerán al alejarse de la misma debido a la amortiguación que provocan la vegetación, construcciones colindantes y el aire. Se estima que los niveles de emisión para vehículos pesados (> 3,5 t) a 7,5 m de distancia es de 80 dB(A) (OCDE, 1980), similar a niveles habituales en calles con tráfico rodado denso, y que se convierten en niveles de 70-75 dB(A) para distancias de unos 25 m.

Este incremento del nivel sonoro ocasionado por las obras será temporal, ya que se producirá durante la ejecución de las mismas y desaparecerá cuando éstas terminen, sin olvidar que el escenario actual se encuentra en un entorno eminentemente agrícola con un ruido de fondo que podría situarse en 40-45 dB(A), pudiendo encontrarse incrementado por los aerogeneradores de los parques existentes en la zona.

Dada la ubicación del proyecto respecto de los núcleos de población, estos ruidos no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas, por lo que se obtiene un **impacto *compatible*,** que se ha valorado en la matriz en la acción relacionada con la presencia de personal y maquinaria, obteniendo una valoración de 22 unidades absolutas.

3.4.1.2. Efectos sobre el suelo

Ocupación y compactación del suelo

La ocupación del suelo en esta fase vendrá dada por los efectos derivados de las labores necesarias para la implementación de los elementos del proyecto (creación de las plataformas de montaje, zapatas de aerogeneradores, subestación, viales de interconexión, canalizaciones de la red eléctrica subterránea, apoyos de la línea eléctrica aérea y los accesos a éstos), a lo hay que sumar el trasiego de la maquinaria y el acopio de elementos y materiales.

Por otro lado, la compactación del suelo se traduce en una disminución de la actividad biológica del mismo, pudiendo desaparecer los horizontes superficiales, lo que impide el desarrollo de la vegetación y la disminución de la capacidad de retención de agua.

Para valorar los impactos potenciales en este sentido, se realiza un análisis de las zonas de ocupación de las instalaciones del parque eólico (consultar epígrafe 1.3.2 y tablas 1.3.2.g. y 1.3.2.i.).

Elemento	Permanente	Temporal	Total
Superficie de Ocupación del Parque Eólico			
Plataforma	134899.15	10000	144899.15
Zanjas	94768.19	75495.39	170263.58
Campa de obra	0	8000	8000
	473359.41	94223.09	567582.5
Superficie Ocupación Línea			
Apoyos	7314.81	16781.35	24096.16
Subestación	501.44	125.68	627.12
Viales	2011.63	0	2011.63
Zanja Tramo Enterrado	5062.3	0	5062.3
Accesos a apoyos	0	16781.35	16781.35
	14890.18	33688.38	48578.56
	488249.59	**127911.47**	**616161.06**

Tabla 3.4.1.2.a. Ocupación temporal y permanente estimada de infraestructuras del proyecto.

Las superficies de ocupación temporal serán restauradas una vez finalizadas las obras e integradas en el medio, incorporadas a las actuaciones contempladas en el Plan de Integración Ambiental del proyecto (Ver ANEJO I. PLAN DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA). También se incluyen en este grupo las áreas que, aunque alojen infraestructuras del proyecto o sean necesarias para el mantenimiento, como son las zanjas de cableado y las plataformas de aerogeneradores, su restauración y uso posterior es posible.

Del total de superficie ocupada estimada, aproximadamente un 79,24 % será de naturaleza permanente (perdurará durante la vida útil del proyecto), mientras que el 20,75 % restante será de

ocupación temporal y por ende ocupada durante las obras. La valoración de la ocupación y compactaciones durante las obras en la matriz se ha estimado para las acciones más representativas de esta fase, esto es: movimientos de tierra, compactaciones, acopio de materiales y hormigonados. En todo caso, los efectos de ocupación y compactación de las acciones consideradas han resultado de **calificación *moderada*** (42, 40, 27 y 40 unidades absolutas), de manifestación directa y continua durante las obras. En función de la acción, el efecto derivado se considera de mayor o menor intensidad, extensión, persistencia, recuperabilidad y reversibilidad; así, acciones como los acopios de materiales y movimientos de tierra para la ejecución de las labores, únicamente necesarias para el desarrollo de las obras, se consideran con persistencia fugaz, es decir, una vez finalice esta fase dejarán de producirse estas afecciones y se procederá a la recuperación de estas áreas mediante su restauración; las compactaciones valoradas en la matriz se refieren a las labores necesarias para la ejecución de los viales internos y plataformas de montaje, por tanto de naturaleza permanente, aunque de extensión parcial; las tareas de incorporación de hormigonados, a pesar de que se consideran efectos de intensos, persistentes, irreversibles y mitigables, presentan como particularidad su extensión puntual en relación con la superficie de ocupación total estimada. El detalle de la valoración realizada para cada acción de las obras se expone en las tablas siguientes.

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierras. FACTOR IMPACTADO: Suelo. DESCRIPCIÓN: Ocupación de superficies derivadas de los movimientos de tierras necesarios para la implantación del proyecto.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Extenso	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)		- 42
	=	**IMP. MODERADO**

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Compactaciones necesarias para la ejecución de viales de servicio internos.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Ocupación y compactación del suelo derivada.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 40
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Depósito y acopio de materiales.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Ocupación y compactación del suelo derivada del acopio temporal de materiales.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 27
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Armaduras y hormigonados. FACTOR IMPACTADO: Suelo. DESCRIPCIÓN: Ocupación y compactación del suelo derivada de la instalación de hormigonados necesarios.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 40 **IMP. MODERADO**

Contaminación del suelo y subsuelo

La posibilidad de contaminación del suelo es un impacto común a muchas de las fases de construcción, ya que la presencia de maquinaria en todas las acciones necesarias implica el **riesgo inherente de vertidos accidentales**, principalmente de aceites. Algunos de los efectos desfavorables de los contaminantes en el suelo como sistema son, principalmente: destrucción de la capacidad de autodepuración de suelo por procesos de regeneración biológica, disminución del crecimiento normal de los microorganismos y alteración de su diversidad (Genou et *al*. 1992).

Las afecciones derivadas de vertidos accidentales serán controladas mediante la aplicación de las pautas establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto, y han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con la presencia de maquinaria. La calificación del efecto resulta ser ***compatible***, con un valor absoluto de 23 unidades. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse y localizada en cuanto a su extensión.

Por otra parte, dentro de estos efectos se considera la implementación de los hormigonados necesarios que suponen la alteración de las características del suelo y, por tanto, una contaminación del mismo, obteniendo en la valoración impactos ***moderados*** en este sentido, con una puntuación absoluta de 40 unidades:

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de maquinaria.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Contaminación del suelo derivada de vertidos accidentales de aceites o hidrocarburos procedentes de la maquinaria presente en las obras.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Impredecible	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 23
		IMP. COMPATIBLE

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Armaduras y hormigonados.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Contaminación del suelo debida al aporte de hormigones y armaduras en cimentaciones, alterando las características y composición del suelo en estos emplazamientos.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 40
		IMP. MODERADO

Alteración de la geomorfología del terreno

La construcción de caminos, plataformas de montaje y, en general, los movimientos de tierra necesarios para la construcción de infraestructuras del proyecto supondrán una leve modificación del relieve natural del terreno en determinadas áreas.

Las mayores afecciones en este sentido pueden producirse en el emplazamiento de los aerogeneradores situados sobre zonas con mayores pendientes, que pueden derivar en procesos erosivos.

La valoración de este impacto se ha realizado en la matriz, por un lado, en la acción de movimientos de tierras necesarios para las obras de implantación del proyecto, obteniendo la **calificación de *moderado*** (43 unidades absolutas). Se trata de un efecto extenso y de alta intensidad sobre el factor, con afecciones que se manifiestan de forma inmediata y de forma persistente (creación de plataformas, caminos de servicio, apertura de zapatas, etc.). Son efectos irreversibles y continuos durante las obras, aunque recuperables con la implementación de medidas correctoras.

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierra. FACTOR IMPACTADO: Suelo. DESCRIPCIÓN: Alteración de la geomorfología de la zona y del relieve.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Extenso	4
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 43 **IMP. MODERADO**

Por otro lado, estos mismos efectos derivados de la construcción de infraestructuras de servicio, como viales y zanjas, se valoran en la matriz en la acción de compactaciones, considerándose intensas y de moderada extensión, con afecciones que se manifiestan de forma inmediata y de persistencia asociada a la vida útil del proyecto. Son efectos irreversibles y continuos, aunque

mitigables a corto plazo con la implementación de medidas correctoras. Obtienen la **calificación de moderados,** con un valor de 40 unidades absolutas según el siguiente detalle:

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Compactaciones. FACTOR IMPACTADO: Suelo. DESCRIPCIÓN: Alteración de la geomorfología de la zona y del relieve.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 40 **IMP. MODERADO**

<u>Erosión y pérdida de suelo fértil</u>

Según los resultados del inventario ambiental, el estado erosivo en el ámbito de la poligonal del parque eólico es variable, destacando los valores medios y bajos.

La eliminación de la cubierta vegetal para la preparación del terreno, producirá una pérdida de suelo fértil que podrá ser temporal en aquellas zonas afectadas únicamente durante las obras y posteriormente restauradas o permanente en las áreas ocupadas por las instalaciones (zapatas, viales de nueva construcción, ...). La valoración de esta afección en la matriz se ha realizado en la acción de eliminación de la cubierta vegetal, obteniendo la categoría de impacto ***moderado*** ya que esta acción se considera extendida a todo el ámbito de actuación de las obras y, por tanto, con efectos de alta intensidad, de extensión parcial, de manifestación a medio plazo y continuos durante las mismas. Se ofrece a continuación la valoración realizada para las acciones de eliminación de la cubierta vegetal permanente, con un resultado de 38 unidades absolutas en la evaluación.

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de la cubierta vegetal FACTOR IMPACTADO: Suelo. DESCRIPCIÓN: Pérdida de suelo fértil por eliminación de la capa superficial de cubierta vegetal del suelo de carácter permanente.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 38 **IMP. MODERADO**

Los riesgos erosivos estarán inducidos principalmente por los movimientos de tierras y las compactaciones, estas últimas fundamentalmente relacionadas con el acondicionamiento de viales existentes y apertura de nuevos accesos que serán permanentes, así como con las compactaciones temporales inducidas por el trasiego de la maquinaria y acopios de materiales. Así, de la evaluación de estos efectos derivados de actuaciones temporales, se obtiene una categorización del impacto como ***compatible o no significativo***, con 18 unidades absolutas para las acciones de depósito de materiales y presencia de maquinaria en la matriz de valoración de impactos; mientras que los efectos de los movimientos de tierra y compactaciones permanentes obtienen una valoración del impacto dentro de la categoría de moderado, con 36 unidades absolutas, ya que se consideran acciones intensas, extendidas en el ámbito de actuación, persistentes e irreversibles puesto que afectarán a áreas ocupadas por las infraestructuras, aunque con efectos sobre la erosión impredecibles y que normalmente se producen a medio-largo plazo, que presentan la posibilidad de implementación de medidas correctoras para la recuperación del factor.

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierra y compactaciones permanentes.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Erosión inducida por los movimientos de tierras y compactaciones necesarias para la implantación permanente de infraestructuras del proyecto.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Extenso	4
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Impredecible	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 36
		IMP. MODERADO

3.4.1.3. Efectos sobre el agua

<u>Contaminación de aguas superficiales y subterráneas</u>

El ámbito de estudio del parque eólico se sitúa en la demarcación hidrográfica del Duero. La red hidrológica superficial está representada por numerosos cauces, arroyos y ramblas. Las infraestructuras del parque eólico y su línea de evacuación cruzan en 14 puntos con algunos de estos cauces. El ámbito de estudio se asienta sobre dos masas de agua subterránea, "21.016 Castrojeriz" y "21.017 Burgos", como puede observarse en el apartado 2.4.2 del presente estudio.

Los posibles efectos sobre el agua considerados son las afecciones sobre la calidad de las aguas durante las obras, relacionadas bien con el arrastre accidental de material derivado de los movimientos de tierras hacia los cauces estacionales, bien con el riesgo de vertidos accidentales, principalmente de aceites, que induce la presencia de maquinaria en todas las acciones de esta fase.

En este sentido, será muy importante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas para la protección de este factor (gestión de residuos, actuación en caso de vertido accidental…), disminuyendo la probabilidad de afección, así como el control de su implementación a través del Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto.

Las afecciones sobre la calidad de las aguas han sido valoradas en la matriz en los campos de movimientos de tierras (relacionados con posibles arrastres de material) y presencia de maquinaria (relacionada con posibles derrames accidentales), con una calificación de ***compatible o no significativo*** (-23 y -17, respectivamente). Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse, y localizada en cuanto a su extensión.

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de maquinaria. FACTOR IMPACTADO: Agua. DESCRIPCIÓN: Contaminación de aguas subterráneas derivada de vertidos accidentales de aceites o hidrocarburos procedentes de la maquinaria presente en las obras.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	No Acumulativo	1
EFECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Impredecible	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Corto plazo	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 17 **IMP. COMPATIBLE**

3.4.1.4. Efectos sobre la vegetación y hábitats

Eliminación de la cubierta vegetal

En este punto se valora el impacto sobre la vegetación ocasionado por la eliminación de la misma por el despeje, desbroce y ocupación de los terrenos donde se localizan las infraestructuras del proyecto. En parte de estas superficies, como en las zanjas de implementación de cableados subterráneos o como en parte de las plataformas de montaje, la ocupación será sólo temporal, pudiendo aplicarse medidas correctoras tras la finalización de las obras mediante la revegetación de las áreas dañadas. Una vez concluida la construcción, la superficie que quedará ocupada permanentemente será la correspondiente a los pedestales sobre los que se sustentan los aerogeneradores, los recintos de las subestaciones y los viales de nueva construcción principalmente.

La distribución, composición, estructura y valoración de las unidades de vegetación existente en el ámbito de actuación han sido analizadas en el inventario ambiental.

Las superficies de ocupación temporal y permanente del proyecto han sido estimadas en la valoración de impactos sobre el suelo relacionados con la ocupación y compactación y se muestran en la tabla 3.4.1.2.a. Del total de superficie ocupada estimada, aproximadamente un 79,24 % será de naturaleza permanente (perdurará durante la vida útil del proyecto), mientras que el 20,75 % restante será de ocupación temporal y por ende ocupada durante las obras.

La valoración del impacto sobre la vegetación derivado de su eliminación se ha realizado, por un lado, para las acciones temporales que inducen este efecto, a través del campo de eliminación de la cubierta vegetal dentro de la matriz de impactos, que afectarán a áreas que posteriormente serán restauradas. Por otro lado, se han estimado estos impactos para las labores con efectos permanentes sobre la vegetación, que se limitarán a las áreas de ocupación de infraestructuras, valoradas en la matriz a través de la acción de armaduras y hormigonados.

Así, la evaluación de los efectos inducidos por actuaciones temporales, obtienen una categorización del impacto como ***moderado***, con 36 unidades absolutas, por tratarse de actuaciones intensas, aunque consideradas parciales, de persistencia temporal y recuperables a medio plazo a través de las restauraciones:

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal (temporal). FACTOR IMPACTADO: Vegetación. DESCRIPCIÓN: Eliminación temporal directa por desbroce de ejemplares de especies arbustivas y herbáceas, en las áreas de ocupación temporal necesarias para las labores de construcción del proyecto.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Irreversible	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-36 **IMP. MODERADO**

La importancia de los efectos sobre la vegetación inducidos por actuaciones permanentes, son valorados como ***moderados***, obteniendo 46 unidades absolutas en la valoración, por tratarse de actuaciones intensas, extensas, que perdurarán puesto que se ciñen a áreas de ocupación permanente y mitigables con la introducción de medidas compensatorias. La recuperación de este factor será posible una vez desmantelado el proyecto tras la finalización de su vida útil, con la restauración de las áreas afectadas.

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Armaduras y hormigonados en su relación con la eliminación permanente de la cubierta vegetal. FACTOR IMPACTADO: Vegetación. DESCRIPCIÓN: Eliminación permanente directa por desbroce de ejemplares de especies arbustivas y herbáceas, en las áreas de ocupación temporal necesarias para las labores de construcción del proyecto.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Extensos	4
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-46 **IMP. MODERADO**

De forma concreta en la zona de estudio se esperan afecciones sobre las siguientes formaciones vegetales naturales (en negrita), tal y como ya se ha adelantado en el epígrafe 2.5.3 Descripción y valoración de la vegetación actual:

Infraestructura	Formación
AE 9.1	Cultivo de cereal y caminos de acceso existentes
AE 9.2	Cultivo de cereal y caminos de acceso existentes y/o atravesando cultivos de cereal
Camino entre AE 9.2-9.3	**Cultivo de cereal y cruzando arroyo con escasa vegetación natural con cultivos hasta el mismo borde**
AE 9.3	Cultivo de cereal
AE 9.4	Cultivo de cereal
Camino entre AE 9.4-9.5	Cultivo de cereal
AE 9.5	Cultivo de cereal
Camino entre AE 9.5 - 9.6/7	Camino existente o cultivo de cereal/leguminosas

Infraestructura	Formación
AE 9.6	Cultivo de cereal y camino de acceso atraviesa cultivo de cereal
AE 9.7	Cultivo de cereal y camino existente
AE 9.8	Cultivo de cereal y camino existente
AE 9.9	Camino de acceso atraviesa cultivos de cereal
Camino entre AE 9.10-9.9	Parcialmente hay camino o atraviesa cultivos
AE 9.10	Cultivo de cereal y camino de acceso atraviesa cultivos de cereal
AE 9.11	Cultivo de cereal y camino de acceso atraviesa cultivos de cereal
AE 9.12	Cultivo de cereal y camino de acceso atraviesa un seto con majanos de piedras
AE 9.13	**Cultivo de cereal y camino de acceso atraviesa islas de vegetación natural de *Q. ilex y Q. faginea* y otras especies leñosas de bajo porte**
AE 9.14	Cultivo de cereal y camino de acceso atraviesa cultivos de cereal
AE 9.15	Campo sin sembrar, barbecho.
AE 9.16	**Vegetación natural *Quercus rotundifolia y Quercus faginea* Camino de acceso existente**

Afección a hábitats de interés comunitario.

La identificación de hábitats de interés comunitario en el ámbito de actuación se ha analizado en el inventario ambiental, concretamente en el apartado 2.5.5.

El tipo de impacto esperado sobre estas formaciones será equivalente al estimado anteriormente para la eliminación de la cubierta vegetal dentro de este mismo epígrafe. Con respecto a los hábitats pertenecientes al Atlas de Hábitats españoles, no se afecta a ningún tipo de hábitat prioritario. La mayoría de las infraestructuras del proyecto se encuentran sobre terrenos agrícolas, sin embargo, algunos tramos de los viales coinciden con teselas correspondientes al Atlas de Hábitats Españoles así como el aerogenerador 9.16, si bien, pese a la coincidencia, los viales del parque eólico usan caminos ya existentes, por lo que la afección a estos hábitats será mínima. Por otra parte, la línea de evacuación cruza con otras teselas, todas ellas no prioritarias.

La valoración del impacto sobre los hábitats de interés comunitario se ha valorado de forma equivalente al evaluado para la eliminación de vegetación. Por un lado, para las acciones temporales que inducen este efecto, a través del campo de eliminación de la cubierta vegetal dentro de la matriz de impactos; y por otro, para las labores con efectos permanentes sobre la vegetación, valoradas en la matriz a través de la acción de armaduras y hormigonados. Así, la evaluación de los efectos de eliminación de vegetación que forma parte de los tipos de hábitats de interés comunitario inducidos por actuaciones temporales obtiene un valor de 36 unidades absolutas, con una categorización del impacto como ***moderado***, por tratarse de actuaciones

intensas, aunque consideradas parciales, de persistencia temporal y recuperables a medio plazo a través de las restauraciones:

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal (temporal). FACTOR IMPACTADO: Hábitats de interés comunitario. DESCRIPCIÓN: Eliminación temporal directa por tala y desbroce de ejemplares de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que forman parte de comunidades vegetales consideradas en la Directiva 92/43/CEE, en las áreas de ocupación temporal necesarias para las labores de construcción del proyecto.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-36 **IMP. MODERADO**

La importancia de los efectos sobre los hábitats, por eliminación de ejemplares inducidos por actuaciones permanentes son valorados como ***moderados***, obteniendo 40 unidades absolutas en la valoración, por tratarse de actuaciones intensas, aunque puntuales (mínima superficie respecto al total de la tesela), permanentes y mitigables con la introducción de medidas compensatorias La recuperación de este factor será posible una vez desmantelado el proyecto tras la finalización de su vida útil, con la restauración de las áreas afectadas.

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Armaduras y hormigonados en su relación con la eliminación permanente de la cubierta vegetal. FACTOR IMPACTADO: Hábitats de interés comunitario. DESCRIPCIÓN: Eliminación temporal directa por tala y desbroce de ejemplares de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que forman parte de comunidades vegetales consideradas en la Directiva 92/43/CEE, en las áreas de ocupación temporal necesarias para las labores de construcción del proyecto.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Extenso	4
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-46 **IMP. MODERADO**

3.4.1.5. Efectos sobre la fauna

La bibliografía refleja que los impactos básicos de los parques eólicos sobre los vertebrados voladores durante la fase de construcción son principalmente los siguientes:

- Deterioro y pérdida de hábitat.
- Alteraciones y desplazamientos por molestias humanas.
- Mortalidad de individuos

Considerando estos dos impactos básicos y teniendo en cuenta la integración de la información de campo y bibliográfica, a continuación, se exponen los impactos derivados de la instalación del parque eólico:

✓ Se ha detectado la presencia habitual de especies de rapaces como busardo ratonero, milano real, cernícalo vulgar, aguilucho cenizo, buitre leonado, aguilucho lagunero occidental, mochuelo europeo, milano negro, águila real, águila calzada, águila imperial ibérica y buitre negro.

- ✓ También se han registrado contactos puntuales de otras especies de aves rapaces, menos abundantes. Es el caso del aguilucho pálido, la culebrera europea, el gavilán común, la cigüeña blanca, el halcón peregrino, esmerejón, azor común, aguililla perdicera, e incluso águila pescadora.

- ✓ A su vez, se han detectado varios mamíferos, entre los que cabe destacar el lobo ibérico.

- ✓ Tanto la pérdida y deterioro del hábitat por apertura de viales y plataformas como la presencia de maquinaria y personal pueden causar impacto sobre las aves, directamente sobre las reproductoras y en general por la pérdida de hábitat disponible y una antropización de la zona, así como generar un impacto sobre los mamíferos como el lobo ibérico.

En los apartados que se muestran a continuación, se define el tipo de impacto potencial, la magnitud y justificación, y si se dan sinergias con otras infraestructuras.

Transformación y/o pérdida de hábitat:

El desbroce de vegetación y el movimiento de tierras conllevan la transformación o pérdida de hábitat, siendo una amenaza para la fauna, pues la inexistencia temporal de vegetación supone una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento a numerosas especies de fauna que a su vez son presas de otras especies. Las especies que más podrían verse afectadas por esta acción, las esteparias (avutarda, sisón y gangas) no se ha obtenido ningún contacto, lo que indica que la zona de estudio no es propicia para estas especies. Sin embargo, el aguilucho cenizo es una rapaz esteparia muy común y conspicua en el área de estudio que pudiera verse afectada, eventualmente, por la construcción de los caminos de servicio, hecho que será previsto en las medidas preventivas previstas.

La afección sobre la fauna por transformación/pérdida de hábitats como consecuencia del desbroce de vegetación y movimiento de tierras obtiene la calificación de ***moderada*** (42 unidades absolutas), pudiendo minimizarse la afección adoptando las medidas preventivas y correctoras que se definen en el apartado correspondiente. En la tabla se pueden ver desglosadas las características de la valoración.

FASE: Construcción.
IMPACTO: Eliminación de vegetación y movimientos de tierras.
FACTOR AMBIENTAL AFECTADO: Fauna.
DESCRIPCIÓN: Pérdida o modificación de hábitat por desaparición de la cubierta vegetal y eliminación de ejemplares en porciones de las formaciones vegetales existentes en el área de estudio.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-42
		IMP. MODERADO

Molestias o efecto rechazo:

La ejecución de las obras de implantación del parque eólico e instalaciones anejas implica una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones y cableados subterráneos, excavaciones, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos, etc.) que inducen una serie de molestias para la fauna, provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Hay que tener en cuenta para esta fase, que la duración de las obras es limitada en el tiempo.

Se producirán molestias a la fauna como consecuencia del ruido producido por las operaciones de montaje de los aerogeneradores, del transporte de materiales y tráfico de maquinaria y de las actividades a realizar en las zonas de instalaciones auxiliares y zonas de acopio temporal.

El tránsito de vehículos y maquinaria pesada puede provocar un aumento de partículas en suspensión en el aire, emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras y un aumento en la frecuentación de la zona, lo que puede causar ciertas molestias en la fauna, sobre todo en época reproductiva. En vertebrados, en general, provocará una reacción de huida, si bien una parte de los ruidos regulares pueden ser compensados en ciertas especies por habituación.

En las aves, en particular, el ruido en las cercanías de las instalaciones proyectadas podría provocar molestias durante la época de nidificación y cría. En la mayoría de ocasiones las aves evitan estas perturbaciones alejándose de la zona de actuación, aunque esto tendría consecuencias negativas en el caso de iniciarse las obras en periodo de incubación de pollos.

Por otra parte, las molestias comentadas anteriormente serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras. La evaluación de las posibles molestias en la matriz se realiza en la acción de presencia de personal y maquinaria, común a todas las labores de la obra civil del proyecto, resultando un impacto negativo ***moderado*** con 38 unidades absolutas:

FASE: Construcción. IMPACTO: Presencia de personal y maquinaria: tráfico y uso de vehículos, principalmente maquinaria pesada, instalación de elementos y trasiego de personas. FACTOR AMBIENTAL AFECTADO: Fauna. DESCRIPCIÓN: Alteración de los hábitos de reproducción, descanso, campeo y alimentación (según casos), por molestias derivadas del tráfico de vehículos, frecuentación humana, ruidos, intromisión de elementos extraños, posibles vertidos, etc.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-38 **IMP. MODERADO**

Mortalidad por atropellos accidentales de fauna terrestre:

Con el aumento del tránsito de vehículos debido a las obras de construcción del proyecto, se podría prever un aumento considerable en el riesgo de atropello de animales terrestres. Por otra parte, tener en cuenta que se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en la obra a 30 Km/h como máximo y que los viales contarán con una sección tipo con anchura mínima de 5 metros y de sobreancho en las curvas de radio reducido dejando cierto margen de maniobra y respuesta al conductor, contribuyendo a minimizar la probabilidad de atropello mediante el aumento del tiempo de respuesta.

La valoración de este impacto negativo en la matriz se realiza para la acción relacionada con el tránsito de maquinaria y vehículos, obteniendo en la evaluación una calificación de ***compatible*** con

23 unidades absolutas. Entre las particularidades de este efecto, mencionar que se trata de situaciones accidentales y, por tanto, impredecibles, así como de afecciones puntuales.

3.4.1.6. Efectos sobre el paisaje

Efectos sobre la calidad del paisaje

Durante la fase de construcción del proyecto, el paisaje de la zona se verá afectado por distintas causas, entre las que destacan: los movimientos de tierra realizados antes del perfilado y rematado final, los desbroces, la presencia de maquinaria, la apertura de zanjas, acopios de materiales…

Todas estas acciones durante la construcción producirán una alteración de los componentes del paisaje que definen su calidad y fragilidad. Asimismo, la presencia de maquinaria de grandes dimensiones, como las grúas para el montaje de los aerogeneradores, puede producir un efecto sobre la cuenca visual. Para la valoración de estos impactos se tiene en cuenta la situación actual de este factor del medio, que ha obtenido como resultado, tras su identificación y análisis en el inventario (ver apartado 2.9.2 y 2.9.3), unos valores de calidad y fragilidad medios. Por tanto, en la evaluación de estos efectos se estima la temporalidad y persistencia limitada a la duración de las obras de las acciones, su grado de incidencia bajo o medio respecto de la actual unidad paisajística donde se enmarca el proyecto, así como una capacidad de reconstrucción y recuperabilidad del paisaje actual altas una vez deja de actuar la acción. Por todo ello, se han obtenido impactos dentro de la categoría de **compatibles o no significativos**, valorados en la matriz a través de las acciones de eliminación de la cubierta vegetal, movimientos de tierras y presencia de personal y maquinaria, con valores absolutos de 24, 26 y 17, respectivamente.

3.4.1.7. Efectos sobre la población

Incremento del tráfico

El transporte de materiales y tránsito de maquinaria y vehículos asociados a la fase de construcción producen un incremento del tráfico, que pueden provocar molestias sobre la población de las localidades más cercanas. Este efecto se producirá sobre todo en las carreteras a partir de las que se tiene accesos a las alineaciones proyectadas. No obstante, se deberá disponer previamente de una planificación y de los permisos correspondientes para el transporte de materiales, sobre todo los asociados a los aerogeneradores, que irán orientados a disminuir al máximo las posibles molestias a los usuarios de las vías que se utilicen.

Teniendo en cuenta la distancia a núcleos de población y la densidad de vías de comunicación, no se prevé que los efectos en este sentido derivados de la construcción del proyecto sean significativos respecto de la situación actual.

La valoración de estos impactos en la matriz se ha realizado en el campo de acopio de materiales, en su relación con el transporte de los mismos, obteniendo una valoración de 24 unidades absolutas y, por tanto, la categoría de ***compatibles***. Se consideran efectos de intensidad media sobre este factor, apenas persistentes, reversibles y recuperables e irregulares.

Molestias a la población

La construcción del proyecto generará otras molestias a la población de la zona, debidas fundamentalmente a acciones como los movimientos de tierra, montaje de infraestructuras, cimentaciones, etc., todas ellas con efectos comunes como incremento de partículas en suspensión, humos o ruidos producidos.

Las posibles molestias derivadas de estos efectos sobre la población se valoran en la matriz en el campo relacionado con la presencia de personal y maquinaria, inherente a cualquiera de las labores de la obra civil necesarias, obteniendo la valoración de ***compatible o no significativo***, dado que se trata de efectos temporales y considerados de baja intensidad por la distancia a los principales núcleos de población, recuperables y reversibles. La valoración obtenida es de 22 unidades absolutas.

3.4.1.8. Efectos sobre la economía

Desarrollo económico

La construcción del proyecto requerirá de un volumen de mano de obra durante la fase de construcción, que en este caso llega a ser de más de un año, lo que conlleva efectos positivos durante el desarrollo de las mismas.

El número de puestos de trabajo que directamente generará el proyecto durante la fabricación, montaje, instalación y puesta en marcha será elevado. En el planeamiento del proyecto se atenderá a realizar, en medida de lo posible, subcontrataciones y acuerdos con empresas locales o regionales para el montaje y la instalación, contribuyen a la implantación de este sector en la zona, potenciando, por tanto, empleos en el mismo.

Otro beneficio secundario derivado estará relacionado con la reactivación y desarrollo del sector terciario en la zona, mediante el alojamiento en los hoteles y hostales del entorno de los trabajadores foráneos de las obras del proyecto, su manutención provocará un aumento de ventas en los establecimientos alimenticios, ocio en bares y comercios, etc.

La valoración de la contribución de las obras del proyecto al desarrollo económico de la zona se realiza en la matriz a través de la acción de presencia de personal y maquinaria, obteniendo una

calificación del impacto positiva de importancia ***media*** (51 unidades absolutas). Se trata de efectos de gran incidencia en la economía rural (muy alta intensidad), de extensión parcial al presentar la posibilidad de afectar a las numerosas localidades existentes, aunque de persistencia temporal limitada a la duración de las obras, pero de efectos directos y continuos durante las mismas.

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de personal y maquinaria. FACTOR IMPACTADO: Economía. DESCRIPCIÓN: Impulso económico derivado de las tareas de construcción y de las actividades transversales que se creen, así como el desarrollo de los diversos sectores. Contratación de personal.		
SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Muy alta	8
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Temporal	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		+51 **IMP. MÍNIMA**

3.4.1.9. Efectos sobre el territorio

<u>Afección a la propiedad</u>

Un impacto a considerar en esta fase es la afección a la propiedad derivada de la implantación de las infraestructuras del proyecto en sus zonas de ocupación permanente. Para ello, se realizarán acuerdos con los propietarios afectados, debiendo además considerar la necesidad de establecer servidumbres de paso permanentes para el funcionamiento del proyecto.

Este efecto se integra dentro de la matriz en la acción relacionada con las armaduras y hormigonados, al relacionarse con las áreas que serán de ocupación permanente, obteniendo un impacto negativo de carácter ***moderado*** (31 unidades absolutas) al tratarse de efectos inmediatos, irreversibles (toda la vida útil del proyecto), directos y continuos.

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Armaduras y hormigonados y, en general, cualquiera de las tareas de la obra civil que impliquen ocupaciones permanentes.

FACTOR IMPACTADO: Territorio.

DESCRIPCIÓN: Afección a la propiedad debida a la necesidad de ocupación de terrenos y de servidumbres de paso.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-31
		IMP. MODERADO

Afección a recursos cinegéticos

La actividad cinegética de la zona podrá verse restringida durante la fase de construcción del proyecto, principalmente con el fin de evitar posibles accidentes tanto a los equipos y maquinaria como a los trabajadores de las obras. Además, la presencia de personal y maquinaria transitando por el ámbito de las obras podrá provocar molestias sobre las especies cinegéticas. Todo ello, podrá provocar una disminución de la potencialidad cinegética en el entorno.

Esta afección ha sido valorada en la matriz en la acción de presencia de personal y maquinaria, inherente a todas las actuaciones necesarias para la implantación del proyecto, resultando ser de carácter negativo ***moderado*** (28 unidades absolutas), dado que se trata de efectos de intensidad media, de extensión parcial, con afección inmediata, aunque fugaz y reversible a corto plazo, acciones directas y continuas durante toda la fase de obras:

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de personal y maquinaria.

FACTOR IMPACTADO: Territorio.

DESCRIPCIÓN: Afección a recursos cinegéticos por molestias sobre las especies de caza derivadas de la presencia de personal y maquinaria, así como por paralización eventual de la actividad cinegética para evitar accidentes.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A corto plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-28
		IMP. MODERADO

Afección a espacios protegidos y posibles repercusiones sobre la Red Natura 2000

Para determinar posibles afecciones a figuras de protección natural, hay que atender a los resultados del inventario de los espacios existentes en el entorno de actuación, dentro del apartado 2.7 del presente estudio. De acuerdo con los resultados de este análisis, la línea aérea de evacuación cruza en dos puntos (ver apartado 2.8.1.6) con una Zona de Especial Conservación denominada "Riberas del río Arlanzón y afluentes". No se han localizado más Espacios Naturales Protegidos, siendo el más cercano, a una distancia superior a 15 km en dirección suroeste, el denominado ZEC "Montes Torozos y Páramos de Torquemada-Astudillo", no viéndose afectado por el parque eólico.

No obstante, la ZEC ES4120072 "Riberas del río Arlanzón y afluentes" está protegido por la fauna y vegetación riparia, y solo se vería afectados por la línea en vuelo, ya que todos los apoyos se encuentran fuera de dicho espacio, y a unas distancias que respetan también las zonas de servidumbre y de policía de los cauces que engloba este ZEC, por lo que se han tenido en cuenta los elementos clave de este espacio en la valoración, incluyéndose un capítulo específico de evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000 (apartado 2.8).

Cabe mencionar que se han valorado los posibles efectos del proyecto sobre hábitats de interés comunitario y sobre las comunidades faunísticas, tenidos en cuenta como factores del medio individualizados, valorados específicamente en los epígrafes 3.4.1.4 y 3.4.1.5.

3.4.1.10. Efectos sobre el patrimonio

Afecciones a vías pecuarias y montes de utilidad pública

Teniendo en cuenta que existen ligeras afecciones por parte del parque eólico a un cordel sin denominación que cruzaría con los viales del parque eólico (consultar apartado 2.11.2), se ha estudiado sus efectos durante la fase de construcción. El impacto resulta ***compatible*****,** dado que la intensidad y extensión son bajas, reversibles y fugaces, pues la afección solo existirá durante la fase de obras por el trasiego de la maquinaria. Por otro lado, no hay afección a Montes de Utilidad Pública.

FASE: Construcción de la línea de evacuación. ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de personal y maquinaria. FACTOR IMPACTADO: Territorio DESCRIPCIÓN: Afección a vías pecuarias.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Impredecible	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-19 **IMP. COMPATIBLE**

<u>Efectos sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico</u>

La construcción y acondicionamiento de los caminos, el movimiento de la maquinaria y las excavaciones puede afectar a elementos del patrimonio cultural. Por lo que será necesaria la prospección arqueológica de carácter preventivo en las zonas de actuación, y durante las obras. Esta actividad se considera una afección compatible, ya que se conseguirá evitar cualquier tipo de afección a los bienes de patrimonio si se cumple con la legislación vigente.

En cualquier caso, esta evaluación estará condicionada al trámite de evaluación de afecciones al Patrimonio Histórico, el cual, se realizará por parte de un técnico especialista ante la Administración con competencia en la materia.

3.4.2. Efectos en la fase de funcionamiento

3.4.2.1. Efectos sobre la atmósfera-clima

Contribución del parque eólico a mitigar el efecto invernadero

Según diversos estudios, cada megavatio eólico instalado evita al año 3.900 t de CO_2, principal gas responsable del cambio climático, así como 75 t de azufre y 11,5 t de óxidos de nitrógeno, estos últimos causantes de la lluvia ácida. Así, para este caso, el ahorro de emisiones de CO_2 sería de 366.600 t/año, evitando 7.050 t de azufre y 1.081 t de óxidos de nitrógeno, que supondría la producción de energía procedente de fuentes energéticas derivadas del petróleo.

Este impacto beneficioso sobre el clima (calidad del aire) derivado del funcionamiento del parque eólico, ha obtenido en la evaluación un valor de 35 unidades absolutas, siendo por tanto un **efecto *positivo mínimo***:

FASE: Funcionamiento. ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del parque eólico. Producción de energía eléctrica renovable. FACTOR IMPACTADO: Atmósfera. DESCRIPCIÓN: Efectos positivos sobre la calidad del aire, relacionados con la reducción de contaminantes atmosféricos que contribuyen al calentamiento global del planeta producidos por energías no renovables, en especial dióxido de carbono, azufre y óxidos de nitrógeno, contribuyendo igualmente a reducir los efectos sobre el cambio climático.		
SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		+35 **IMP. MÍNIMO**

Ruido emitido por los aerogeneradores

Durante la explotación del parque eólico se produce un incremento de los niveles sonoros como consecuencia de la acción de los aerogeneradores. El origen de este ruido es doble: mecánico y

aerodinámico. El ruido mecánico procede del generador, la caja multiplicadora y las conexiones, mientras que el ruido aerodinámico es el producido por el movimiento de las palas.

En base a los resultados obtenidos en el análisis de ruidos (ANEJO II. ESTUDIO DE RUIDOS) en el que se analiza el ruido, se concluye que el proyecto no causará afecciones por contaminación acústica a los receptores sensibles del entorno y cumplirá la normativa de aplicación y considerando, además, las condiciones más desfavorables de emisión y de propagación del ruido.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, la valoración de este impacto ha obtenido una calificación de ***compatible*** en la matriz (24 unidades absolutas), al considerarse efectos de media intensidad, aunque parciales en cuanto a extensión (el ruido disminuye con la distancia a la máquina), inmediatos, reversibles, sinérgicos, indirectos y recuperables.

3.4.2.2. Efectos sobre el suelo

Compactación del suelo

En esta fase se valoran los impactos sobre el suelo por compactación derivada de las tareas de mantenimiento fuera de las áreas previstas (viales y caminos de acceso), incluidas las zonas que fueron afectadas en las obras ya restauradas.

La valoración obtenida para este impacto en cuanto a la importancia es de 32 unidades absolutas, calificándose por tanto como ***moderado*** al considerarse efectos de intensidad media y restringidos a zonas puntuales, no inmediatos sino más bien notables a medio plazo, aunque permanentes e irreversibles si no se aplican las correspondientes correcciones e irrecuperables, acumulativos, directos y que se producirán de manera irregular durante la vida útil del proyecto.

Contaminación del suelo

También se considera la posible contaminación del suelo derivada de vertidos accidentales procedentes de las tareas de mantenimiento. Como ya se comentó para la fase de construcción, la presencia de maquinaria implica el riesgo inherente de vertidos accidentales, principalmente de aceites, aunque controlados con las medidas preventivas y correctoras propuestas en este sentido, las pautas del Programa de Vigilancia Ambiental y la adecuada implantación de un sistema de gestión de los residuos producidos en las instalaciones del parque eólico (almacenaje correcto, adecuada señalización, etiquetado de los residuos producidos, contratos con gestores autorizados, etc.).

Las afecciones derivadas de vertidos accidentales en las tareas de mantenimiento han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con el mantenimiento del parque eólico,

obteniendo la calificación de ***compatibles o no significativas*** con un valor absoluto de 22 unidades. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse, y localizada en cuanto a su extensión y recuperable.

3.4.2.3. Efectos sobre la fauna

Para la fase de explotación, la bibliografía refleja que los impactos básicos de los parques eólicos sobre los vertebrados voladores son alteración/pérdida de hábitats y efecto barrera, alteraciones y desplazamientos por molestias humanas, mortalidad por colisión con los aerogeneradores, mortalidad y/o electrocución con la línea aérea, y efecto barrera sobre el desplazamiento local.

Alteración o pérdida de hábitats y efecto barrera.

La presencia y funcionamiento de los aerogeneradores puede suponer una barrera para la movilidad de las aves, ya que fragmentan la conexión entre las áreas de alimentación, invernada, reproducción y muda. Este tipo de efecto se puede dar tanto en el caso de un gran parque eólico lineal como por el efecto acumulativo de varios parques, más similar al caso de este proyecto. Esta afección puede producir una reorganización de los territorios de los diferentes individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura, y en último término podría provocar diferentes procesos demográficos y genéticos que desencadenen una disminución de individuos de la población.

La ocupación espacial del parque eólico podría suponer también una potencial pérdida de hábitat de nidificación, campeo y alimentación para las especies de mayor tamaño presentes en la zona como las rapaces.

Para las especies con bajo número de contactos (ver 2.6.3 Muestreos de campo.) y que hacen un muy escaso uso de la zona, probablemente porque no encuentran las condiciones que requieren para establecer su territorio o para utilizarlas como zona de alimentación, los contactos de estas especies se corresponden con movimientos migratorios, de dispersión o entre zonas de alimentación y nidificación y el impacto sobre estas especies parece escaso.

De las especies esteparias (avutarda, sisón y gangas) no se ha obtenido ningún contacto, lo que indica que la zona de estudio no es propicia para estas especies.

En cuanto a las grandes rapaces como el buitre leonado, águila real, águila imperial ibérica y buitre negro su mayor probabilidad de aparición se produce en la mitad este de la zona de estudio, lejos de la alternativa de implantación elegida, lo que parece deberse a una mayor disponibilidad trófica

de presas y carroñas en dicha zona. Su presencia en la mitad occidental es más puntual y esporádica. Por ello, cabría esperar que estas grandes rapaces, de implantarse el parque eólico, se concentraran en esta mitad oriental más favorable en cuanto a recursos tróficos, lo que reduciría de manera considerable un hipotético impacto sobre ellas.

Con respecto al águila real, como se ha descrito en el inventario ambiental, se han localizado dos territorios de cría en el área de estudio, que provocaron la modificación de la generación de una nueva alternativa, la propuesta, para respetar la distancia mínima exigida entre los nidos y los aerogeneradores. Se ha observado que los ejemplares que campean, esporádicamente, por la zona de implantación son mayoritariamente inmaduros de la población denominada "flotante".

Los ejemplares contactados de águila imperial ibérica y buitre negro también han mostrado una marcada preferencia por la zona oriental y suroriental del área de estudio, lo que reduce el impacto de manera considerable. En ambas especies, se han observado solamente ejemplares inmaduros, cuya presencia en la zona se ha reducido drásticamente durante la invernada, llegando a desaparecer de la zona de estudio durante esta estación fenológica.

En cuanto al milano real, la rapaz con mayor número de contactos registrados en el área de estudio, parece que su abundancia invernal no sólo se circunscribe al área de estudio, sino también al entorno de la misma en varias decenas de kilómetros a la redonda.

Así mismo, no se esperan impactos sobre la mayoría de especies de mesomamíferos.

En cuanto al impacto sobre el lobo ibérico en el área de estudio, la instalación del aerogenerador nº 16 en el borde noreste de este bosque donde se prevé su presencia, podría generar algún impacto moderado sobre esta especie, hecho que habría que confirmar previo al inicio de las obras.

Por todo lo anterior, la calificación de estos efectos en la matriz obtiene la categoría de ***moderado***, en base también a la valoración expuesta a continuación. En concreto, la intensidad del impacto será alta, extensa, con efecto permanente, continuo e irreversible dada la vida del parque eólico (25 años); sinérgico, así como mitigable.

FASE: Funcionamiento.
ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del parque eólico. Presencia física y operatividad de aerogeneradores, así como de la línea eléctrica aérea.
FACTOR IMPACTADO: Fauna.
DESCRIPCIÓN: Alteración en el uso del hábitat y menor disponibilidad del mismo (pérdida de hábitat), por intromisión de elementos extraños. "Efecto rechazo".

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Extensa	4
MOMENTO (MO)	Medio	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-48 **IMP. MODERADO**

Mortalidad

Los impactos sobre la fauna durante la fase de funcionamiento se producirán fundamentalmente por las colisiones contra los aerogeneradores. Es probable que se produzca una pérdida ocasional de efectivos de avifauna por colisión con las aspas de los aerogeneradores en movimiento, con las torres de los mismos, siendo causas de mortalidad directa.

No se prevé que las poblaciones de quirópteros se vean afectadas por el proyecto, puesto que la mayor concentración de observaciones se da, sobre todo, en las zonas bajas y resguardadas de los valles. En las zonas elevadas del área de estudio, donde se instalarían los aerogeneradores, se ha demostrado que la actividad de quirópteros es muy reducida, sino anecdótica, a juzgar por los escasos 8 registros que se obtuvieron con la grabadora fija que se instaló en la torre meteorológica durante el verano.

Como resultado de la evaluación del efecto negativo relacionado con la mortalidad de aves y quirópteros por colisión, se obtiene una calificación del mismo como ***moderado***. Se trata de efectos de intensidad alta, permanentes e irreversibles dada la vida útil del parque (25 años), directos, sinérgicos y acumulativos teniendo en cuenta la gran presencia de infraestructuras de igual naturaleza en el entorno, compensables y con periodicidad irregular o impredecible.

FASE: Funcionamiento ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia física y operatividad de aerogeneradores y línea eléctrica aérea FACTOR IMPACTADO: Fauna (Clase aves) DESCRIPCIÓN: Posible mortalidad por efecto de las palas de los aerogeneradores, en movimientos de las aves locales, migratorios, etc. Según casos. No se espera afección sobre quirópteros.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Muy sinérgico	4
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular y discontinuo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-45 **IMP. MODERADO**

También cabe citar la pérdida ocasional de efectivos de fauna terrestre por atropellos en los caminos de acceso al parque eólico, derivado del tránsito de vehículos relacionado con el mantenimiento del mismo. Al igual que ocurre para este impacto en la fase de construcción.

Molestias sobre la fauna

Las alteraciones que pueden producir sobre la fauna vienen dadas por la actividad de mantenimiento del parque eólico, a la circulación de vehículos, etc., durante el día. Esto provoca la huida temporal o permanente en muchos casos de las especies que mayor recelo muestran hacia las personas. En general las actividades de mantenimiento son puntuales, pero pueden ser gran intensidad cuando se requiere de la utilización de maquinaria para efectuar el mantenimiento de los aerogeneradores.

Durante la noche, estas alteraciones pueden producirse por la contaminación lumínica. Por contaminación lumínica se entiende la alteración de la oscuridad natural del medio nocturno producida por la emisión de luz artificial (cuya fuente, en este caso, son las señales lumínicas de balizamiento en los aerogeneradores).

Para muchos animales terrestres la noche es el momento de máxima actividad. La oscuridad puede suponer algunas ventajas y para ello se han adaptado hasta disponer de órganos visuales

adecuados a una baja luminosidad o utilizan sistemas alternativos, como la ecolocalización de los quirópteros.

Como éstos, son muchos los animales de vida nocturna. Así, entre los vertebrados se cuentan más de la mitad de los mamíferos, buena parte de los anfibios y muchas aves. Entre los invertebrados hay gusanos, caracoles, arañas y escorpiones, pero destacan por su abundancia los insectos; más del 75% de los lepidópteros (mariposas) son de actividad nocturna, lo que quiere decir que se alimentan, se aparean y, en definitiva, mantienen toda su actividad en la oscuridad de la noche. Lo mismo ocurre con un número importante de coleópteros (escarabajos) y otros grupos de insectos que finalmente suponen la base alimenticia de aves y quirópteros.

Esta oscuridad se puede ver mermada debido a los requisitos que la Agencia Estatal de Seguridad Aérea del Ministerio de Fomento impone en lo que a instalación de señales lumínicas de balizamiento en los aerogeneradores se refiere, con el objeto de garantizar la seguridad aérea.

Estas balizas de tipo intermitente y de elevada intensidad lumínica son durante el día imperceptibles; no así durante la noche, que ocasionan molestias debido a sus características.

Estos efectos han sido valorados en la matriz en el campo relacionado con el funcionamiento del parque eólico, obteniendo un valor absoluto de 22 unidades y, por tanto, tratándose de efectos negativos ***compatibles*.**

3.4.2.4. Efectos sobre el paisaje

Intrusión visual.

En este apartado **se analizan los impactos por intrusión visual derivados de la presencia de no sólo las infraestructuras del parque eólico durante su vida útil,** lo que a su vez repercute en la calidad del paisaje. Los efectos se producirán fundamentalmente por la presencia de los aerogeneradores**. Se trata, por tanto, de un efecto negativo dada la introducción de elementos antrópicos de gran tamaño y por tanto muy visibles, en acumulación con los ya existentes.**

En general, se ha de tener en cuenta en la valoración:

- ✓ Que el impacto visual será tanto mayor cuanto mayor sea el número de aerogeneradores percibidos.
- ✓ Que el impacto visual será tanto menor cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentra el observador.

En este caso, se ha considerado el análisis de la cuenca visual realizado (apartado 2.9.4.), para el que se obtuvo un resultado de la visibilidad de los aerogeneradores a implantar concluyéndose que desde el 69,60 % del territorio analizado se verá alguna infraestructura del proyecto. Por tanto, en la valoración se asigna una calificación alta (4) al criterio de extensión.

Además, la presencia de aerogeneradores pertenecientes a los parques eólicos ya construidos hace que se asignen altas valoraciones de importancia en cuanto a sinergia y acumulación. En cuanto al momento, referido éste al plazo de manifestación del efecto, será inmediato, ya que la intrusión visual se producirá en el momento que se icen los tubos y se instalen nacelles, rotores y palas. La persistencia, referida al tiempo que permanecerá el efecto, se considera permanente, estimando un periodo de vida del parque de 25 años. También se considera irreversible dado que el efecto no desaparecerá hasta el desmantelamiento del parque. Como se ha descrito son de importancia la sinergia y la acumulación, tratándose además de un impacto directo, continuo. Por último, se considera mitigable, y recuperable, aunque a medio plazo, ya que el desmantelamiento de todas las instalaciones conllevará un tiempo (de 1 a 10 años). La eliminación de los aerogeneradores y restauración de la zona tras la finalización de su vida útil podrá llevarse a cabo sin problemas.

Por todo lo anterior, el impacto sobre el paisaje en esta fase ha obtenido una calificación de ***moderado***, con 48 unidades absolutas:

FASE: Funcionamiento.
ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del parque eólico (presencia de infraestructuras, principalmente de los aerogeneradores)
FACTOR IMPACTADO: Paisaje.
DESCRIPCIÓN: Intrusión visual y alteración de la calidad del paisaje, derivada de la presencia de las distintas infraestructuras de origen antrópico que componen el parque.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Extensa	4
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Reversible a medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-48
		IMP. MODERADO

3.4.2.5. Efectos sobre la economía

Desarrollo económico.

La instalación del proyecto conlleva también efectos positivos sobre el desarrollo económico en esta fase, derivado de las tareas de mantenimiento de la instalación en relación con la creación de nuevos empleos (personal necesario para la gestión, operación y mantenimiento, desarrollo de las tareas de vigilancia ambiental, etc.), que a su vez conduce a un incremento en la demanda de los servicios de la zona.

A ello hay que sumar el beneficio económico durante el periodo de vida útil del parque eólico para los propietarios de los terrenos afectados y para los Ayuntamientos afectados, en forma de tasas asociadas (licencias de obra, impuestos de actividad, etc.), que implican en último término una mejora en los servicios de la población.

Teniendo en cuenta lo anterior en la valoración, se ha obtenido un impacto positivo sobre la economía con **calificación de *mínimo* positivo** (44 unidades absolutas):

FASE: Funcionamiento.
ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del parque eólico
FACTOR IMPACTADO: Economía.
DESCRIPCIÓN: Impulso económico derivado de las tasas a propietarios y Ayuntamientos, que contribuirá al desarrollo económico local al menos de los términos municipales afectados y, a su vez, al posible desarrollo de los diversos sectores.

SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		+44 **IMP. MEDIO**

Pérdida de productividad del suelo por cambio de uso.

Con la implantación del proyecto, se producirá una **pérdida de productividad por cambio de uso** en los terrenos anteriormente con aprovechamiento agrícola ocupados permanentemente por las infraestructuras, produciendo por tanto un impacto negativo. No obstante, como se ha

comentado, la ocupación de terreno agrícola es escasa, quedando para la instalación de las zanjas de evacuación hasta la subestación. Además, se realizarán acuerdos con los propietarios de los terrenos afectados para la compensación económica por la ocupación.

El resultado de la evaluación de este impacto arroja un valor de 23 unidades absolutas, siendo por tanto una **afección *compatible***, al considerarse efectos de baja intensidad sobre este factor, puntuales, reversibles, no sinérgicos, simples, recuperables, aunque persistentes durante toda la vida útil del proyecto, inmediatos y continuos.

Nuevo recurso energético.

La instalación del parque eólico generará **un impacto beneficioso relativo a la implantación de un nuevo recurso energético**, lo que repercute en la mejora de la calidad de vida. La energía eólica se trata de una fuente de energía renovable, que aprovecha un recurso autóctono e inagotable, evitando con ello la quema de combustibles fósiles.

La evaluación de este efecto *positivo* obtiene una calificación **de *mínimo positivo*,** según la siguiente valoración:

FASE: Funcionamiento. ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del parque eólico FACTOR IMPACTADO: Economía. DESCRIPCIÓN: Implantación de un nuevo recurso energético renovable, que repercute de forma positiva en la calidad de vida.		
SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Más de 10 años	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		+38 **IMP. MEDIO**

3.4.2.6. Efecto sobre el territorio

Afección a la propiedad.

Este impacto puede considerarse valorado en la evaluación de los efectos sobre la productividad del suelo, dentro del epígrafe anterior, resultando ***compatible.***

Afección a espacios protegidos y posibles repercusiones sobre la Red Natura 2000.

Tal y como se expuso en la valoración de efectos de la fase de construcción sobre este factor (apartado 3.4.1.9.), la línea aérea de evacuación cruza en dos puntos (ver apartado 2.8.1.6.) con una Zona de Especial Conservación denominada "Riberas del río Arlanzón y afluentes". No se han localizado más Espacios Naturales Protegidos, siendo el más cercano, a una distancia superior a 15 km en dirección suroeste, el denominado ZEC "Montes Torozos y Páramos de Torquemada-Astudillo", no viéndose afectado por el parque eólico.

No obstante, la ZEC ES4120072 "Riberas del río Arlanzón y afluentes" está protegido por la fauna y vegetación riparia, y solo se vería afectados por la línea en vuelo, ya que todos los apoyos se encuentran fuera de dicho espacio, y a unas distancias que respetan también las zonas de servidumbre y de policía de los cauces que engloba este ZEC, por lo que se han tenido en cuenta los elementos clave de este espacio en la valoración, incluyéndose un capítulo específico de evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000 (apartado 2.8).

Cabe mencionar que se han valorado los posibles efectos del proyecto sobre hábitats de interés comunitario y sobre las comunidades faunísticas, tenidos en cuenta como factores del medio individualizados, valorados específicamente en los epígrafes 3.4.1.4 y 3.4.1.5.

3.4.2.7. Efectos derivados de los Riesgos analizados

Riesgo de inundación

Tal y como se recoge en el capítulo **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** del presenta e studio, el proyecto, atendiendo a la cartografía del Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI), se sitúa fuera de zonas inundables asociadas a los cuatro periodos de retorno (10,50,100 y 500 años). Además, el proyecto también quedaría exento de pertenecer a las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI).

Por otro lado, en el ámbito de la Confederación Hidrográfica en la que se enmarca el área de estudio, la del Duero, y dentro de los límites de la zona de estudio, se localizan 14 cruces. Los 3 primeros, corresponden a la intersección de caminos internos con cauces existentes y el resto corresponden al paso de la línea aérea de evacuación sobre los cauces. Como conclusión del análisis del estudio hidrológico realizado considerando estos cauces, se establece una probabilidad de inundación baja tanto en el parque eólico como en la línea de evacuación. Por todo ello, se

valoran los efectos de una posible inundación en la zona de los cauces al medio ambiente y a las personas, teniendo en cuenta la presencia del parque eólico en fase de funcionamiento; considerándose un impacto ***compatible*** con 20 unidades absolutas al ser de una intensidad baja, extensión puntual, medio, temporal, reversible a medio plazo, directo, irregular e impredecible y recuperable a corto plazo.

Riesgo sísmico

Partiendo de que el riesgo de terremotos es bajo, y el tipo de instalaciones que tiene un parque eólico, los impactos que produciría un terremoto sobre el medio ambiente y las personas se consideran ***moderados*** casi compatibles (-26) por tener una intensidad media, extensión parcial, ser temporal, inmediato, reversible a medio plazo, directo, irregular e impredecible y recuperable a medio plazo.

Riesgos meteorológicos

Los posibles impactos que generarían los fenómenos meteorológicos adversos en la zona de implantación del parque eólico sobre el medio y las personas son catalogados como ***compatibles*** (-22) por tener una intensidad baja, extensión parcial, ser temporal, momento medio, reversible a corto plazo, directo, irregular e impredecible y recuperable a medio plazo. Esto es debido a que en la fase de funcionamiento el que se produzca una fuerte tormenta o granizada producirían impactos compatibles con el medio, sin llegar a ser nunca moderados.

Riesgo de incendio forestales.

Tal y como se recoge en el capítulo 2.10.4 se considera que el riesgo de incendios forestales en el ámbito de actuación es bajo.

Por tanto, dado que la tipología de las actuaciones y actividades asociadas a la actuación prevista no requieren de medidas especiales de protección contra incendios, no se considera que el proyecto pueda ejercer influencia sobre el riesgo de incendio forestal actualmente existente, por lo que este impacto derivado del proyecto se considera nulo.

3.5. RESULTADOS EN LA MATRIZ DE IMPORTANCIA Y CUALITATIVA

En resumen, los resultados obtenidos para el proyecto objeto, expuestos en la matriz de importancia, son:

Impactos negativos compatibles.....	18	Impactos positivos ligeros.....	0
Impactos negativos moderados.....	30	Impactos positivos mínimos.....	4
Impactos negativos severos.....	0	Impactos positivos medios	1
Impactos negativos críticos.....	0	Impactos positivos notables.....	0

Las acciones más agresivas serán la eliminación permanente de la cubierta vegetal, movimientos de tierras y creación de plataformas y cimentaciones durante la fase de construcción, mientras que serán varios los factores del medio previsiblemente más afectados durante esta fase, como la fauna por alteración o destrucción de sus hábitats, el suelo por erosión y pérdida de suelo fértil o el paisaje por alteración en la calidad del mismo.

Durante la vida útil del parque eólico, junto con el impacto sobre el paisaje, la fauna será el factor con mayor probabilidad de impacto por alteración de hábitats, posibles muertes derivadas de la presencia de las infraestructuras del proyecto, así como por el posible efecto barrera. En este sentido y a la vista de las valoraciones realizadas, la ejecución y posterior puesta en marcha del proyecto se estima compatible con los elementos faunísticos evaluados siempre que se establezcan medidas mitigadoras relacionadas con la adecuación y marcaje de infraestructuras, y con la mejora de la calidad del hábitat circundante de las principales especies inventariadas, sobre todo las dirigidas a mejorar el hábitat de aves y mesomamíferos. Como se describirá en epígrafes posteriores, se recomienda establecer medidas preventivas y compensatorias, como censos periódicos de las poblaciones de rapaces de la zona, el marcaje de ejemplares de las rapaces reproductoras más sensibles (águila real, aguilucho cenizo, milano real, etc.) para conocer mejor el uso que hacen del área de estudio, labores de concienciación sobre la importancia de retrasar las labores agrícolas de recolección del cereal hasta después del abandono del nido por parte de los juveniles de aguilucho cenizo, localización y protección de nidos de aguilucho cenizo para evitar accidentes durante las cosechas.

Los impactos positivos se van a producir sobre el desarrollo económico, tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento y sobre el medio ambiente global con la producción de energía renovable, y un menor consumo de agua.

No se ha obtenido ningún impacto de naturaleza crítica o severa por lo que el impacto del PE Iglesias 94 MW o sus instalaciones asociadas se considera compatible con el medio, siempre y cuando se establezcan y se ejecuten las medidas preventivas y correctoras que se establecen en los epígrafes siguientes.

4. ESTUDIO DE SINERGIAS

4.1. INTRODUCCIÓN

Según la Real Academia de la Lengua, la definición de sinergia es: "Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales". El presente apartado, dedicado a las sinergias, tiene como objeto último analizar todos los factores del medio que se han considerado en el estudio de impacto ambiental desde una perspectiva global. Es decir, considerando todas las instalaciones existentes, y con especial atención, a los proyectos relacionados con la energía eólica que se localizan en el entorno inmediato del proyecto o en sus proximidades, y con ello identificar posibles sinergias negativas y positivas derivadas de la proliferación de estos proyectos en la zona.

4.2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Para evaluar las sinergias se identifican todas las infraestructuras (no eólicas) existentes en las proximidades de la zona de estudio, y detalladas dentro del estudio de impacto ambiental en los capítulos de instalaciones existentes (ver apartado 1.3.7):

- Autovía E-80/A-62, a 4.700 m al sur del aerogenerador 16.
- Autovía A- 231, a 10.700 m al norte del aerogenerador 04.
- Carretera N-120, a 10.000 m al norte del aerogenerador 04.
- N-620, a 4.800 m al sur del aerogenerador 16.
- Carretera BU-P-4041, a 2.120 m al este del aerogenerador 13, cruzamiento con la línea de evacuación (LAAT).
- Carretera BU-400, a 2.500 m al sur del aerogenerador 11.
- Carretera BU-P-4011, a 2.800 m al suroeste del aerogenerador 11.
- Carretera BU-V-4014, a 4.700 m al oeste del aerogenerador 06.
- Carretera BU-V-4013, a 890 m al norte del aerogenerador 04.
- Línea Alta Tensión 400 kV, a 380 m al noroeste del aerogenerador 12.
- Línea Alta Tensión 132 kV, a 450 m al oeste del aerogenerador 07.
- Línea Alta Tensión 220 kV, a 170 m paralela a la LAAT del parque eólico desde el apoyo A-20 hasta el final de la misma.
- Vía férrea, a 3.800 m al este del aerogenerador 16.

Prestando una especial atención, por su relevancia a las instalaciones eólicas situadas en las proximidades a la zona de estudio (ver cartografía adjunta). Entre las actividades similares en los alrededores del proyecto, en el sector de las energías renovables, se localizan otros proyectos cercanos al proyecto objeto:

Instalación	Distancia al proyecto (m)	Distancia relativa	Estado de la instalación
Parque eólico Fuente Salada	2.590 (PE)	Norte	Funcionamiento
Parque eólico Los Collados	5.260 (PE)	Noroeste	Funcionamiento
Parque eólico indeterminado (T.M.Los Balbases)	1.700 (PE)	Oeste	Funcionamiento
Parque eólico El Gallo	1.200 (PE)	Sur	Funcionamiento
Parque eólico Los Zapateros	3.820 (PE)	Sur	Funcionamiento
Parque eólico La Zarzuela	7.660 (PE)	Suroeste	Funcionamiento
Parque eólico Alto de La Degollada	6.790 (PE)	Suroeste	Funcionamiento
Parque eólico Valbonilla (Fase I y II)	13.130 (PE)	Suroeste	Funcionamiento
Parques eólicos Marmellar, Páramo y Arroyal	5.100 (LAAT, final)	Noreste	Funcionamiento
Parque eólico Valdelugo	460 (LAAT, A-28)	Norte	Proyectado
Parque eólico Valdesantos	880 (LAAT, A-27)	Sur	Proyectado
Parque eólico Perdiguera	160 (LAAT, A-27)	Norte	Proyectado
Parque eólico Orbaneja	3.140 (LAAT, A-40)	Suroeste	Proyectado

Tabla 1.3.8. Listado de instalaciones, existentes y en estudio, analizadas en el estudio de sinergias. Fuente: Elaboración propia.

4.3. IDENTIFICACIÓN DE SINERGIAS

Se realiza la correspondiente evaluación de Impacto Ambiental de las infraestructuras descritas de forma global, donde se han analizado los factores del medio que potencialmente se verán impactados, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación del proyecto. Por lo que se indica la forma en la que se han identificado y evaluado. Para posteriormente detallar los factores sometidos a sinergias, o acumulación de impactos, por el aumento de la extensión, y que afectan principalmente a flora, fauna y al paisaje.

4.3.1. Efectos sobre el suelo.

La ocupación del suelo y la pérdida de suelo para las actividades agropecuarias, así como la compactación y la posible contaminación durante la fase de obras, son las acciones impactantes que se han valorado por la implantación de las instalaciones del parque eólico. Se considera la superficie a ocupar por esta la actividad, la eólica, impacto asociado a la capacidad del paisaje para integrarlo en las nuevas visuales, así como la concentración de puntos de observadores. Y que se desarrolla dentro del estudio de impacto ambiental.

En relación al uso actual del suelo, con la implantación del Parque Eólico, se desplazará el uso agrícola de ciertas zonas dedicadas a la agricultura. No se ha previsto que se generen interferencias importantes en las actuales actividades en parcelas colindantes: cultivos de secano.

4.3.2. Efectos sobre la atmósfera.

Una de las principales acciones evaluadas a lo largo de este documento se corresponde con el efecto que la producción de energía a través de fuentes renovables tiene sobre el medio ambiente. De igual forma, dentro de la valoración de los impactos, solo se ha considerado la sinergia durante la fase de explotación por la acumulación de proyectos de tecnología similar (parques eólicos) en las proximidades.

Otras actividades presentes en la zona, tales como la agricultura y ganadería no generarán impactos sinérgicos por la presencia y la puesta en funcionamiento del parque eólico.

4.3.3. Efectos sobre la socio-economía.

Los planeamientos urbanísticos vigentes permiten la implantación de parques eólicos (industriales) y no se establecen incompatibilidades por la acumulación de proyectos similares. En cualquier caso, todos los proyectos estarán sujetos a la correspondiente tramitación para la calificación urbanística. Por tanto, este trámite deberá considerar la ocupación de los otros proyectos eólicos (tanto existentes como en fase de evaluación) para que las medidas a implementar dentro de los términos municipales implicados sean homogéneas y ajustadas a la ocupación del suelo.

De igual forma, en la fase de obras del proyecto, se ha tomado en consideración las sinergias que se generarán en la economía local, provincial y regional, con el incremento de actividad, y por tanto económico por la ejecución de las obras. Tanto de forma directa en la actividad industrial, eléctrica y de obra civil, así como en otros sectores, como el terciario que se verá beneficiado la necesidad de alojamiento y manutención de la mano de obra necesaria.

4.3.4. Efectos sobre la vegetación.

La valoración de los impactos sobre la vegetación existente se realiza, tras un inventario florístico global de la zona de estudio para la ocupación del parque eólico y sus infraestructuras asociadas.

De igual forma, el proyecto de restauración propuesto abarca todas las acciones a realizar en el proyecto eólico, manteniendo el mismo criterio para los trabajos de adecuación, recuperación y plantación, para así poder homogeneizar la integración del paisaje y mejorar el entorno, así como las visuales.

4.4. ANÁLISIS DE LOS FACTORES SOMETIDOS A SINERGIAS

Además de lo recopilado en párrafos anteriores, la acumulación o concentración de proyectos similares (eólicos), requiere que se analicen de forma pormenorizada los factores que se verán más afectados por una amplia extensión de terreno, en este caso la fauna y el paisaje.

4.4.1. Fauna.

Las principales afecciones provocadas por este tipo de instalaciones sobre la fauna, tal y como se recoge en este estudio de impacto ambiental se producen durante el funcionamiento de las instalaciones, provocadas principalmente sobre los vertebrados voladores mediante alteración/pérdida de hábitats y efecto barrera, alteraciones y desplazamientos por molestias humanas, mortalidad por colisión con los aerogeneradores, mortalidad y/o electrocución con la línea aérea, y efecto barrera sobre las rutas migratorias o de desplazamiento local.

El desarrollo de este proyecto, junto a los ya existentes y descritos en el epígrafe *1.3.8 Distancia a otras actividades similares próximas* podrá suponer la generación de un efecto barrera en algunas zonas, ya que podrían dificultar el paso de las aves y suponer un aumento del peligro de colisión.

Por otro lado, la suma de proyectos dentro del entorno generará un aumento en la producción de molestias sobre la fauna, por el ruido derivado del personal, maquinaria y vehículos y presencia de los mismos. No obstante, todas estas alteraciones serán puntuales y quedarán amortiguadas por la amplia magnitud de los territorios que ocupan los parques eólicos.

Por último, se estiman las posibles pérdidas ocasionadas por la colisión de individuos con los aerogeneradores y las líneas eléctricas, no así o por atropellos en los viales de acceso a los parques derivados del tránsito de vehículos de mantenimiento, pero que, como en los casos anteriores, quedarán adscritas a una suma de incidentes y no a un efecto multiplicador de la presencia de varias instalaciones de producción de energía.

Todos estos factores anteriores han sido tenidos en cuenta, en lo que a su sinergia se refiere, en todas las valoraciones de impacto ambiental realizadas en el presente, dado que la metodología empleada en dicha valoración se basa en Conesa, V. (2000) que establece la importancia del impacto (i) en base a la expresión i = ± (3 Intensidad + 2 Extensión + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Sinergia + Acumulación + Efecto + Periodicidad + Recuperabilidad), respondiendo así a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y demás normativa vigente en la materia, donde la sinergia (Si) se produciría cuando la manifestación de los efectos simples, en este caso la mortalidad o pérdida de hábitat, de todos los parques y líneas

eléctricas consideradas de forma global y simultáneamente (ver Plano 07. Sinergias. E150.000) es superior a la de todos ellos por separado. Cuando se concluye con la no existencia de sinergia se da un valor de 1, si existe sinergia se da valor 2 y cuando es muy sinérgico en los cálculos se da valor 4.

- Transformación y/o pérdida de hábitat.
- Molestias sobre la fauna.
- Pérdida de productividad del suelo.
- Contribución de la planta solar a mitigar el efecto invernadero.
- Alteración/pérdida de hábitats y efecto barrera.
- Intrusión visual.

Y muy sinérgicos:

- Mortalidad.

4.4.2. Paisaje.

En los parques eólicos el impacto sobre el paisaje es uno de los aspectos que más preocupa a la sociedad ya que conlleva una modificación de las visuales en puntos sensibles. Para evaluar dicho efecto a la presencia del parque eólico se realiza un estudio de accesibilidad visual, esto es, la posibilidad real de observación de los proyectos, condicionada por la topografía y la presencia de observadores, fundamentalmente.

Para llevar a cabo dicho estudio, en primer lugar, se han obtenido la cuenca visual del parque eólico Iglesias, por un lado, y, en segundo lugar, la cuenca visual global con el resto de parques eólicos presentes.

Paralelamente, se han seleccionado los puntos más sensibles a la afección paisajística, en este caso, los núcleos urbanos incluidos en el ámbito de 10. Finalmente, analizando conjuntamente las cuencas visuales y la ubicación de los puntos sensibles, se ha analizado la visibilidad de los proyectos desde dichos puntos. Cabe indicar, que el análisis realizado se ha tenido en consideración aquellas infraestructuras incluidas en el ámbito de 10 km, no habiendo incluido sus infraestructuras asociadas como subestaciones eléctricas, etc.

Se entiende por cuenca visual al espacio desde el cual son visibles los parques eólicos analizados, y ésta es analizada tras la creación del modelo digital del terreno de la zona de estudio, tal y como se ha realizado de forma general para el parque eólico en la zona de estudio, en el apartado del análisis del paisaje del presente documento (apartado 2.9.4.).

En el caso del presente estudio se han llevado a cabo las cuencas visuales de 5 escenarios: 3 de ellos para el estudio de sinergias del parque eólico y otros dos para el caso de la línea eléctrica de evacuación.

El proceso para la obtención de cada una de las cuencas visuales ha sido el mismo que el empleado en el epígrafe 2.9.4. *Determinación de la cuenca visual*.

Las cuencas visuales obtenidas para cada uno de los escenarios en el caso del parque eólico ofrecen los siguientes resultados:

- **Escenario 1 o situación actual**: cuenca visual de los parques eólicos existentes en el ámbito del estudio, es decir, la cuenca visual de los PPEE: PPEE Marmellar, Páramo y Arroyal, PE Alto de la Degollada, PE El gallo, PE Fuente Salada, PE indeterminado (TM Los Balbases), PE La Zarzuela, PE Los Collados, PE Los Zapateros y PE Valbonilla fases I y II.

- **Escenario 2 o situación con proyecto**: cuenca visual de los parques eólicos existentes junto al PE objeto (PE Iglesias de 94MW).
- **Escenario 3 o situación con proyecto y otros PPEE proyectados**: cuenca visual de la situación actual o parques eólicos existentes junto al parque eólico objeto Iglesias 94MW más otros cuatro parques eólicos en fase de proyecto y localizados en la zona: PE Orbaneja, PE Perdiguera, PE Valdelugo y PE Valdesantos.

Así, el análisis de visibilidad se realiza con la información anterior implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, calculando sobre el MDE las zonas visibles y no visibles en los tres escenarios. Los resultados de este análisis se exponen en planos temáticos incluidos en el anejo cartográfico, ofreciendo los siguientes resultados:

- **Escenario 1**: desde el 88,5% del territorio analizado se verá alguna infraestructura de las existentes, pudiendo resultar perceptibles desde la mayor parte de municipios salvo los localizados en cotas más bajas en el valle que forma el río Hormazuela, como Villanueva de Argaño, Isar, Hormaza o Vilviestre de Muño, aunque ello sin tener en cuenta posibles obstáculos existentes como infraestructuras, vegetación, edificaciones, etc., que van a

limitar la visibilidad de estas infraestructuras y, por tanto, los resultados obtenidos. Asimismo, la distancia que separa algunos parques eólicos de estos municipios va a disminuir la importancia del efecto.

- **Escenario 2**: desde el 89,6% del territorio analizado se verá alguna de las infraestructuras de los parques eólicos ya existentes junto con el parque eólico Iglesias 94 MW, lo que supone únicamente un incremento del 1,1 % en la visibilidad siendo perceptibles desde los mismos municipios que en el escenario 1, y al igual que en el caso anterior, sin tener en cuenta posibles obstáculos existentes que van a limitar la visibilidad del proyecto y, por tanto, los resultados obtenidos. Es decir, el efecto acumulativo y sinérgico del global de instalaciones eólicas, en el paisaje del entorno se traduce en un **ligero incremento de las áreas desde las que cualquiera de los proyectos será visible**.
- **Escenario 3**: desde el 94,9% del territorio analizado se verá alguna de las infraestructuras de los parques eólicos ya existentes junto con el parque eólico Iglesias 94 MW más otros cuatro parques eólicos proyectados, lo que supone un incremento del 5,3 % en la visibilidad con respecto al escenario 2. En este caso, desde cualquier municipio serán perceptibles algunas de las infraestructuras analizadas y al igual que en los casos anteriores, no se ha tenido en cuenta posibles obstáculos existentes que van a limitar la visibilidad del proyecto y, por tanto, los resultados obtenidos. Es decir, el efecto acumulativo y sinérgico del global de todas instalaciones eólicas analizadas **incrementa levemente las áreas desde las que cualquiera de los proyectos será visible**.

Como conclusión por tanto se puede afirmar que el impacto paisajístico en la zona ya existe y es muy alto, por lo que la presencia del PE Iglesias apenas sumaría impacto visual al ya existente y no mucho más impacto visual si también se tienen en cuenta otros parques en fase de proyecto.

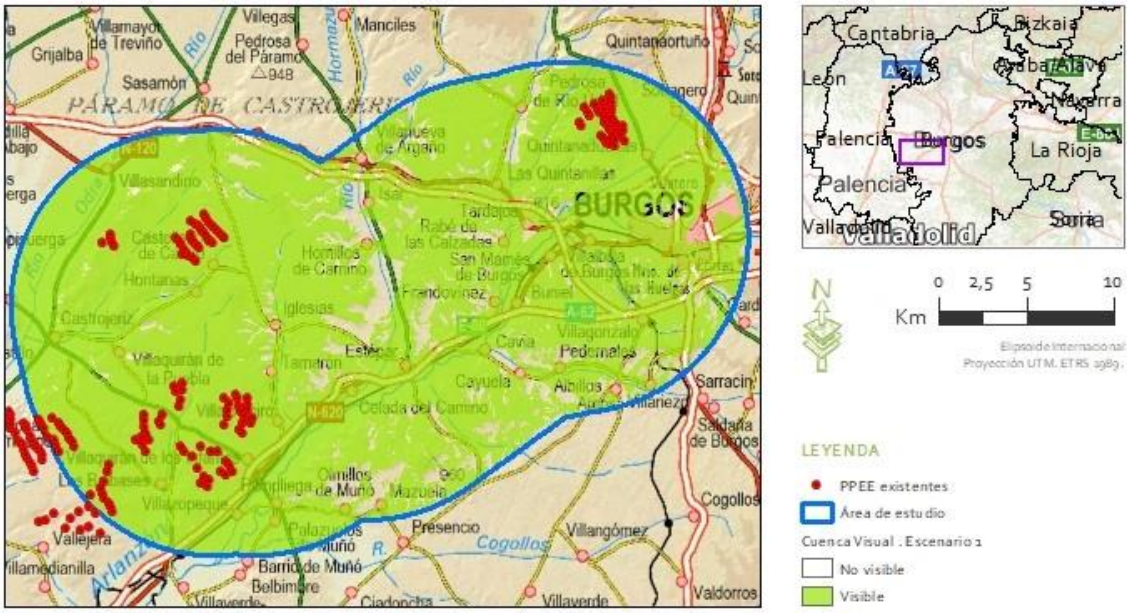


Figura 4.4.2.a. Cuenca visual de la situación actual sin proyecto: Escenario 1.

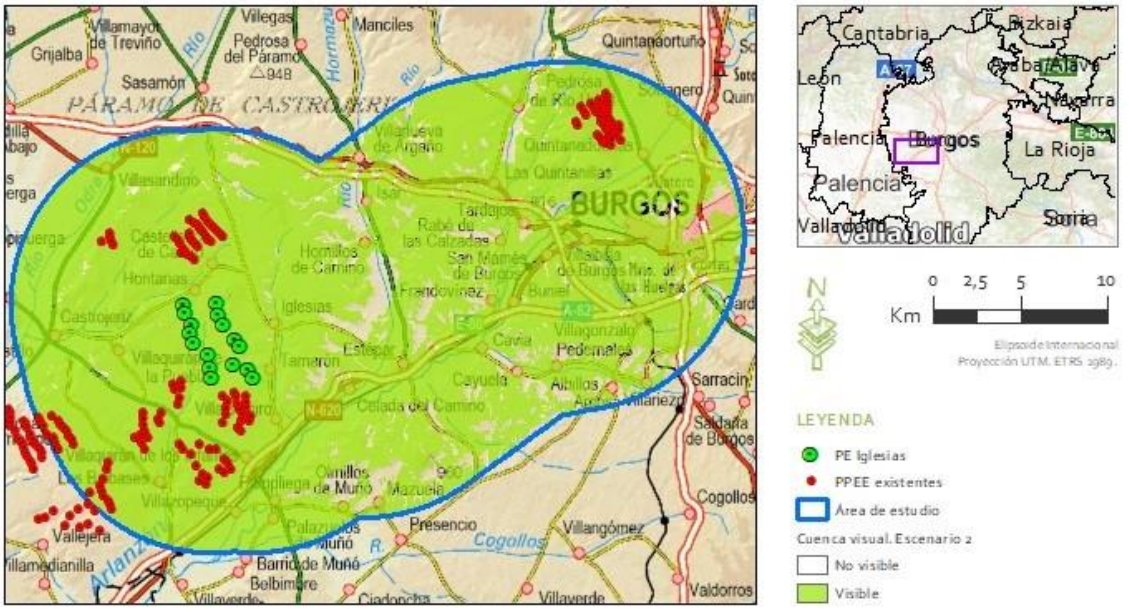


Figura 4.4.2.b. Cuenca visual de la situación actual con proyecto: Escenario 2.

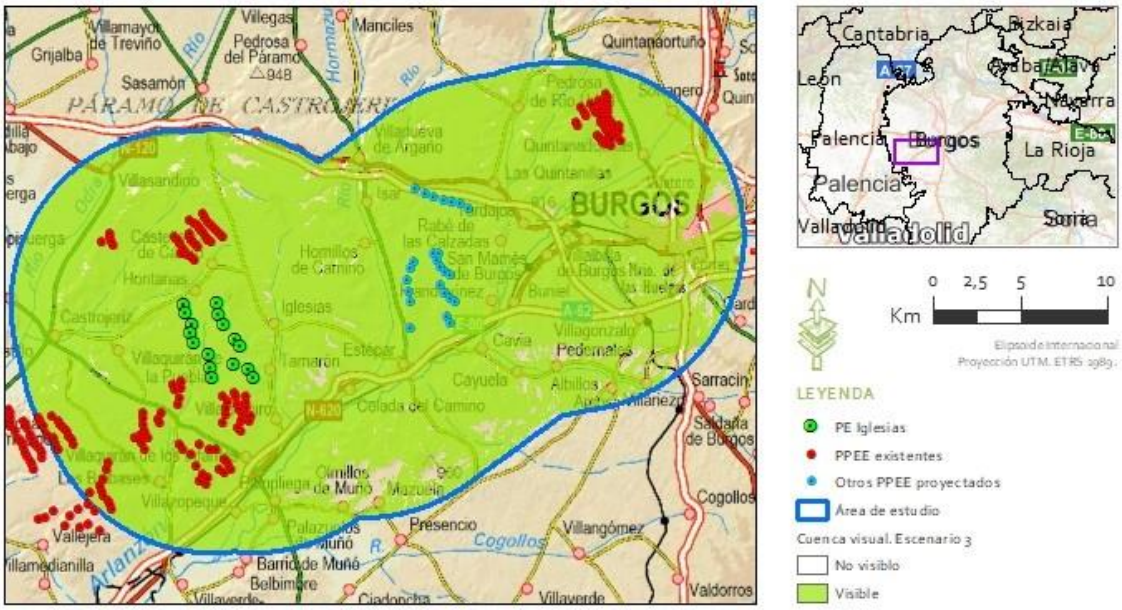


Figura 4.4.2.c. Cuenca visual de la situación actual junto con el proyecto más otros parques eólicos proyectados: Escenario 3.

Las cuencas visuales obtenidas para cada uno de los escenarios en el caso de la línea eléctrica asociada al parque eólico ofrecen los siguientes resultados:

- **Escenario 1 o situación actual**: cuenca visual de las líneas eléctricas existentes en el ámbito del estudio.

- **Escenario 2 o situación con proyecto**: cuenca visual de las líneas eléctricas existentes junto a la línea objeto asociada al PE Iglesias de 94MW.

Así, al igual que en el caso anterior, el análisis de visibilidad se realiza con la información anterior implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, calculando sobre el MDE las zonas visibles y no visibles en ambos escenarios. Los resultados de este análisis se exponen en planos temáticos incluidos en el anejo cartográfico, ofreciendo los siguientes resultados:

- **Escenario 1**: desde el 87,4% del territorio analizado se verá alguna de las líneas eléctricas existentes, Como se observa en la figura 4.4.2.d, la mayor visibilidad se da hacia el oeste, ya que la gran mayoría de las líneas analizadas convergen en la Subestación eléctrica de Villalbilla, pudiendo resultar perceptibles desde gran parte de municipios salvo los localizados más al noroeste del, como Villasandino, Castrillo de Murcia, Villandiego o Yudego, entre otros. Cabe recordar que, no se han tenido en cuenta posibles obstáculos existentes como infraestructuras, vegetación, edificaciones, etc., que van a limitar la visibilidad de estas infraestructuras y, por tanto, los resultados obtenidos. Asimismo, la

distancia que separa algunos parques eólicos de estos municipios va a disminuir la importancia del efecto.

- **Escenario 2**: desde el 87,5 % del territorio analizado se verá alguna de las líneas eléctricas ya existentes junto con la proyectada, lo que supone únicamente un incremento del 0,1 % en la visibilidad siendo perceptibles desde los mismos municipios que en el escenario 1. Por tanto, el efecto acumulativo y sinérgico del global de las líneas eléctricas, en el paisaje del entorno se traduce en un **mínimo incremento de las áreas desde las que cualquiera de los proyectos será visible**.

Como conclusión por tanto se puede afirmar que el impacto paisajístico en la zona ya existe, sobre todo hacia el este del ámbito y es alto, por lo que la presencia de la nueva línea eléctrica sumaría impacto visual al ya existente prácticamente despreciable.

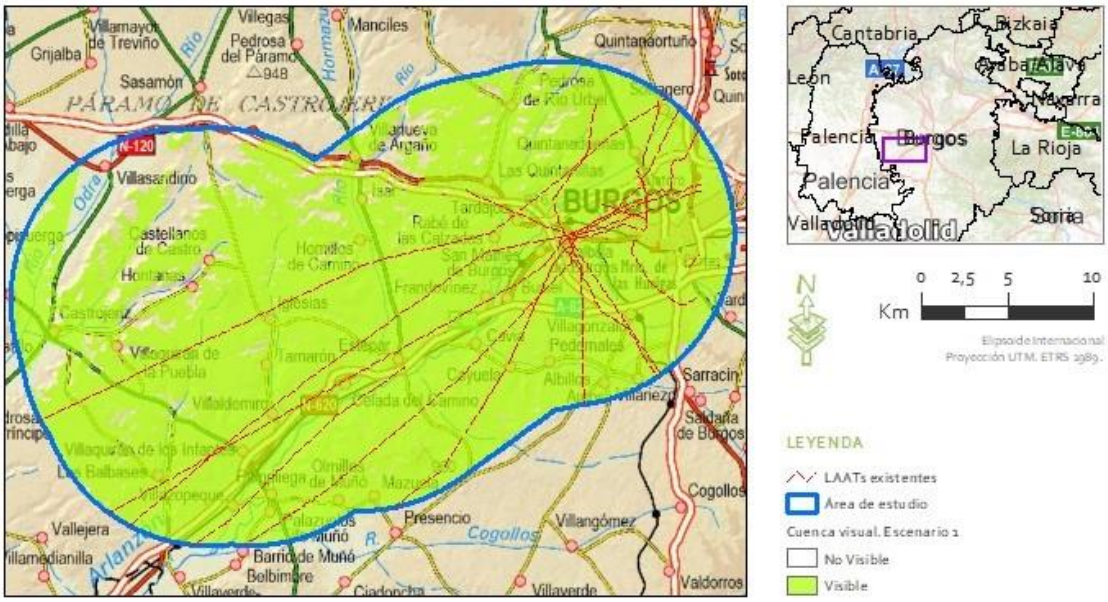


Figura 4.4.2.d. Cuenca visual de la situación actual sin proyecto: Escenario 1.

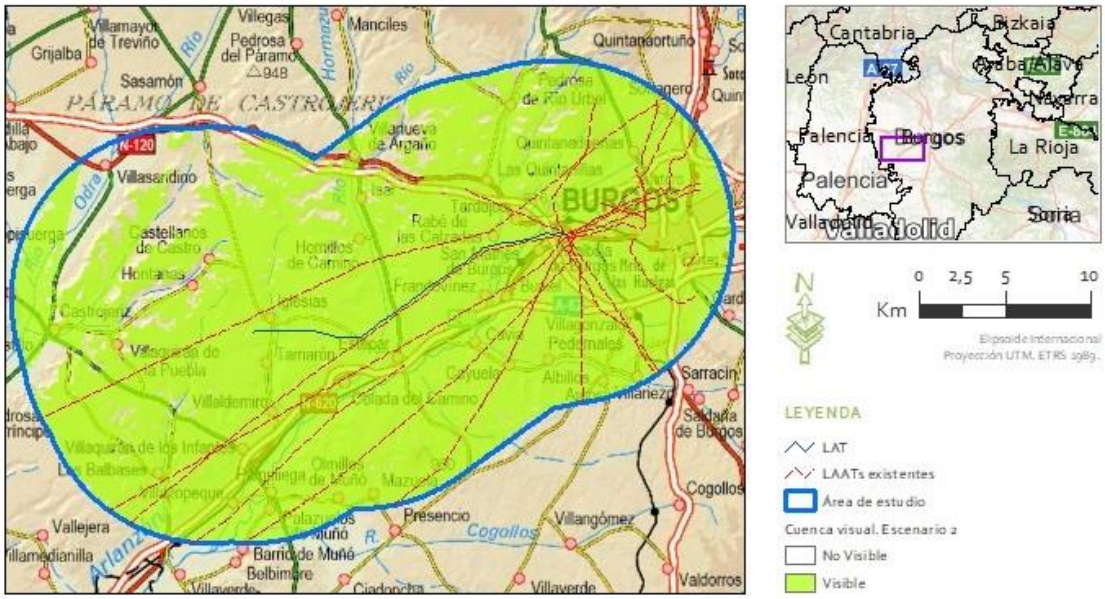


Figura 4.4.2.e. Cuenca visual de la situación actual con proyecto: Escenario 2.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En este capítulo se indican y describen las medidas orientadas a mitigar los impactos previstos, incluyendo las acciones propuestas por el equipo redactor del presente EsIA.

Las medidas preventivas tratan de evitar, o al menos limitar, la agresividad de la acción que provoca la alteración, bien por la planificación y diseño de la actividad, o bien mediante la utilización de tecnologías adecuadas de protección del medio ambiente. Las medidas correctoras tienden a cambiar la condición del impacto cuando éste inevitablemente se produzca, fundamentalmente con acciones de restauración.

Las medidas expuestas a continuación se han ordenado en fase de construcción y en fase de explotación, es decir, en función del momento en que se llevarán a cabo, independientemente de que el impacto al que vayan dirigidas suceda en una u otra fase. Las acciones orientadas a la fase de construcción podrán igualmente aplicarse en su caso durante el desmantelamiento, ya que las actuaciones necesarias en ambas fases de proyecto son equivalentes, aunque en sentido inverso de ejecución.

5.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES

Como una de las medidas preventivas fundamentales para llevar a cabo la correcta integración de proyecto en el medio minimizando las afecciones expuestas en el anterior capítulo, se encuentra el **correcto replanteo de las instalaciones del parque eólico e instalaciones anexas**. En este sentido, cabe mencionar el estudio de alternativas realizado hasta llegar a los emplazamientos finalmente propuestos y evaluados (para mayor detalle, consultar epígrafe 1.7 de la presente memoria).

Se recomienda la **participación activa de los estamentos implicados en la construcción del parque eólico** (dirección de obra, asistencia ambiental, Administración, empresas ejecutoras, etc.). En general, todos los trabajos deberán realizarse de la manera más respetuosa con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el mismo.

Se informará al personal para que mantenga en buenas condiciones de limpieza todas las zonas del parque, tanto durante la construcción como durante la explotación del proyecto, con el objeto de minimizar el impacto visual y la aparición de vertidos incontrolados.

Asimismo, **todo el personal implicado deberá cumplir con las prescripciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.** Igualmente, deberá cumplirse lo establecido en la Ley

22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, en especial lo relacionado con el almacenamiento y gestión de los residuos generados, así como con las obligaciones del productor de residuos.

5.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

5.2.1. Protección de la atmósfera y el clima.

1. Con el objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda **humedecer previamente las zonas afectadas por los movimientos de tierra**, así como las zonas de acopio de materiales. De la misma forma, se procederá al **riego de viales de salida o entrada de vehículos en la obra**, zonas de instalaciones y parques de maquinaria.

   Los volúmenes de agua utilizados y la periodicidad de aplicación de esta medida dependerán, principalmente, de la meteorología (por ejemplo, en días especialmente ventosos se aumentará la periodicidad del riego, en la época estival los riegos se practicarán en las horas de menos calor y evaporación e, incluso, se contemplará la utilización de aditivos higroscópicos en la estación seca). Dada la escasez de agua existente, **se recomienda en la época estival planificar con antelación la gestión del agua, es decir, localizar puntos de agua** de forma previa al inicio de la época de calor, en áreas sin interés medioambiental, todo ello con el objeto de garantizar el suministro de agua.

2. Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles en la caja o volquete para evitar derrames o voladuras; la cubrición del volquete será obligatoria al menos siempre que los trayectos que vayan a realizar sean de consideración (más de 1 km) y se realicen en zonas donde exista vegetación susceptible de ser afectada.

3. Se reducirá la altura de descarga, para minimizar la emisión de polvo.

4. **La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias inspecciones técnicas** (ITV) en su caso, en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases.

5. La **velocidad de circulación** de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será **inferior a los 30 km/h**, siempre que circulen por pistas de tierra.

5.2.2. Protección del suelo, geología y geomorfología. Gestión de residuos.

6. Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados. Estos depósitos deberán permanecer en áreas habilitadas a tal efecto, siempre sobre suelo impermeable y a cubierto. Se **evitará realizar cambios de aceite, filtros y baterías a pie de obra**; en caso necesario, se realizará en las zonas habilitadas, procediendo al almacenamiento correcto de los productos y residuos que se generen.

7. En caso de cualquier incidencia, como derrame accidental de combustibles o lubricantes, se actuará de forma que se restaure el suelo afectado, **extrayendo la parte de suelo contaminado hasta que no se observe contaminación**, que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.

8. Se deberá disponer en obra de **sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar**, para el control y recogida de posibles derrames de aceite.

9. **Los residuos generados deben ser separados en función de su naturaleza** conforme a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Serán convenientemente **retirados por gestor de residuos autorizado**, y previamente almacenados, cumpliendo en todo momento con la normativa vigente.

10. El promotor deberá estar **inscrito en el registro de productores de residuos peligrosos**, atendiendo a las obligaciones a las que están sujetos.

11. En los movimientos de tierras se equilibrará al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén. Si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en un lugar autorizado por un órgano competente. En su caso, los **préstamos se realizarán a partir de canteras y zonas de préstamo provistas de la correspondiente autorización** administrativa.

12. Se **aprovecharán al máximo los suelos fértiles** extraídos en tareas de desbroce y serán trasladados posteriormente a zonas potencialmente mejorables (plataformas, zanjas, ...). Dichas tareas de traslado se realizarán sin alterar los horizontes del suelo, con el fin de no modificar la estructura del mismo. El almacenaje de las capas fértiles se realizará en cordones con una altura inferior a 1,5-2,5 m situándose en zonas donde no exista compactación por el paso de maquinaria y evitando así la pérdida de suelo por falta de oxígeno en el mismo.

13. En la apertura de zanjas para la conexión de líneas subterráneas, se procederá de inmediato a la instalación del tramo de línea y relleno de la zanja.

14. **Las hormigoneras utilizadas en obra serán lavadas en sus plantas de origen**, nunca en el área de construcción del parque. No obstante, en el caso en que esto sea necesario, serán **lavadas sobre una zona habilitada para tal fin** que dispondrá de un suelo adecuadamente impermeabilizado y con un sistema de recogida de efluentes a fin de evitar la contaminación del suelo. Si esto no fuera posible y en último término, se procederá a la **apertura de un hoyo para su vertido**, de dimensiones máximas 2 m x 2 m x 2 m, el cual deberá estar **provisto de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable)** que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo del cemento. **Una vez seco, se procederá a la retirada** del cemento incluyendo el geotextil, trasladándolos a vertederos autorizados. Este posible hoyo se situará siempre lejos de arroyos, cauces permanentes o no, ramblas y en zona a idéntica cota, es decir plana.

15. Tanto el acopio de materiales como la realización de los trabajos, ya sean de instalación o de mantenimiento, se realizarán de la manera más respetuosa con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el terreno y la vegetación natural, considerando accesos y maquinaria a emplear.

16. El proyecto técnico ha previsto la realización de obras de drenaje superficial (cunetas, caños, etc.) para evitar la aparición de regueros o cárcavas. En este sentido y siempre que sea posible, el acondicionamiento de los viales se ajustará a las trazas y anchuras preexistentes. No se superará la anchura máxima estrictamente necesaria establecida en el proyecto constructivo, con el fin de evitar afecciones de terrenos adyacentes.

5.2.3. Protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

17. Se aplicarán las medidas establecidas anteriormente para la protección del suelo, geología y geomorfología, ya que a su vez evitan y en su caso corrigen posibles afecciones sobre la hidrología.

18. El drenaje de viales de servicio y plataformas se realizará con dimensiones adecuadas.

19. Se evitará desarrollar las tareas constructivas más impactantes (movimientos de tierras, hormigonados…) en periodos de lluvia fuertes con terrenos encharcados.

20. Se comprobará que los efluentes de los sanitarios del personal de obra se gestionan adecuadamente, mediante la **instalación de wc químico (gestionado por una empresa autorizada) o a través de acuerdos con casas agrícolas existentes en las inmediaciones.**

21. Queda prohibido, con carácter general, el vertido directo o indirecto de aguas y de productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico, salvo que se cuente con la previa autorización administrativa por parte de la Administración hidráulica competente, en aplicación del artículo 100 del texto refundido de la Ley de Aguas. En caso necesario, se dispondrán elementos de balizamiento y señalización de cauces y de prohibición del depósito de residuos y vertidos.

22. **Salvo autorización del organismo de la Cuenca Hidrográfica del Duero, queda prohibido dentro del dominio público hidráulico, en aplicación del artículo 77 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, la construcción, montaje o ubicación de instalaciones** destinadas a albergar personas, aunque sea con carácter provisional o temporal.

23. Los acopios temporales deberán ubicarse fuera de las zonas de influencia directa de arroyos y vaguadas, ubicándose en las zonas de menor valor ecológico.

24. En general, el proyecto deberá cumplir en todo caso lo recogido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

25. Todas las instalaciones proyectadas se situarán fuera de la zona de servidumbre de los cauces.

26. En cuanto al cruce de líneas eléctricas y viales de acceso sobre el dominio público hidráulico, se tramitarán ante el correspondiente Organismo de cuenca las autorizaciones necesarias, conforme a lo establecido por el artículo 127 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, respetando la altura mínima en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas que se deduce de las normas del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

27. Con respecto a los cruces de canalizaciones bajo cauce, si las hubiera, se tramitarán las correspondientes autorizaciones ante el Organismo de cuenca competente y, asimismo, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- El cauce deberá quedar siempre libre y diáfano en cualquier caso para evacuar, al menos, la máxima avenida ordinaria.

- Si la obra se ejecuta mediante la excavación de zanja, alojamiento de la conducción y posterior recubrimiento, se respetarán las directrices indicadas por la Confederación competente.

28. Se deberá garantizar el mantenimiento de la red hídrica actual, minimizando las alteraciones de caudal durante la ejecución de las obras, y sin que se produzca variación entre el régimen de caudales anterior y posterior a la ejecución.

29. En su caso, en los puntos donde exista riesgo de afección al dominio público hidráulico, durante la ejecución de las obras deberán instalarse las oportunas barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros dispositivos análogos con objeto de evitar arrastre de tierras.

30. Todas las actuaciones que se lleven a cabo en el Dominio Público Hidráulico y sus zonas próximas deberán estar previstas de medidas de restauración, tanto de la vegetación como de los relieves alterados en su caso, a realizar de forma inmediata tras la finalización de las obras.

31. En caso de tener que llevar a cabo la restauración de cauces y riberas mediante plantaciones, se llevarán a cabo con vegetación autóctona, con distribución en bosquetes evitando las plantaciones lineales.

32. Se evitarán la rectificación y canalización de cauces de cualquier orden, la utilización de terraplenes con drenaje transversal para resolver cruzamientos con cursos de agua, la concentración del drenaje de varios cursos no permanentes de agua a través de una sola estructura y la instalación de apoyos u otras obras de paso a menos de 10 metros de los márgenes.

33. Se evitará una excesiva limitación de número de aliviaderos de los sistemas de drenaje longitudinal o una incorrecta ubicación de los mismos que pueda ocasionar alteraciones importantes del régimen de escorrentía con efectos erosivos puntuales, así como la construcción de vados en los viales auxiliares que supongan un aumento de la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada y el establecimiento de vertederos de materiales sobrantes de la excavación sobre el dominio público hidráulico.

34. **Se deberá determinar el origen del agua a utilizar y su legalidad**, debiendo estar amparado necesariamente por un derecho al uso del agua.

35. Se dispondrá de agua embotellada para consumo del personal. Para los casos en que fuera necesario para la aplicación de riegos como medida correctora de las emisiones de polvo, previsiblemente se procederá a la contratación de una empresa especializada de transporte y suministro de agua; en todo caso, se deberá actuar conforme a lo especificado en la medida de protección anterior.

5.2.4. Protección de la vegetación.

36. Durante las tareas de replanteo de las obras, **se delimitará mediante balizamiento o similar toda zona susceptible de afección,** así como formaciones o elementos vegetales a proteger fuera del área de actuación directa. Se tratará de ocupar la menor superficie posible evitando la invasión de zonas aledañas a las áreas de actuación directa.

    La demarcación de las zonas de actuación se realizará de forma que sea visible y clara para los trabajadores, manteniéndose durante el tiempo de duración de las obras para evitar la afección innecesaria de terrenos adyacentes.

    Se prestará especial atención a los ejemplares presentes a conservar dentro del parque eólico, especialmente pies aislados de encina y quejigo. Se evitará la afección de esta vegetación, promoviendo la instalación de balizas en el radio de posible afección respetando esta vegetación al máximo (pie de encina afectado por el aerogenerador 12 y bosque aclarado de encina y quejigo afectado por el aerogenerador 16).

37. Aplicación de las medidas para evitar y/o reducir la emisión de polvo y partículas en suspensión, lo que contribuirá a evitar posibles afecciones sobre la productividad de las plantas de las formaciones vegetales del entorno (capacidad de generar biomasa).

38. Para la **eliminación o cualquier actuación sobre vegetación natural es necesaria la preceptiva autorización de actuación de la Dirección Provincial de Medio Ambiente** en Burgos, debiéndose atender al condicionado establecido en dicha autorización.

39. Tras las labores de desbroce de material, éste deberá ser incorporado de nuevo al suelo por medio de trituradora en aquellas zonas no útiles y que sean objeto de restauración, evitando la deposición de grandes trozas de material vegetal que son potencialmente focos de enfermedades y plagas, así como de riesgo de incendio forestal.

40. 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.

41. Se deberán respetar, en la medida de lo posible, los ejemplares y rodales sobresalientes de vegetación natural presentes en todo el ámbito del proyecto, retranqueándose si fuera posible y necesario los emplazamientos originales para salvaguardarlos.

5.2.5. Protección de la fauna.

42. Se aplicarán las medidas establecidas en los **puntos anteriores relativos a la preservación de la vegetación,** con el fin de minimizar las posibles molestias sobre este factor.

43. Se intentará evitar la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de este factor.

44. Se recomienda la colocación de **elementos de señalización que adviertan de la presencia de determinadas especies en el entorno de la obra**. Por ejemplo, referidos al grupo de los reptiles que durante la primavera y el verano se ven afectados por atropellos en pistas y carreteras. Se recomienda mantenerlos durante la vida útil del parque eólico.

45. Durante la noche, las zanjas que no hayan sido cerradas deberán contar con **sistemas de escape para posibles ejemplares de fauna** que pudieran quedar atrapados.

46. Se procurará realizar las labores de desbroce de vegetación en fechas fuera de la época de nidificación y cría de la avifauna más sensible a este tipo de actuaciones.

5.2.6. Protección del paisaje.

47. Las construcciones asociadas (subestaciones transformadoras, centros de transformación, casetas prefabricadas, etc.) siempre que sea posible se armonizarán con el entorno inmediato, utilizando las **características propias de la arquitectura y los acabados tradicionales de la zona,** presentando todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminadas, empleando las formas y materiales que menor impacto produzcan y utilizando los colores que en mayor grado favorezcan la integración paisajística.

48. Las construcciones temporales de obra se ubicarán en zonas que reduzcan su impacto visual, como, por ejemplo, en las proximidades de la subestación eléctrica, alejadas de zonas altas, etc.

49. Los aerogeneradores serán de color mate para minimizar el impacto visual. El acabado del edificio de control se adecuará al tradicional de la zona, integrando las fachadas, cubiertas y cierres en el entorno.

50. El tipo de zahorra utilizada en los viales de acceso tendrá unas **características tales que no existan diferencias apreciables de color entre los viales existentes y los de nueva construcción.**

51. 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.

52. Las áreas circundantes a caminos, plataformas, subestación, zanjas subterráneas de la línea eléctrica deberán ser revegetados o sembrados de la forma más adecuada de acuerdo a sus características, retirándose los desechos, materiales sobrantes y las instalaciones temporales y procediendo a un ligero laboreo de las zonas compactadas. Esta medida se desarrollará en el correspondiente Plan de Integración Ambiental, incluido en anejos.

53. En el caso de deterioro de carreteras, caminos o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a las labores de construcción del parque, deberán restituirse a su calidad y niveles previos al inicio de las obras.

54. Se deberán **instalar paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos contiendo además otras medidas ambientales a tener en cuenta.**

55. Como premisa fundamental y de bajo coste para evitar la dispersión de residuos, **se recomienda habilitar contenedores de residuos asimilables a urbanos**.

56. Tras la finalización de las obras (así como tras el desmantelamiento una vez finalizada la vida útil del proyecto) **deberán llevarse a cabo las medidas de restauración planteadas en el Plan de Integración Ambiental incluido en los anejos**.

5.2.7. Protección contra incendios

57. En las zonas implicadas en las actividades constructivas, especialmente durante las operaciones de mayor riesgo, se tomarán las medidas necesarias para prevenir la declaración y propagación de incendios, así como para no entorpecer las actuaciones acerca de la prevención, detección y extinción que se encuentran en vigor en el ámbito de desarrollo de los trabajos. Para ello, se extremarán las medidas de protección adoptadas habitualmente en las obras para prevenir la aparición de incendios; en concreto, se tomarán en consideración las siguientes medidas:

- La gestión de residuos vegetales se realizará preferentemente mediante trituración. Para su eliminación mediante quema, deberá obtenerse autorización previa de la Administración, estando prohibido este medio en la época de peligro alto, siendo de obligado cumplimiento las siguientes condiciones:

- Asegurar la discontinuidad de los restos vegetales a quemas con otros combustibles agrícolas o forestales, mediante una franja de anchura suficiente, libre de elementos combustibles. Por lo que los montones se deberán retirar, lo máximo posible, de la vegetación natural de los alrededores, de manera que ésta no resulte afectada por el calor radiante, realizando las hogueras en los claros de monte o superficies desprovistas de vegetación.
- Se realizará el acopio de los residuos vegetales en pequeños montones, alimentando los mismos poco a poco, de forma que siempre estén controlados y evitando la formación de grandes llamas, con el consiguiente peligro de incendios forestales.
- Se limpiará la vegetación herbácea o leñosa circundante a las hogueras hasta suelo mineral, evitando el escape del fuego.
- Las quemas se realizarán en días húmedos o posteriores. No se quemará en condiciones de viento moderado o fuerte, evitando las mismas en días de fuertes heladas. No se iniciarán antes de las dos horas previas a la salida del sol y se dejarán perfectamente apagadas antes de las 16 horas.
- No se quemará o se interrumpirá la actividad de quema cuando el humo pueda afectar a carreteras o núcleos de población.
- Se dispondrá de personal y material suficiente (herramientas, reservas de agua, etc.) en el terreno para controlar y extinguir posibles conatos de incendios, permaneciendo en el lugar hasta que no haya llama, humo o rescoldos incandescentes.
- En caso de producirse incendio y no poder controlarlo, se avisará al 112, a los Agentes Medioambientales de la zona, Centro Provincial de Mando de Burgos (tlfno. 947 28 15 79) Guardia Civil, etc.
- Se interrumpirá toda actividad de quema o uso del fuego cuando así lo indique verbalmente un Agente de la autoridad, en el caso de que estime que no se están cumpliendo las debidas medidas de control y seguridad o que las condiciones de las mismas suponen un peligro para el medio natural.

- Limpieza del área de trabajo. El área de trabajo se mantendrá siempre limpia, no acumulándose papeles, cartones, maderas y otros materiales combustibles.
- Prohibición de hacer fuego. Para evitar que se produzcan incendios debidos a imprudencias o causas relacionadas con el personal participante en las obras, se prohibirá a todo el personal encender fuego sin la adopción de unas medidas de seguridad y sin la autorización expresa del director de obra o responsable de la vigilancia ambiental.
- Prohibición de arrojar o abandonar materiales susceptibles de incrementar el riesgo de incendio. No se arrojarán o abandonarán cerillas, puntas de cigarrillos u objetos en

combustión, ni cualquier tipo de material combustible, papeles, plásticos, vidrios y otros tipos de residuos o basuras.

58. Se atenderá a la normativa medioambiental vigente y, en concreto, a la legislación de incendios forestales (INFOCAL, ORDEN FYM/510/2013, de 25 de junio, por la que se regula el uso del fuego y se establecen medidas preventivas para la lucha contra los incendios forestales en Castilla y León, Orden FYM/574/2016, de 20 de junio, por la que se fija la época de peligro alto de incendios forestales en la Comunidad de Castilla y León).

5.2.8. Protección del Patrimonio, de Bienes de Dominio Público y del medio social.

59. **Ante la eventual aparición de algún tipo de resto arqueológico, deberá comunicarse inmediatamente a la Administración competente en materia de Cultura** y se procederá a la **suspensión de cualquier acción** (Ley 4/2013, artículo 52.4). **Si durante la ejecución de una obra, sea del tipo que fuere, se hallan restos u objetos con valor cultural,** el promotor o la dirección facultativa de la obra paralizarán inmediatamente los trabajos y comunicarán su descubrimiento…), en tanto no se produzca declaración expresa por parte de la Administración.

60. Se deberá realizar un **seguimiento arqueológico a lo largo de todos los terrenos afectados por las diferentes instalaciones y durante los movimientos de tierras, supervisado por arqueólogo acreditado** y designado por la empresa promotora, para evitar afecciones sobre bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico.

61. Se deberán respetar las vías pecuarias próximas al proyecto, no pudiendo utilizarse para el transporte de material.

62. La ubicación de las instalaciones asociadas al parque eólico deberá respetar las distancias y retranqueos establecidos en las diferentes normativas e instrumentos de ordenación.

63. En cuanto a los cruzamientos y paralelismos por la línea de evacuación, se deberán tramitar las solicitudes de autorización correspondientes ante los organismos con competencia en esta materia.

    Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar cruzamientos o paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado en el 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-LAT 01 a 09, actualmente vigente.

Respecto al paralelismo o cruzamiento con líneas eléctricas en la zona, se cumplirá la distancia mínima que marca el Reglamento, así como la normativa propia que puedan tener los propietarios de las líneas.

En general, se deberá dar cumplimiento a la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras, la Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de Carreteras de Castilla y León y al Reglamento de la Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de Carreteras y Caminos de Castilla y León aprobado por el Decreto 45/2011, de 03/08/2011.

64. En su caso, durante la ejecución de las obras se tomarán las **medidas necesarias para garantizar la seguridad de la circulación**, colocando señalización y balizamiento reglamentarios en cumplimiento de la Norma de Carreteras 8.3 I.C. "Señalización de obras" y su extensión a señalización móvil de obras, Código de la Circulación y otras disposiciones vigentes, debiendo proceder a su retirada una vez finalizadas las mismas.

65. En todo momento se garantizará el respeto al libre uso de los caminos públicos.

66. 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.

67. 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.

68. Se señalizarán adecuadamente, mediante hitos, las zanjas de alojamiento de las líneas eléctricas subterráneas. Asimismo, se recomienza la instalación de balizas en curvas cerradas y, en caso necesario, de jalones de señalización de nieve.

69. Respecto a la navegación aérea, en caso de resultar un obstáculo para la Navegación Aérea por tener los aerogeneradores más de 100 m de altura (art. 8 y 29 del Decreto 584/72 de Servidumbres Aeronáuticas), se estará a lo que disponga la Dirección de Planificación de Infraestructuras de la entidad pública AENA.

5.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE FUNCIONAMIENTO

Una vez finalizada la fase anterior, el proyecto entrará en funcionamiento. Las medidas de protección planteadas en este caso, tal y como se deduce de la valoración de impactos, **especialmente irán orientadas a la protección de la fauna (sobre todo del grupo aves) y al**

paisaje, estando condicionadas en buena parte por los resultados derivados del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto.

5.3.1. Protección de la atmósfera. Seguridad aérea y contaminación lumínica.

70. Con el fin de dar cumplimiento a la normativa de seguridad aérea, se establecen las siguientes medidas:

- Se atenderá a lo indicado en la **"Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos" de la Agencia estatal de Seguridad Aérea (AESA)**. Para los parques eólicos notificados a AESA habrá que acudir a la resolución emitida desde dicha Agencia, donde se indicará de forma expresa el balizamiento que se deberá instalar en el parque eólico, ya que pueden exigirse requisitos adicionales a los que se exponen a continuación en cuanto al señalamiento y a la iluminación. Concretamente, se requiere la **comunicación a AESA (y su aprobación)** de los proyectos de instalación de aerogeneradores en los casos de aerogeneradores que se encuentren dentro de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas (Aeródromo, Radioeléctricas y de Operación), independientemente de la altura del aerogenerador (Decreto 584/72), y de aerogeneradores fuera de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas y cuya altura sea superior a los 100 m (Artículo 8º del Decreto 584/72). La tramitación de las correspondientes aprobaciones se hará siguiendo el procedimiento legalmente establecido para ello.
- Como norma general relativa al señalamiento, **los aerogeneradores se pintarán íntegramente en blanco**, cuya cromaticidad estará comprendida dentro de los límites establecidos en el Anexo 1 de la citada guía, de conformidad con el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado.
- El promotor podrá determinar, justificándolo adecuadamente, la idoneidad de otro tipo de señalamiento debido al entorno del emplazamiento. Éste deberá garantizar un nivel de seguridad equivalente y ser aceptado por la AESA.
- Las características de los distintos tipos de luces deben cumplir lo indicado en la Tabla 6.3 del RD 862/2009 incluida como Anexo 2 de la citada guía. El régimen de intermitencia de las luces en los casos que corresponda será de 40 fpm.
- La cromaticidad de las luces estará comprendida dentro de los límites establecidos en la figura del Anexo 1 de la mencionada guía.

- Lo establecido en las dos medidas anteriores será justificado adecuadamente por parte del fabricante de las luces mediante la **presentación de un certificado expedido por una entidad certificadora acreditada, que demuestre que la instalación prevista cumple con los requisitos establecidos por la OACI**.
- Los sistemas Duales deben disponer de un sistema que permita el cambio de tipo de luz en función de la luminancia de fondo.
- En cuanto al tipo de iluminación, cuando la altura del aerogenerador es superior a 150 metros (230 metros). como es el caso, por defecto, se debe disponer de un sistema Dual Media A /Media C además de un nivel intermedio de luces de baja intensidad Tipo E en torre, salvo que un estudio aeronáutico demuestre que estas no son apropiadas, en cuyo caso se emplearan luces de baja intensidad A o B. La iluminación en la barquilla tendrá un sistema redundante de forma que en caso de que se funda una baliza se conecte automáticamente a reserva. No obstante, la decisión del tipo de balizamiento a instalar siempre la determinará en última instancia la AESA.
- La iluminación se instalará en todos los casos en la parte superior de la góndola del aerogenerador. Los aerogeneradores cuya altura sea igual o inferior a los 150 m, como es el caso, no requerirán de luces adicionales intermedias en su torre.
- Podrá omitirse la iluminación de alguno de los aerogeneradores que conforman una agrupación según los siguientes criterios: en general, la distancia máxima entre aerogeneradores iluminados debe ser de 900 m; si la agrupación es lineal, los aerogeneradores deben iluminarse de modo que se reconozca la alineación, así como cualquier quiebro o cambio de dirección; si la agrupación es en racimo o matricial, es suficiente con iluminar los aerogeneradores situados en el perímetro exterior. En los casos en los que alguna de las distancias transversales entre extremos de la agrupación sea superior a los 1800 m, se deben iluminar adicionalmente turbinas aproximadamente centradas respecto del conjunto.
- La iluminación de los aerogeneradores que deban estar iluminados y que pertenezcan a un mismo parque eólico debe estar sincronizada tanto de día como de noche.
- La iluminación de parques eólicos próximos (distancia entre aerogeneradores que marcan las extremidades más próximas entre sí de los parques inferior o igual a 10 km) debe estar sincronizada tanto de día como de noche.
- El explotador del parque eólico es responsable del control, vigilancia y mantenimiento de las instalaciones, debiendo proceder lo antes posible a la reparación de la iluminación cuando corresponda y a la comunicación a la Autoridad Aeronáutica competente en caso de fallo total del sistema de iluminación.

- Para asegurar la fiabilidad de los sistemas de iluminación instalados, dichos sistemas deben disponer de un dispositivo monitor remoto de aviso de alarma en caso de fallo.
- Se deberá disponer de una fuente de energía secundaria que asegure el funcionamiento de la iluminación al menos en las 12 horas siguientes desde que se produce el fallo en la alimentación principal. El tiempo de conmutación a este sistema de emergencia debe ser como máximo de 15 segundos.
- El promotor podrá presentar un Estudio Aeronáutico, según el cual, tras justificar que no se ven alteradas ni la seguridad ni la regularidad de las operaciones aéreas y siempre previa aprobación por parte de la AESA, se permita realizar excepciones en la norma respecto del señalamiento y/o iluminación.

71. Las medidas preventivas de la contaminación lumínica estarán encaminadas a reducir su impacto sobre la fauna y el paisaje, así se proponen las siguientes medidas:

    - Como se ha descrito anteriormente, en aras de minimizar la afección paisajística y faunística, se propondrá en el proyecto de ejecución el balizamiento Dual Media A/Media C; no obstante, la decisión del tipo de balizamiento a instalar siempre la determinará en última instancia la AESA.
    - En el caso concreto del edificio de control, se iluminarán exclusivamente aquellos lugares donde la luz sea necesaria, se evitará la intrusión lumínica en espacios innecesarios y, por supuesto, la emisión directa al cielo.
    - Con carácter general, las luminarias para el alumbrado no pueden enviar luz por encima del plano horizontal en su posición de instalación.
    - El espectro de la luz debe ser tal que se evite una mayor intensidad en longitudes de onda inferiores de 540 nm que la que emiten las lámparas de Vapor de Sodio a alta presión.
    - Se favorecerán, **siempre dentro de las posibilidades del entorno,** los pavimentos oscuros en aquellos lugares más sensibles al impacto medioambiental de la contaminación lumínica (lugares rurales, instalaciones fuera de núcleos de población, etc.).
    - Se iluminarán **exclusivamente aquellos lugares donde la luz sea necesaria**. Se evitará la intrusión lumínica en espacios innecesarios y por supuesto la emisión directa al cielo.
72. Se realizarán mediciones anuales de ruido, comprobando que no se sobrepasan los umbrales marcados por la legislación vigente.
73. Revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria de mantenimiento y de los propios aerogeneradores.

5.3.2. Protección del suelo.

74. Se controlará la **consecución de objetivos en aplicación del Plan de Integración** propuesto, incluido en los anejos, realizando las tareas de mantenimiento necesarias.

75. Se continuarán aplicando las **medidas de protección relativas a la gestión y almacenamiento de residuos** indicadas para la fase de construcción, en este caso para los residuos generados durante esta fase del proyecto. En general, los **residuos se almacenarán adecuadamente** en lugar habilitado a tal efecto, debidamente señalizado y en **conocimiento del personal** implicado en las tareas de mantenimiento, para su posterior entrega a gestor autorizado contratado, no permitiéndose en ningún caso su vertido en el terreno. Serán **almacenados en recipientes adecuados, separadamente según la tipología del residuo, envasados e identificados con etiquetas específicas**. La duración del almacenamiento de los **residuos no peligrosos será inferior a dos años** cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación, mientras que la de **residuos peligrosos será de seis meses como máximo**, empezando a computar dichos plazos desde el inicio del depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

76. En caso de observar **deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido por el proyecto**, se procederá a la restitución de viales, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada (elementos rurales tradicionales como mamposterías, vallados, setos vivos, etc.). Además, **si se observasen síntomas de erosión debido a la mala evacuación de aguas por cunetas, obras de fábrica, etc., se procederá a su arreglo o sustitución**.

77. El acceso a la línea de evacuación para su mantenimiento se hará a través de los caminos existentes, evitando fenómenos de erosión derivados de la circulación de vehículos y maquinaria fuera de pista.

5.3.3. Protección de la fauna.

78. Medidas 71, 72 y 73 descritas en el apartado 5.3.1. que, además de proteger la atmósfera, están encaminadas a reducir el potencial impacto sobre la fauna.

79. **En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto** (colisión, intento de nidificación, etc.), **el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente** de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias. Para cumplir con esta premisa se atenderá a la **ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto**, en especial en lo referente a las aves.

80. Se aplicarán las medidas correctoras anti-electrocución de aves en toda la línea aérea, establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

81. Como medida correctora anti-colisión de aves será de aplicación lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 1432/2008 en lo referente a la instalación de salvapájaros o señalizadores visuales en los cables.

    Los salvapájaros podrán ser de neopreno sujetos por mordaza de elastómero con cinta luminiscente o similar, colocados a lo largo de toda la línea en el cale de tierra utilizando para ello materiales opacos dispuestos cada 10 m. Los salvapájaros serán del tamaño mínimo siguiente: espirales con 30 cm. de diámetro x 1 m. de longitud, o bien, dos tiras en X de 5 x 35 cm.

    El modelo de señalizador visual a utilizar deberá ser adecuado a las características de la línea (tensión que soporta), así como las características climatológicas de la zona (contrastes térmicos y radiación solar). Deberán estar certificados respecto al tiempo de duración por el fabricante. Al objeto de mantener la correcta funcionalidad de los mismo, deberán reemplazarse una vez transcurrido dicho plazo. En el caso de no estar certificados, se reemplazarán transcurridos 10 años desde su instalación.

82. Ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, en especial en lo referente a las aves y quirópteros.

83. **El área de proyecto deberá considerarse como una superficie de interés ecológico**. Así, **se limitará el uso de productos fitosanitarios** entendidos éstos según la normativa comunitaria y española como *"las sustancias activas y los preparados que contengan una o más sustancias activas presentados en la forma en que se ofrecen para su distribución a los usuarios, destinados a proteger los vegetales o productos vegetales contra las plagas o evitar la acción de éstas, mejorar la conservación de los productos vegetales, destruir los vegetales indeseables o partes de vegetales, o influir en el proceso vital de los mismos de forma distinta a como actúan los nutrientes".* Por tanto, en base a lo anterior, durante los trabajos de mantenimiento de la PF no deberán emplearse este tipo de productos, incluidos los autorizados en prácticas como la agricultura ecológica, agricultura integrada o agricultura de conservación.

    Estos productos engloban, entre otros, aquellos destinados a proteger a los cultivos de especies nocivas: insecticidas (insectos), acaricidas (ácaros), molusquicidas (moluscos),

rodenticidas (roedores), fungicidas (hongos), herbicidas (malas hierbas), antibióticos y bactericidas (bacterias), así como otros productos, diferentes de los nutrientes, que influyan en el crecimiento de los cultivos (control del crecimiento o evitar un crecimiento no deseado) o en su conservación.

5.3.4. Protección del paisaje y del medio social.

84. Se recomienda la colocación de señales de advertencia acerca del riesgo de desprendimiento de placas de hielo de los aerogeneradores.

85. Se procederá al **control de la eficacia y desarrollo de la vegetación tras la ejecución del Plan de Integración** propuesto.

86. Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales, siguiendo las indicaciones del Plan de **Integración** propuesto.

5.4. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Según el artículo 3, apartado 24), de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, las medidas compensatorias se definen como las medidas específicas que se incluyen en un plan o proyecto que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre la especie o el hábitat afectado. Es decir, la finalidad de las medidas compensatorias será equilibrar los efectos negativos ocasionados a un valor natural con los efectos positivos de la medida generados sobre el mismo o semejante valor natural, en el mismo o lugar diferente. Dado que, en este caso, los impactos más relevantes se han establecido sobre el paisaje y sobre la fauna, las medidas compensatorias estarán encaminadas a la compensación de los daños producidos sobre estos factores.

5.4.1. Medidas para la compensación de los impactos del parque eólico.

- **Medidas compensatorias sobre la fauna:**

1. **Marcaje de ejemplares de rapaces**: Para tener un seguimiento y datos de ejemplares de aguilucho cenizo en la zona, y valorar como afecta al uso del territorio a ejemplares del entorno del parque eólico, se marcarán 2 ejemplares de aguilucho cenizo. El marcaje se efectuará según las directrices que aconsejen los técnicos de biodiversidad y espacios naturales.

   El emisor dispondrá de batería y placa fotovoltaica que permite la recarga de la batería, por lo que se alargará la vida útil de la misma. Se recibirán datos durante al menos dos años. Los

datos serán analizados y servirán para elaborar un informe anualmente. El informe incluirá los datos relativos a la localización que se hayan recibido del emisor.

Figura 5.4.1.a. Modelo de emisor GSM-GPS a utilizar.

2. **Instalación de cajas nido para aves y quirópteros**: Se fomentará el aumento de poblaciones de aves con hábitos trogloditas a la hora de instalar el nido (nidos en huecos en viejos árboles, construcciones humanas, pasando por orificios en taludes arenosos, nidos viejos de pájaro carpintero o incluso cajas nido). Para ello se propone la instalación de cajas nido que favorezcan la nidificación de este tipo de especies de aves (mochuelo, carraca, etc.), en una zona a concretar, en los alrededores del parque eólico, siempre fuera de los límites de esta. También se instalarán cajas nidos para quirópteros, con el objetivo de favorecer a estos mamíferos, y facilitar el desarrollo de sus poblaciones en otras áreas y fuera del entorno del proyecto, alejadas de los aerogeneradores. La ubicación podría ser en la zona que se indica en el punto 5 de este apartado. Como parte de esta medida compensatoria, se realizará un seguimiento a las cajas nido, para verificar su eficacia, y especies beneficiadas, de modo que se pueda valorar el éxito de la actuación y proponer acciones que la mejores o confirmar su idoneidad.
3. **Creación de vivares** en zonas relativamente alejadas del parque eólico, para fomentar la caza y alimentación de los depredadores (aves rapaces y mamíferos predadores) en lugares alejados del parque, y disminuir la probabilidad de campeo por dicha zona.
4. **Promover la concienciación en relación a la fauna,** especialmente para permitir la supervivencia de los polluelos de las aves que crían en terrenos agrícolas, como por ejemplo el aguilucho cenizo. Un ejemplo es esperar a realizar las labores de cosecha de cereal hasta que los pollos hayan abandonado el nido.

5.4.2. Presupuesto de las medidas compensatorias.

Se adjunta en las siguientes páginas un presupuesto estimado del coste de cada una de las medidas compensatorias anteriormente descritas.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO COM MEDIDAS COMPENSATORIAS								
	SUBCAPÍTULO 2 Instalación de cajas nido								
CAJAS	**Ud Caja nido para aves y quirópteros**								
	Unidad de caja nido para aves o quirópteros construidas con madera, y colocadas en zona habilitada segú ave o a 4 metros de altura como mínimo para el caso de los quirópteros								
							15,00	340,00	5.100,00
REV	**Ud Revisión y mantenimiento de cajas nido**								
	Revisión y mantenmiento de cajas nido una vez han sido instaladas en campo.								
							15,00	50,00	750,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2 Instalación de cajas nido								**5.850,00**
	SUBCAPÍTULO 1 Marcaje de ejemplares de rapaces								
MARAIM	**Ud Marcaje de Aguilicho cenizo**								
	Marcaje de ejemplar de Aguilicho cenizol en el entorno de proyecto para su seguimiento. El marcaja se realizará mediante un emisor GSM-GPS, con acelerómetro y sensores de temperatura. La programación de las grabaciones de datos se consensuará con los técnicos de vida silvestre de la Delegación Provincial de Burgos. Las medidas del emisor son 87mm x 40mm x 30mm y tiene un peso de unos 50 gr. El modelo puede colocarse en un arnés, cogido por tres puntos o mediante dos tubos, en la parte delantera y la trasera, según las recomendaciones o lo que la experiencia recomiende para cada especie. El emisor dispone de batería y placa fotovoltaica que permite la recarga de la batería, por lo que se alargará la vida útil de la misma. Se recibirán datos durante al menos dos años. Los datos serán analizados y servirán para elaborar un informe anualmente. El informe incluirá los datos relativos a la localización que se hayan recibido del emisor.								
							2,00	4.640,00	9.280,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1 Marcaje de ejemplares de rapaces								**9.280,00**
	SUBCAPÍTULO 3 Creación de vivares								
CP0039	**ud Ud de construcción de vivar**								
	Ud de construcción de un vivar, incluida la excavación y transporte de gavillas, herramientas y medios auxiliares. Construcción de refugio superficial de tipo majano de diámetro 5 metros y altura 40 cm.								
		10				10,0000			
							10,00	275,24	2.752,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3 Creación de vivares								**2.752,40**
	SUBCAPÍTULO 4 Promover la concienciación en relación a la fauna								
EDAM	**AñoPrograma de Educación Ambiental**								
	Programa de Educación Ambiental enfocado a la enseñanza y conocimiento de las aves de la zona de proyecto: Inculye visitas y jornadas en campo y áulas durante 2 años, concretamente: - Creación de Manual de Buenas Prácticas para las aves, para servir de como herramienta para que los profesionales de los sectores agrícola, ganadero y cinegético dispongan por escrito de aquellos requisitos para realizar de manera sostenible, y preservando las especies esteparias de la zona, sus actividades. - Creación de una Unidad Didáctica sobre las aves y los polinizadores de la provincia de Burgos. Dicha unidad, adecuándose a las nuevas tecnologías y programas educativos escolares, está enfocada a ser utilizada por todos los centros escolares de la provincia para favorecer el conocimiento, la curiosidad y la protección de esta fauna. - Realización de Jornadas sobre las aves esteparias. Estas actividades serían realizadas en las localidades cercanas a la planta, favoreciendo así la socioeconomía de la zona, fomentando la colaboración de las poblaciones locales en el cuidado y protección de las aves esteparias.								
							1,00	16.000,00	16.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4 Promover la concienciación en								**16.000,00**
	TOTAL CAPÍTULO COM MEDIDAS COMPENSATORIAS								**33.882,40**
	TOTAL								**33.882,40**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
COM	MEDIDAS COMPENSATORIAS.....		33.882,40	100,00
-2	-Instalación de cajas nido.....	5.850,00		
-1	-Marcaje de ejemplares de rapaces.....	9.280,00		
-3	-Creación de v iv ares.....	2.752,40		
-E	-Promov er la concienciación en relación a la fauna.....	16.000,00		
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**33.882,40**	
	13,00% Gastos generales.....	4.404,71		
	6,00% Beneficio industrial.....	2.032,94		
		SUMA DE G.G. y B.I.	6.437,65	
	21,00% I.V.A.....		8.467,21	
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**48.787,26**	
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**48.787,26**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras contenidas en el presente documento. La necesidad de este programa se basa en la inherente incertidumbre de todo análisis predictivo (como es la evaluación del impacto ambiental) y al conjunto de las relaciones de la actividad con el medio. Por ello, es necesario plantear un programa de seguimiento de las incidencias previstas y de aquellas que puedan surgir, permitiendo detectar las desviaciones de los efectos previstos o detectar nuevos impactos no previstos y, en consecuencia, redimensionar las medidas propuestas o adoptar otras nuevas.

El Programa de Vigilancia Ambiental debe entenderse como el conjunto de criterios de carácter técnico que, en base a la predicción realizada sobre impactos ambientales del proyecto, permite a la Administración realizar un seguimiento eficaz y sistemático tanto del cumplimiento de los puntos estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental, como de aquellas otras alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer en el transcurso de las obras y del funcionamiento del proyecto objeto.

Antes de iniciar el Programa de Vigilancia Ambiental, el promotor deberá designar un responsable del mismo, y notificar su nombramiento tanto al órgano sustantivo como ambiental y el coste de las tareas de vigilancia quedará a cargo del promotor/es de la presente actividad.

6.1. SEGUIMIENTO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la **ejecución de las obras**, la vigilancia ambiental se organizará en conexión espacial y temporal con el desarrollo de las distintas unidades obra que compongan el proyecto constructivo y las medidas protectoras asociadas, realizando un seguimiento para comprobar que las obras se llevan a cabo tal y como establece el proyecto y que las medidas preventivas y correctoras propuestas para esta fase se están aplicando correctamente.

El seguimiento en esta fase se realizará con una **frecuencia semanal** durante el **periodo de duración de la misma**, pudiendo aumentar dicha frecuencia si la intensidad de las obras así lo requiere.

6.1.1. Controles generales.

- Se recomienda la **participación activa, en coordinación con el Jefe de Obra y la Administración regional, en el replanteo de las infraestructuras del proyecto**, con el objeto de evitar afecciones sobre las poblaciones vegetales, suelo sensible o cualquier otro factor del medio biótico y abiótico.

- Como premisa básica del Programa de Vigilancia Ambiental, se recomienda la **información constante del personal de obra** en cada una de las visitas, con el objetivo de minimizar los impactos producidos por las actividades que desarrollan.

6.1.2. Control de la calidad del aire.

- Se comprobará la **disposición de los medios necesarios** (camión cisterna y puntos de agua) para el control del levantamiento de polvo.
- Control del levantamiento de polvo. En su caso, **se aplicarán los riegos pertinentes** sobre las superficies expuestas al viento o sobre las áreas de trasiego de la maquinaria.
- Se controlará la **acumulación de polvo sobre la vegetación**. En caso de que se produzca una acumulación significativa sobre ésta, se procederá a su limpieza mediante riegos con agua.
- Se controlará que los **vehículos circulen a baja velocidad** y, en su caso, con los elementos oportunos (lonas o similar), limitando el levantamiento y dispersión de polvo.

6.1.3. Control de áreas de actuación.

- **Aviso del inicio de los trabajos a los agentes medioambientales** de la comarca.
- Se comprobará la **correcta señalización y balizamiento de todas las zonas de obras** y especialmente el límite entre las áreas de trabajo y zonas a respetar, así como cualquier zona o vial auxiliar habilitado provisionalmente para la realización de las mismas.
- Se comprobará que **se ha aprovechado al máximo la red de viales** y accesos existentes, y el resto de áreas de actuación se hallan convenientemente señalizadas con el fin de que los vehículos y personal no se salgan de las mismas.
- Se supervisará la **retirada y almacenamiento de la tierra vegetal** en montículos no superiores a 1,5-2,5 m, de las zonas en que se vayan a realizar movimientos de tierras. Se comprobará que la tierra vegetal retirada y almacenada durante la fase de obras se ha extendido sobre las plataformas y zanjas para favorecer la invasión de la vegetación natural.
- Controlar la **aparición de síntomas de pérdida de terreno** y ordenar la reparación de los posibles efectos aplicando medidas de prevención o corrección de la erosión.
- Detectar las áreas de terreno con problemas de compactación y ordenar las oportunas medidas correctoras, siempre y cuando se hayan acabado las obras y no vayan a ser alteradas por nuevos pasos de maquinaria.

- **Seguimiento de las zonas aledañas** a la obra, evitando la afección a la vegetación con acciones innecesarias y en su caso, puesta en marcha de las medidas restauradoras pertinentes del Plan de Integración propuesto.

- Se llevará a cabo un seguimiento de l**as labores de despeje y desbroce, en coordinación con los agentes medioambientales** de la zona.

- Se comprobará, en su caso, que los materiales procedentes de canteras utilizados en la obra sean de zonas debidamente autorizadas.

6.1.4. Control de residuos y vertidos.

- Se realizarán **inspecciones visuales del aspecto general de las obras** en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado para que su almacenamiento y gestión sea la prevista.

- **Requerimiento, recopilación y organización de las correspondientes facturas y/o orizado**, que servirán de comprobante del adecuado tratamiento de éstos.

- Controlar la disponibilidad de materiales aptos para la recogida de vertidos accidentales (sepiolita, por ejemplo) y contenedores de residuos homologados, en número y calidad suficiente para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.

- Comprobar que los **parques de maquinaria y zonas de acopio** de materiales de obra se realizan en los lugares seleccionados y con las medidas previstas para evitar la contaminación de aguas y suelos. Se comprobará que dichas zonas se encuentran perfectamente señalizadas y en conocimiento de todo el personal de obra.

- Se controlará que **no se arrojan piedras y vertidos inertes** a los terrenos y cauces colindantes y masas de arbolado cercanas. En caso de que se detecten, el Contratista deberá proceder a su inmediata retirada.

- Comprobación de la disponibilidad de bidones y contenedores herméticos adecuados de recogida de residuos, en número y calidad requeridos para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.

- Se comprobará que todo el personal se encuentra informado sobre las normas y recomendaciones para el **manejo responsable de materiales y sustancias potencialmente contaminantes.**

- Verificar que los contenedores de residuos peligrosos se ubican en zonas estancas o impermeabilizadas y preferentemente a cubierto, cumpliendo así con lo establecido en Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14-5-1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

6.1.5. Control de la calidad de las aguas

- Comprobar que los trabajos realizados no provocan una modificación de la red de drenaje natural existente.

- Debe comprobarse que las cunetas cumplen su función de recogida y conducción de las aguas que cae sobre los caminos utilizado en las obras y que, efectivamente, no se produce el embarrado de estos.

- Vigilancia de los posibles vertidos líquidos procedentes del mantenimiento de la maquinaria. Se especificará en este punto la zona adecuada para realizar dichas labores de mantenimiento, señalizando e informando al personal de mantenimiento de la ubicación de dicha zona.

- Vigilancia de todos aquellos factores relacionados con el Sistema Hidrogeológico e Hidrológico expuestos en el presente documento.

6.1.6. Control de la vegetación e integraciones efectuadas.

- Certificar la correcta construcción de plataformas para reducir los taludes al mínimo en desmonte y/o terraplén, con el objeto de realizar una revegetación lo más adecuada posible donde no se produzcan pérdidas de material fértil o semillas, promoviendo así la implantación de la vegetación y disminuyendo el riesgo de erosión.

- Comprobar que se dispone de los permisos necesarios de actuaciones sobre vegetación natural por aplicación del artículo 49 de la Ley 3/2008, controlando el cumplimiento de sus condicionados.

- Controlar el tráfico y movimiento de la maquinaria respecto a la ocupación de la misma frente a la vegetación.

- **Se controlará que no se producen daños por parte de la maquinaria sobre la vegetación** por arranque, descuaje o corte de ramas. En caso de observarse, se deberá proceder a una correcta poda y aplicación de pastas cicatrizantes para evitar ataque de plagas.

- Supervisar la **correcta ejecución del Plan de Integración Ambiental** cuya ejecución ha de iniciarse tras la finalización de las obras.

- Durante la época de peligro alto de incendio forestal, comprobar que se prescinde de la utilización de maquinaria y equipos en zonas forestales si las hay y en las áreas rurales, situándose en una franja de 400 m alrededor de aquellas.

- En caso de haber realizado cortas o desbroces de vegetación, **se comprobará que los restos han sido retirados y gestionados correctamente**.

- Para la eliminación de restos de actuaciones sobre vegetación mediante quema, comprobar que se dispone de autorización previa de la administración competente, estando prohibido este medio en la época de peligro alto.

6.1.7. Control genérico de la fauna.

- Verificación del cumplimiento de las medidas mitigadoras de impacto sobre este factor, descritas en el apartado específico del presente Estudio de Impacto Ambiental.

- **Control de áreas reales de reproducción o agregación de taxones vertebrados** sensibles que entren dentro de los terrenos de actuación o en las áreas limítrofes y que pudieran verse afectados por la actividad derivada de esta fase del proyecto.

- Se prestará especial atención a las especies en alguna de las categorías de amenaza y protección de las listas rojas y de los catálogos de especies protegidas, especialmente sobre aquellas que desarrollen ciclos biológicos básicos en el área de influencia.

- Asegurar que los movimientos de personal y maquinaria durante las obras se limitan exclusivamente a las áreas establecidas a tal efecto, empleando en los desplazamientos los viales acondicionados para ello.

6.1.8. Control de protección contra incendios

- Comprobar la dotación de equipos materiales básicos de extinción durante las obras.

- **Comprobar que se cumple con la prohibición al personal de encender fuego** sin la adopción de unas medidas de seguridad y sin la autorización expresa del director de obra o responsable de la vigilancia ambiental.

- **Durante la época de peligro alto** de incendios, definida por la Orden de 17 de junio de 2019, se comprobará que **no se utilizan maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situados en una franja de 400 m.** de aquéllos. No se podrán realizar actuaciones sobre la vegetación natural en esta época.

- Se comprobará la **correcta gestión y tratamiento de los restos vegetales** procedentes de los desbroces. En cualquier caso, los restos procedentes de cortas y desbroces de vegetación deberán ser retirados del monte en el menor tiempo posible, no debiendo quedar ningún residuo en el comienzo de la época de peligro alto.

- **Control de emisiones difusas de partículas de pequeño alcance y magnitud**, en operaciones de corte de perfiles y cables o en soldaduras.

6.1.9. Control de la calidad del paisaje.

- Se comprobará, una vez finalizadas las obras, que **todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas**.

- Se procederá a un **montaje cuidadoso e izado** de elementos de aerogeneradores, **de forma que se reduzca la superficie afectada**.

- Verificar el color mate de los aerogeneradores y la visibilidad de los mismos.

- Se vigilará la **tipología de las instalaciones** en general, de forma que sean **acordes con la zona** y cumplan lo establecido en las medidas preventivas relativas al paisaje.

- Control del **empleo de las tierras procedentes de desbroce para la restitución** de zonas afectadas, siendo recomendable obtener un espesor mínimo de 20 cm de tierra vegetal para favorecer así la implantación de especies vegetales.

- **Control del tipo de zahorra** utilizada en el acondicionamiento de caminos, con características tales que no existan diferencias cromáticas entre los caminos existentes y los de nueva construcción o acondicionados.

6.1.10. Control de valores arqueológicos y de patrimonio.

- **Control del movimiento de tierras durante la fase de realización de las obras, con un seguimiento de los perfiles y cortes que se generen**. Este seguimiento resultaría de especial importancia de producirse algún movimiento de tierras cerca de cualquiera de las zonas de interés del Patrimonio Histórico-Arqueológico.

- En cualquier caso, si aparecieran restos, se deberá comunicar a la Administración competente en materia de Patrimonio Histórico; y así, antes de continuar con la ejecución de dicho proyecto, deberá garantizarse su control arqueológico.

- Control de la no afección a vías pecuarias.

- Se comprobará que la instalación afecta a los caminos de uso público según lo dispuesto y que las modificaciones previstas y consensuadas con los correspondientes ayuntamientos se realizan de forma satisfactoria. Se comprobará que no se afectan cauces públicos, carreteras o cualquier elemento de dominio público y, en caso de existir afección, comprobar que se dispone de los permisos correspondientes.

- Control de la garantía del libre uso de los caminos públicos.

6.2. SEGUIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN

6.2.1. Control de la calidad de la atmósfera.

- Realización de una campaña de medida del nivel del ruido, para comprobar el cumplimiento de la legislación correspondiente.

6.2.2. Control de la restitución de suelos y restauración vegetal

- Comprobar que se han restituido los caminos y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras y se han reparado los daños derivados de la propia actividad.

- Tras finalizar las obras, se comprobará que se ha procedido a la descompactación de los terrenos mediante laboreo superficial de 30-40 cm.

- Verificar que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.

- Control del empleo de las tierras procedentes de desbroce para la restitución de zonas afectadas, siendo recomendable obtener un espesor mínimo de 20 cm. de tierra vegetal para favorecer así la implantación de especies vegetales.

- Controlar la consecución de los objetivos del Plan de Restauración.

6.2.3. Control de la gestión de residuos.

- Los residuos derivados de las tareas de mantenimiento del parque eólico serán debidamente almacenados y gestionados, controlándose mediante inspección periódica del punto limpio y seguimiento de los documentos de identificación de los residuos.
- Control de vertidos accidentales de aceites o lubricantes en el suelo, de la aplicación de las medidas correctoras previstas y gestión adecuada del residuo generado.
- Comprobar periódicamente la limpieza general del parque y de sus instalaciones auxiliares.

6.2.4. Control genérico de fauna.

- Verificación del cumplimiento de las medidas mitigadoras de impacto descritas en el apartado correspondiente del presente Estudio de Impacto Ambiental.
- Control de la mortalidad producida por las infraestructuras del parque eólico. Metodología de seguimiento según el Plan de seguimiento específico propuesto (ver epígrafe 6.3 PLAN DE SEGUIMIENTO ESPECÍFICO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS.)
- Se prestará especial atención a las especies en alguna de las categorías de amenaza y protección de las listas rojas y de los catálogos de especies protegidas, especialmente sobre aquellas que desarrollen ciclos biológicos básicos en el área de influencia.
- Se verificará el cumplimiento de las medidas compensatorias que finalmente determine el órgano ambiental.

6.2.5. Control de la calidad del paisaje y del medio social

- Comprobar la efectividad de los elementos instalados (obstáculos al paso de vehículos y personas, barandillas para evitar accidentes, cartelería, etc.) y en caso de detectarse casos de ineficiencia o mala ubicación de éstos, se replanteará su tipología y/o colocación.
- Desde el punto de vista paisajístico, se confirmará la extensión de la cuenca visual definida en este estudio, además de comprobar si existen otros puntos de concentración de potenciales observadores.
- Control de las mediciones periódicas de ruido, verificando que no sobrepasen los umbrales marcados por la legislación vigente.

- Verificación del balizamiento luminoso de los aerogeneradores conforme a la Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

- Control del desarrollo de las medidas ejecutadas en base al Plan de Restauración y de la consecución de sus objetivos, comprobándose que se llevan a cabo las tareas de mantenimiento necesarias.

- Verificar el desmantelamiento de todas las infraestructuras auxiliares no necesarias para el funcionamiento del proyecto, así como de la restauración de los terrenos afectados por las mismas de acuerdo con el Plan de Restauración.

- Se recomienda la realización de una encuesta en una muestra representativa de los habitantes de las localidades afectadas, para conocer así el grado de aceptación social del parque.

6.3. PLAN DE SEGUIMIENTO ESPECÍFICO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

El Plan de Seguimiento y Vigilancia específico de la avifauna y quirópteros pretende fijar los objetivos que deberán alcanzarse durante el desarrollo del PVA para la etapa de funcionamiento de la actividad, concretamente para el seguimiento de la avifauna y los quirópteros presentes en el área de proyecto, y se detallan los métodos que se emplearán para conseguirlo.

Básicamente, se pretende obtener información sobre los siguientes aspectos fundamentales:

- Conocer la mortalidad de aves y quirópteros.
- Identificar los factores de riesgo de colisión.
- Caracterizar la comunidad ornítica.

6.3.1. Método de búsqueda de cadáveres

Los controles encaminados a la detección de víctimas de accidente con los aerogeneradores y tendido eléctrico consisten en la realización de un "barrido" sistemático de las estructuras. Sigue, en sus fundamentos generales, la metodología utilizada en otros estudios similares (véase Winkelman, 1985 y 1992; Orloff & Flannery, 1992; SEO, 1995 para el caso de los parques eólicos).

El método consiste en la realización de un itinerario de búsqueda conformado por dos sinusoides (ida y vuelta) desfasados entre ellos medio periodo en el espacio. El itinerario en los aerogeneradores cubre una banda de anchura igual a 290 m. (dos veces el diámetro del rotor), con los aerogeneradores situados en posición central. En la línea eléctrica, el método consiste en la

realización de un itinerario de búsqueda en zig-zag que cubre una banda de 50 m. de anchura bajo el tendido eléctrico, 25 m. a cada lado del mismo.

Se debe considerar víctima de accidente toda ave o murciélago encontrado en las proximidades de las estructuras durante la realización de los muestreos, siempre que presente signos inequívocos de haber muerto o resultado herido como consecuencia de un impacto o choque contra la infraestructura. Sin embargo, en la práctica, este diagnóstico es complicado, por lo que se considerarán también los individuos sobre los que se albergue algún tipo de duda acerca de la causa de su muerte y ésta sea posible fruto de una colisión. Para comprobar el origen del accidente se debe analizar exhaustivamente la anatomía externa y, cuando sea necesario, interna de los ejemplares, describiendo los daños observados.

En el caso de incidir especies protegidas relevantes (especies en peligro de extinción o vulnerables, cigüeñas, buitres, grandes águilas, otras rapaces, avutardas, etc.), si así lo estima la Administración competente, se deberán aportar los restos al Centro de Recuperación de Animales Silvestres de Burgos (CRAS Burgos)

Cada vez que se encuentre un ave o murciélago accidentado, y en caso de ser posible, se tomarán los siguientes datos:

- Identificación específica del individuo.
- Coordenadas UTM del punto de localización.
- Determinación del sexo.
- Determinación de la edad (según código EURING; EURING, 1979).
- Presencia de anillas o marcas.
- Estado en el que se encuentra el animal: cadáver o herido.
- Tiempo estimado transcurrido desde la muerte (en su caso).
- Lesiones: descripción de golpes, heridas o mutilaciones.
- Fecha de localización.
- Lugar de localización (con referencia a la estructura más cercana que hubiera podido causar el accidente): código, distancia, dirección.
- Observaciones: cualquier otro dato considerado de interés.
- Fotografías.

6.3.2. Experimentos de detectabilidad y permanencia de cadáveres

La detección de cadáveres está sometida a varios factores que pueden alterar los resultados de un estudio de este tipo (Scott *et al.*, 1972 y Faanes, 1987).

Por una parte, algunos de los animales accidentados pueden desaparecer debido a la acción de los depredadores o a personas ajenas al estudio antes de ser encontrados en los recorridos. Por otra, la capacidad de los muestreadores para localizar los animales accidentados no es absoluta, ya que puede estar afectada por factores personales tales como: la fatiga, el desinterés, la agudeza visual y la experiencia (véase un caso similar en Neff, 1968).

Para corregir este tipo de distorsiones, se debe realizar el cálculo de dos factores de corrección utilizados en estudios de estas características (SEO/BirdLife, 1995): "Factor de corrección de la depredación" y "Factor de corrección de la eficacia de búsqueda".

Para el cálculo de estos dos factores se debe realizar una serie de experimentos de eficacia de búsqueda y de permanencia de cadáveres durante el período de estudio.

- **Experimentos de eficacia de búsqueda:**

Consisten en la realización de 80 muestreos (20 por período fenológico), en los que se distribuyen al azar una serie de señuelos artificiales en los recorridos de búsqueda. Inmediatamente después, se revisan los aerogeneradores según la metodología propuesta. Para la colocación de los señuelos se debe contar con una persona que no participe en la posterior revisión de los aerogeneradores.

Evidentemente, el experimento ideal debería utilizar cadáveres de aves (de diversos tamaños) y de murciélagos. Sin embargo, y dada la imposibilidad de realizar esta aproximación, se pueden emplear para estos estudios objetos de color pardo-negro, con tamaño similar al de una paloma. Se entiende que estos objetos presentan una coloración similar a la que nos vamos a encontrar en los animales objeto de muestreo y un tamaño relativamente reducido, por lo que el factor de corrección obtenido debería aproximarse al real.

Factor de corrección de la eficacia de búsqueda (FCB)= nº de señuelos encontrados tras la primera revisión/ nº de señuelos colocados

- **Experimentos sobre permanencia de cadáveres:**

Para este experimento se utilizan animales muertos (aves y mamíferos, hasta un tamaño máximo conejo-liebre). Estos cadáveres pueden ser recogidos en carreteras, arcenes y en las revisiones del parque eólico.

Estos cadáveres, se depositan en distintas zonas del parque eólico y se señalizan mediante balizas de control. En la siguiente visita se comprueba su permanencia.

Factor de corrección de la depredación (FCD)= nº de cadáveres que aparecen después de x días/ nº de cadáveres colocados

El día "x" corresponde al promedio de días que transcurren en cada estación entre la revisión de los aerogeneradores del parque eólico/ línea eléctrica.

El número de cadáveres que permanecen después de "x" días correspondería a la suma del número de cadáveres intactos más el número de cadáveres parcialmente devorados por carnívoros cuyos restos permanecen ese día.

6.3.3. Estima de la mortalidad total

Para calcular el número total de aves y murciélagos muertos de cada especie se utilizará una modificación de las fórmulas propuestas por Orloff y Flannery (1992).

En primer lugar, se calcula, sobre el conjunto de aves o murciélagos que se encuentren durante los recorridos de muestreo, el número de aves o murciélagos accidentados en cada estación (Mi: invierno, Mpr: primavera, Mv: verano y Mo: otoño) en la totalidad del parque eólico:

Mi = Ai/ (Gr/Gt)

Mpr = Apr/ (Gr/Gt)

Mv = Av/ (Gr/Gt)

Mo = Ao/ (Gr/Gt)

donde:

Ai, Apr, Av y Ao nº de aves/murciélagos encontrados en cada período fenológico

Gr= nº de aerogeneradores revisados

Gt= nº total de aerogeneradores

En base a estos datos se calcula la mortalidad anual (Ma):

Ma = (Mi*Sa/Sr)+(Mpr*Sa/Sr)+(Mv*Sa/Sr)+(Mo*Sa/Sr)

donde:

Sa = nº semanas del año

Sr = nº total de semanas de revisión anual

Por último, se aplican los factores de corrección y se obtiene la mortalidad total estimada (Mte):

Mte = (((Mi*Sa/Sr)/FCBi)/FCDi) + (((Mpr*Sa/Sr)/FCBpr)/FCDpr) + (((Mv*Sa/Sr)/FCBv)/FCDv) + (((Mo*Sa/Sr)/FCBo)/FCDo)

6.3.4. Caracterización y censo de la comunidad faunística

Con el objeto de conocer la estructura de la comunidad faunística en el área del entorno de proyecto, se realizarán los siguientes trabajos: anotación de cualquier especie de ave y quiróptero observada en el interior o proximidades del parque eólico y su línea de evacuación y, simultáneamente a la revisión de los aerogeneradores, un itinerario de censo en la alineación.

Para la realización de los censos se emplea un doble método (véase una revisión de los métodos de censo en Tellería, 1986). Por un lado, el taxiado, en el que se contabilizan todos los ejemplares en una banda de 25 m a cada lado del observador, considerándose, por tanto, una banda principal de recuento de 50 m., en cuyo caso los contactos obtenidos dentro de esta banda permiten un cálculo de densidad (aves/10 ha). Por otro lado, se anotan todos los contactos de las aves vistas u oídas más allá de la distancia citada y sin límite definido, de modo que se computan todas las aves en una banda total de recuento, y en cuyo caso los valores obtenidos sirven para calcular un Índice Kilométrico de Abundancia (IKA), expresado como número de aves por kilómetro recorrido.

Pese a que la revisión de los aerogeneradores se realiza siguiendo una doble sinusoide (caminos de ida y vuelta), sólo se considera como itinerario de censo el recorrido de ida con el fin de no duplicar contactos y, además, los itinerarios se han asimilado a censos lineales.

6.3.5. Cruces

Simultáneamente a los itinerarios de revisión de la mortalidad descritos, se deben realizar observaciones sobre las aves que vuelan en la zona y transitan entre los aerogeneradores, así como próximas a los extremos de alineación, cuando lo hacen a una distancia igual o inferior a 250 m.

Para cada ave o grupo de aves observado, se anotan en una ficha de trabajo estandarizada los siguientes datos:

- Fecha.
- Hora (solar) de paso.
- Punto de observación.
- Identificación de especie.
- Altura de vuelo.
- Dirección de vuelo.
- Reacción de las aves ante los aerogeneradores.

- Distancia de reacción.
- Código de aerogenerador más próximo al paso del ave.
- Distancia de paso al mismo.
- Funcionamiento o no del aerogenerador más próximo al paso del ave.
- Número de aerogeneradores en funcionamiento en la alineación.
- Climatología: dirección del viento, velocidad del viento, nubosidad, visibilidad.

Señalar que, desde un principio, se consideran los movimientos de todas las especies de aves, y no sólo para aquéllas en las que se supone una mayor posibilidad de afección o pueden parecer más interesantes. Con ello, se pretende obtener información sin imponer limitaciones previas y valorar adecuadamente la importancia de la afección para cada especie o grupo de especies.

Los cruces o pasos de aves entre/junto a los aerogeneradores se clasifican según tres categorías (ver figura 6.3.5.):

- **Cruces por área de peligro intenso (MP)**: aquellos cruces realizados por una circunferencia que incluya el área efectivamente barrida por las palas y un área suplementaria de influencia, en la que fenómenos de turbulencia podrían afectar directamente al vuelo de las aves. En este caso, dicha circunferencia será de 145 m. de diámetro (diámetro del rotor más 4 m.), con centro en el eje de giro de las palas del aerogenerador.
- **Cruces por área de peligro moderado (PP)**: aquellos cruces realizados por el anillo generado al restar a una circunferencia de 290 m. de diámetro (dos veces el diámetro del rotor) el área de peligro intenso (MP), con centro en el eje de giro de las palas del aerogenerador.
- **Cruces no peligrosos (NP)**; cualquier cruce fuera de las áreas de peligro anteriores.

En cualquier caso, al realizar análisis estadísticos con estas categorías se consideran dos grupos: cruces peligrosos (MP+PP) y cruces no peligrosos (NP).

Para definir un modelo teórico de estructura sencilla que explique el cruce de las aves (en su conjunto) con las infraestructuras en función de su peligrosidad, puede realizarse un análisis factorial. Puesto que los datos para la mayoría de las variables pueden no presentar una distribución normal, se recomienda utilizar test no paramétricos de Kruskal-Wallis para realizar comparaciones de cada variable y grupo(s). Todos los test estadísticos son de dos colas y se fija el nivel de significación en $p < 0.05$.

Figura 6.3.5. Áreas de peligro consideradas en los cruces de aves con aerogeneradores (área de peligro intenso: cruces muy peligrosos, MP; área de peligro moderado: cruces peligrosos PP).

6.4. VISITAS DE INSPECCIÓN DEL PVA

Las campañas de seguimiento y los informes deberán ser realizados teniendo en cuenta las siguientes directrices:

- Deberán ser realizados inventarios de aves y quirópteros siguiendo una metodología de muestreo homogénea a lo largo del periodo de vigencia del programa de seguimiento.
- Al menos en el primer informe del programa de seguimiento será preceptivo aportar las coordenadas UTM de los aerogeneradores del parque eólico, apoyos de la línea de evacuación y de la subestación. Todos los informes deberán aportar cartografía de detalle de las instalaciones e infraestructuras del parque.
- A parte de las fichas de mortalidades registradas durante la campaña de muestreo, los informes incluirán los datos de las estimaciones siguientes:
    - Mortalidad anual (ejemplares/año).
    - Mortalidad mínima estimada (ejemplares/ aerogenerador y año).
    - Deberá diferenciarse el grado de amenaza de las especies detectadas, especificando la catalogación y categorías de las mismas.

En cualquier caso, la frecuencia de las visitas y la duración de este PVA serán las que determine la administración competente.

Si a la vista del PVA se desprende que la actividad se desvía de los estándares establecidos en la legislación, se procederá a llevar a cabo las correcciones oportunas en el proceso, tales como incrementar o mejorar los medios de control, los procedimientos operativos, o implementar las medidas correctoras necesarias y/o aplicar las mejores técnicas disponibles al objeto de su control.

FASE	DURACIÓN	FRECUENCIA
Construcción	5 visitas durante el replanteo y balizamiento, ampliable según la duración de estas tareas. Número de visitas variable durante las obras, según la duración de esta fase	Según proceda, sin periodicidad fija (al menos 1 visita / semana)
Funcionamiento	Anualmente, durante el tiempo que establezca la Administración competente.	1 visita semanal / año + 6 visitas adicionales/ año para la realización de censos adicionales, experimentos de búsqueda, etc. Total 54 visitas / año.

Tabla 6.4. Resumen de visitas estimadas para el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.

6.5. PERIODICIDAD Y CONTENIDO DE INFORMES DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El PVA deberá contemplar, como mínimo, la emisión de los siguientes informes y, muy especialmente, los relativos al Plan de Seguimiento específico de aves y quirópteros.

Previo al inicio de las obras:

- *Reportaje Fotográfico Nº 1* donde se muestren las áreas que albergarán las distintas infraestructuras (plataformas de aerogeneradores, caminos y viales, zanjas,...).

Durante las obras y tras la finalización de las obras:

- *Informe único* donde se describan detalladamente, acompañado con reportajes fotográficos, la consecución de las medidas protectoras llevadas a cabo durante esta fase del proyecto, especialmente en lo relativo a restitución de suelos y restauraciones. Igualmente, se describirá lo observado en las visitas, con indicación de todas las incidencias, incumplimientos,... así como un extenso reportaje fotográfico durante la fase de construcción. Este informe deberá ir acompañado de estadillos debidamente cumplimentados en cada una de las visitas realizadas y de toda la documentación recopilada durante la fase de construcción (contrato con gestor de residuos, albaranes de entrega de residuos, inspecciones e ITV de la maquinaria empleada, autorizaciones de plantas de hormigón y extracción de áridos, etc.).

- *Reportaje Fotográfico Nº 2* donde se muestre cómo se han desarrollado las obras, incluyendo fotografías de incidencias y de las distintas fases de las obras.

- *Reportaje Fotográfico Nº 3* donde se muestren todas las infraestructuras ya terminadas y ejecutadas.

Anualmente y durante el tiempo que establezca la Administración:

- *Informe anual* del estado de caminos, cunetas, vegetación implantada en la restauración, gestión de los residuos, etc., indicando las posibles incidencias relativas a procesos de erosión, éxito de las plantaciones y siembras y, en general, todas las pautas establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental. En este informe se incluirán igualmente los resultados del estudio de seguimiento específico de aves y quirópteros, conteniendo el análisis de los resultados, concretamente:

- Las tasas de mortalidad encontradas y estimadas.
- Relación de las especies afectadas y número de ellas.
- Relación detallada de los datos obtenidos en cada incidencia.
- Reportaje fotográfico de cada incidencia.
- Cartografía del proyecto.
- La base de datos de las incidencias en formato digital.

Otros informes sin periodicidad fija:

- *Emisión de informes especiales y puntuales* cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros o situaciones de riesgo en relación con las aves u otros factores, tanto en la fase de implantación como en la de funcionamiento. Todo ello, con objeto de arbitrar las medidas complementarias necesarias en orden a eliminar o, en su caso, minimizar o compensar dichos deterioros o riesgos.

- *Informes que requiera la Administración* competente en relación con la construcción o el funcionamiento del proyecto.

6.6. SEGURIDAD

Los técnicos encargados de la Vigilancia deberán cumplir en todo momento con las normas de seguridad, respetando toda la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando el equipamiento de seguridad necesario de acuerdo al trabajo a realizar.

7. NORMATIVA AMBIENTAL Y FUENTES DE INFORMACIÓN

7.1. NORMATIVA AMBIENTAL

En el presente apartado se incluye parte de la normativa de referencia de mayor importancia en la materia a nivel europeo, estatal y autonómico.

Evaluación ambiental:

> Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOCyL, 13 de noviembre de 2015)

> Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 2013, páginas 98151-98227.

> Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Montes:

> Ley 21/2015, de 20 de julio, por el que se modifica la Ley 43/2003 de Montes. BOE nº 173 de 21 de julio de 2015 p. 60234-60272.

> Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. BOE núm. 102 de 29 de abril de 2006 p. 16830-16839.

> Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. BOE nº 280 de 22 de noviembre de 2003 p. 41422-41442.

> Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes. BOE núm. 61 de 12 de marzo de 1962 p. 3399-3469.

> Ley 3/2009, de 6 de abril, de montes de Castilla y León.

Atmósfera:

> Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. BOE núm. 275 de 16 de noviembre de 2007 p. 46962-46987.

> Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación. BOE núm. 25 de 29 de enero de 2011 páginas 9540 a 9568.

> Real Decreto 547/1979, de 20 de febrero, sobre modificación del anexo IV del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley de Protección del Ambiente atmosférico. BOE núm. 71 de 23 de marzo de 1979 p. 7114-7115.

> Orden Ministerial de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera. BOE núm. 290 de 3 de diciembre de 1976 p. 24097-24117.

> Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico. BOE núm. 96 de 22 de abril de 1975 p. 8391-8416.

Espacios Naturales Protegidos:

> Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales. BOE núm. 81, de 4 de abril de 2007, páginas 14639 a 14649.

> Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas. BOE núm. 73, de 25 de marzo de 2004, páginas 12962 a 12968.

> Real Decreto 2676/1977, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento para la aplicación de la Ley 15/1976, de 2 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos. BOE núm. 258, de 28 de octubre de 1977, páginas 23773 a 23777.

> Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León. (BOCyL 30-03-2015)

> Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.

> Decreto 6/2011, de 10 de febrero, por el que se establece el procedimiento de evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura 2000 de aquellos planes, programas o proyectos desarrollados en el ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León. (BOCyL 16-02-2011)

Patrimonio Cultural:

> Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. BOE núm. 24 de 28 de enero de 1986 p. 3815-3831.

> Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. BOE núm. 155 de 29 de junio de 1985 p. 20342-20352.

> Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

Aguas:

> Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. BOE núm. 176 de 24 de julio de 2001 p. 26791-26817.

> Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. BOE núm. 103 de 30 de abril de 1986 p. 15500-15537.

Residuos:

> Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. BOE núm. 181 de 29 de julio de 2011 Sec. I. p. 85650-85705.

> Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. BOE núm. 38 de 13 de febrero de 2008 p. 7724-7730.

> Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. BOE núm. 43 de 19 de febrero de 2002 p. 6494.

> Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. BOE núm. 61 de 12 de marzo de 2002 p. 10044-10045.

> Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. BOE núm. 25 de 29 de enero de 2002 p. 3507-3521.

> Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. BOE núm. 99 de 25 de abril de 1997 p. 13270-13277.

> Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. BOE núm. 182 de 30 de julio de 1988 p. 23534-23561.

> Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León». (BOCyL de 24 de marzo de 2014)

> Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008-2010).

Carreteras:

> Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras. BOE núm. 234, de 30 de septiembre de 2015, páginas 88476 a 88532.

> Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. BOE núm. 228 de 23 de septiembre de 1994 p. 29237-29262.

> Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de Carreteras de Castilla y León

Biodiversidad:

> Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres. DOCE nº L 20 de 26.01.2010 p. 7-25.

> 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. DOCE nº L 206 de 22.7.1992 p. 7-50.

> 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. BOE núm. 46, de 23 de febrero de 2011, páginas 20912 a 20951.

> Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE núm. 299, de 14 de diciembre de 2007, páginas 51275-51327.

> Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. BOE núm. 151, de 25 de junio de 1998, páginas 20966 a 20978.

> Orden MAM/1628/2010, de 16 de noviembre, por la que se delimitan y publican las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

Caza y pesca fluvial:

> Ley 9/2019, de 28 de marzo, de modificación de la Ley 4/1996, de 12 de julio, de Caza en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
> Decreto 10/2018, de 26 de abril, por el que se modifica el Decreto 32/2015, de 30 de abril, por el que se regula la conservación de las especies cinegéticas de Castilla y León, su aprovechamiento sostenible y el control poblacional de la fauna silvestre.
> Decreto 33/2017 de 9 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Pesca Castilla y León

Vías pecuarias:

> Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias. BOE núm. 71 de 24 de marzo de 1995 p. 9206-9211.

Prevención de riesgos:

> Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE núm. 269 de 10 de noviembre de 1995 p. 32590-32611.

Ruido:

> 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. BOE núm. 254 de 23 de octubre de 2007 p. 42952-42973.

> Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. BOE núm. 276 de 18 de noviembre de 2003 p. 40494-40505.

> 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. BOE núm. 52 de 1 de marzo de 2002 p. 8196-8238.

> Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.

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. BOE núm. 316, de 31 de diciembre de 2016, páginas 91806 a 91842.

Suelo Rústico:

> Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la ley de suelo. BOE núm. 154, de 26 de junio de 2008, páginas 28482-28504.

> Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.

> Ley 5/2019, de 19 de marzo, de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.

7.2. FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Alonso, J. C., Alonso, J. A. (1990). Parámetros demográficos, selección de hábitat y distribución de la avutarda Otis tarda en tres regiones españoles. ICONA, Madrid.
- Alonso, J.C., Palacín, C. & Martín, C.A. (Eds.) 2005. La Avutarda Común en la península Ibérica: población actual y métodos de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Aragonés, J. (2003). Breeding biology of the Red-necked Nightjar Caprimulgus ruficollis in southern Spain. Ardeola, 50: 215–221.
- Atienza, J.C., Martín Fierro, I., Infante, O., Valls J. & Domínguez, J. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid. 117 Págs.
- Barataud, M. (2015). Acoustic ecology of European bats. Inventaires & biodiversité series, Paris.
- Barlomolé, C.; Álvarez, J.; Vaquero, J.; Costa, M.; Casermeiro, M.A.; Giraldo, J. & Zamora, J. 2006. Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica. Madrid. Dirección General de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente. 287 páginas.
- Bibby, C.J.; Burgess, N.D.; Hill, D.A. & Mustoe S.H. 2000. Bird Census Techniques. Second Edition. Academic Press, New York.
- Bonal, R., Aparicio, J. M. (2008). Evidence of prey depletion around lesser kestrel Falco naumanni colonies and its short term negative consequences. Journal of Avian Biology, 39: 189-197.
- Bustamante, J. & Negro, J.J. 1994. The post-fledging dependence period of the lesser kestrel (Falco naumanni) in southwestern Spain. Journal of Raptor Research 28:158-163.
- Campell Alves Da Silva, J.P. 2010. Factors affecting the abundance of the Little bustard Tetrax tetrax: Implications for conservation. Universidade de Lisboa. Tesis doctoral. http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2531/1/ulsd059696_td_Joao_Paulo.pdf
- Cardiel, I.E. 2006. El milano real en España. II Censo Nacional (2004). SEO/BirdLife. Madrid.

- Carrascal, L. M., Weykman, S., Palomino, D., Lobo, J. M., Díaz, L. (2005). Búho real (Bubo bubo). En: Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España. Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales – CSIC y Sociedad Española de Ornitología
- Catry I., Franco A.M.A. & Sutherland W.J. 2012. Landscape and weather determinants of prey availability: implications for the Lesser Kestrel. Ibis 154:111-123.
- Catry, I., Amano, T., Franco, A.M.A. & Sutherland, W.J. 2011. Influence of spatial and temporal dynamics of agricultural practices on the globally endangered lesser kestrel. Journal of Applied Ecology 144: 1111-1119.
- Chris Harrison, Huw Lloyd and Chris Field (2017) Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. Natural England.
- Conesa, V. 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª edición. Bilbao: Ediciones Mundi-Prensa. 2000. ISBN: 84-7114-647-9.
- De Frutos, Á., Olea, P.P. 2008. Importance of the premigratory areas for the conservation of lesser kestrel: space use and habitat selection during the post-fledging period. Animal Conservation 11(3):224-233.
- De Paz, Ó., Lucas Veguillas, J., Martínez-Alós, S., & Pérez-Suárez, G. (2015). Distribución de Quirópteros (Mammalia, Chiroptera) en Madrid y Castilla La Mancha, España Central. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección biológica., 21-34.
- Del Moral, J. (2009). El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. Madrid: SEO/BirdLife.
- Del Moral, J., & Molina, B. (2018). El buitre leonado en España, población reproductora en 2018 y método de censo. Madrid: SEO/BirdLife.
- Donázar, J.A., Negro, J.J. & Hiraldo, F. 1993. Foraging habitat selection, land-use changes and population decline in the lesser kestrel Falco naumanni. Journal of Applied Ecology 30: 515-522.
- Faanes, C.A. 1987. Bird behaviour and mortality in relation to powerlines in prairie habitats. U.S. Dept. of the Interior, Fish & Wildlife Service Report, 7: 1-24.
- Fabrizio Sergio, Paolo Pedrini, Luigi Marchesi. (2003) Adaptive selection of foraging and nesting habitat by black kites (Milvus migrans) and its implications for conservation: a multi-scale approach. Biological Conservation. Volume 112, Issue 3: 351-362.
- Franco, A.M.A & Sutherland, W.J. 2004. Modelling the foraging habitat selection of lesser kestrels: conservation implications of European Agricultural Policies. Biological Conservation 120(1): 63-74.
- García de la Morena, E.L.; Bota, G.; Ponjoan, A. & Morales, M.B. 2006. El sisón común en España. I Censo Nacional (2005). SEO/BirdLife. Madrid.

- García Gil, M. (2011). Consejería de Medio Ambiente. García Gil, M. (2011). Guía técnica de adaptación de las instalaciones de alumbrado exterior al decreto 357/2010, de 3 de agosto. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.
- García, J. T., Morales, M. B., Martínez, J., Iglesias, L., De la Morena, E. G., Suarez, F., Viñuela, J. (2006). Foraging activity and use of space by lesser kestrel Falco naumanni in relation to agrarian management in central Spain. Bird Conservation International, 16: 83-95.
- Gragera, F. (2015). Tácticas de caza del chotacabras cuellirrojo en la costa malagueña. Quercus, 355: 33–35
- Harrison, C., Lloyd, H., & Field, C. (2017). Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. . Natural England.
- Hermida, R., Santos-Fernández, L., & López-Gallego, Z. (2018). Contribución al conocimiento de la distribución y ecología de los murciélagos (Orden Chiroptera) en Castilla y León. Journal of Bat Research and Conservation, 67-79.
- Hundt, L. 2012. Bat Surveys: Good Practice Guidelines, 2nd Edition. Bat Conservation Trust. ISBN-13: 9781872745985.
- IAIA. (2005). Biodiversity in Impact Assessment (Vol. 3). IAIA Special Publications Series. Obtenido de http://www.iaia.org/Non_Members/Pubs_Material/SP3.pdf
- Ideas Medioambientales, S.L & IER-UCLM. 2013. Adenda. Conclusiones de las Medidas Compensatorias. Año 2013. Parque Solar Fotovoltaico de 16+2 MW El Bonillo. Ideas Medioambientales SL./IER-UCLM para Delta Fotovoltaica, S.L.U.
- IEET (Inventario Español de Especies Terrestres) 2014. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). Base Cartográfica Nacional (BCN) a escala 1:25.000. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Mapa geológico de España a escala 1:50.000.
- Lira-Torres, & Briones-Salas. (2012). bundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos. Acta Zoológica Mexicana, 28, 566-585.
- 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.

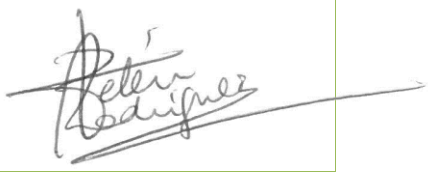
- Martínez, C. (1994). Habitat selection by the little bustard Tetrax tetrax in cultivated areas of Central Spain. Biological Conservation, 67: 125-128.
- Miller, B. W. (2001). A method for determining relative activity of free flying bats using a new activity index for acoustic monitoring. Acta Chiropterologica, 3(1), 93-105.
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. 2005. Atlas y Manual de los Hábitats españoles.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2002-2012. Inventario Nacional de Erosión de Suelos.
- Morales, M. B., García, J. T., Arroyo, B. (2005). Can landscape composition changes predict spatial and annual variation of little bustard male abundance? Animal Conservation, 8: 167-174.
- Mougeot, F., Benítez-López, A., Martín, C. A., Casas, F., García, J. T., Viñuela, J. (2010). Movimientos estacionales y reproducción de la ganga ibérica Pterocles alchata. En: XX Congreso Español de Ornitología. Tremp, Lleida.
- Neff, D.J. 1968. The pellet-group count technique for bird game trend, census and distribution: a review. Journal of Wildlife Management, 32: 597-614.
- Noguera, J., Pérez, I., & Mínguez, E. (2010). Impact of terrestrial wind farms on diurnal raptors: developing spatial vulnerability index and potential vulnerability maps. Ardeola(57), 41-53.
- Olea, P.P. 2001. Postfledging dispersal in the endangered lesser kestrel Falco naumanni. Bird Study 48: 110-115.
- Olivero J, M. A. (2011). Modelización de las áreas agrarias y forestales de alto valor natural. Encomienda de gestión del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino al Instituto de Investigación.
- Olivero, J.; Márquez, A.L. & Arroyo, B. 2011. Modelización de las áreas agrarias y forestales de alto valor natural en España. Encomienda de gestión del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino al Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos.
- Ortego, J. 2010. Cernícalo primilla–Falco naumanni. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador A., Bautista L.M. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/
- Palomino, D. & Carrascal, L.M. 2007. Habitat associations of a raptor community in a mosaic landscape of Central Spain under urban development. Landscape and Urban Planning, 83: 268-274.
- Palomino, D. 2006. El milano negro en España. I Censo Nacional (2005). SEO/BirdLife. Madrid.

- Palomino, D., & Valls, J. (2011). Las rapaces forestales en España. Población reproductora en 2009-2010 y método de censo. SEO/BirdLife, Madrid.
- Papadatou, E., Butlin, R.K. & Altringham, J.D., 2008. Seasonal roosting habits and population structure of the long-fingered bat Myotis capaccinii in Greece. Journal of Mammalogy 89: 503–512.
- Peinado, M.; Monje, L. & Martínez-Parras, J.M. (2008). El paisaje vegetal de Castilla y León: Manual de Geobotánica. Editorial Cuarto Centenario. 612 pp.
- Rey Benayas, J., & de la Montaña, E. (2003). Identifying areas of high-value vertebrate diversity for strengthening conservation. Biological conservation, 357-370.
- Rivas Martínez, S. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España 1: 400.000. 268 pp. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. ISBN 84-85496-25-6.
- Russo, D., & Jones, G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology, 258(01): 91-103.
- Sánchez-Zapata, J. A., Calvo, J. F. (1999). Raptor distribution in relation to landscape composition in semi-arid Mediterranean habitats. Journal of Applied Ecology, 36: 254-262.
- SCBD. (2007). Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2008). Year in Review 2007. Montreal.
- Scott, R.E., Roberts, L.J. & Cadbury, C.J. 1972. Bird deaths from powerlines at Dungeness. British Birds, 65: 273-286.
- SEO/BirdLife 2012. Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/BirdLife. Madrid.
- SEO-Birdlife. (2008). Enciclopedia de las Aves de España.
- Serrano, D. & Tella, J.L. 2003. Dispersal within a spatially structured population of lesser kestrels: the role of spatial isolation and conspecific attraction. Journal of Animal Ecology 72: 400-410.
- Serrano, D., Delgado, J. M. (Coord.). 2004. El Cernícalo Primilla en Andalucía. Bases para su Conservación. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Serrano, D., Forero, M.G., Donázar, J.A. & Tella, J.L. 2004. Dispersal and social attraction affect colony selection and dynamics of lesser kestrels. Ecology 85: 3438-3447.
- Shannon, C., & Weaver, W. (1963). The mathematical theory of communication. Urbana: University of Illinois Press.
- Simón. (2010). Diez años de conservación del Lince Ibérico. (J. d. Andalucía, Ed.) Sevilla: Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente.

- Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) [en línea].
- Sistema Español de Información de Suelos sobre Internet. Cartografía de suelos.
- Suárez, F., Hervás, I., Herranz, J. & Del Moral, J.C. 2006. La ganga ibérica y la ganga ortega en España: población en 2005 y métodos de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Suárez, S., Balbontin, J., Ferrer, M. (2000). Nesting habitat selection by booted eagles Hieraaetus pennatus and implications for management. Journal of Applied Ecology, 37 (2): 215-223
- Sutherland, W.J.; Newton, I. & Green R.E. (Eds.). 2004. Birds Ecology and Conservation. A Handbook of Techniques. Techniques in Ecology & Conservation Series. Oxford University Press. New York.
- Tellería, J. (1986). Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Madrid: Raíces.
- Traba J, d. l. (2007). Determining high value areas for steppe birds in Spain: hot spots, complementarity and the efficiency of protected areas. Biodiversity and Conservation, 16(12), 3255-3275.
- Traba, J., de la Morena, E. L. G., Morales, M. B., & Suárez, F. 2007. Determining high value areas for steppe birds in Spain: hot spots, complementarity and the efficiency of protected areas. Biodiversity and Conservation 16(12): 3255-3275.
- Valladares, F., Balaguer, L., Mola, I., Escudero, A., & Alfaya, V. (2011). Restauración ecológica de áreas afectadas por infraestructuras de transporte. Bases científicas para soluciones técnicas. Fundación Biodiversidad. Madrid, 11.
- Worton, B. (1989). Kernel Methods For Estimating The Utilization Distribution In Home-Range Studies. Ecology, 164-168.

8. CAPACIDAD TÉCNICA DE LOS AUTORES DEL DOCUMENTO

FIRMADO EN ALBACETE, ABRIL 2020

REDACCIÓN y COORDINACIÓN	REDACTADO	REDACTADO
Luis Alfonso Monteagudo Martínez *Ingeniero de Montes*	Ángel Ruíz Elizalde *Naturalista*	Belén Rodríguez Ortega *Ingeniera Técnica Forestal*
MONTEAGUDO MARTINEZ LUIS ALFONSO - 44379164C Firmado digitalmente por MONTEAGUDO MARTINEZ LUIS ALFONSO - 44379164C Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-44379164C, givenName=LUIS ALFONSO, sn=MONTEAGUDO MARTINEZ, cn=MONTEAGUDO MARTINEZ LUIS ALFONSO - 44379164C Fecha: 2020.04.30 17:04:17 +02'00'		
Violeta Serna García *T.S Recursos Naturales y Paisaje*	Pedro Luis Lozano Berrio *Biólogo*	Javier Hedo de Santiago *Lcdo. en Ciencias Ambientales*
REDACTADO	**REVISADO**	**APROBADO**
Urs Rainer Lüders *Lcd. en Ciencias Ambientales*	Juan Manuel Roldán Arroyo *Coordinador de Obras, Urbanismo y paisajismo*	Luis Alfonso Monteagudo Martínez *Responsable de Calidad y M.A.*

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.
IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a **IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL.,** el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales **IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL** tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de **IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL** que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a **IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL** C/ San Sebastián n 19 02005 Albacete.ref.datos.
Por todo lo anterior **IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL.,** se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados. Para la impresión de este documento **IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL** ha utilizado papel procedente de MADERA JUSTA, con Certificación FSC y se ha adquirido como un producto desarrollado bajo COMERCIO JUSTO, a través de la asociación copade.org.

San Sebastián, 19 – 02005 Albacete t 967 610 710 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com

9. ANEJO I. PLAN DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA

9.1. Antecedentes

Para la propuesta del Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística es necesario conocer la capacidad de acogida del entorno en el que se propone realizar la instalación de las nuevas infraestructuras, así como analizar el paisaje en el que se van a integrar.

Así mismo, todas las acciones propuestas dentro de este plan deben entenderse como actuaciones de carácter correctivo, las cuales no complementan el estado del medio físico inicial, sino que lo transforman y, como su propio nombre indica, lo integran en el medio.

Por tanto, y bajo estas dos premisas, el alcance de plan de restauración abarca el conjunto de acciones con capacidad para crear un nuevo paisaje, el cual integre las instalaciones e infraestructuras del parque eólico (en este caso) con todas las características bióticas y abióticas existentes en origen, analizadas en el inventario ambiental del estudio de impacto ambiental al que acompaña el presente anexo.

Todo lo anterior se realiza tomando como referencia las unidades paisajísticas identificadas y analizadas dentro del estudio, en función de las cuales se proponen diferentes acciones capaces de ajustarse a las necesidades existentes en la situación de partida.

9.2. Objetivos

Es objeto del presente Plan establecer las **pautas que regirán la restauración e integración ambiental y paisajística del proyecto del PE Iglesias 94 MW**. El presente Plan de Restauración se refiere a las superficies alteradas por las obras de ejecución de las anteriores infraestructuras, y en este se estiman las acciones a ejecutar que **deberán ser revisadas una vez haya concluido la construcción** de las distintas instalaciones con el objeto de definir con mayor rigor y detalle las tareas a realizar en base a las necesidades reales del terreno.

La previsión económica aportada en este documento se ha realizado al alza, considerando el máximo de superficie afectada. Normalmente, como consecuencia de la Vigilancia y Control Ambiental de las obras, en coordinación con la Dirección de Obra, la superficie afectada podrá variar por el ajuste de las actuaciones, lo que conlleva a la modificación de las mediciones indicadas en el presupuesto. De forma esquemática, contiene los siguientes puntos:

- Una clasificación y cuantificación de las superficies afectadas de acuerdo a sus características principales: vegetación existente antes de realizarse las obras, pendientes, orientación, características del suelo, etc.
- Descripción de las acciones a realizar para la adecuación de la morfología de los terrenos y para la mejora de las propiedades físico-químicas del suelo.
- Descripción de las especies a utilizar y densidad de plantación.
- Acciones a realizar para la implantación de la vegetación en el terreno; elección de las técnicas más apropiadas en cada caso.
- Acciones posteriores encaminadas a asegurar el éxito de la restauración. Mantenimiento
- Presupuesto basado en precios de mercado.

Se plantea el presente Plan de Restauración de forma global para el parque eólico, así como de todas las infraestructuras auxiliares y necesarias para su conexión a la red.

El fin de aplicación del Plan de Restauración busca:

- Lograr una integración de los taludes creados en la construcción de los caminos y viales nuevos y en las plataformas realizadas para la colocación de los aerogeneradores.
- Estabilizar los taludes creados en la construcción de los caminos y viales nuevos y en las plataformas realizadas para la colocación de los aerogeneradores.
- Restaurar la cubierta vegetal en aquellos puntos donde haya resultado dañada como consecuencia de las obras de construcción de las instalaciones.

En definitiva, este plan tiene como objeto la definición de los trabajos correspondientes a las labores de restitución de suelos y revegetación tras las obras e instalaciones del parque eólico, tanto fijas como provisionales, para lograr así la total integración del mismo en el entorno que lo soportará.

9.3. Superficies afectadas. Zonas de actuación y características

9.3.1. Superficie temporal de acopio de materiales

Para la realización de las obras se habilitarán zonas debidamente acondicionadas para el acopio de equipos, materiales de obra y que servirán como parque de maquinaria. Para ello se habilitarán zonas en las inmediaciones de las plataformas y también será necesaria un área independiente a estas áreas que sirva como zona de operaciones.

9.3.2. Viales de acceso

Para el acceso a las localizaciones de las turbinas durante el montaje y la operación de las mismas se utilizará básicamente la red de caminos existente en la zona, construyéndose únicamente caminos nuevos para el acceso a las posiciones no adyacentes a los actuales caminos o en las zonas en que su trazado no permita el paso de los transportes especiales de los componentes de las turbinas. La anchura útil final de los caminos será de 8 m y se adaptarán a la topografía del emplazamiento de forma que se minimice el movimiento de tierras.

Tanto en los caminos acondicionados, como en los nuevos a construir se aprovecharán los mismos para la instalación de las zanjas de evacuación de energía hasta la subestación, de forma paralela al camino.

9.3.3. Plataformas de montaje y cimentación de aerogeneradores

Junto a cada aerogenerador, se dispondrá una zona especialmente acondicionada para la colocación de los medios de elevación necesarios para el montaje, con unas características constructivas de preparación de su superficie similares a las de los viales del parque. Las plataformas que contarán con una ocupación de 41 x 38 m.

El diseño de las plataformas de montaje de los aerogeneradores es un diseño estándar que muestra las dimensiones y posiciones típicas para el montaje. Estas plataformas se adaptarán a las características especiales del emplazamiento en cuestión, pudiendo variar tanto sus dimensiones como su disposición final dependiendo de las características orográficas del terreno.

El acabado de las plataformas consistirá en una capa de zahorra artificial, de 20 cm de espesor, extendida sobre la explanada y debidamente compactada.

La cimentación específica de cada aerogenerador dependerá de la capacidad portante y demás condiciones del terreno donde se ubique.

9.3.4. Zanjas para cableado

Todas las canalizaciones eléctricas y de control del parque serán subterráneas. Los cables se instalarán directamente enterrados, estos conductores se alojarán en zanjas entre 1,00 o 1,20 m de profundidad y 0,50 o 1,00 m de anchura mínima según los tramos de canalización simple, doble o triple, quedando los conductores enterrados a 0,8 m. Los cruzamientos por viales, se realizarán a través de canalizaciones entubadas de PVC recubiertas de hormigón y a una profundidad mínima de 0,8 m.

Discurrirán en su gran mayoría en paralelo a la disposición de los caminos. También se requerirá de una superficie en paralelo de ocupación temporal para el almacenamiento de tierras de excavación.

9.3.5. Resumen de superficies a restaurar

En resumen, los elementos del parque eólico cuya integración es objeto del presente documento son:

- Área habilitada para las obras como acopio de materiales, equipos y maquinaria.
- Terraplenes originados durante la construcción y acondicionamiento de viales de acceso.
- Taludes originados como consecuencia de la construcción de las plataformas de los aerogeneradores.
- Superficie de las zanjas de cableado.
- Zonas de acopio temporal de tierras.
- Porción de las plataformas de los aerogeneradores que no sean necesarias para las labores de mantenimiento.
- Apoyos y accesos de línea eléctrica de evacuación.

	Superficie (m²)		
Elemento	**Total**	**Temporal**	**A restaurar**
Plataforma de montaje	144899,15	10000,00	143642,51
Zona de acopio parque maquinaria	8000,00	8000,00	8000,00
Subestación	7977,12	853,38	853,38
Taludes y terraplenes de vial a construir	238937,90	0,00	238937,90
Zanjas de líneas eléctricas	175325,88	75495,39	175325,88
Apoyos líneas eléctricas	24096,16	16781,35	18026,30
Accesos a apoyos líneas	16781,35	16781,35	16781,35
	616017,56	**127911,47**	**601567,32**

Tabla 9.3.5. Resumen de superficies totales y superficies objeto de restauración.

En toda la superficie a restaurar se realizarán trabajos de siembra como apoyo a la integración paisajística y con plantaciones arbóreas en el 5% de la superficie total de restauración. En definitiva, se realizarán siembras en una superficie de 57,14 ha. y plantaciones en una superficie de 3,00 ha .

9.4. Labores del plan de restauración

Tal y como se indicaba en el capítulo anterior, para facilitar la restauración y revegetación en aplicación de este plan, en la medida de lo posible, se han minimizado las afecciones mediante el uso de los caminos existentes para el acceso a las instalaciones, la localización de infraestructuras en zonas de labor y la concentración de las áreas de ocupación provisional y/o temporal (zona de acopios).

Entrando en detalle, este plan de restauración se ha centrado en el uso de siembras y plantaciones que complementen y compensen las posibles especies afectadas, manteniendo y fomentando la riqueza florística de la serie de vegetación potencial, así como su distribución en los terrenos de acogida. Las labores de restauración se centrarán en las siguientes actuaciones (aunque las dos primeras se indican y describen dentro de este plan, se consideran partidas de la fase de obra civil y, por tanto, se presupuestan en dicho apartado y fuera de este estudio):

- ✓ Protección de la vegetación durante las labores de construcción, minimizando la afección.
- ✓ Protección de suelo mediante el acopio del perfil útil y la reincorporación del mismo.
- ✓ Siembra de especies pratenses para preservar el paisaje, el suelo, la flora y la fauna.
- ✓ Plantación de especies arbóreas para mejorar el paisaje.
- ✓ Labores de mantenimiento de las siembra y plantaciones.

Previo al inicio de la restauración propiamente dicha, se procederá a la retirada de todos aquellos materiales empleados en la fase de construcción y que dejan de ser necesarios para fases posteriores, como tierras sobrantes, contenedores de residuos no útiles en la fase de funcionamiento, etc.

9.4.1. Protección de la vegetación

Durante los trabajos de replanteo se realizará una señalización de la vegetación afectada, detallando aquella que sea necesario eliminar o conservar. Las actuaciones sobre vegetación natural deberán autorizarse por el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos mediante la tramitación del correspondiente procedimiento. En el caso de la vegetación a conservar será necesario realizar un balizamiento y señalización de las zonas a respetar, las cuales deberán estar protegidas y salvaguardadas durante la ejecución de las obras.

9.4.2. Protección de suelo

Con el fin de favorecer la adecuada restauración e integración paisajística de las zonas afectadas, se establecerán medidas para la preservación de las capas de suelo retiradas en las distintas zonas. Estas capas de suelo son las más favorables para su uso en la restauración de las superficies afectadas, debido a sus cualidades edáficas y propiedades químicas, físicas y microbiológicas propios de la zona.

Para poder mantener estas condiciones, será necesario implementar acciones encaminadas a su conservación y mantenimiento, tales como:

a) En la retirada de la capa de tierra vegetal (primeros 15-20 cm de suelo):

- ✓ Se efectuará hasta la profundidad a la que llegue la capa con contenido orgánico, evitando la compactación de la tierra vegetal, utilizando para ello una maquinaria no muy pesada. Previo a la excavación, deberá determinarse la profundidad exacta de la capa de tierra vegetal.
- ✓ En el caso concreto de la retirada de tierra vegetal en las zanjas será recomendable, antes de iniciar la apertura de la misma, realizar un desbroce a lo largo de la zanja (un metro a cada lado), acopiando la tierra vegetal resultante en cordones de no más de 1,5-2,5 m de altura y separados cada cierta distancia por 1,5 m.
- ✓ La tierra vegetal procedente de la apertura de nuevos caminos o accesos será apilada al lado contrario de la zanja, en cordones de las características señaladas anteriormente.
- ✓ Por otro lado, se procederá a la retirada del suelo vegetal existente en las zonas que ocuparán las zapatas y plataformas de los distintos aerogeneradores. Antes de iniciarse las labores de excavación, en el caso de las zapatas, y las de acondicionamiento, en el caso de las plataformas, se procederá al desbroce de las zonas ocupadas por las mismas, acopiando en montones de no más de 1,5-2,5 m de altura el suelo vegetal resultante. Dichos acopios no deberán contaminarse con el material procedente de la excavación de la zapata y, en ningún caso, obstaculizarán las labores en el montaje de los aerogeneradores.
- ✓ En las superficies afectadas por la zona de acopios temporal se actuará de forma similar a lo comentado para el caso anterior.

b) En el almacenamiento de la tierra vegetal:

- ✓ El almacenamiento se deberá efectuar con cuidado, especialmente para evitar su deterioro por compactación y desestructuración del suelo (incluyendo la muerte de los microorganismos aerobios).
- ✓ La capa edáfica se separará y apilará en los lugares indicados para ello, en montones de altura no superior a 1,5-2,5 m y con una duración del almacenamiento lo menor posible para evitar la degradación del recurso.
- ✓ El contenido de humedad debe ser el adecuado y suficiente para mantener en buen estado de conservación esta tierra.
- ✓ Se deberá añadir el producto de los desbroces de la vegetación. Esto permite la incorporación de semillas y materia orgánica al suelo, facilitando su conservación.
- ✓ En ningún caso esta tierra vegetal podrá mezclarse con los estériles procedentes de la excavación o con cualquier otro tipo de residuo o escombro y se garantizará su no deterioro por erosión hídrica o compactación por el paso de maquinaria.

En relación con los lugares de acopio, éstos deben tener las siguientes características:

- ✓ Zonas de mínima pendiente.
- ✓ Zonas protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia.
- ✓ Zonas protegidas de áreas de paso de maquinaria.
- ✓ Zonas próximas a los lugares en los que se reutilizará.

El suelo retirado procedente de la apertura de zanjas para las conducciones de cableado (sustrato orgánico), de viales y de construcción de plataformas se acopiará a un lado de la zona de extracción.

El acopio se debe realizar siguiendo el trazado de la excavación, en cordones longitudinales de altura máxima de 2,5 m. Estos cordones se interrumpen cada 1,5 m (separación entre acopios) utilizando el cazo de una pala excavadora. La razón de esta separación es no impedir la circulación del aire y no interrumpir la libre circulación del agua de escorrentía en las distintas zonas. Así mismo, en el caso de que la extracción sea más profunda, como en las zanjas, se procederá a separar de manera diferenciada las distintas capas del suelo, por lo que se deberán efectuar 2 cordones longitudinales:

- ✓ El primero, más exterior: formado por los primeros 20 cm de espesor, correspondientes a la capa de tierra vegetal o cobertera.
- ✓ El segundo más próximo, con el resto del suelo extraído.

c) Acondicionamiento de suelo:

En aquellas zonas que hayan sufrido fuerte compactación será necesario realizar una descompactación previa mediante roturación del terreno, más o menos profunda dependiendo de la zona de actuación, con posterior perfilado y aporte de una capa de tierra vegetal sobre la que se efectuará un fresado. De esta forma y tras estos trabajos, los terrenos presentarán un aspecto lo más parecido posible al previo a las obras, de manera que, en su caso, se puedan recuperar los usos forestales/ agrarios y se favorezca el establecimiento de vegetación natural, restableciendo y respetando en todo momento las lindes que se hubiesen visto afectadas durante las obras.

9.4.3. Siembra de especies pratenses

Con el objeto de obtener coberturas adecuadas y promover la colonización de forma rápida y uniforme, se realizará la siembra de especies pratenses. Junto con la siembra se realizará el volteo o rulado de la superficie para poner la tierra en contacto con la semilla y favorecer el flujo del agua

alrededor de ésta. Será importante realizar estas dos operaciones con buen criterio y adaptar a ellas los aperos en función de las condiciones del suelo, de los cultivos y del clima, para aumentar las posibilidades de crecimiento de las especies propuestas.

Tras la siembra, que será mecanizada o manual a voleo, se rastrillará con la intensidad y en las superficies que el supervisor del Plan de Vigilancia Ambiental estime oportunas. Se comprobará que el acabado superficial del terreno es el adecuado a cada tipo de pradera y finamente desterronado.

Se proyecta la siembra a voleo con especies pratenses del entorno, que serán las más indicadas tanto para fijar el suelo como para favorecer su colonización por la vegetación herbácea circundante. Esta actuación tendrá lugar sobre toda la superficie de actuación sobre terreno forestal, apoyando las plantaciones que se realicen y procurando así la pronta integración paisajística. Así, se ejecutará sobre las plataformas, los pequeños taludes de caminos y plataformas, así como sobre zanjas de cableado y zonas de acopio temporal de tierras, siendo el objetivo la rápida colonización de dichas superficies para procurar la integración paisajística.

Se proyecta una siembra mecanizada o a voleo con especies pratenses adaptadas al entorno, que serán las más indicadas tanto para fijar el suelo como para favorecer su colonización por la vegetación herbácea y arbustiva circundante. En cuanto a la semilla a emplear se recomienda una mezcla de semillas de distintas especies herbáceas (95%) y arbustivas (5%), tales como: *Agropyrum cristatum, Agropyrum desertorum, Festuca rubra, Lolium rigidum (Raigras rigidum), Medicago sativa, Melilotus officinalis, Colutea arborescens, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Moricandia arvensis, Piptatherum milliaceum y Retama sphaerocarpa* a razón de 0,035 kg/m^2.

9.4.4. Plantación de especies arbóreas

Se procederá a la revegetación con distintas especies autóctonas en áreas no útiles circundantes a las instalaciones. Las especies a emplear serán la sabina albar (*Juniperus thurifera*), quejigo (*Quercus faginea*) y pino negral (*Pinus pinaster*), todas en densidades de 2.000 plantas/ha, en proporción 40/40/20 y distribuidas en función de las premisas que establezca el responsable de la Vigilancia Ambiental, que planificará dichas distribuciones en función de los datos de series de vegetación del presente estudio y su propio criterio. La alta densidad propuesta se prevé con el propósito de asegurar una masa mínima, siendo necesario aclarar en un futuro hasta dejar densidades inferiores a las 1.000 plantas /ha. en caso que la densidad inicial prospere. La revegetación arbórea se hará con plantas procedentes de vivero. Las plantas suministradas

deberán ser sanas y suficientemente endurecidas para que no peligren el arraigo y su desarrollo futuro y deberán tener una altura y diámetro de acuerdo con la edad y la especie.

Los defectos de la parte aérea que pueden excluir a las plantas de la calidad comercial son las plantas con heridas mal cicatrizadas, parcialmente o totalmente desecadas, malformadas con tallo excesivamente curvado, con tallo desprovisto de yema terminal sana, con ramificaciones claramente insuficiente, perennifolias con las hojas más recientes gravemente dañadas hasta el punto de comprometer la supervivencia de la planta y con el cuello de la raíz dañada. Por otra parte, los defectos de la parte subterránea que pueden excluir a las plantas de la calidad comercial son: plantas con raíz pivotante intensamente enrollada o espiralizada, con raíces secundarias inexistentes o seriamente amputadas, con raíz pivotante remontante y con insuficiente densidad radicular (insuficientes puntas vivas).

Las plantas suministradas en envase deberán presentar un equilibrio entre la parte aérea y la parte subterránea. El envase deberá ser suficientemente rígido para aguantar la forma del cepellón y proteger toda la masa de raíces durante el transporte.

En el momento de la extracción, el cepellón formado deberá ser consistente y facilitar su extracción total sin adherencias a las paredes del envase.

En general y relativo a la sanidad vegetal, las plantas no deberán mostrar defectos causados por enfermedades, plagas o fisiopatías que reduzcan el valor o la calificación para su uso. Deberán estar libres de organismos nocivos y enfermedades, o de signos o síntomas de éstos, que afecten a la calidad de manera significativa y que reduzcan el valor de su utilización. Las plantas no deberán presentar indicios de recalentamiento, fermentación o humedad debidos a almacenamiento en vivero, ni deberán tener pudriciones ni heridas. El suministro de planta deberá cumplir la legislación vigente sobre sanidad vegetal, especialmente en lo referido a los organismos nocivos y enfermedades que afecten a la calidad de manera significativa.

Por último, cada lote de material vegetal destinado a la comercialización se deberá acompañar de un albarán de entrega expedido por el proveedor, en el que se indicará información como:

- Edad en nº de savias.
- Nombre botánico completo.
- Región de procedencia.
- Cantidad.
- Diámetro del cuello de la raíz (mm) o altura de la planta (cm.)

- Forma de presentación.
- Tipo de envase y volumen.
- Número de pasaporte fitosanitario.

Siendo conveniente además que presente esta información: número de lote de plantas, fecha de salida de vivero y último tratamiento fitosanitario.

Se utilizarán plantas de 1-2 años de edad que, por lo general, tienen un menor porcentaje de marras que las de mayor tamaño y edad.

Se abrirán, dejando la tierra a los bordes, hoyos de 40x40x40 que serán suficientes para el tamaño de planta especificado. Se introducirá la planta y se cubrirá con la misma tierra extraída. Se compactará ligeramente la tierra de forma que envuelva perfectamente la raíz o cepellón, y se dejará un alcorque alrededor de la base. La labor de descompactado previa facilitará el trabajo. Por último, se le dará un primer riego a toda la plantación, cuyas características se exponen al final de este apartado.

Los rizomas se entierran en el suelo a poca profundidad por medio de una azada. Siempre deben colocarse horizontales. Los métodos de plantación se elegirán según el terreno, bien mecánicamente con ahoyadora, bien de forma manual mediante azadón, plantamón, barrón o similar.

Las especies se distribuirán de forma aleatoria, con cuidado de no concentrar todos los ejemplares de la misma especie en una zona reducida y colocándose lejos de los aerogeneradores.

La época más adecuada para efectuar la operación será durante el período de reposo vegetativo de las plantas, que coincide con los meses más frescos, desde finales de octubre a principios de abril, evitando los días muy calurosos, las fuertes heladas o los vientos fuertes o secos. En este caso, la época más propicia será después del período de lluvias de otoño o en primavera, con la antelación suficiente para que el desarrollo de las plantas no coincida con las altas temperaturas.

Una vez realizada la plantación de los pies, deberá llevarse a cabo la colocación del protector para evitar así el ataque de lepóridos y otros mamíferos, además de proporcionar sombra en las primeras fases del desarrollo

9.5. Labores de mantenimiento.

Las operaciones de mantenimiento y conservación deberán realizarse para favorecer la viabilidad de los trabajos de restauración, y se recomienda centrarlas en las siguientes labores:

- ✓ Riego de apoyo: Se estima necesario realizar al menos dos riegos de apoyo, especialmente en las áreas objeto de revegetación mediante plantación. Dichos riegos se realizarán, en ausencia de lluvias, las primeras semanas tras la plantación a razón de 2 l/planta.

- ✓ Reposición de marras: La reposición de marras se realizará al año siguiente a la finalización de los trabajos de revegetación para conseguir al menos un éxito del 80% de la plantación.

9.6. Organización del trabajo y plazos de ejecución.

La ejecución de estas medidas estará en función del plazo de construcción del parque eólico, ya que los trabajos se realizarán por un equipo especializado, de forma continua y tras la finalización de la construcción.

En concreto, la restitución de terrenos se concentra en las siguientes fases (en cursiva se señalan las que forman parte de la Restauración propiamente dicha):

- ✓ Retirada y conservación de tierra de restitución y vegetal.
- ✓ Descompactación de zonas con suelo no útil, apisonado por el paso de máquinas.
- ✓ Restitución de la capa de tierra vegetal en el lugar donde la había antes de comenzar los trabajos.

Estos tres primeros trabajos se deben realizar en la fase de obra civil, como parte de los trabajos de restitución.

- ✓ *Siembras: Es uno de los factores clave para el éxito de la revegetación. En climas mediterráneos, la mejor época es el final del verano y el principio del otoño, justo antes o después de las primeras lluvias otoñales.*
- ✓ *Plantaciones: La época de plantación corresponde a la de parada invernal de las plantas (de octubre a febrero). La plantación fuera de estos meses corre el riesgo de sufrir sequías o bien no enraizar adecuadamente.*
- ✓ *Riegos.*
- ✓ *Reposición de marras.*

9.7. Coste estimado de los trabajos de restauración

A continuación, se realiza una estimación de los costes derivados de la ejecución de las actuaciones de revegetación en las superficies previstas.

Este presupuesto no contempla las partidas de retirada y conservación de tierra vegetal, tareas de descompactación y restitución de la capa de tierra vegetal, ya que se consideran parte de la obra

civil y, por tanto, se presupuestan en dicho apartado y fuera de este estudio; los costes de la retirada y gestión de elementos auxiliares y residuos, posibles tasas o visados, otras actuaciones no contempladas en este documento, tramitación en su caso de permisos ni los relacionados con posibles tareas de mantenimiento. Así mismo, no incluye los costes de los cuidados posteriores descritos, ya que dichas labores dependerán del éxito de las plantaciones alcanzado.

Las partidas que se presupuestan están valoradas según bases de precios disponibles, por lo que el coste real de las unidades de obra podría variar, así como si se dieran otras circunstancias distintas a las valoradas.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 8.5 PLAN INTEGRACIÓN AMBIENTAL						
SUBCAPÍTULO 8.5.1 PLANTACIÓN PARA LA INTEGRACIÓN (3,00 ha)						
RP0009		**mud**	**Apertura de 1000 hoyos de 40x40x40, pdte.< 50%, s. suelto.**			
			Apertura manual de un millar de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40 x 40 cm en su base superior y 20 x 20 en su base inferior, en suelos sueltos y con pendiente del terreno inferior al 50%.			
MOQ0087	105,00	hora	23. Peón r.e.a. con parte proporcional de capataz	5,73	601,65	
MOQ%QZZT	1,00	%	Medios auxiliares	602,00	6,02	
			TOTAL PARTIDA			**607,67**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
RP0111		**mud**	**Distrib.1000 plantas band. (env.> 250 c.c.), dist.< 500 m, pdte.**			
			Distribución en el monte de 1000 plantas en bandeja (contenedor o envase termoformado o rígido con capacidad > 250 cc.), a una distancia menor de 500 m, en terrenos con pendiente inferior al 50%.			
MOQ0087	1,95	hora	23. Peón r.e.a. con parte proporcional de capataz	5,73	11,17	
MOQ%QZZT	1,00	%	Medios auxiliares	11,00	0,11	
			TOTAL PARTIDA			**11,28**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						
RP0135		**mud**	**Plantación 1000 plantas en hoyos, p.< 50% band. (> 250 cc), s.s.**			
			Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja (envase rígido o termoformado de volumen > 250 cc.) en hoyos de 40 x 40 cm, preparados manualmente en suelos sueltos o de tránsito, en terrenos con pendiente inferior al 50%. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo.			
MOQ0087	43,00	hora	23. Peón r.e.a. con parte proporcional de capataz	5,73	246,39	
MOQ%QZZT	1,00	%	Medios auxiliares	246,00	2,46	
			TOTAL PARTIDA			**248,85**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
RP0172		**mud**	**Colocación de 1000 mallas contra roedores.**			
			Colocación de 1000 mallas protectoras contra roedores alrededor de pies de repoblación. No se incluye el precio de la malla protectora y demás accesorios, ni el transporte de la misma al tajo.			
MOQ0087	31,00	hora	23. Peón r.e.a. con parte proporcional de capataz	5,73	177,63	
MOQ%QZZT	1,00	%	Medios auxiliares	178,00	1,78	
			TOTAL PARTIDA			**179,41**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
PT01		**ud**	**Prot.red contra roedores H=60cm**			
			Protector de red contra roedores de 60 cm. de altura.			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			**0,33**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						
AM0382			**CF. Juniperus thurifera (L.), en contenedor 0,20/0,30 m de altur**			
			CF. Juniperus thurifera (L.), en contenedor 0,20/0,30 m de altura			
PTQ0382	1,00	Ud	CF. Juniperus thurifera (L.), en contenedor 0,20/0,30 m de altur	2,70	2,70	
			TOTAL PARTIDA			**2,70**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
AM0507			**CF. Pinus pinaster (Ait.), 0,60/0,80 m de altura en contenedor**			
			CF. Pinus pinaster (Ait.), 0,60/0,80 m de altura en contenedor de 5l			
PTQ0507	1,00	Ud	CF. Pinus pinaster (Ait.), 0,60/0,80 m de altura en contenedor d	2,85	2,85	
			TOTAL PARTIDA			**2,85**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
AM0936			**FR. Quercus faginea (Lam.), en contenedor 0,50/0,60 m de altura**			
PTQ0936	1,00	Ud	FR. Quercus faginea (Lam.), en contenedor 0,50/0,60 m de altura	2,10	2,10	
			TOTAL PARTIDA			**2,10**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 8.5.2 SIEMBRA EN ÁREAS RESTAURADAS (57,14 ha)						
PR0038			**Ud de análisis florístico para determinar especies**			
			Ud de análisis de la información necesaria para establecer las especies que formarán parte del Plan de Integración Paisajística. Trabajo de investigación y gabinete.			
MOQ0006	32,00	hora	11. Ingeniero o biólogo	28,84	922,88	
MOQ%QZ0200	2,00	%	Medios auxiliares	923,00	18,46	
			TOTAL PARTIDA			**941,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ZV0174			**M2 siembra mec. semilla combinada (mezcla varias esp.)**			
			M2 de siembra de semilla combinada (mezcla de varias especies) empleando medios mecánicos, sobre superficies mayores de 1000 m2, previamente preparadas, mezcla hasta 10 cm de profundidad, rastrillado, nivelado y perfilado, apisonado, siembra de la mezcla adecuada, tapado de semilla, rulado y primeros cuidados, herramientas y medios auxiliares. Sin incluir el precio de la semilla			
MMQ0166	0,01	hora	20. Esparcidor 75 kg, 3-3,6 m anchura esparcido, remolcado por t	0,01	0,00	
MMQ0176	0,01	hora	20. Rodillo liso de 100 cm ancho, remolcado por tractor,sin m.o.	0,05	0,00	
MMQ0179	0,01	hora	20. Tractor de 100 cv, sin m.o.	6,00	0,06	
MMQ0186	0,01	hora	21. Grada de discos remolcada por tractor, de 18 discos de 20",	1,20	0,01	
			TOTAL PARTIDA			**0,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

TR0034			**Mezcla de semillas para siembra zonas de clima árido o semi**			
			Mezcla de semillas de distintas especies herbáceas (95 %) y arbustivas (5 %), en la proporción de 0,035 kg/m2, para la siembra de un metro cuadrado de terreno en zonas áridas o semiaridas del interior con suelos con pH>6,5, incluidas herramientas y medios auxiliares.			
PTQ1086	0,02	kg	PS. Herbáceas por determinar en estudio previo	2,01	0,04	
PTQ1156	0,01	kg	ZV. Leñosas por determinar en estudio previo	0,80	0,01	
			TOTAL PARTIDA			**0,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 8.5 PLAN INTEGRACIÓN AMBIENTAL								
	SUBCAPÍTULO 8.5.1 PLANTACIÓN PARA LA INTEGRACIÓN (3,00 ha)								
RP0009	**mudApertura de 1000 hoyos de 40x40x40, pdte.< 50%, s. suelto.**								
	Apertura manual de un millar de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40 x 40 cm en su base superior y 20 x 20 en su base inferior, en suelos sueltos y con pendiente del terreno inferior al 50% .								
							6,00	607,67	3.646,02
RP0111	**mudDistrib.1000 plantas band. (env.> 250 c.c.), dist.< 500 m, pdte.**								
	Distribución en el monte de 1000 plantas en bandeja (contenedor o envase termoformado o rígido con capacidad > 250 cc.), a una distancia menor de 500 m, en terrenos con pendiente inferior al 50% .								
							6,00	11,28	67,68
RP0135	**mudPlantación 1000 plantas en hoyos, p.< 50% band. (> 250 cc), s.s.**								
	Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja (envase rígido o termoformado de volumen > 250 cc.) en hoyos de 40 x 40 cm, preparados manualmente en suelos sueltos o de tránsito, en terrenos con pendiente inferior al 50% . No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo.								
							6,00	248,85	1.493,10
RP0172	**mudColocación de 1000 mallas contra roedores.**								
	Colocación de 1000 mallas protectoras contra roedores alrededor de pies de repoblación. No se incluye el precio de la malla protectora y demás accesorios, ni el transporte de la misma al tajo.								
							6,00	179,41	1.076,46
PT01	**ud Prot.red contra roedores H=60cm**								
	Protector de red contra roedores de 60 cm. de altura.								
							6.000,00	0,33	1.980,00
AM0382	**CF. Juniperus thurifera (L.), en contenedor 0,20/0,30 m de altur**								
	CF. Juniperus thurifera (L.), en contenedor 0,20/0,30 m de altura								
							2.400,00	2,70	6.480,00
AM0507	**CF. Pinus pinaster (Ait.), 0,60/0,80 m de altura en contenedor**								
	CF. Pinus pinaster (Ait.), 0,60/0,80 m de altura en contenedor de 5l								
							1.200,00	2,85	3.420,00
AM0936	**FR. Quercus faginea (Lam.), en contenedor 0,50/0,60 m de altura**								
	FR. Quercus faginea (Lam.), en contenedor 0,50/0,60 m de altura								
							2.400,00	2,10	5.040,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 8.5.1 PLANTACIÓN PARA LA								**23.203,26**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 8.5.2 SIEMBRA EN ÁREAS RESTAURADAS (57,14 ha)								
PR0038	**Ud de análisis florístico para determinar especies**								
	Ud de análisis de la información necesaria para establecer las especies que formarán parte del Plan de Integración Paisajística. Trabajo de investigación y gabinete.								
							1,00	941,34	941,34
ZV0174	**M2 siembra mec. semilla combinada (mezcla varias esp.)**								
	M2 de siembra de semilla combinada (mezcla de varias especies) empleando medios mecánicos, sobre superficies mayores de 1000 m2, previamente preparadas, mezcla hasta 10 cm de profundidad, rastrillado, nivelado y perfilado, apisonado, siembra de la mezcla adecuada, tapado de semilla, rulado y primeros cuidados, herramientas y medios auxiliares. Sin incluir el precio de la semilla								
							571.488,00	0,07	40.004,16
TR0034	**Mezcla de semillas para siembra zonas de clima árido o semi**								
	Mezcla de semillas de distintas especies herbáceas (95 %) y arbustivas (5 %), en la proporción de 0,035 kg/m2, para la siembra de un metro cuadrado de terreno en zonas áridas o semiaridas del interior con suelos con pH>6,5, incluidas herramientas y medios auxiliares.								
							571.488,00	0,05	28.574,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 8.5.2 SIEMBRA EN ÁREAS								**69.519,90**
	TOTAL CAPÍTULO 8.5 PLAN INTEGRACIÓN AMBIENTAL								**92.723,16**
	TOTAL								**92.723,16**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
8.5	PLAN INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....		92.723,16	100,00
-8.5.1	-PLANTACIÓN PARA LA INTEGRACIÓN (3,00 ha).....	23.203,26		
-8.5.2	-SIEMBRA EN ÁREAS RESTAURADAS (57,14 ha).....	69.519,90		
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**92.723,16**	
	13,00% Gastos generales.....	12.054,01		
	6,00% Beneficio industrial.....	5.563,39		
	SUMA DE G.G. y B.I.		17.617,40	
	21,00% I.V.A.....		23.171,52	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**133.512,08**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**133.512,08**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES MIL QUINIENTOS DOCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

, a 20 abril de 2020.

El promotor **La dirección facultativa**

10. ANEJO II. ESTUDIO DE RUIDOS

El presente anexo tiene por objeto reflejar las condiciones de ruido ambiental en la situación preoperacional previa a la puesta en funcionamiento de la zona eólica propuesta, así como de predecir el impacto acústico que el funcionamiento de la misma producirá en el medio.

10.1. Ruido de fondo.

La metodología empleada para el establecimiento del ruido de fondo es la establecida en la Norma ISO 1996 (ISO 1996-1: 1982), que determina la descripción y medición del ruido ambiental. Para elaborar el mapa de ruido en situación preoperacional se han realizado distintas mediciones en las áreas de proyecto y su entorno, utilizando el método de medida directa mediante sonómetro, midiendo en cada uno de los puntos de forma continua durante 5 minutos, obteniendo el nivel sonoro equivalente (Leq) del intervalo de medida, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Evitar las condiciones meteorológicas extremas que impidan la fiabilidad de los datos tomados.
- Realizar las medidas a una distancia mayor de 3 m de cualquier superficie reflectante, y a una distancia de 1,3 m del nivel del suelo.

A partir de los resultados obtenidos en las mediciones, se determinarán, para cada una de los casos, los valores de Leq creando una tabla en la que se indique dicho valor para cada punto en las distintas condiciones de medida, además de la posición –coordenadas UTM-, fecha y hora exacta de comienzo y fin de medida y las posibles incidencias que ocurrieron durante la misma.

10.2. Predicción del ruido.

Una vez realizadas las mediciones se procede a llevar a cabo el trabajo de gabinete, tratando los datos obtenidos en campo por medio de medios geoestadísticos, ya que asumir la uniformidad del ruido a lo largo del territorio es una simplificación excesiva, pues la variabilidad generada por el tráfico de las vías de comunicación circundantes y otros parques eólicos presentes produce alteraciones apreciables. Por tanto, a partir de los datos recogidos y la introducción en el modelo de los datos de ruido del aerogenerador seleccionado para la construcción del parque eólico, el Siemens-Gamesa modelo SG-170, que aporta en punta de pala un nivel de ruido de 106,9 dB a plena carga, se obtienen predicciones en el entorno del parque eólico empleando distintos procedimientos matemáticos para proporcionar estimaciones a partir de las mediciones realizadas. Estos procedimientos para identificar los niveles sonoros en la situación "con Proyecto"

se basan también en los datos que ofrece la Danish Wind Industry Association (Asociación Danesa de la Industria Eólica) sobre propagación y cálculo del ruido.

La opción considerada es realizar una suavización mediante interpolación global, consistente en calcular el valor estimado en un punto no observado empleando una ecuación de base, dependiente de la distancia entre el punto interpolado y los puntos muestrales vecinos. Este método únicamente capta la tendencia de los valores, y para ello se emplean diferentes programas informáticos. Tras la aplicación de este sistema se determinan así las áreas isofónicas que abarcan según su distribución y que se representan en el Mapa de Ruidos del **Adjuntos en documento** independiente

A la vista de los resultados representados en la cartografía se pueden realizar las siguientes conclusiones en relación al ruido producido por el futuro parque durante la fase de explotación:

Los niveles sonoros que se producirán en el entorno próximo del futuro parque eólico son superiores a los existentes en la actualidad durante el período diurno. Durante la noche los niveles esperados serán también algo superiores a los niveles existentes en la actualidad, debido a la mayor carga transmisora de la atmósfera.

Será necesario establecer una campaña de medición de ruidos en la situación operacional. A partir de los resultados de esta campaña se realizará un mapa de ruidos real del parque eólico durante su funcionamiento. Se compararán los resultados de las diferentes campañas realizadas, analizando el cumplimiento de los límites de ruido establecidos en la legislación vigente y proponiendo, en caso de que se sobrepasen, las medidas preventivas o correctoras que se consideren oportunas.

En la realización de todas las mediciones se usará el método de medida directa, mediante la utilización del sonómetro para el que se deberá adjuntar su certificación y sus características técnicas. Para cada uno de los puntos se medirá de forma continua durante 15 minutos, obteniendo, como mínimo, el nivel sonoro equivalente (Leq) y el máximo nivel sonoro (Lmax) del intervalo de medida.

En todos los casos se tendrá en cuenta:

- Evitar las condiciones meteorológicas extremas que impidan la fiabilidad de los datos tomados.
- Realizar las medidas a una distancia mayor de 3 m de cualquier superficie reflectante, y a una distancia de 1,5 m del nivel del suelo.

A partir de los resultados obtenidos en las mediciones, se determinarán, para cada una de las medidas, los valores de Leq y Lmax creando una tabla en la que se indique el valor de dichos parámetros para cada punto en las distintas condiciones de medida, además de la fecha y hora exacta de comienzo de medida y las posibles incidencias que ocurrieron durante la misma.

A partir de los niveles sonoros equivalentes registrados en cada punto, se realizará el mapa de ruido correspondiente.

En cuanto a las vibraciones, se espera que estas sólo se produzcan durante la fase de ejecución del proyecto, y al igual que el ruido en esta fase, se producirán los episodios más relevantes durante las tareas de excavación, que serán limitadas en el tiempo.

11. ANEJO III. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

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

Por ello, es importante tomar en consideración la vulnerabilidad de los proyectos (exposición y resiliencia) ante accidentes graves o catástrofes y el riesgo de que se produzcan dichos accidentes, así como las implicaciones en la probabilidad de efectos adversos significativos para el medio ambiente. La vulnerabilidad, de un proyecto la forman las características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

Se entiende por exposición a la frecuencia con la que se presenta la situación de riesgo; y la resiliencia se define como la capacidad que tiene el medio para absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado.

Para la consecución de estos objetivos se debe realizar una Evaluación de Riesgos, y determinar las medidas pertinentes, siguiendo las indicaciones establecidas por la legislación de la Unión Europea, contenidas en la Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 2009/71/Euratom del Consejo, o a través de evaluaciones pertinentes realizadas con arreglo a la legislación nacional siempre que se cumplan los requisitos de la Ley 9/2018.

Los diferentes fenómenos que se van a estudiar en la superficie objeto de proyecto de cara a evaluar la vulnerabilidad de este frente a accidentes graves o catástrofes derivados de su ocurrencia son:

- Inundaciones.
- Subida del nivel del mar.
- Terremotos.
- Incendios forestales.
- Residuos o emisiones peligrosas.
- Transporte de sustancias peligrosas

11.1. Riesgo de Inundación

El objetivo principal es obtener una evaluación preliminar de aquellas zonas que tengan riesgo potencial de inundación y con el objeto de proceder al correcto diseño de las instalaciones y establecimiento de medidas preventivas, de cara a evitar que se produzcan accidentes o catástrofes en el parque eólico proyectado.

Se analiza a continuación el riesgo de inundación en el ámbito del proyecto. Así, atendiendo a la cartografía del Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI), el proyecto se sitúa fuera de zonas inundables asociadas a los cuatro periodos de retorno (10,50,100 y 500 años). Además, el proyecto también quedaría exento de pertenecer a las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI).

En el ámbito de la Confederación Hidrográfica en la que se enmarca el área de estudio, la del Duero y dentro de los límites de la zona de estudio, se localizan 14 cruces. Los 3 primeros, corresponden a la intersección de caminos internos con cauces existentes y el resto corresponden al paso de la línea aérea de evacuación sobre los cauces y como conclusión del análisis del estudio hidrológico realizado considerando estos cauces, se establece una probabilidad de inundación baja tanto en el parque eólico como en la línea de evacuación.

11.2. Riesgo de subida del nivel del mar

Al situarse el proyecto en terrenos alejados de la costa, no se evalúa este tipo de riesgo.

11.3. Riesgo sísmico

La acción producida por fenómenos naturales catastróficos en los entornos urbanos y rurales, supone un riesgo importante, pues conlleva innumerables pérdidas, tanto económicas como humanas. Los terremotos son uno de los fenómenos que mayor cantidad de pérdidas ha producido en todo el mundo, debido a su aleatoriedad y su complicada predicción exacta. Por este motivo, el conocimiento del riesgo sísmico de una zona es fundamental para la adopción de medidas de prevención conducentes a la mitigación del riesgo.

La mayor parte de los terremotos se sitúan en los bordes de las grandes placas tectónicas. La Península Ibérica se sitúa en el extremo sur de la placa euroasiática, la cual se prolonga desde la dorsal centroatlántica a la altura de las Islas Azores hasta la gran zona de falla que, a través del norte de Marruecos, sur de España y norte de Argelia, sirve de límite de contacto con la placa africana. La peligrosidad sísmica se define como la probabilidad de excedencia de un cierto valor

de la intensidad del movimiento del suelo producido por terremotos, en un determinado emplazamiento y durante un periodo de tiempo dado.

La evaluación del riesgo sísmico es un método de valorar los posibles daños que puede provocar una acción sísmica. Para su estimación, se precisa evaluar la peligrosidad sísmica de la zona, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Si bien la peligrosidad responde a un proceso natural que no se puede controlar, la vulnerabilidad sí se puede reducir (por ejemplo, ejecutando medidas de construcción sismorresistente).

Para la caracterización de la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio se atiende a la actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 (CNIG, 2015), que representa la peligrosidad sísmica en un mapa de isolíneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (Peak Ground Aceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años. La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un seísmo. Así, **el proyecto se sitúa entre las con valores PGA de 0,00 -0,02 cm/s².**

Según los datos registrados desde 1939 Burgos ha sufrido 20 terremotos, todos ellos de escasa magnitud y prácticamente imperceptibles. En el conjunto del país la provincia burgalesa es una de las que menos movimientos de tierra sufre. En Burgos la franja de sismicidad se sitúa entre los 2 y los 4 grados, así mismo, dentro de la provincia también hay zonas con más y menos riesgo de sufrir un seísmo. Así, la mayor parte de los que se han registrado hasta la fecha se han sentido en la zona de Las Merindades o en la Sierra de la Demanda. Y de todos ellos, el más intenso se percibió en Villarcayo un 2 de octubre de 1939 y alcanzó los 4,3 grados. Huerta de Abajo, el embalse de Ordunte, Villasur de Herreros, Cerezo de Río Tirón o Melgar de Fernamental son sólo alguno de los veinte lugares de la provincia en los que se ha sentido algún temblor.

Los terremotos se producen en fallas o estructuras tectónicas que separan dos partes de la corteza terrestre que se mueven entre sí. Las fallas más importantes de España que presentan evidencias de actividad durante el Cuaternario están recogidas en una base de datos gestionada por el Instituto Geológico y Minero de España, no existiendo en la zona de estudio fallas, tal y como muestra la Figura 2.10.3.a a continuación.

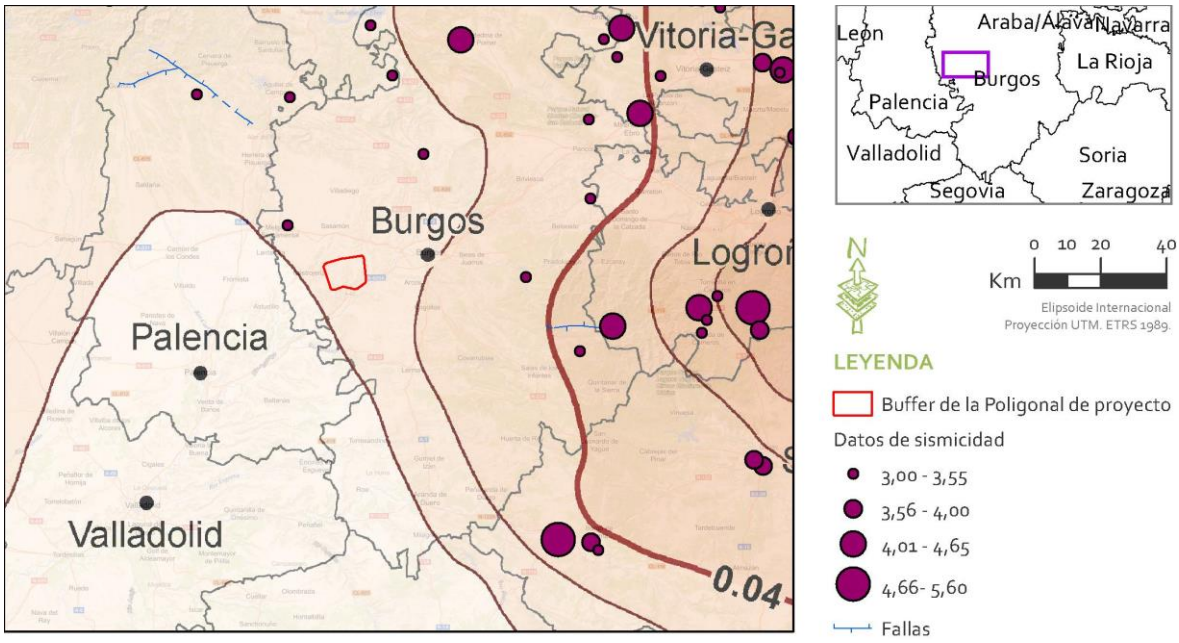


Figura 11.3.a. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto, fallas activas y registros sísmicos. Fuente: CNIG e IGME

Por todo lo anterior, se concluye que la probabilidad de riesgo sísmico en la zona de proyecto es baja. Además, las infraestructuras (aerogeneradores) están diseñadas para soportar fuertes movimientos (viento), por lo que las zapatas de grandes dimensiones hacen que, en caso de terremoto, la vulnerabilidad del proyecto sea baja.

11.4. Riesgo de Incendios Forestales.

La determinación del riesgo de incendios forestales en el ámbito de actuación se ha realizado en base a la información procedente de la Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León, y la Orden FYM/123/2013, de 15 de febrero, por la que se modifica la Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León.

Dichas ordenes exponen el listado de Municipios de la Comunidad de Castilla y León que tienen Alto Riesgo de Incendios Forestales, así como incluyen en estas zonas con Alto Riesgo de incendio al resto de terrenos de la Comunidad de Castilla y León que tengan la consideración de monte, conforme a lo previsto en el artículo 2 de la Ley de Montes de Castilla y León, 3/2009, de 6 de abril quedan declarados como zonas de riego medio de incendio.

Por lo tanto, según la Orden MAM/851/2010 y FYM/123/2013, el proyecto se encuentra en una zona de riesgo bajo de incendios forestales, ya que los municipios de *Iglesias, Tamarón, Hontanas, Los Balbases, Estepar, Rabé de Las Calzadas, Tardajos, San Mames de Burgos y Villalbilla* no están

contemplados en el anexo de dicha orden. Por tanto, se considera el riesgo de incendio forestal en las instalaciones del proyecto como bajo.

Para determinar la clase de riesgo en el ámbito de estudio, se ha consultado el Mapa de Frecuencia de Incendios Forestales por Término Municipal, perteneciente al Ministerio de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural. Mediante su integración en un SIG, se comprueba que tanto el parque eólico como la línea de evacuación quedan enmarcadas en una zona de riesgo bajo donde la frecuencia de los conatos de incendios forestales es de 1 a 5 para la zona norte del parque eólico y el último tramo de la línea eléctrica y de 6 a 10 en la parte central de esta, quedando el resto de zonas por debajo de cero.

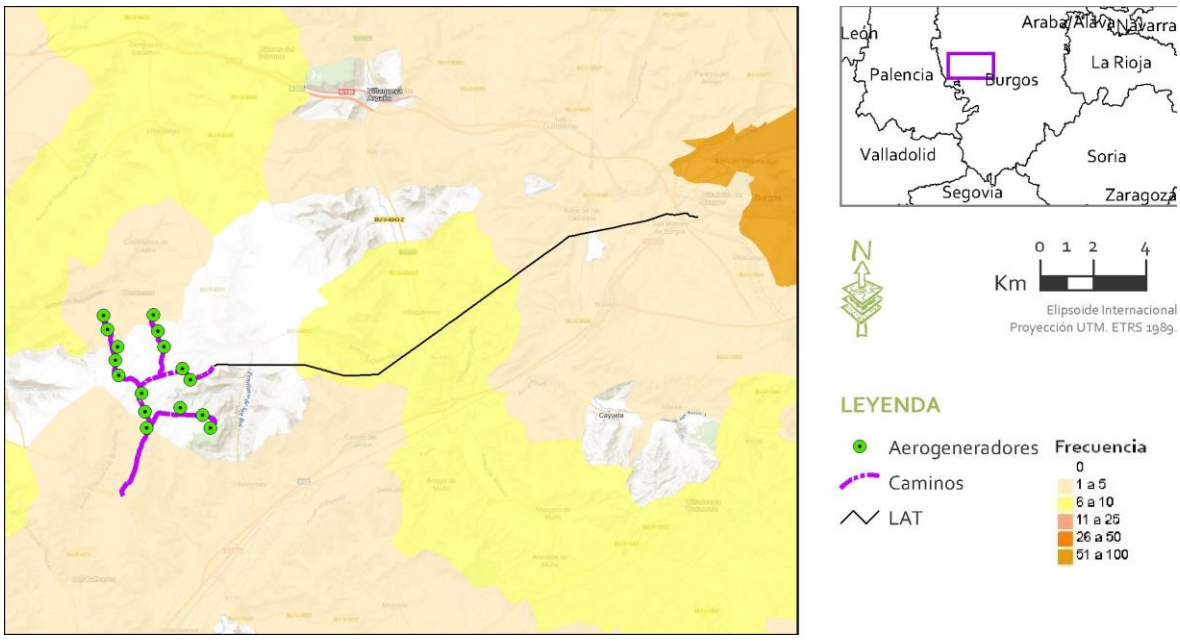


Figura 11.4.a. Riesgo global de Incendios forestales para la zona de estudio. Fuente: MAPA: Mapa de Frecuencia de Incendios Forestales por Término Municipal.

Debido a que el proyecto se enmarca sobre una zona de riesgo baja y que la tipología de las actuaciones y actividades asociadas al mismo no requieren de medidas especiales de protección contra incendios, no se considera que el proyecto pueda ejercer influencia sobre el riesgo de incendio forestal actualmente existente.

11.5. Riesgo de colapso y de deslizamiento.

Los movimientos de ladera son fenómenos geodinámicos, componentes del geo-sistema natural, que en numerosas regiones contribuyen significativamente en la evolución del relieve y del paisaje. Son por tanto procesos geomorfológicos naturales que ocurren en lugares caracterizados por unas condiciones medioambientales específicas. Son muy importantes en el ciclo de erosión-

sedimentación, tanto en zonas de montaña (cordilleras, volcanes y cerros) como en los medios litoral y marino (deltas y talud continental).

Como son procesos que tienen lugar en la superficie terrestre (lugar de ocupación y desarrollo de las principales actividades humanas, como son los proyectos eólicos) modificando más o menos bruscamente sus condiciones, están entre los riesgos de origen geológico más extendidos en el mundo. Pueden causar tanto pérdidas económicas como incluso daños a las personas y accidentes graves.

Atendiendo al Mapa de Susceptibilidad ante Deslizamiento de laderas, y al Mapa de Riesgo de Deslizamiento de Ladera, elaborado por el Servicio de Protección Civil de la Junta de Castilla y León, presente en el Plan Territorial de Protección Civil de Castilla y León (PLANCAL), la zona de proyecto se encuentra en una zona con susceptibilidad y riesgo medio de Deslizamientos de ladera, como se muestra en las figuras siguientes.

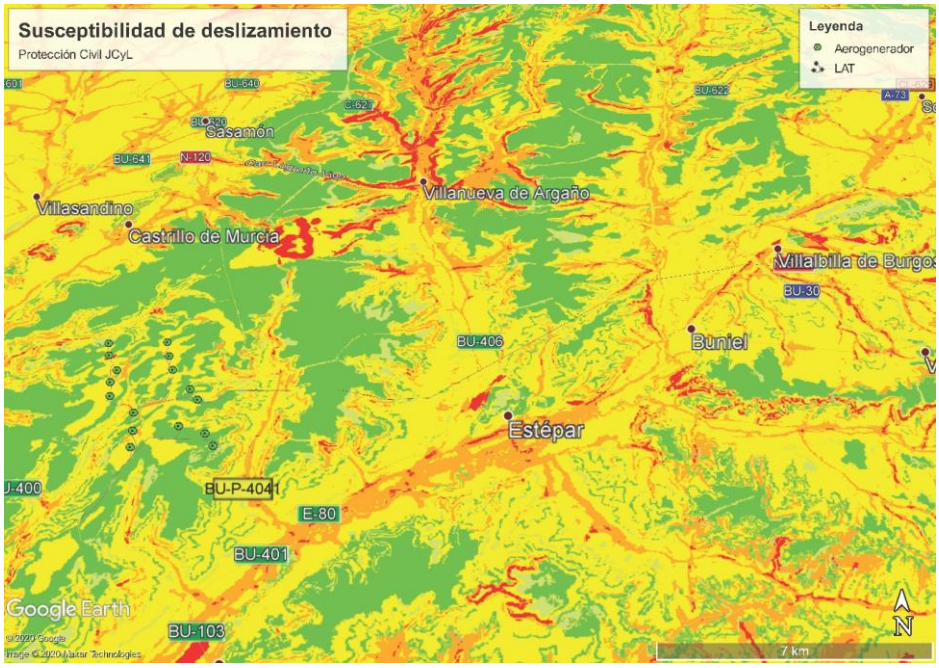


Figura 11.5.a. Susceptibilidad de Deslizamiento de laderas.

Fuente: Protección Civil JCyL; Mapa de Susceptibilidad ante deslizamiento de tierras y laderas.

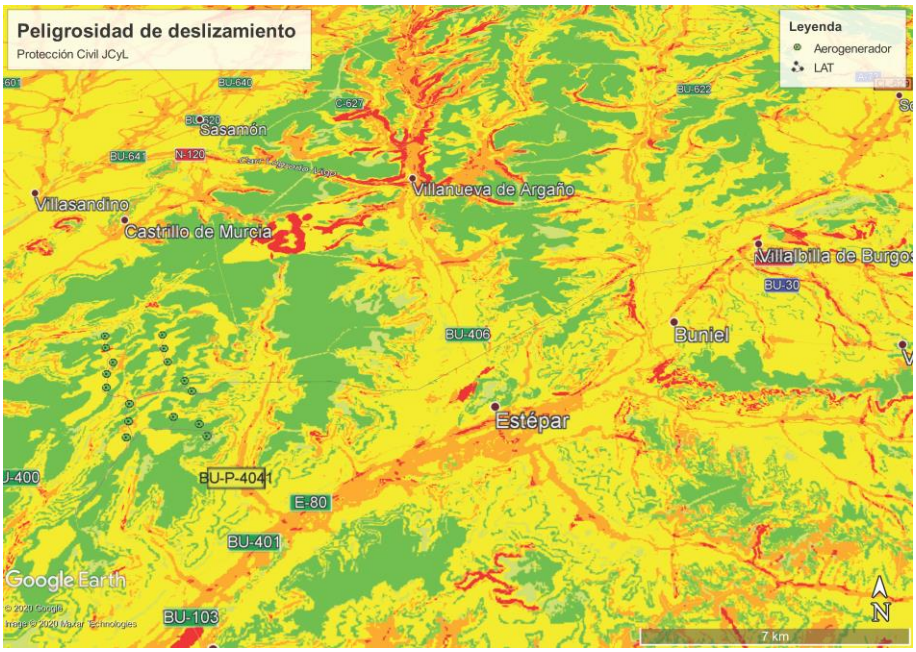


Figura 11.5.b. Riesgo de Deslizamiento de laderas.

Fuente: Protección Civil JCyL; Mapa de Riesgo ante deslizamiento de tierras y laderas.

Se observa que existe un riesgo variable de deslizamiento de laderas y tierras en la zona de proyecto dependiendo de la zona, aunque generalmente no se observan áreas con alto riesgo.

11.6. Riesgo por emisión y transporte de contaminantes o residuos peligrosos

Derivado de cada proyecto o tipo actividad es necesario determinar los residuos generados, así como emisiones a la atmósfera que puedan provocar situaciones de contaminación o accidentes graves y catástrofes por sustancias peligrosas.

En el caso de un parque eólico no se emiten gases a la atmósfera durante la fase de construcción y funcionamiento (más allá de la emisión de CO_2 y otros gases por parte de la maquinaria y vehículos utilizados, y generación de polvo durante las obras).

Durante las obras se producirán residuos peligrosos y grandes cantidades de residuos de carácter no peligroso, así como residuos sólidos asimilables a urbanos. La siguiente tabla recoge una lista con los residuos probablemente generados en la fase de construcción del proyecto y que serán en todos los casos entregados a gestor autorizado.

LER	DESCRIPCIÓN
15 01 01	Envases de papel y cartón (embalajes)
15 01 02	Envases de plástico (embalajes)
15 01 03	Envases de madera (embalajes)
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados
13 01 11*	Aceite hidráulico sintético
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
16 02 14	Chatarra metálica. equipos distintos de los códigos 16 02 09 a 16 02 13

LER	DESCRIPCIÓN
15 01 10*	Envases con restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza…
17 09 04	RCDs distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 04 07	Metales mezclados
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 39	Plásticos
20 03 01	Mezclas de residuos

Tabla 11.6.a. Listado de residuos posiblemente generados en las distintas fases del proyecto. Elaboración propia.

Se debe prestar especial atención a los residuos industriales peligrosos (grasas, aceites y/o lubricantes, bien impregnados en paños o en material arenoso), el titular debe mantener un registro actualizado. Estos residuos serán almacenados en forma segregada en el interior de un área temporal especialmente habilitada dentro de la superficie afectada por las obras, la que contará con un cierre perimetral y demarcación interior para las áreas donde se acumularán los distintos tipos de residuos.

Según la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental, y la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, la Actividad de producción energética a partir de Energía Eólica, no está incluida en el Anejo I de la Ley 16/2002 donde se establecen las actividades industriales que deben establecer un sistema de prevención y control integrados de la contaminación, con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto, debido a que la probabilidad contaminación es baja.

Por tanto, el riesgo de contaminación en la actividad de las instalaciones se considera bajo.

11.7. Valoración de los Riesgos y Medidas

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

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

Para estimar el riesgo existente en el medio donde se desarrolla el proyecto objeto de este estudio para cada uno de los factores estudiados, se realiza una evaluación cualitativa básica de riesgos, done se establecen categorías según la probabilidad de ocurrencia del factor: Alta probabilidad, media probabilidad y baja probabilidad; y según la vulnerabilidad que tiene el medio para verse afectado por estos factores de riesgo: Alta vulnerabilidad, media vulnerabilidad y baja vulnerabilidad (Ver tabla siguiente)

			Vulnerabilidad	
		Baja	**Media**	**Alta**
Probabilidad	**Baja**	Escaso	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Muy grave

Tabla 11.7.a. Estimación del Riesgo para los factores estudiados en el proyecto. Fuente: Elaboración propia.

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

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

Los resultados de la evaluación para los factores de riesgo se resumen a continuación:

Factor de Riesgo	Probabilidad	Vulnerabilidad	Riesgo	Medidas de Actuación
Inundación	Baja	Baja	Escaso	No se requieren
Sismicidad	Baja	Baja	Escaso	No se requieren
Incendios forestales	Baja	Baja	Escaso	No se requieren
Colapso y Deslizamiento	Media	Baja	Tolerable	Se deberán realizar comprobaciones periódicas de la eficacia de las estructuras y medidas preventivas.
Emisión de contaminantes y residuos peligrosos	Baja	Baja	Escaso	No se requieren

Tabla 11.7.b. Valoración de factores de riesgo. Fuente: Elaboración propia.

11.8. Discusión

Respecto a los factores evaluados se ha comprobado que no existen riesgos de importancia para incendios forestales, deslizamiento de laderas, emisión de contaminantes y residuos peligrosos, inundaciones y terremotos. Por ello no habrá que adoptar medidas de actuación conducentes a la minimización de estos riesgos más allá de las medidas generales de precaución y seguridad básicas en obras e instalaciones de esta naturaleza.

Con respecto al riesgo de deslizamiento de tierras, catalogado como tolerable, los daños o afecciones que se producirían derivados del posible deslizamiento de tierras y laderas serían daños materiales derivados de arrastres. Los terrenos de la zona de estudio son poco abruptos y destinados a la actividad agrícola, por lo tanto, el riesgo sobre las personas y el medio derivado de los estos movimientos que se pudieran producir es muy bajo. Para este factor, se propone la realización de comprobaciones de forma periódica que garanticen la estabilidad y buen funcionamiento de las estructuras (sobre todo de los aerogeneradores) y la seguridad de las personas.

12. ANEJO IV. MATRIZ DE IMPACTOS

Adjunto en documento independiente.

13. ANEJO V. REPERCUSIONES EN RED NATURA 2000

Según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, y considerando el Decreto 6/2011, de 10 de febrero, por el que se establece el procedimiento de evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura 2000 de planes, proyectos o programas desarrollados en el ámbito territorial de Castilla y León, se deberá incluir en el contenido del Estudio de Impacto Ambiental, un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

13.1. Decisión de abordar o no la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000.

En este epígrafe se analiza la decisión sobre si se aborda en profundidad la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000. Para ello se evalúa la "posibilidad" de afección del proyecto analizando el siguiente cuadro.

Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	**Respuesta**
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	Si
¿Hay espacios RN2000 en el entorno o alrededores del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno o alrededores del proyecto en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc)?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	No

Tabla 12.1.1.. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000 o del entorno cercano.

Se considera entorno cercano al proyecto, aquellos terrenos que se encuentren a una distancia aproximada de 5 km alrededor de la zona de proyecto. En este caso, se aborda la evaluación de efectos a la Red Natura 2000, existe el **ZEC ES4120072 "Riberas del río Arlanzón y afluentes",** cruzando en dos ocasiones con la línea de evacuación del PE Iglesias.

Por tanto, al reformular las preguntas, se concluye que la respuesta a alguna de estas preguntas ha resultado ser "Sí", y, por tanto, debe abordarse la evaluación de repercusiones sobre natura 2000, e incluirla dentro de los documentos de evaluación de impacto ambiental (simplificada u ordinaria) del proyecto.

13.2. Consideraciones sobre la actuación evaluada y los antecedentes de la evaluación.

Dado a que las actuaciones del proyecto se sitúan en las proximidades del ZEC ES4120072 "Riberas del río Arlanzón y afluentes", el objetivo principal de esta evaluación, es la adecuación de unas instalaciones para la correcta producción de energía renovable (parque eólico), sin que implique riesgos sobre el entorno inmediato, así como a las poblaciones de avifauna.

13.3. Identificación preliminar de los espacios Red Natura 2000.

El espacio de Red Natura "Riberas del río Arlanzón y afluentes", es un espacio fluvial situado mayoritariamente en la provincia de Burgos y un pequeño porcentaje en Palencia, incluye tramos del río Arlanzón aguas abajo del Embalse de Uzquiza, del río Úrbel, del Hormazuela y los arroyos Susinos y Hormaza. La superficie englobada la define el cauce más una anchura de 25 metros a cada margen a lo largo de cada uno de los tramos. La superficie que ocupa este espacio, oficialmente es de 973,19 ha, y se encuentra en un rango de altitudes entre 755 y 1.041 metros.

La ZEC cuenta con un Plan básico de Gestión y Conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000, y fue declarada a través de la Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica Mediterránea.

El paisaje vegetal que domina este espacio está formado por formaciones riparias como Bosques galería de *Salix alba y Populus alba,* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior*, y Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia.* El tramo medio del río Arlanzón, de media montaña, presenta bosques de ribera de márgenes amplios, con sauces arbóreos, chopos, fresnos y un sotobosque que comunica con las zonas cerealistas y vegas del regadío de la zona baja, donde la vegetación riparia ocupa únicamente los primeros metros de las márgenes. El río Urbel, por su parte, funciona como corredor ecológico, conectando en este caso las zonas de páramos con la de cultivos.

13.4. Recopilación de información sobre los objetivos de conservación.

En este epígrafe, se recopila y analizan los elementos clave que han servido como ejes principales sobre los que se basa la conservación del espacio natural ZEC "Riberas del río Arlanzón y afluentes".

En esta Zona de Especial Conservación se han identificado tres **Elementos Clave** para la gestión del espacio Natura 2000 ya que éste representa el valor natural por el que fue designado este espacio como una zona sensible y supone el eje principal en el que basar la conservación del lugar.

Los **elementos clave** de este espacio son: comunidades del cauce principal, bosque de ribera y los sotos y herbazales, especies ligadas a vaguadas de cauces de flujo intermitente con prados húmedos con junqueras y cascajares, y especies ligadas a pequeños cauces soleados con abundante vegetación emergente. A continuación, se detallan estos elementos:

- **Comunidades del cauce principal, el bosque de ribera y sotos y herbazales:** Los cursos fluviales son el elemento y el objetivo fundamental de este espacio. Albergan abundantes poblaciones y presentan Hábitats de Interés Comunitario asociados a cursos de agua, entre los que destacan bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba,* los asociados a Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion.* En cuanto a la comunidad faunística, ha sido indicada la presencia de desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus);* también se consideran elementos esenciales la nutria (*Lutra lutra),* el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), y entre la ictiofauna destacan la lamprehuela (*Cobitis calderoni*), la bermejuela (*Achondostroma arcasii*) y la boda del Duero (*Pseudochondostroma duriense*).
- **Especies ligadas a vaguadas de cauces de flujo intermitente con prados húmedos con junqueras y cascajares:** Las zonas de apertura de claros en el bosque de galería en tramos en los que los cauces discurren por sustratos de textura de grano grueso (arenas y gravas) son importantes en lo que respecta a ser el biotopo de algunos de los principales valores y a la funcionalidad del ecosistema ripario ya que aumenta la producción local y por lo que tanto se hacen más complejas las redes tróficas permitiendo al río una mayor capacidad biogénica y permite no depender tanto de los aportes de la bóveda de hojas del bosque aluvial a las comunidades bentónicas. El objetivo de este elemento es mantener las poblaciones de sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*) y sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*) así como potenciar su estabilidad a largo plazo en el entorno empradizo de los cursos fluviales de flujo intermitente y los herbazales localizados en las zonas fontinales del fondo de los valles.
- **Especies ligadas a pequeños cauces soleados con abundante vegetación emergente:** Los pequeños cauces soleados con abundante vegetación emergente son importantes enclaves para algunos de los principales valores faunísticos del espacio, como es el caso del *Coenagrion mercuriale.* El objetivo de su conservación es asegurar la viabilidad de la especie, manteniendo unas condiciones del hábitat adecuadas y una tendencia poblacional y del área de distribución de la especie estable o en aumento.

13.5. Identificación de impactos previsibles sobre los objetivos de conservación.

Las principales afecciones provocadas por este tipo de instalaciones sobre la fauna, se producen durante el funcionamiento de las instalaciones, provocados por la presencia física y operatividad de las instalaciones: Alteración/pérdida de hábitats, efecto barrera, molestias y mortalidad. Aunque en este caso, el efecto sinérgico se ha recogido en la evaluación de impactos del proyecto, trasladado al incremento en la ocupación de terrenos (alteración o pérdida de hábitat), el aumento de presencia física de elementos verticales (barreras) y la probabilidad en la aparición de accidentes (molestias y mortalidad).

En relación a los elementos clave por los que se establece la Zona de Especial Conservación estudiada, y dada su naturaleza asociada a ambientes riparios, se estima que las afecciones sufridas por la presencia del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación son poco probables. El trazado de la línea aérea de evacuación, concretamente los tramos comprendidos entre los apoyos A-24 y A-25, y los apoyos A-46 y A-47, que son los que cruzan con el ZEC, no suponen afecciones a la flora ni a la fauna de dicho espacio protegido, dado que, como se puede ver en las figuras siguientes, los apoyos de dicha línea se mantienen fuera y a una distancia adecuada (respetando las zonas de policía y servidumbre de los cauces) para evitar cualquier tipo de alteración o molestia.

Figura 12.5.a. Detalle del tramo de afección a la ZEC por cruzamiento del río Hormazuela con la línea de evacuación.

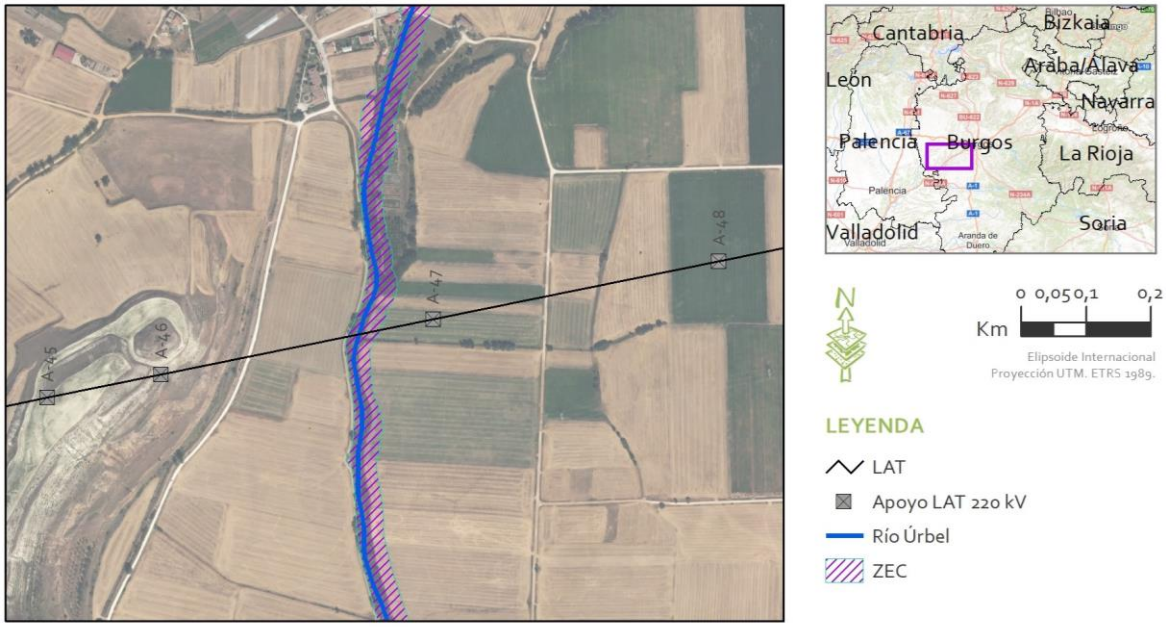


Figura 12.5..b. Detalle del tramo de afección a la ZEC por cruzamiento del río Úrbel con la línea de evacuación.

13.6. Valoración de efectos sobre los valores del espacio Red Natura

En relación a la posible afección a los elementos clave por los que ha sido declarado este espacio, como se ha indicado en el punto anterior, solo existiría afección en dos pequeños tramos de la línea de evacuación:

TRAMO	COORDENADAS	
	X	Y
Apoyo A-24 / Apoyo A-25	425.221	4.683.143
Apoyo A-46 / Apoyo A-47	431.453	4.687.303

Tabla 12.6.a. Coordenadas puntos de afección LAAT y ZEC.

Cabe destacar que los mayores impactos que sufre este espacio protegido, así como sus elementos clave, tienen relación con la agricultura y la ganadería, los diferentes usos del medio biológico como la pesca o la selvicultura, la contaminación de las aguas, la presencia de especies invasoras, las actividades mineras, entre otras, como indica el Plan Básico de Gestión de la ZEC.

13.7. Síntesis de resultados y conclusiones

Una vez estudiados los valores del espacio Red Natura 2000, y posibles efectos derivados del proyecto, y pese a cruzar la línea de evacuación con dicho espacio en dos ocasiones, no se han considerado afecciones más allá de las producidas por el establecimiento de la línea de evacuación, que como se ha indicado en los apartados anteriores, los apoyos de esta se mantienen fuera de la Zona de Especial Conservación.

Por otro lado, se tienen en cuenta las posibles molestias generadas a la fauna, tanto en fase de ejecución como en fase de funcionamiento, derivada de las obras, paso y presencia de vehículos y maquinaria y ruidos. Por tanto, se consideran impactos como **compatibles**.

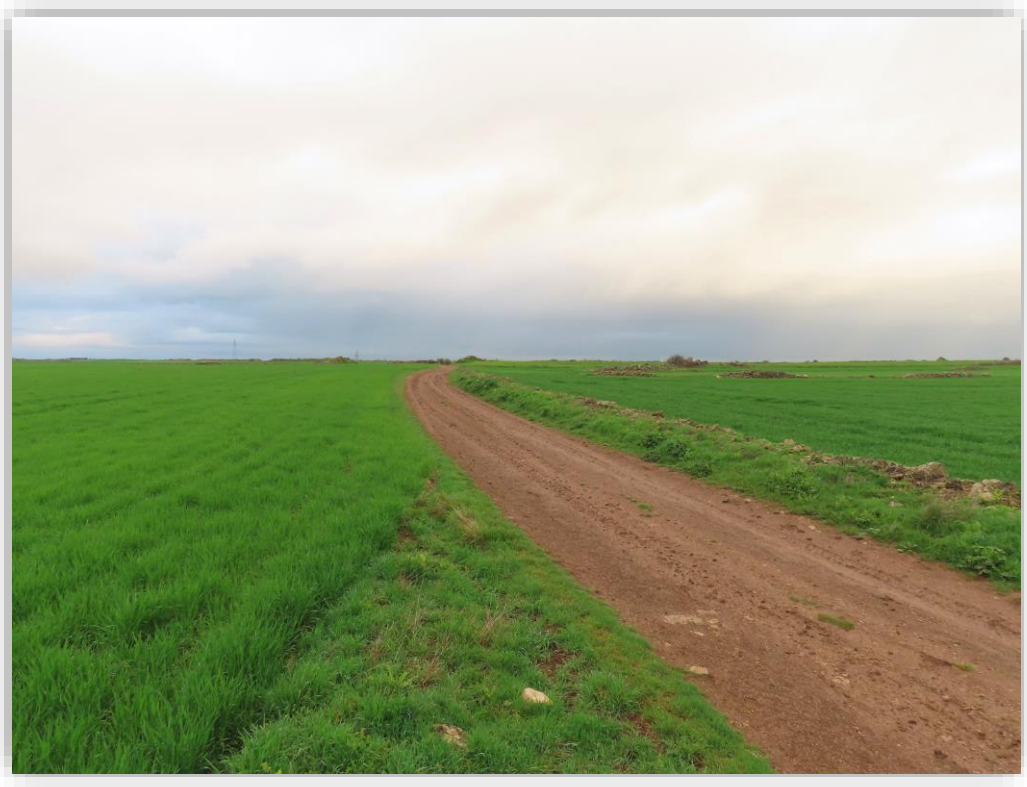
14. ANEJO VI. ANEJO FOTOGRÁFICO

14.1. Imágenes del ámbito de actuación

Foto 1. Vista general de la ubicación del aerogenerador 1.

Fotografía 2. Vista general de la ubicación de la máquina 2, al fondo el PE Fuente Salada.

Fotografía 3. Vista general de las parcelas de la ubicación del aerogenerador 3.



Fotografía 4. Camino anexo a la posición del aerogenerador número 4.

Fotografía 5. Vista general de la zona de ubicación del aerogenerador número 5.

Fotografía 6. Vista general de la zona de ubicación del aerogenerador número 6.

Fotografía 7. Vista general del acceso al aerogenerador número 7.

Fotografía 8. Vista general de la zona de implantación del aerogenerador número 8.

Fotografía 9. Vista general de la zona de implantación del aerogenerador número 9.

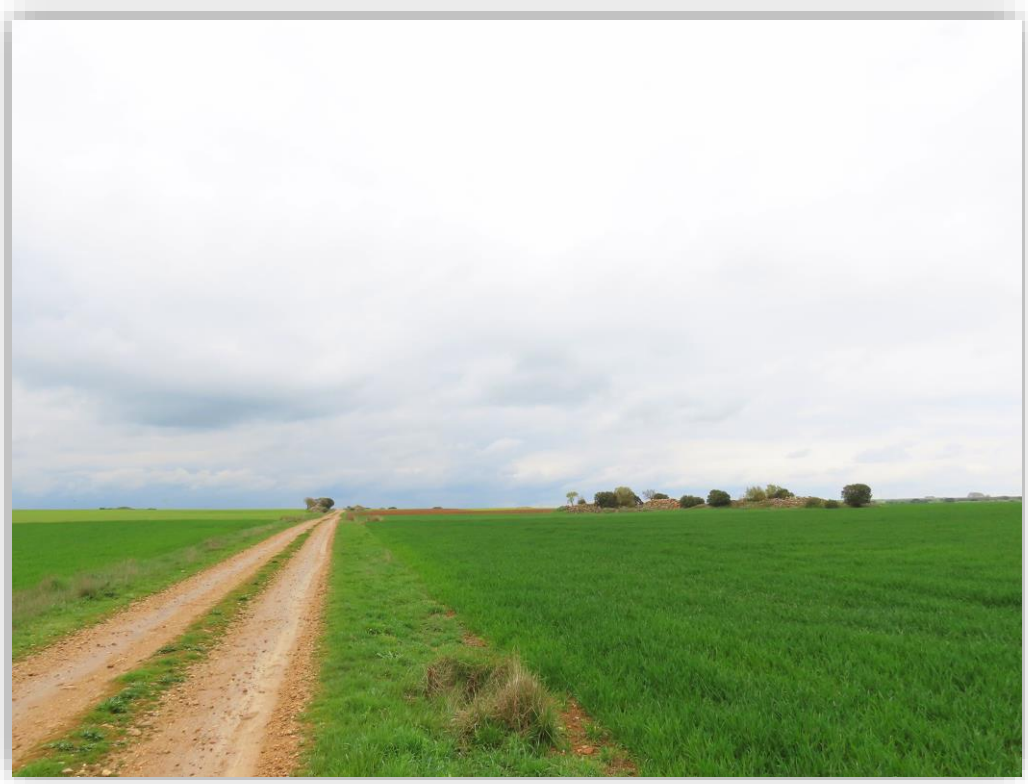
Fotografía 10. Vista general de la zona de implantación del aerogenerador número 10.

Fotografía 11. Vista general de la zona de implantación del aerogenerador número 11, si afección a encinas.

Fotografía 12. Vista general de la zona de implantación del aerogenerador número 11, con a una encina.

Fotografía 13. Vista general del acceso a la zona de implantación del aerogenerador número 13, con afección a matorral y encinas de bajo porte.

Fotografía 14. Vista general de la zona de implantación del aerogenerador número 14.

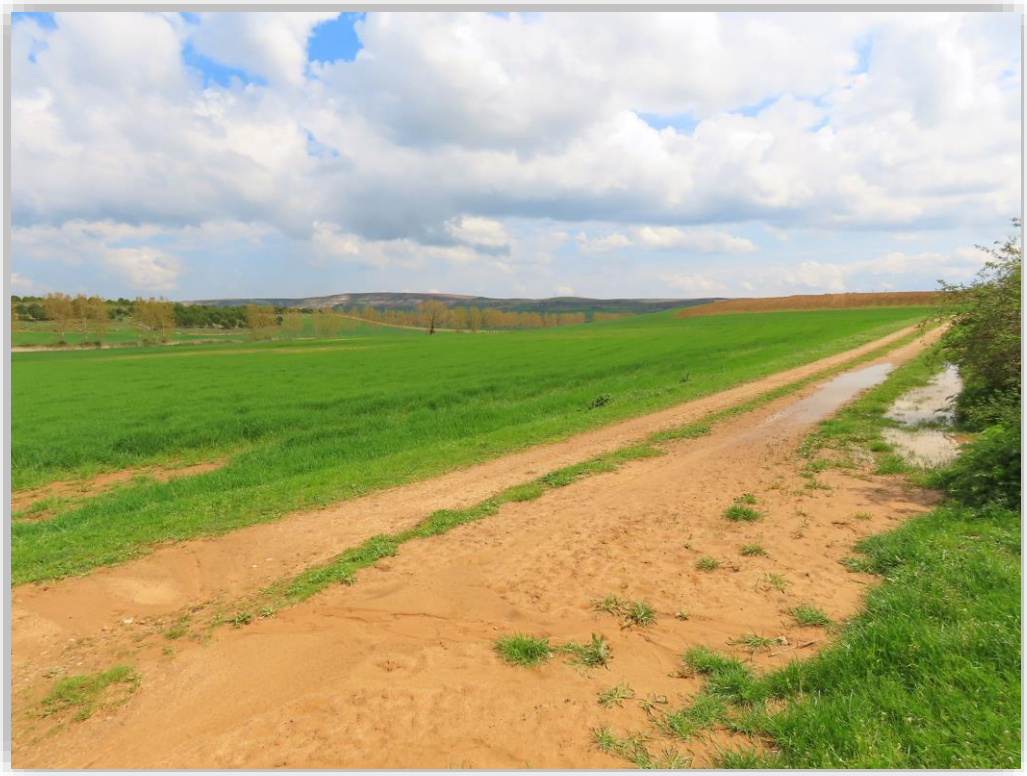


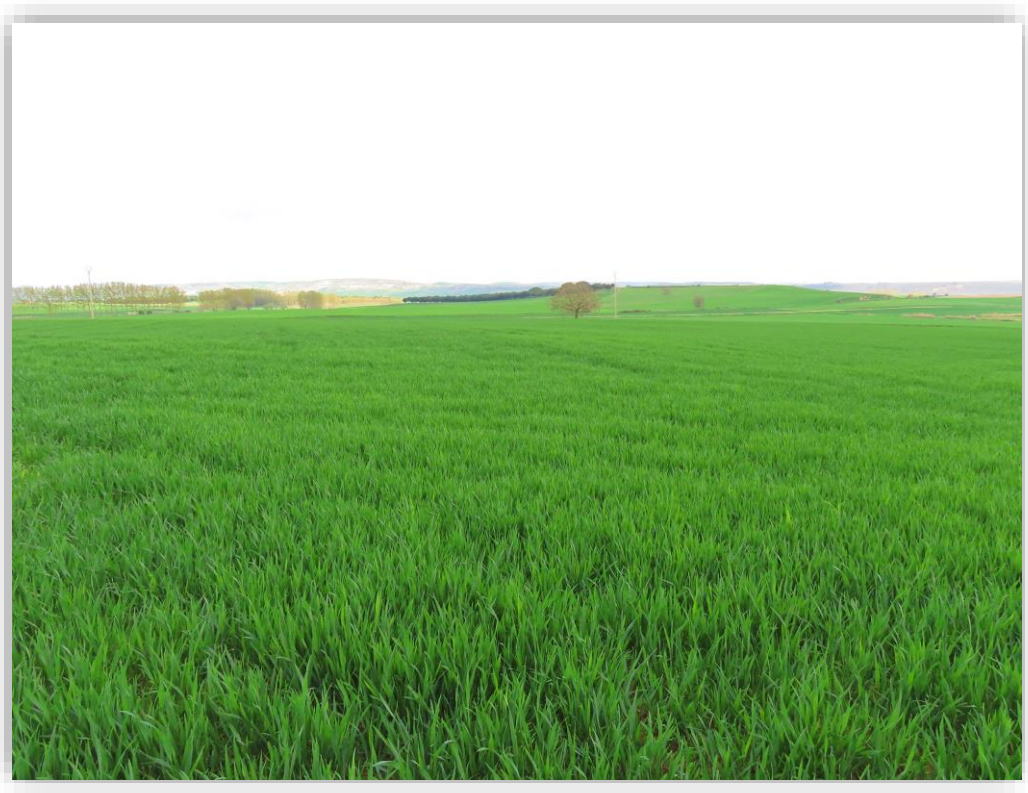
Fotografía 15. Vista general de la zona de implantación del aerogenerador número 15.

Fotografía 16. Vista general de la zona de implantación del aerogenerador número 16 con afección a vegetación natural.

Fotografía 17. Panorámica del área de implantación del parque eólico.

Fotografía 18. Panorámica de la SET Villalbilla.





Fotografías de la 19 a la 24. Panorámicas del trazado de la línea de evacuación desde la SET a l parque eólico iglesias.

14.2. Imágenes del estudio de fauna y flora

Fotografía 1. La localidad de Iglesias desde un punto de observación de análisis de riesgos.

Fotografía 2. Punto de observación de análisis de riesgos al este de la zona de estudio.

Fotografía 3. Durante un transecto de censo de paseriformes.

Fotografía 4. Durante un transecto de censo de mesomamíferos en un bosque aclarado de encina y quejigo.

Fotografía 5. Parada de observación durante un recorrido de caracterización de rapaces y esteparias por el oeste del área de estudio.

Fotografía 6. Cámara de Fototrampeo instalada en un punto de muestreo para la detección de mesomamíferos.

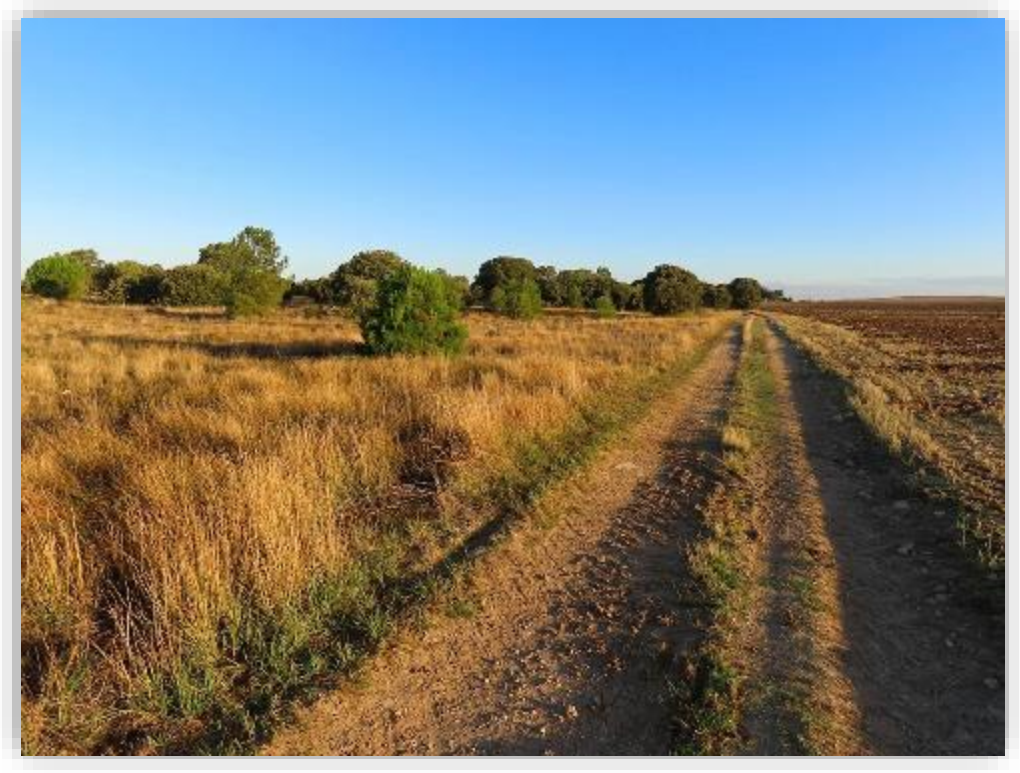
Fotografía 7. Detector de ultrasonidos Pettersson M500-384 al anochecer en un posible refugio de quirópteros

Fotografía 8. Micrófono ultrasónico instalado a 50 metros de altura sobre el suelo en la torre meteorológica para la grabación de señales de quirópteros.

Fotografía 9. Momento de la instalación de una grabadora fija en la torre meteorológica para registrar las señales de ecolocación de los quirópteros.

Fotografía 10. Recorrido de caracterización de rapaces y esteparias en el oeste del área de estudio.

Fotografía 11. Durante un transecto de censo de rastros de mesomamíferos en el este del área de estudio.



Fotografía 12. Durante un censo de paseriformes por el suroeste del buffer de estudio.

Fotografía 13. Durante un transecto de censo de densidad de conejos.

Fotografía 14. Algunos de los caminos del buffer de estudio se tornan impracticables después de varios días de lluvia.

Fotografía 15. Durante un recorrido de caracterización de rapaces y esteparias por el trazado de la línea de evacuación.

Fotografía 16. Durante un recorrido de caracterización de rapaces y esteparias por el trazado de la línea de evacuación. Al fondo la localidad de Rabé de Las Calzadas.

Fotografía 17. Buscando colonias de buitre leonado por el buffer de estudio (50 km de radio) para esta especie. Cañones del Rudrón.

Fotografía 18. Nido de águila real, con un adulto incubando, en la periferia oeste del buffer de estudio.

Fotografía 19. Nido de águila real, con un adulto incubando, al norte de la localidad de Iglesias.

Fotografía 20. Macho adulto de aguilucho cenizo. Es una rapaz esteparia común y reproductora en el buffer de estudio.

Fotografía 21. El conejo europeo tiene poblaciones abundantes en el buffer de estudio.

Fotografía 22. Ejemplares de buitre negro (arriba) frecuentan el buffer de estudio en verano, sobre todo en la zona este.

Fotografía 23. El alcaraván común es una especie reproductora escasa en el buffer de estudio. En la imagen un polluelo detectado durante un recorrido de caracterización por la zona oeste.

Fotografía 24. El buitre leonado frecuenta habitualmente el buffer de estudio, sobre todo la zona este.

Fotografía 25. La culebrera europea se ha observado desde mediados del verano.

Fotografía 26. La víbora hocicuda parece abundante en los hábitats propicios dentro del buffer de estudio.

Fotografía 27. Varios ejemplares inmaduros de águila imperial ibérica han sido observados en la zona este del buffer de estudio.

Fotografía 28. Al menos dos ejemplares juveniles diferentes de águila perdicera han sido observados en el buffer de estudio durante la invernada. El de la fotografía nacido en Cataluña (anilla roja con código blanco).

Foto 29. El búho campestre es una especie invernante común en el buffer de estudio.

Fotografía 30. El milano real es especialmente abundante durante el invierno en el buffer de estudio.

Fotografía 31. El zorro, mamífero presente en el buffer de estudio.

Fotografía 32. Ejemplar de lobo ibérico observado y fotografiado en el extremo oeste del buffer de estudio.

Fotografía 33. El esmerejón es una rapaz invernante escasa en el buffer de estudio. Fotografiado próximo al trazado de la línea de evacuación.

Fotografía 34. El corzo es una especie abundante y conspicua en el ámbito del buffer de estudio.

Fotografía 35. Excremento de lobo ibérico en el suroeste del buffer de estudio.

Fotografía 36. El mochuelo europeo es una rapaz nocturna muy común y conspicua en el buffer de estudio.

Fotografía 37. El águila real es una rapaz relativamente común en el buffer de estudio, sobre todo en la zona este del mismo.

Fotografía 38. Una águila pescadora observada en paso a finales del invierno por el buffer estudio, durante un recorrido de caracterización de rapaces y esteparias.

Fotografía 39. El lagarto ocelado es un reptil común en el buffer de estudio.

Fotografía 40. Parque eólico "El Gallo" observado desde el área de estudio.

15. ANEJO VII. DOCUMENTO SÍNTESIS

Adjunto en documento independiente.

16. ANEJO VIII. CARTOGRAFIA

16.1. Plano 01. Situación y acceso. E100.000

16.2. Plano 02.1 Catastral sobre Ortofoto. E10.000

16.3. Plano 02.2 Catastral sobre Ortofoto. E10.000

16.4. Plano 02.3 Catastral sobre Ortofoto. E10.000

16.5. Plano 02.4 Catastral sobre Ortofoto. E10.000

16.6. Plano 02.5 Catastral sobre Ortofoto. E10.000

16.7. Plano 02.6 Catastral sobre Ortofoto. E10.000

16.8. Plano 02.7 Catastral sobre Ortofoto. E10.000

16.9. Plano 02.8 Catastral sobre Ortofoto. E10.000

16.10. Plano 02.9 Catastral sobre Ortofoto. E10.000

16.11. Plano 03. Evaluación Multicriterio. E75.000

16.12. Plano 04. Figuras Protegidas. E25.000

16.13. Plano 05. Índices Combinados y Áreas de Alto Valor Natural. E170.000

16.14. Plano 06.01. Paisaje. Cuenca Visual. E150.000

16.15. Plano 06.02. Paisaje. Grado de visibilidad. E150.000

16.16. Plano 07. Sinergias. E150.000

16.17. Plano 07.01. Sinergias. PE escenario 1. E150.000

16.18. Plano 07.02. Sinergias. PE escenario 2. E150.000

16.19. Plano 07.03. Sinergias. PE escenario 3. E150.000

16.20. Plano 07.04. Sinergias. LAAT escenario 1. E150.000

16.21. Plano 07.05. Sinergias. LAAT escenario 2. E150.000

16.22. Plano 08. Geológico. E100.000

16.23. Plano 09. Pendientes. E100.000

16.24. Plano 10 Suelos. E100.000

16.25. Plano 11.01. Hidrología. E100.000

16.26. Plano 11.02. Hidrología de inundación. E75.000

16.27. Plano 12. Vegetación y usos de suelo. Hábitats E75.000

16.28. Plano 13.01. Diseño de muestreo: recorridos de paseriformes y caracterización. E 1:100.000.

16.29. Plano 13.02 Diseño de muestreo: recorridos de letrinas de conejo y puntos de escucha de aves nocturnas. E 1:75.000.

16.30. Plano 13.03. Diseño de muestreo: transectos para mesomamíferos y ubicación de cámaras de fototrampeo. E 1:75.000.

16.31. Plano 13.04. Diseño de muestreo: transectos de quirópteros, grabadora fija y estaciones de escucha. E 1:100.000.

16.32. Plano 13.05. Diseño de muestreo: análisis de riesgos para rapaces. E 1:50.000.

16.33. Plano 13.06. Contactos con aves esteparias. E 1:75.000.

16.34. Plano 13.07. Contactos con aves rapaces. E 1:75.000.

16.35. Plano 13.08. Contactos con otras especies relevantes. E 1:100.000.

16.36. Plano 13.09. Contactos con milano real y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.37. Plano 13.10. Contactos con busardo ratonero y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.38. Plano 13.11 contactos con cernícalo vulgar y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.39. Plano 13.12. Contactos con aguilucho cenizo y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.40. Plano 13.13. Contactos con mochuelo europeo y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.41. Plano 13.14. Contactos con buitre leonado y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.42. Plano 13.15. Contactos con aguilucho lagunero occd. y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.43. Plano 13.16. Contactos con águila real y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.44. Plano 13.17. Contactos con milano negro y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.45. Plano 13.18. Contactos con águila imperial ibérica y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.46. Plano 13.19. Contactos con águila calzada y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.47. Plano 13.20. Contactos con buitre negro y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.48. Plano 13.21. Contactos con búho chico y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.49. Plano 13.22. Contactos con aguilucho pálido y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.50. Plano 13.23. Contactos con culebrera europea y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.51. Plano 13.24. Contactos con gavilán común y polígonos kernel. E 1:100.000.

16.52. Plano 13.25. Contactos con aves nocturnas. E 1:100.000.

16.53. Plano 13.26. Contactos de quirópteros. E 1:100.000.

16.54. Plano 13.27. Refugios de quirópteros. E 1:70.000.

16.55. Plano 13.28. Contactos con mesomamíferos en el área de estudio: zona de los aerogeneradores. E 1:40.000.

16.56. Plano 13.29. Contactos con mesomamíferos en el área de estudio: zona de la línea de evacuación. E 1:650.000.

16.57. Plano 13.30 área de afección del parque eólico. Nidos, dormideros, posaderos, muladares, punto ZPAEN. E 1:350.000.

16.58. Plano 13.31 análisis de riesgos para aves rapaces. E 1:40.000.

16.59. Plano 14. Ruido. Isófonas. E25.000

Adjuntos en documento independiente en formato .pdf y en formato .shp algunas capas de interés.

17. ANEJO IX. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

17.1. Solicitud de Prospección Arqueológica presentada ante del Servicio de Patrimonio Histórico de la Dirección Provincial de Cultura en Burgos

Adjunto en documento independiente.

18. ANEJO X. DATOS DE FAUNA

18.1. Contactos de aves durante la metodología de análisis de riesgos para aves rapaces.

En la siguiente tabla se enumeran todos los contactos de especies durante esta metodología.

Punto Obs.	Especie	Nº Individuos	Tipo Vuelo	Altura (Metros)	Rumbo
ig-roturas	Busardo ratonero	1	1		
ig-roturas	Busardo ratonero	1	1		
ig-roturas	Buitre leonado	2	3	20	NW
ig-roturas	Buitre negro	3	3	20	NW
ig-majada	Buitre negro	1	3	50	NW
ig-majada	Buitre leonado	1	3	30	SE
ig-majada	Aguilucho cenizo	1	3	3	E
ig-castill	Milano negro	1	4	150	CICLEA
ig-castill	Buitre leonado	4	3	150	NW
ig-castill	Busardo ratonero	1	4	20	CICLEA
ig-bolera	Buitre leonado	3	3	100	E
ig-bolera	Buitre leonado	1	3	80	N
ig-triviez	Aguilucho cenizo	1	3	3	N
ig-caldero	Águila calzada	1	3	15	E
ig-castill	Cernícalo vulgar	1	3	20	N
ig-castill	Milano negro	1	3	12	N
ig-castill	Águila calzada	1	3	30	N
ig-castill	Busardo ratonero	1	4	25	CICLEA
ig-majada	Águila calzada	2	4	100	CICLEA
ig-majada	Buitre leonado	1	4	80	CICLEA
ig-majada	Buitre leonado	2	4	100	CICLEA
ig-majada	Buitre leonado	1	4	20	CICLEA
ig-roturas	Buitre leonado	2	4	100	CICLEA
ig-roturas	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-roturas	Milano real	1	3	40	E
ig-carrepa	Aguilucho cenizo	1	3	5	NE
ig-carrepa	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	1	3	5	W
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	1	3	2	SW
ig-carrebu	Milano real	1	4	70	CICLEA
ig-carrebu	Aguilucho cenizo	1	3	3	S
ig-majada	Buitre leonado	3	3	40	W
ig-castill	Milano real	1	3	25	E
ig-castill	Aguilucho cenizo	1	3	2	E
ig-bolera	Aguilucho cenizo	1	3	3	SE
ig-carreho	Busardo ratonero	1	3	40	E
ig-carrepa	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-ermita	Aguilucho cenizo	1	3	2	SE
ig-castill	Milano real	2	4	90	CICLEA
ig-castill	Buitre leonado	1	3	120	W
ig-castill	Milano negro	2	4	100	CICLEA
ig-roturas	Buitre negro	2	3	80	SE
ig-roturas	Águila imperial ibérica	1	3	100	E
ig-roturas	Milano real	1	3	60	N
ig-carrebu	Busardo ratonero	1	4	60	CICLEA
ig-carrebu	Milano real	1	3	60	SE
ig-fuenter	Buitre leonado	1	4	100	CICLEA
ig-fuenter	Aguilucho cenizo	1	3	2	E
ig-pedrosi	Busardo ratonero	2	4	100	CICLEA

ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	3	4	100	CICLEA
ig-pedrosi	Alcaraván común	1	1		
ig-valdehi	Mochuelo común	1	1		
ig-valdehi	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-carreho	Busardo ratonero	1	4	20	CICLEA
ig-triviez	Busardo ratonero	3	4	150	CICLEA
ig-triviez	Busardo ratonero	1	4	50	CICLEA
ig-bolera	Busardo ratonero	1	1		
ig-bolera	Busardo ratonero	1	1		
ig-bolera	Aguilucho cenizo	1	3	2	SE
ig-bolera	Cernícalo vulgar	1	3	20	NE
ig-castill	Cernícalo vulgar	1	3	20	SE
ig-castill	Águila real	1	1		
ig-castill	Buitre leonado	3	4	50	CICLEA
ig-castill	Buitre leonado	1	4	50	CICLEA
ig-castill	Milano real	1	4	30	CICLEA
ig-majada	Busardo ratonero	1	1		
ig-majada	Cernícalo vulgar	1	3	20	W
ig-majada	Milano real	1	3	20	SW
ig-roturas	Buitre leonado	20	4	200	CICLEA
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	3	10	E
ig-caldero	Aguilucho cenizo	1	3	3	NW
ig-pedrosi	Cernícalo vulgar	1	3	5	E
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	1	3	3	E
ig-pedrosi	Cernícalo vulgar	2	3	10	SW
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	1	3	10	SE
ig-pedrosi	Milano real	1	3	5	E
ig-pedrosi	Cernícalo vulgar	1	3	10	SE
ig-pedrosi	Mochuelo común	1	1		
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	1	3	3	N
ig-fuenter	Cernícalo vulgar	1	3	25	W
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	3	25	SW
ig-fuenter	Cernícalo vulgar	3	3	15	S
ig-fuenter	Milano real	1	3	10	NE
ig-fuenter	Milano negro	1	3	10	E
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	3	3	5	SE
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	3	5	W
ig-ermita	Milano negro	1	3	10	W
ig-ermita	Aguilucho lagunero occidental	1	3	3	W
ig-ermita	Milano real	2	1		
ig-ermita	Milano real	2	3	10	SE
ig-ermita	Busardo ratonero	1	3	10	N
ig-ermita	Cernícalo vulgar	2	3	10	NE
ig-carreho	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-carreho	Milano negro	1	3	10	S
ig-carreho	Aguilucho lagunero occidental	1	3	2	S
ig-triviez	Cernícalo vulgar	1	3	10	SE
ig-triviez	Culebrera europea	1	3	15	W
ig-triviez	Milano real	1	3	5	NW
ig-triviez	Águila calzada	1	3	10	S
ig-triviez	Milano real	2	3	10	E
ig-bolera	Milano real	1	3	10	S
ig-bolera	Cernícalo vulgar	3	3	10	W
ig-bolera	Busardo ratonero	1	3	10	SE
ig-bolera	Aguilucho lagunero occidental	2	3	10	E
ig-bolera	Cernícalo vulgar	2	3	10	SW
ig-bolera	Águila imperial ibérica	1	1		
ig-bolera	Milano real	1	3	15	E
ig-bolera	Busardo ratonero	1	4	30	CICLEA

ig-bolera	Cernícalo vulgar	1	3	5	E
ig-bolera	Aguilucho lagunero occidental	1	3	3	NE
ig-castill	Busardo ratonero	1	3	10	W
ig-castill	Busardo ratonero	2	4	40	CICLEA
ig-castill	Busardo ratonero	1	1		
ig-castill	Milano real	1	3	15	W
ig-castill	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-castill	Cernícalo vulgar	1	3	10	W
ig-majada	Buitre leonado	10	4	70	CICLEA
ig-majada	Busardo ratonero	1	3	5	E
ig-majada	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrebu	Águila real	1	1		
ig-carrebu	Buitre negro	1	1		
ig-carrebu	Aguilucho lagunero occidental	2	3	5	NE
ig-carrebu	Busardo ratonero	1	3	5	NE
ig-roturas	Buitre leonado	1	1		
ig-roturas	Buitre negro	1	1		
ig-roturas	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-roturas	Aguilucho lagunero occidental	2	3	5	E
ig-roturas	Busardo ratonero	1	1		
ig-roturas	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-roturas	Cernícalo vulgar	1	3	5	W
ig-bolera	Mochuelo común	1	1		
ig-bolera	Busardo ratonero	1	1		
ig-bolera	Busardo ratonero	2	1		
ig-bolera	Cernícalo vulgar	1	3	5	N
ig-castill	Mochuelo común	1	1		
ig-castill	Milano real	1	3	3	SE
ig-castill	Milano real	5	3	10	SE
ig-castill	Busardo ratonero	1	1		
ig-castill	Milano real	1	3	10	N
ig-majada	Milano real	1	3	10	E
ig-majada	Busardo ratonero	1	1		
ig-roturas	Buitre leonado	1	1		
ig-roturas	Mochuelo común	1	1		
ig-roturas	Busardo ratonero	1	1		
ig-roturas	Buitre negro	1	1		
ig-carrebu	Águila imperial ibérica	1	1		
ig-carrebu	Milano real	3	3	10	S
ig-carrebu	Milano real	1	3	10	NE
ig-carrebu	Milano real	1	1		
ig-ermita	Cernícalo vulgar	1	3	5	W
ig-ermita	Milano real	1	3	20	NE
ig-ermita	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Milano real	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-fuenter	Milano real	1	3	10	S
ig-fuenter	Aguilucho pálido	1	3	2	E
ig-fuenter	Milano real	1	3	15	E
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	3	10	SE
ig-pedrosi	Busardo ratonero	1	1		
ig-pedrosi	Cernícalo vulgar	2	3	10	N
ig-pedrosi	Busardo ratonero	1	1		
ig-pedrosi	Busardo ratonero	1	1		
ig-pedrosi	Milano real	1	3	10	W
ig-caldero	Busardo ratonero	1	3	5	NE
ig-caldero	Alcotán europeo	1	3	2	SW
ig-caldero	Busardo ratonero	1	1		
ig-caldero	Busardo ratonero	1	1		

ig-valdehi	Cernícalo vulgar	1	3	12	N
ig-valdehi	Águila real	1	1		
ig-valdehi	Busardo ratonero	1	1		
ig-valdehi	Cernícalo vulgar	2	3	10	S
ig-valdehi	Busardo ratonero	1	1		
ig-balbase	Milano real	1	3	25	SW
ig-balbase	Busardo ratonero	1	3	8	E
ig-balbase	Milano real	1	3	10	NE
ig-carrebu	Milano real	3	3	10	SE
ig-carrebu	Milano real	3	4	15	CICLEA
ig-carrebu	Buitre leonado	1	3	30	SW
ig-carrebu	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-roturas	Aguilucho pálido	1	3	10	W
ig-roturas	Águila real	1	1		
ig-roturas	Buitre leonado	8	4	30	CICLEA
ig-roturas	Milano real	2	3	10	W
ig-roturas	Busardo ratonero	1	1		
ig-roturas	Cernícalo vulgar	1	3	10	E
ig-roturas	Buitre leonado	4	3	30	W
ig-roturas	Milano real	2	3	10	W
ig-roturas	Aguilucho lagunero occidental	2	3	2	E
ig-majada	Busardo ratonero	1	4	15	CICLEA
ig-majada	Milano real	3	4	25	CICLEA
ig-majada	Águila real	1	3	10	SE
ig-roturas	Busardo ratonero	1	1		
ig-roturas	Milano real	1	1		
ig-roturas	Busardo ratonero	1	1		
ig-roturas	Buitre leonado	4	4	80	CICLEA
ig-carrebu	Águila imperial ibérica	1	3	30	NE
ig-carrebu	Cernícalo vulgar	1	3	20	SW
ig-carrebu	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrebu	Águila imperial ibérica	1	3	10	E
ig-ermita	Aguilucho cenizo	1	3	15	E
ig-ermita	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-valdehi	Mochuelo común	1	1		
ig-valdehi	Busardo ratonero	1	1		
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	1	3	2	SE
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrebu	Buitre leonado	2	3	50	S
ig-majada	Buitre leonado	1	3	120	E
ig-majada	Busardo ratonero	2	3	30	W
ig-majada	Milano real	1	3	20	E
ig-castill	Buitre leonado	11	3	80	W
ig-castill	Busardo ratonero	1	4	100	CICLEA
ig-castill	Águila calzada	1	4	40	CICLEA
ig-castill	Cernícalo vulgar	1	3	20	NE
ig-bolera	Buitre leonado	5	1		
ig-bolera	Buitre leonado	2	3	50	W
ig-bolera	Milano real	1	4	30	CICLEA
ig-bolera	Busardo ratonero	2	4	50	CICLEA
ig-triviez	Aguilucho cenizo	1	3	10	SE
ig-carreho	Mochuelo común	1	1		
ig-carreho	Aguilucho cenizo	1	3	20	N
ig-carreho	Mochuelo común	1	1		
ig-carreho	Mochuelo común	1	1		
ig-carreho	Aguilucho cenizo	1	1		
ig-fuenter	Cernícalo vulgar	1	3	25	W
ig-fuenter	Aguilucho cenizo	1	3	5	NE

ig-pedrosi	Busardo ratonero	1	1		
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	1	3	10	W
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	2	3	10	E
ig-valdehi	Aguilucho cenizo	1	4	100	CICLEA
ig-valdehi	Águila imperial ibérica	1	4	100	CICLEA
ig-valdehi	Busardo ratonero	1	4	60	CICLEA
ig-valdehi	Buitre leonado	2	3	12	E
ig-balbase	Buitre leonado	6	3	40	NE
ig-balbase	Cernícalo vulgar	1	3	20	S
ig-balbase	Cernícalo vulgar	1	3	20	SW
ig-balbase	Busardo ratonero	2	3	30	N
ig-ermita	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-ermita	Cernícalo vulgar	1	3	20	SE
ig-ermita	Aguilucho cenizo	2	3	5	S
ig-ermita	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-ermita	Aguilucho cenizo	1	3	2	E
ig-carreho	Cernícalo vulgar	4	3	20	SW
ig-carreho	Aguilucho cenizo	1	3	2	S
ig-bolera	Busardo ratonero	1	4	15	CICLEA
ig-bolera	Busardo ratonero	1	1		
ig-bolera	Aguilucho cenizo	1	3	5	W
ig-bolera	Buitre leonado	2	4	40	CICLEA
ig-bolera	Mochuelo común	1	1		
ig-castill	Busardo ratonero	1	4	20	CICLEA
ig-castill	Busardo ratonero	1	1		
ig-castill	Milano real	1	1		
ig-majada	Busardo ratonero	1	4	50	CICLEA
ig-majada	Milano negro	1	3	10	N
ig-majada	Milano real	2	3	15	E
ig-carrebu	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-roturas	Aguilucho cenizo	1	3	3	SE
ig-roturas	Mochuelo común	1	1		
ig-roturas	Cernícalo vulgar	1	3	20	E
ig-roturas	Mochuelo común	1	1		
ig-carrepa	Alcaraván común	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	4	25	CICLEA
ig-carrepa	Aguilucho cenizo	1	4	15	CICLEA
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-ermita	Busardo ratonero	2	4	25	CICLEA
ig-ermita	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-ermita	Aguilucho cenizo	1	4	30	CICLEA
ig-ermita	Busardo ratonero	1	4	20	CICLEA
ig-ermita	Cernícalo vulgar	1	3	5	S
ig-balbase	Busardo ratonero	1	4	20	CICLEA
ig-balbase	Cernícalo vulgar	1	3	20	SW
ig-balbase	Busardo ratonero	1	3	10	E
ig-fuenter	Aguilucho cenizo	1	3	5	NE
ig-fuenter	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-pedrosi	Busardo ratonero	1	1		
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	3	3	5	W
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	1	3	3	E
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	1	3	2	NW
ig-caldero	Aguilucho cenizo	1	3	5	NW
ig-caldero	Mochuelo común	1	1		
ig-valdehi	Cernícalo vulgar	1	3	5	S
ig-valdehi	Busardo ratonero	2	1		
ig-valdehi	Busardo ratonero	1	4	15	CICLEA
ig-valdehi	Milano real	1	3	15	S
ig-roturas	Busardo ratonero	1	1		

ig-roturas	Aguilucho cenizo	1	1		
ig-carrebu	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrebu	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrebu	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrebu	Milano real	1	1		
ig-carrebu	Aguilucho cenizo	1	3	10	W
ig-carrebu	Milano real	1	3	10	NW
ig-majada	Cernícalo vulgar	1	3	10	N
ig-majada	Busardo ratonero	1	1		
ig-castill	Milano real	1	3	10	NE
ig-castill	Buitre leonado	1	4	30	CICLEA
ig-castill	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-castill	Busardo ratonero	1	1		
ig-castill	Milano real	1	1		
ig-castill	Busardo ratonero	1	1		
ig-bolera	Busardo ratonero	1	1		
ig-bolera	Aguilucho lagunero occidental	1	1		
ig-bolera	Aguilucho lagunero occidental	2	3	3	SE
ig-bolera	Milano real	1	3	15	SW
ig-bolera	Aguilucho lagunero occidental	1	3	3	E
ig-triviez	Águila real	1	3	20	W
ig-triviez	Águila real	1	2	15	S
ig-carreho	Busardo ratonero	1	1		
ig-carreho	Aguilucho cenizo	1	3	10	W
ig-carreho	Milano real	2	3	5	N
ig-carreho	Cernícalo vulgar	3	3	10	E
ig-carreho	Aguilucho cenizo	1	3	3	SE
ig-carreho	Cernícalo vulgar	1	3	25	W
ig-carreho	Mochuelo común	1	1		
ig-carreho	Busardo ratonero	1	1		
ig-carreho	Milano real	1	1		
ig-carreho	Mochuelo común	1	1		
ig-valdehi	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-valdehi	Milano real	2	3	20	E
ig-valdehi	Busardo ratonero	1	3	15	SE
ig-valdehi	Busardo ratonero	1	1		
ig-valdehi	Aguilucho lagunero occidental	1	4	50	CICLEA
ig-valdehi	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-caldero	Aguilucho lagunero occidental	1	3	10	S
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-caldero	Busardo ratonero	1	3	30	S
ig-caldero	Aguilucho cenizo	1	3	3	N
ig-pedrosi	Culebrera europea	1	4	30	CICLEA
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	2	1		
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-pedrosi	Cernícalo vulgar	1	3	10	SE
ig-fuenter	Cernícalo vulgar	1	3	2	N
ig-fuenter	Milano real	1	3	20	E
ig-fuenter	Aguilucho cenizo	1	3	5	SW
ig-fuenter	Cernícalo vulgar	1	3	5	E
ig-balbase	Cernícalo vulgar	2	3	20	NW
ig-ermita	Busardo ratonero	1	1		
ig-ermita	Aguilucho cenizo	1	3	3	SW
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	3	15	E
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	3	5	W
ig-carrepa	Aguilucho cenizo	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		

ig-carreho	Mochuelo común	1	1		
ig-carreho	Cernícalo vulgar	1	3	10	E
ig-carreho	Cernícalo vulgar	1	3	10	SW
ig-carreho	Milano real	3	3	10	W
ig-triviez	Cernícalo vulgar	1	3	30	NE
ig-bolera	Buitre leonado	1	3	20	N
ig-bolera	Busardo ratonero	1	4	20	CICLEA
ig-bolera	Milano real	1	4	20	CICLEA
ig-bolera	Águila imperial ibérica	1	4	30	CICLEA
ig-castill	Busardo ratonero	2	3	100	N
ig-castill	Milano real	1	4	90	CICLEA
ig-castill	Águila imperial ibérica	2	3	100	N
ig-castill	Cernícalo vulgar	1	3	15	E
ig-castill	Milano negro	1	3	15	N
ig-castill	Milano real	1	4	25	SW
ig-castill	Mochuelo común	2	1		
ig-majada	Milano real	1	3	20	S
ig-majada	Aguilucho lagunero occidental	1	3	2	SE
ig-majada	Cernícalo vulgar	1	3	10	W
ig-majada	Busardo ratonero	1	1		
ig-majada	Busardo ratonero	1	3	5	NW
ig-majada	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrebu	Cernícalo vulgar	1	3	15	E
ig-carrebu	Aguilucho lagunero occidental	2	3	3	S
ig-carrebu	Aguilucho lagunero occidental	1	1		
ig-carrebu	Aguilucho lagunero occidental	1	3	3	SE
ig-carrebu	Cernícalo vulgar	1	3	15	NW
ig-carrebu	Milano real	1	3	15	E
ig-roturas	Cernícalo vulgar	1	3	5	SE
ig-roturas	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-roturas	Milano real	1	3	10	SW
ig-roturas	Cernícalo vulgar	1	3	10	S
ig-roturas	Milano real	1	3	15	SE
ig-roturas	Buitre negro	1	1		
ig-roturas	Aguilucho cenizo	2	3	2	E
ig-roturas	Águila imperial ibérica	1	1		
ig-roturas	Cernícalo vulgar	1	3	5	N
ig-roturas	Mochuelo común	1	1		
ig-ermita	Milano real	1	3	10	W
ig-ermita	Aguilucho cenizo	1	3	3	SW
ig-ermita	Milano negro	1	3	10	E
ig-ermita	Cernícalo vulgar	2	3	10	W
ig-ermita	Milano negro	1	1		
ig-ermita	Milano real	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Culebrera europea	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Milano real	1	3	25	W
ig-carrepa	Milano real	1	3	25	W
ig-fuenter	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-fuenter	Culebrera europea	1	1		
ig-fuenter	Culebrera europea	1	1		
ig-fuenter	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-fuenter	Cernícalo vulgar	1	4	25	CICLEA
ig-fuenter	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-fuenter	Buitre leonado	5	4	4	CICLEA
ig-fuenter	Aguilucho cenizo	1	3	3	N
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	3	3	5	SW

ig-pedrosi	Milano real	1	3	15	E
ig-pedrosi	Milano real	1	1		
ig-pedrosi	Aguilucho cenizo	1	3	3	S
ig-pedrosi	Busardo ratonero	1	1		
ig-pedrosi	Mochuelo común	1	1		
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	3	10	SW
ig-caldero	Aguilucho lagunero occidental	1	3	3	W
ig-caldero	Busardo ratonero	1	4	20	CICLEA
ig-caldero	Mochuelo común	1	1		
ig-caldero	Busardo ratonero	1	1		
ig-valdehi	Busardo ratonero	1	1		
ig-valdehi	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-valdehi	Mochuelo común	1	1		
ig-valdehi	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-balbase	Cernícalo vulgar	2	3	25	S
ig-balbase	Buitre negro	1	1		
ig-roturas	Busardo ratonero	1	3	5	W
ig-roturas	Cernícalo vulgar	1	3	10	E
ig-roturas	Cernícalo vulgar	3	3	10	SE
ig-carrebu	Cernícalo vulgar	1	3	10	W
ig-carrebu	Cernícalo vulgar	1	3	10	SW
ig-carrebu	Aguilucho lagunero occidental	1	3	3	NE
ig-carrebu	Aguilucho cenizo	1	3	3	NE
ig-majada	Cernícalo vulgar	1	3	5	E
ig-majada	Busardo ratonero	2	3	5	E
ig-castill	Aguilucho cenizo	1	3	5	W
ig-castill	Cernícalo vulgar	1	3	10	SE
ig-castill	Aguilucho cenizo	1	3	5	SW
ig-castill	Cernícalo vulgar	1	3	10	W
ig-castill	Busardo ratonero	1	3	1	NE
ig-castill	Milano real	1	3	10	E
ig-castill	Buitre negro	1	3	5	E
ig-bolera	Aguilucho cenizo	1	3	3	E
ig-bolera	Aguilucho cenizo	1	3	3	W
ig-bolera	Milano real	1	3	15	N
ig-bolera	Águila imperial ibérica	1	3	10	S
ig-bolera	Aguilucho cenizo	1	3	10	SE
ig-bolera	Cernícalo vulgar	1	3	10	W
ig-triviez	Aguilucho lagunero occidental	1	3	20	N
ig-triviez	Milano real	1	3	15	N
ig-triviez	Cernícalo vulgar	3	3	10	SE
ig-triviez	Buitre leonado	7	3	25	S
ig-carreho	Buitre leonado	1	3	30	NE
ig-carreho	Milano real	1	3	15	N
ig-carreho	Cernícalo vulgar	1	3	10	SE
ig-carreho	Buitre negro	2	3	25	N
ig-carreho	Buitre negro	1	4	3	CICLEA
ig-carreho	Buitre leonado	2	4	30	CICLEA
ig-carreho	Buitre leonado	3	3	30	E
ig-valdehi	Busardo ratonero	1	3	20	N
ig-valdehi	Milano real	1	3	20	S
ig-valdehi	Buitre negro	1	3	15	NE
ig-valdehi	Águila imperial ibérica	1	3	15	NE
ig-valdehi	Cernícalo vulgar	2	3	5	W
ig-valdehi	Cernícalo vulgar	1	3	10	NW
ig-caldero	Halcón peregrino	1	3	10	S
ig-roturas	Aguilucho lagunero occidental	2	3	10	W
ig-roturas	Milano real	2	3	10	SE
ig-roturas	Aguilucho lagunero occidental	1	3	2	E

ig-carrepa	Buitre negro	1	3	30	N
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	4	50	CICLEA
ig-carrepa	Buitre negro	1	3	3	N
ig-carrepa	Buitre leonado	3	3	30	N
ig-ermita	Cernícalo vulgar	1	3	5	W
ig-ermita	Cernícalo vulgar	1	3	5	SW
ig-ermita	Busardo ratonero	1	1		
ig-ermita	Aguilucho lagunero occidental	1	3	5	W
ig-fuenter	Cernícalo vulgar	1	3	10	E
ig-fuenter	Milano real	1	3	15	W
ig-fuenter	Cernícalo vulgar	1	3	10	S
ig-fuenter	Cernícalo vulgar	1	3	15	E
ig-fuenter	Milano real	1	3	15	N
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	1		
ig-pedrosi	Cernícalo vulgar	1	3	10	E
ig-pedrosi	Cernícalo vulgar	1	3	20	S
ig-pedrosi	Milano real	1	4	15	CICLEA
ig-pedrosi	Busardo ratonero	2	4	20	CICLEA
ig-pedrosi	Milano real	2	3	10	SE
ig-caldero	Busardo ratonero	1	1		
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	3	10	E
ig-valdehi	Águila calzada	1	3	10	E
ig-valdehi	Milano real	2	3	10	S
ig-valdehi	Buitre leonado	1	3	10	E
ig-valdehi	Cernícalo vulgar	1	3	10	W
ig-valdehi	Cernícalo vulgar	1	3	10	SE
ig-carrebu	Milano real	1	4	25	CICLEA
ig-carrebu	Buitre leonado	2	4	30	CICLEA
ig-carrebu	Busardo ratonero	1	3	10	W
ig-roturas	Águila real	1	3	10	SW
ig-roturas	Águila imperial ibérica	1	3	10	W
ig-roturas	Águila real	3	1		
ig-roturas	Milano real	2	3	10	S
ig-roturas	Cernícalo vulgar	1	3	5	W
ig-majada	Milano real	1	3	10	SW
ig-majada	Cernícalo vulgar	2	3	10	E
ig-majada	Cernícalo vulgar	1	3	10	W
ig-majada	Cernícalo vulgar	1	3	10	SE
ig-majada	Milano real	1	3	26	S
ig-majada	Águila imperial ibérica	1	3	25	S
ig-castill	Busardo ratonero	2	1		
ig-bolera	Milano real	1	3	20	NW
ig-bolera	Milano real	1	3	10	NW
ig-bolera	Busardo ratonero	1	1		
ig-bolera	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-bolera	Mochuelo común	2	1		
ig-bolera	Busardo ratonero	1	3	5	E
ig-triviez	Halcón peregrino	1	1		
ig-triviez	Cernícalo vulgar	1	3	5	W
ig-triviez	Azor común	1	3	5	W
ig-carreho	Busardo ratonero	1	3	5	W
ig-carreho	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-carreho	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-carreho	Mochuelo común	2	1		
ig-balbase	Aguilucho lagunero occidental	1	3	10	S
ig-balbase	Busardo ratonero	1	3	5	NE
ig-valdehi	Buitre leonado	1	3	50	N
ig-valdehi	Buitre leonado	5	3	40	E
ig-valdehi	Busardo ratonero	1	1		

ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-pedrosi	Cernícalo vulgar	1	3	8	W
ig-pedrosi	Milano real	1	1		
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	1		
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	3	10	S
ig-ermita	Cernícalo vulgar	1	3	5	W
ig-ermita	Cernícalo vulgar	1	3	8	SW
ig-ermita	Mochuelo común	1	1		
ig-ermita	Milano real	1	3	10	SW
ig-carrepa	Milano real	1	3	15	E
ig-carrepa	Milano real	1	3	10	S
ig-carreho	Milano real	1	3	10	E
ig-carreho	Milano real	6	3	10	W
ig-triviez	Milano real	2	4	25	CICLEA
ig-triviez	Milano real	1	2	10	S
ig-triviez	Busardo ratonero	2	1		
ig-triviez	Milano real	1	2	5	N
ig-bolera	Cernícalo vulgar	1	3	10	NE
ig-majada	Águila imperial ibérica	1	4	20	CICLEA
ig-majada	Buitre leonado	1	3	5	S
ig-majada	Buitre negro	2	4	25	CICLEA
ig-majada	Buitre leonado	2	4	25	CICLEA
ig-majada	Águila real	2	3	20	S
ig-castill	Buitre leonado	2	4	30	CICLEA
ig-castill	Milano real	3	3	10	N
ig-castill	Busardo ratonero	1	3	10	W
ig-castill	Milano real	7	3	10	NW
ig-castill	Busardo ratonero	1	1		
ig-castill	Busardo ratonero	1	1		
ig-castill	Milano real	5	1		
ig-castill	Milano real	1	3	10	SW
ig-bolera	Busardo ratonero	1	1		
ig-bolera	Milano real	3	3	10	N
ig-bolera	Mochuelo común	1	1		
ig-bolera	Aguilucho lagunero occidental	1	3	3	E
ig-bolera	Milano real	1	3	10	W
ig-bolera	Milano real	1	3	5	S
ig-bolera	Busardo ratonero	1	1		
ig-triviez	Milano real	3	2	5	N
ig-triviez	Milano real	5	3	8	SE
ig-triviez	Busardo ratonero	2	2	10	N
ig-triviez	Milano real	7	3	5	SE
ig-triviez	Milano real	3	2	10	N
ig-carreho	Milano real	2	3	5	W
ig-carreho	Cernícalo vulgar	2	3	10	W
ig-carreho	Milano real	1	3	5	SW
ig-carreho	Milano real	4	4	30	CICLEA
ig-carreho	Buitre negro	1	4	30	CICLEA
ig-carrepa	Milano real	1	3	10	W
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-comenda	Busardo ratonero	1	3	10	W
ig-comenda	Milano real	5	2	10	E
ig-comenda	Busardo ratonero	2	3	8	SW
ig-comenda	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-comenda	Cernícalo vulgar	1	3	10	E
ig-comenda	Busardo ratonero	1	3	10	NE
ig-comenda	Milano real	1	3	10	W
ig-comenda	Cernícalo vulgar	2	3	15	SE
ig-comenda	Busardo ratonero	2	4	15	CICLEA

ig-royal	Busardo ratonero	1	1		
ig-royal	Buitre leonado	1	4	20	CICLEA
ig-royal	Milano real	5	3	10	SE
ig-royal	Busardo ratonero	1	3	15	S
ig-royal	Busardo ratonero	2	3	12	E
ig-royal	Busardo ratonero	1	3	15	W
ig-royal	Milano real	4	3	5	S
ig-monaste	Busardo ratonero	1	3	5	W
ig-monaste	Cernícalo vulgar	1	3	10	SW
ig-monaste	Milano real	1	3	10	E
ig-monaste	Milano real	1	3	5	SE
ig-casares	Milano real	1	3	5	E
ig-casares	Milano real	1	3	10	NE
ig-casares	Cernícalo vulgar	1	3	10	S
ig-casares	Busardo ratonero	1	3	5	W
ig-casares	Milano real	1	3	8	W
ig-costera	Aguilucho lagunero occidental	1	3	5	W
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Milano real	1	3	10	E
ig-costera	Milano real	2	3	8	NE
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Cernícalo vulgar	1	3	12	W
ig-costera	Milano real	1	3	8	NE
ig-costavi	Milano real	2	3	10	NE
ig-costavi	Milano real	1	3	10	E
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	3	15	W
ig-costavi	Busardo ratonero	1	3	5	NE
ig-costavi	Milano real	1	3	10	NE
ig-caldero	Milano real	1	2	10	N
ig-caldero	Milano real	1	2	10	N
ig-costera	Cernícalo vulgar	1	3	5	NW
ig-costera	Milano real	1	3	5	E
ig-costera	Milano real	2	3	15	NE
ig-costera	Milano real	4	2	10	E
ig-caldero	Aguilucho pálido	1	2	3	SW
ig-caldero	Buitre leonado	1	3	20	SW
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	3	5	E
ig-caldero	Busardo ratonero	1	3	10	E
ig-caldero	Milano real	1	3	10	W
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	3	10	SW
ig-costavi	Busardo ratonero	1	3	10	W
ig-costavi	Águila real	1	3	15	N
ig-costavi	Busardo ratonero	1	3	10	N
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	3	10	E
ig-costavi	Busardo ratonero	1	3	10	NE
ig-costavi	Milano real	1	3	15	SW
ig-casares	Milano real	1	3	10	N
ig-casares	Aguilucho pálido	1	3	3	S
ig-casares	Milano real	1	3	10	W
ig-casares	Cernícalo vulgar	1	4	20	CICLEA
ig-casares	Cernícalo vulgar	1	3	8	NE
ig-monaste	Busardo ratonero	1	1		
ig-monaste	Milano real	2	3	10	NW
ig-royal	Buitre leonado	1	4	15	CICLEA
ig-royal	Cernícalo vulgar	1	3	10	S
ig-royal	Milano real	1	3	20	NW
ig-royal	Milano real	1	3	10	W
ig-royal	Milano real	1	3	10	W
ig-royal	Milano real	1	3	5	N

ig-comenda	Milano real	1	3	10	W
ig-comenda	Milano real	1	3	1	W
ig-comenda	Cernícalo vulgar	1	3	8	E
ig-comenda	Cernícalo vulgar	1	3	8	NW
ig-carrepa	Milano real	1	3	5	W
ig-carrepa	Milano real	2	3	8	W
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	3	10	S
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	3	8	S
ig-comenda	Milano real	1	3	10	E
ig-comenda	Cernícalo vulgar	1	3	10	W
ig-comenda	Cernícalo vulgar	1	3	10	S
ig-comenda	Busardo ratonero	1	1		
ig-monaste	Milano real	1	3	10	S
ig-monaste	Milano real	2	3	10	E
ig-monaste	Busardo ratonero	1	1		
ig-monaste	Busardo ratonero	1	1		
ig-monaste	Milano real	1	3	10	SE
ig-royal	Busardo ratonero	1	1		
ig-royal	Milano real	3	3	10	N
ig-royal	Busardo ratonero	1	1		
ig-royal	Milano real	1	3	10	E
ig-casares	Busardo ratonero	1	3	10	E
ig-casares	Milano real	1	3	5	E
ig-casares	Milano real	1	3	8	S
ig-casares	Milano real	2	3	12	W
ig-costera	Milano real	1	3	5	E
ig-costera	Cernícalo vulgar	1	3	10	NW
ig-costera	Milano real	1	3	8	NW
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-costavi	Mochuelo común	1	1		
ig-costavi	Busardo ratonero	1	1		
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	3	12	S
ig-costavi	Milano real	2	3	10	W
ig-costavi	Milano real	1	3	10	W
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	3	10	W
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	3	10	NE
ig-caldero	Aguilucho pálido	1	3	2	NW
ig-caldero	Milano real	2	3	10	W
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-buruelo	Milano real	1	3	10	E
ig-buruelo	Busardo ratonero	1	4	20	CICLEA
ig-buruelo	Milano real	2	4	20	CICLEA
ig-buruelo	Milano real	1	3	10	NE
ig-buruelo	Busardo ratonero	1	1		
ig-buruelo	Cernícalo vulgar	1	3	8	NW
ig-buruelo	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-caldero	Milano real	1	3	15	W
ig-caldero	Mochuelo común	1	1		
ig-caldero	Milano real	1	1		
ig-costavi	Mochuelo común	1	1		
ig-costavi	Mochuelo común	1	1		
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-costavi	Milano real	1	3	10	W
ig-costavi	Busardo ratonero	1	1		
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	3	5	SW
ig-costavi	Milano real	7	3	15	W
ig-casares	Milano real	1	3	10	E

ig-casares	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-casares	Milano real	1	3	12	S
ig-casares	Cernícalo vulgar	1	3	12	SW
ig-casares	Cernícalo vulgar	1	3	8	S
ig-casares	Busardo ratonero	1	1		
ig-casares	Milano real	2	3	10	W
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	1		
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	1		
ig-fuenter	Milano real	1	1		
ig-fuenter	Milano real	1	3	10	S
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-costera	Busardo ratonero	2	1		
ig-costera	Milano real	3	1		
ig-costera	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-costera	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-carrepa	Esmerejón	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Milano real	1	3	15	S
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-pozuelo	Milano real	1	3	10	E
ig-pozuelo	Milano real	1	3	15	SE
ig-pozuelo	Milano real	1	3	15	E
ig-pozuelo	Busardo ratonero	1	1		
ig-pozuelo	Busardo ratonero	1	1		
ig-pozuelo	Milano real	1	3	10	SW
ig-pozuelo	Milano real	1	3	10	E
ig-carrepa	Milano real	1	3	10	W
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	1		
ig-fuenter	Milano real	1	3	10	E
ig-fuenter	Milano real	1	1		
ig-casares	Busardo ratonero	1	1		
ig-casares	Milano real	1	1		
ig-casares	Águila imperial ibérica	1	1		
ig-casares	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-casares	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-casares	Busardo ratonero	1	1		
ig-casares	Busardo ratonero	1	1		
ig-casares	Milano real	1	3	10	SW
ig-casares	Milano real	1	3	10	SE
ig-casares	Busardo ratonero	1	1		
ig-casares	Milano real	1	1		
ig-caldero	Milano real	1	3	10	N
ig-caldero	Milano real	1	3	10	W
ig-caldero	Milano real	1	3	10	N
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	3	5	SW
ig-caldero	Milano real	2	3	10	S
ig-buruelo	Milano real	1	3	15	W
ig-buruelo	Milano real	1	3	10	W
ig-buruelo	Mochuelo común	1	1		
ig-buruelo	Milano real	1	3	5	S

ig-buruelo	Milano real	1	3	15	W
ig-buruelo	Milano real	1	3	10	W
ig-buruelo	Cernícalo vulgar	1	3	8	E
ig-buruelo	Busardo ratonero	1	1		
ig-caldero	Milano real	1	1		
ig-caldero	Milano real	4	3	12	W
ig-costavi	Milano real	2	3	10	SW
ig-costavi	Milano real	3	3	10	W
ig-costavi	Busardo ratonero	1	3	8	SW
ig-casares	Milano real	1	3	10	SW
ig-casares	Milano real	1	3	8	N
ig-casares	Milano real	1	3	8	N
ig-casares	Milano real	1	3	10	E
ig-fuenter	Milano real	2	3	12	W
ig-fuenter	Milano real	1	3	10	W
ig-fuenter	Milano real	1	3	12	SW
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	1		
ig-fuenter	Milano real	1	3	10	W
ig-costera	Milano real	2	3	10	N
ig-costera	Milano real	1	3	5	E
ig-carrepa	Milano real	1	1		
ig-carrepa	Milano real	1	3	10	NE
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	3	8	W
ig-pozuelo	Milano real	1	3	5	S
ig-pozuelo	Milano real	1	3	10	E
ig-pozuelo	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-pozuelo	Milano real	2	3	10	NE
ig-pozuelo	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Águila real	1	3	5	NE
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-costera	Milano real	1	3	12	E
ig-costera	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-costera	Milano real	1	3	10	N
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Cernícalo vulgar	1	3	3	W
ig-fuenter	Águila real	2	1		
ig-casares	Esmerejón	1	1		
ig-casares	Busardo ratonero	1	1		
ig-casares	Águila real	1	1		
ig-costavi	Busardo ratonero	1	1		
ig-costavi	Aguilucho pálido	1	3	2	N
ig-costavi	Busardo ratonero	1	1		
ig-buruelo	Cernícalo vulgar	1	3	10	S
ig-buruelo	Mochuelo común	1	1		
ig-buruelo	Busardo ratonero	1	1		
ig-buruelo	Águila real	1	3	3	W
ig-buruelo	Busardo ratonero	1	3	10	W
ig-buruelo	Busardo ratonero	1	3	10	S
ig-buruelo	Milano real	2	3	10	E
ig-buruelo	Busardo ratonero	1	4	20	CICLEA
ig-buruelo	Milano real	2	3	12	SW
ig-buruelo	Milano real	1	3	15	E
ig-buruelo	Águila real	1	1		
ig-buruelo	Milano real	1	3	5	N
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	3	10	W

ig-caldero	Milano real	1	3	10	N
ig-caldero	Milano real	1	3	8	SE
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	3	10	N
ig-costavi	Milano real	2	4	20	CICLEA
ig-costavi	Milano real	1	3	8	E
ig-costavi	Milano real	1	3	10	W
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-costavi	Milano real	1	3	10	W
ig-casares	Milano real	1	3	10	S
ig-casares	Águila real	2	1		
ig-casares	Águila real	1	1		
ig-fuenter	Milano real	1	3	10	SE
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Milano real	1	3	10	NE
ig-pozuelo	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-pozuelo	Milano real	1	3	5	N
ig-pozuelo	Milano real	1	3	10	S
ig-pozuelo	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Milano real	1	3	10	S
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Azor común	1	3	2	NE
ig-caldero	Milano real	1	3	8	W
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	3	10	S
ig-caldero	Milano real	1	3	8	NE
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-buruelo	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-buruelo	Milano real	1	3	8	S
ig-buruelo	Milano real	1	3	15	E
ig-caldero	Milano real	1	3	8	N
ig-caldero	Milano real	1	3	8	N
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	3	10	W
ig-costavi	Milano real	1	3	8	NW
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	3	15	E
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	3	5	NW
ig-costavi	Milano real	2	3	10	W
ig-costavi	Busardo ratonero	1	3	8	NW
ig-costavi	Águila real	1	3	5	SW
ig-casares	Milano real	1	3	10	N
ig-casares	Milano real	1	3	10	N
ig-casares	Milano real	1	3	8	E
ig-fuenter	Milano real	2	3	8	SW
ig-fuenter	Milano real	1	3	10	S
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	1		
ig-fuenter	Milano real	3	3	10	E
ig-fuenter	Milano real	1	3	10	E
ig-costera	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Milano real	1	3	10	E
ig-costera	Milano real	2	3	8	S
ig-carrepa	Búho campestre	1	1		
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	3	3	S
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	3	8	NE
ig-carrepa	Milano real	1	3	8	E
ig-carrepa	Milano real	2	3	5	E
ig-pozuelo	Milano real	1	3	8	SE
ig-pozuelo	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-pozuelo	Milano real	1	3	10	E
ig-pozuelo	Busardo ratonero	1	1		

ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Milano real	1	3	5	N
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Águila real	2	3	5	E
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Mochuelo común	1	1		
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-costera	Milano real	1	3	8	E
ig-costera	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-costera	Busardo ratonero	1	1		
ig-fuenter	Milano real	1	3	8	SW
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	1		
ig-fuenter	Milano real	1	3	8	N
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	1		
ig-casares	Busardo ratonero	2	3	10	N
ig-casares	Milano real	2	3	10	W
ig-casares	Mochuelo común	1	1		
ig-casares	Milano real	1	3	10	S
ig-costavi	Águila real	1	1		
ig-costavi	Busardo ratonero	1	1		
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-caldero	Milano real	1	3	10	E
ig-caldero	Milano real	1	3	10	NW
ig-buruelo	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-buruelo	Mochuelo común	1	1		
ig-buruelo	Milano real	1	3	10	E
ig-buruelo	Busardo ratonero	1	4	40	CICLEA
ig-buruelo	Buitre leonado	1	3	20	N
ig-buruelo	Milano real	1	3	10	E
ig-buruelo	Cernícalo vulgar	1	3	10	W
ig-buruelo	Milano real	1	3	10	E
ig-caldero	Busardo ratonero	1	3	3	NE
ig-costavi	Milano real	2	3	10	NE
ig-costavi	Milano real	1	3	15	SW
ig-casares	Milano real	1	3	10	N
ig-casares	Milano real	1	3	10	E
ig-costera	Milano real	1	3	10	SW
ig-costera	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-fuenter	Milano real	1	3	8	N
ig-fuenter	Milano real	1	3	8	W
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	1		
ig-pozuelo	Halcón peregrino	1	3	8	N
ig-pozuelo	Milano real	1	3	8	W
ig-pozuelo	Milano real	1	3	10	E
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-pozuelo	Milano real	1	3	10	W
ig-pozuelo	Milano real	1	3	8	SW
ig-pozuelo	Milano real	1	3	16	W
ig-pozuelo	Milano real	1	3	8	W
ig-carrepa	Águila real	1	3	5	NE
ig-carrepa	Milano real	3	4	25	CICLEA
ig-carrepa	Milano real	2	3	10	E
ig-fuenter	Milano real	1	3	15	E
ig-fuenter	Milano real	1	3	10	SE
ig-fuenter	Milano real	1	3	8	SW
ig-fuenter	Cernícalo vulgar	1	3	10	S
ig-costera	Águila real	1	1		

ig-costera	Milano real	1	3	8	W
ig-costera	Busardo ratonero	1	3	3	SW
ig-casares	Milano real	1	3	10	N
ig-casares	Milano real	1	3	8	W
ig-casares	Milano real	1	3	10	NE
ig-costavi	Águila real	1	3	8	N
ig-costavi	Milano real	3	3	10	SW
ig-caldero	Milano real	1	3	8	W
ig-buruelo	Busardo ratonero	2	3	10	W
ig-buruelo	Milano real	1	3	15	W
ig-buruelo	Cernícalo vulgar	1	3	15	SW
ig-buruelo	Buitre leonado	1	3	30	E
ig-caldero	Milano real	1	3	10	E
ig-costavi	Milano real	1	3	15	SE
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	3	8	E
ig-costavi	Milano real	1	3	15	SW
ig-casares	Busardo ratonero	1	1		
ig-casares	Milano real	1	3	10	E
ig-casares	Milano real	1	1		
ig-casares	Milano real	1	3	20	W
ig-costera	Milano real	1	3	10	W
ig-fuenter	Milano real	1	3	15	N
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	3	15	SW
ig-fuenter	Milano real	1	3	12	SE
ig-carrepa	Milano real	1	3	8	NW
ig-carrepa	Águila real	1	1		
ig-pozuelo	Milano real	1	3	10	W
ig-pozuelo	Milano real	1	3	8	SW
ig-pozuelo	Busardo ratonero	1	3	15	E
ig-pozuelo	Águila real	1	4	20	CICLEA
ig-pozuelo	Busardo ratonero	1	1		
ig-pozuelo	Milano real	1	3	8	NE
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	3	10	S
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	3	8	E
ig-carrepa	Milano real	1	1		
ig-carrepa	Milano real	1	3	10	E
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-fuenter	Milano real	1	3	20	E
ig-fuenter	Cernícalo vulgar	1	3	10	S
ig-fuenter	Milano real	1	3	20	W
ig-casares	Milano real	1	3	8	N
ig-casares	Milano real	2	3	10	W
ig-costavi	Milano real	2	3	10	SW
ig-costavi	Milano real	1	3	10	SW
ig-caldero	Cernícalo vulgar	2	3	5	E
ig-buruelo	Milano real	1	3	10	W
ig-carrepa	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-caldero	Milano real	2	3	10	W
ig-caldero	Gavilán común	1	3	3	SW
ig-pozuelo	Milano real	1	3	10	W
ig-pozuelo	Busardo ratonero	2	3	3	W
ig-costera	Milano real	1	3	8	W
ig-buruelo	Milano real	1	3	15	W
ig-casares	Milano real	1	3	10	E
ig-casares	Milano real	1	3	8	E
ig-carrepa	Águila real	1	1		
ig-costavi	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-costavi	Esmerejón	1	1		
ig-costavi	Milano real	1	3	12	NE

ig-caldero	Busardo ratonero	2	3	8	E
ig-caldero	Águila real	1	1		
ig-caldero	Cernícalo vulgar	1	1		
ig-caldero	Milano real	1	3	12	E
ig-pozuelo	Milano real	3	3	10	SW
ig-fuenter	Milano real	1	3	15	E
ig-fuenter	Busardo ratonero	1	3	8	W
ig-costera	Milano real	1	3	15	N
ig-costera	Milano real	1	3	15	N
ig-costera	Milano real	2	3	15	NE
ig-casares	Milano real	1	3	12	W
ig-casares	Águila real	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-carrepa	Busardo ratonero	1	1		
ig-costavi	Buitre leonado	2	4	40	CICLEA
ig-costavi	Buitre leonado	3	4	30	CICLEA
ig-caldero	Milano real	1	3	15	W
ig-caldero	Busardo ratonero	1	1		
ig-fuenter	Buitre leonado	10	4	30	CICLEA
ig-fuenter	Buitre leonado	2	3	30	E
ig-fuenter	Milano real	1	3	10	E
ig-fuenter	Milano real	1	3	8	E
ig-costera	Milano real	1	3	10	W
ig-buruelo	Buitre leonado	4	4	70	CICLEA
ig-buruelo	Buitre leonado	1	3	40	E
ig-buruelo	Milano real	1	4	40	CICLEA
ig-casares	Buitre leonado	7	4	25	CICLEA
ig-casares	Buitre leonado	6	4	20	CICLEA
ig-casares	Milano real	1	4	15	CICLEA
ig-casares	Milano real	1	3	10	E
ig-casares	Cernícalo vulgar	1	3	15	E
ig-casares	Águila real	1	1		
ig-carrepa	Aguilucho pálido	1	3	5	W
ig-costavi	Milano real	1	3	15	N
ig-costavi	Milano real	2	3	10	NE
ig-costavi	Milano real	1	3	15	E
ig-costavi	Busardo ratonero	1	3	10	W
ig-caldero	Milano real	1	3	25	N
ig-pozuelo	Milano real	3	3	15	W
ig-fuenter	Buitre leonado	1	4	70	CICLEA
ig-fuenter	Milano real	1	3	10	E
ig-fuenter	Águila real	1	3	25	S
ig-costera	Aguilucho pálido	1	3	2	W
ig-buruelo	Buitre leonado	1	3	50	N
ig-buruelo	Milano real	1	3	15	W
ig-buruelo	Buitre leonado	1	3	25	N
ig-casares	Busardo ratonero	1	3	10	N
ig-casares	Milano real	1	3	5	N