



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO "MURCHANTE".

TÉRMINO MUNICIPAL DE MURCHANTE EN LA COMUNIDAD FORAL DE
NAVARRA.

NOVIEMBRE 2021

PROMOTOR

EOLICA LA TORRE S.L.U.

REDACTOR



ÍNDICE GENERAL

1.	JUSTIFICACIÓN	7
1.1.	ANTECEDENTES	7
1.2.	OBJETO DEL EIA	7
1.3.	METODOLOGÍA	8
1.4.	UBICACIÓN DEL PROYECTO	12
1.5.	IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFÍA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUBCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULATIVOS O SINÉRGICOS CON EL PROYECTO.	14
1.6.	IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR	15
2.	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	16
2.1.	INTRODUCCIÓN.....	16
2.2.	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	17
2.3.	ALTERNATIVA 0	17
2.4.	ÁMBITO DE ESTUDIO	21
2.5.	METODOLOGÍA	24
3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	35
3.1.	TRAZADO	43
3.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	46
3.3.	DRENAJE.....	47
3.4.	AFECCIONES	50
3.5.	TORRE DE MEDICIÓN	50
3.6.	SUBESTACIÓN	51
4.	INVENTARIO AMBIENTAL	53
4.1.	SUELO. SUBSUELO. GEODIVERSIDAD	53
4.2.	AGUA.....	62
4.3.	OTROS RECURSOS NATURALES.....	67
4.4.	AIRE Y CLIMA.....	69
4.5.	VEGETACIÓN, HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	74
4.6.	FLORA	92
4.7.	FAUNA	92
4.8.	BIOTOPOS	111
4.9.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES.....	113
4.10.	POBLACIÓN Y SALUD HUMANA	117
4.11.	USOS DE LA TIERRA	128
4.12.	BIENES MATERIALES	130

4.13.	PATRIMONIO CULTURAL	132
4.14.	PAISAJE.....	133
5.	BALANCE DE EMISIONES Y AFECCIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES.....	153
5.1.	DATOS A NIVEL GLOBAL.....	154
5.2.	DATOS A NIVEL EUROPEO	155
5.3.	DATOS A NIVEL ESPAÑA.....	157
5.4.	BALANCE DE EMISIONES DEL PROYECTO Y AFECCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES	161
6.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	163
6.1.	METODOLOGÍA	163
6.2.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	164
6.3.	VALORACIÓN DE IMPACTOS	164
6.4.	INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS.....	170
6.5.	IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE PROVOCAN IMPACTO	171
6.6.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DETECTADOS	174
7.	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	174
7.1.	SUELO. SUBSUELO. GEODIVERSIDAD	174
7.1.1	IMPACTO 1: DAÑOS AL PATRIMONIO GEOLÓGICO, FASE DE CONSTRUCCIÓN.	174
7.1.2.	IMPACTO 2. IMPACTO SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA/ RELIEVE, FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	175
7.1.3.	IMPACTO 3: GENERACIÓN DE FENÓMENOS EROSIVOS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.	177
7.1.4.	IMPACTO 4. IMPACTO POR RESIDUOS GENERADOS: FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	182
7.1.5.	IMPACTO 5. IMPACTO POR DERRAMES CONTAMINANTES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	191
7.1.6.	IMPACTO 6. IMPACTO. SOBRE EL SUELO POR EROSIÓN DERIVADO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS. FASE DE DESMANTELAMIENTO.	193
7.1.7.	IMPACTO 7. IMPACTOS DERIVADOS DEL MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	194
7.1.8.	IMPACTO 8. IMPACTO POR DERRAMES CONTAMINANTES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS. FASE DE DESMANTELAMIENTO.	199
7.1.9.	IMPACTO 9. IMPACTOS FINALES DEL DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y EL SUELO: FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	200
7.2.	AGUA.....	201
7.2.1.	IMPACTO 10. SOBRE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS, EL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, LAS ZONAS INUNDABLES Y LA CALIDAD DEL AGUA, FASE DE CONSTRUCCIÓN:	201
7.2.2.	IMPACTO 11. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES POR RIESGO DE CONTAMINACIÓN POR VERTIDO DE SUSTANCIAS TÓXICAS EN LOS CURSOS DE AGUA	205
7.2.3.	IMPACTO 12. SOBRE LAS MASAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUS OBJETIVOS DE CALIDAD	210
7.2.4.	IMPACTO 13. IMPACTOS DEL DESMANTELAMIENTO SOBRE EL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONAS INUNDABLES Y CALIDAD DEL AGUA: FASE DE DESMANTELAMIENTO.	213
7.3.	OTROS RECURSOS NATURALES.....	214

7.3.1. IMPACTO 14. IMPACTO INDIRECTO POR EMPLEO DE RECURSOS NATURALES NECESARIOS PARA LA FABRICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PARQUE: FASE DE DISEÑO:	214
7.4. AIRE. CLIMA. CAMBIO CLIMÁTICO	216
7.4.1. IMPACTO 15. EMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y RUIDO. FASE DE CONSTRUCCIÓN	216
7.4.2. IMPACTO 16. PÉRDIDA DE SUMIDROS DE Co2: FASE DE CONSTRUCCIÓN.	220
7.4.3. IMPACTO 17: HUELLA DE CARBONO DEL PROYECTO.....	221
7.4.4. IMPACTO 18. GENERACIÓN DE RUIDO FASE DE EXPLOTACIÓN.....	224
7.4.5. IMPACTO 19. EMISIONES GEI POR EMISIONES GAS SF6: FASE DE EXPLOTACIÓN	225
7.4.6. IMPACTO 20. EMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y RUIDO: FASE DE DESMANTELAMIENTO.	229
7.5. VEGETACIÓN, HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO.	231
7.5.1. IMPACTO 21. DESTRUCCIÓN DE VEGETACIÓN / HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC) POR OCUPACIÓN DEL SUELO: FASE DE CONSTRUCCIÓN.	231
7.5.2. IMPACTO 22. DAÑOS A VEGETACIÓN O HIC EN SUPERFICIES AUXILIARES ADICIONALES OCUPADAS: FASE DE DESMANTELAMIENTO.	236
7.5.3. IMPACTO 23. EFECTO FINAL DE LA RESTAURACIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN/ HÁBITATS. FASE DE DESMANTELAMIENTO:	238
7.6. FLORA	240
7.6.1. IMPACTO 24. DESTRUCCIÓN DE EJEMPLARES DE ESPECIES CLAVE DE FLORA Y DE SUS HÁBITATS POR OCUPACIÓN DEL SUELO Y OBRAS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.	240
7.6.2. IMPACTO 25. INTRODUCCIÓN O EXPANSIÓN DE ESPECIES DE FLORA EXÓTICAS POR EFECTO DE LAS OBRAS: FASE DE CONSTRUCCIÓN:.....	240
7.6.3. IMPACTO 26. DESTRUCCIÓN DE ÁRBOLES SINGULARES O RODALES EXCEPCIONALES: FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	241
7.6.4. IMPACTO 27. DAÑOS A ESPECIES CLAVE DE FLORA EN SUPERFICIES AUXILIARES ADICIONALES OCUPADAS. FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	241
7.7. FAUNA	242
7.7.1. IMPACTO 28. DAÑOS O MOLESTIAS A ESPECIES CLAVE DE FAUNA EN SUS HÁBITATS O ÉPOCAS CRÍTICOS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.	242
7.7.2. IMPACTO 29. MORTALIDAD DE QUIRÓPTEROS POR COLISIÓN / BAROTRAUMA CON AEROGENERADORES: FASE DE EXPLOTACIÓN.	244
7.7.3. IMPACTO 30. MORTALIDAD DE AVES POR COLISIÓN CON AEROGENERADORES: FASE DE EXPLOTACIÓN: 248	
7.7.4. IMPACTO 31. RIESGO DE DAÑO A INDIVIDUOS O ALTERACIÓN DEL HÁBITAT PARA LA FAUNA POR CONTAMINACIÓN LUMÍNICA: FASE DE EXPLOTACIÓN.....	258
7.7.5. IMPACTO 32. MOLESTIAS O RIESGOS PARA LA BIODIVERSIDAD POR PISTAS (AUMENTO ACCESIBILIDAD, EFECTO BARRERA, FRAGMENTACIÓN DE HABITATS ATROPELLO): FASE DE EXPLOTACIÓN.	262
7.7.6. IMPACTO 33. SOBRE EL RIESGO DE INCENDIOS	267
7.7.7. IMPACTO 34. FRAGMENTACIÓN, PÉRDIDA DE FUNCIONALIDAD DE CORREDORES ECOLÓGICOS / RUTAS MIGRATORIAS: FASE DE EXPLOTACIÓN.....	268

7.7.8. IMPACTO 35. DIRECTO SOBRE LA FAUNA POR EFECTO DE LA ACTIVIDAD DEBIDA AL DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE RESIDUOS	270
7.7.9. IMPACTO 36. INDIRECTO SOBRE LA FAUNA POR EFECTO DEL CESE DE LA ACTIVIDAD DEBIDA AL DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE RESIDUOS	271
7.8. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES.....	273
7.8.1. IMPACTO 37: IMPACTO SOBRE ZEPAS	273
7.8.2. IMPACTO 38: IMPACTO SOBRE ZEC	276
7.8.3. IMPACTO 39: IMPACTO SOBRE ZONAS DE CONSERVACIÓN DE AVIFAUNA ESTEPARIA.	280
7.8.4. IMPACTO 40 SOBRE OTROS ESPACIOS NATURALES.....	286
7.9. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA.	287
7.9.1. IMPACTO 41. MOLESTIAS A POBLACIÓN POR TRÁFICO, RUIDO, CONTAMINACIÓN Y POLVO DURANTE LAS OBRAS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	287
7.9.2. IMPACTO 42. EXPOSICIÓN AL RUIDO. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	294
7.9.3. IMPACTO 43. AFECCIÓN POR SOMBREADO INTERMITENTE O “FLICKERING”: FASE DE EXPLOTACIÓN.....	298
7.9.4. IMPACTO 44. EXPOSICIÓN AL CAMPO RADIOELÉCTRICO (ELECTROMAGNÉTICO). FASE DE EXPLOTACIÓN	301
7.9.5. IMPACTO 45. ACTIVIDAD ECONÓMICA POR SECTORES.....	307
7.9.6. IMPACTO 46. EFECTO SOBRE LA POBLACIÓN Y EMPLEO	308
7.9.7. IMPACTO 47. MOLESTIAS POR TRÁFICO, RUIDO, POLVO Y CONTAMINACIÓN: FASE DE DESMANTELAMIENTO.	314
7.9.8. IMPACTO 48: CONTAMINACIÓN POR EFECTO DE LOS POTENCIALES DESTELLOS ORIGINADOS POR LOS AEROGENERADORES.....	316
7.10. USO DE LA TIERRA.....	317
7.10.1. IMPACTO 49. EFECTOS SOBRE / COMPATIBILIDAD CON LA PLANIFICACIÓN DEL SUELO Y EL TERRITORIO: FASE DE EXPLOTACIÓN.	317
7.10.2. IMPACTO 50. DEGRADACIÓN / ELIMINACIÓN DE USOS PREEXISTENTES (CONECTADO CON IMPACTO SOBRE POBLACIÓN): FASE DE EXPLOTACIÓN.	318
7.10.3. IMPACTO 51. EFECTO DEL DESMANTELAMIENTO Y LA RESTAURACIÓN SOBRE LOS POSIBLES FUTUROS USOS: FASE DE DESMANTELAMIENTO.	320
7.11. BIENES MATERIALES	324
7.11.1. IMPACTO 52. SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	324
7.11.2. IMPACTO 53. SOBRE VIAS PECUARIAS	326
7.11.3. IMPACTO 54. PÉRDIDA DE FUNCIONALIDAD DE BIENES DE DOMINIO / USO PÚBLICO Y ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA VERDE. FASE DE EXPLOTACIÓN.	326
7.11.4. IMPACTO 55. IMPACTO FINAL DEL DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN SOBRE LOS BIENES MATERIALES.	327
7.12. PATRIMONIO CULTURAL	327
7.12.1. IMPACTO 56. DAÑOS AL PATRIMONIO CULTURAL. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	327
7.13. PAISAJE.....	328

7.13.1. IMPACTO 57. AFECCIÓN AL PAISAJE DURANTE LAS OBRAS. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	328
7.13.2. IMPACTO 58. DETERIORO DE LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE DURANTE LA EXPLOTACIÓN.....	330
7.13.3. IMPACTO 59. EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS Y CRITERIOS DE CALIDAD DE PAISAJE ESTABLECIDOS: FASE DE EXPLOTACIÓN.....	343
7.13.4. IMPACTO 60. DETERIORO EN LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE DURANTE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN.	343
8. VALORACIÓN ECONOMICA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	345
8.1. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS	345
9. PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL	346
9.1. FUNDAMENTOS	347
9.2. OBJETIVO	347
9.3. METODOLOGÍA DE LOS TRATAMIENTOS	348
9.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	350
9.5. PLAN DE REVEGETACIÓN.....	353
9.6. PRESUPUESTO	366
10. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)	366
10.1. DEFINICIÓN Y FUNCIONES DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	366
10.2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	367
10.3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO.....	368
10.4. METODOLOGIA Y FASES	368
10.5. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS	369
10.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN	369
10.7. FASE DE EXPLOTACIÓN	391
10.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO.....	400
10.9. TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD	404
10.10. 18.10 PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	407
11. TRATAMIENTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES	408
11.1. INTRODUCCIÓN.....	408
11.2. METODOLOGIA	409
11.3. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y RIESGOS DE VULNERABILIDAD	411
11.4. RIESGOS NATURALES	413
11.5. RIESGOS GEOLÓGICOS	422
11.6. RIESGOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS	423
11.7. RIESGOS DE INUNDACIÓN	428
11.8. RIESGOS SISMICOS Y GRAVITATORIOS	430
11.9. RIESGOS TECNOLÓGICOS	433
11.10. RIESGOS ANTROPICOS.....	433
11.11. CONCLUSIONES	442
12. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	443
13. CONCLUSIÓN	445

14.	EQUIPO REDACTOR	446
15.	BIBLIOGRAFIA Y FUENTE DOCUMENTAL	446
15.1.	BIBLIOGRAFÍA	446
15.2.	CARTOGRAFÍA.....	447
15.3.	PÁGINAS WEB	448
16.	ANEXOS INCLUIDOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO	448
16.1.	ANEXO I: PLANOS.....	448
16.2.	ANEXO II: ESTUDIO DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS	448
16.3.	ANEXO III: ESTUDIO DE FAUNA.....	448
17.	ANEXOS QUE SE PRESENTAN EN DOCUMENTOS INDEPENDIENTES	448
17.1.	ANEXO IV: DOCUMENTO SÍNTESIS.....	448

1. JUSTIFICACIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El 29 de mayo de 2018, como muestra inequívoca de la apuesta en firme del Grupo Enhol por desarrollar un proyecto de energía eólica en la Ribera de Navarra, se obtuvo Acceso y Conexión para una potencia de 316 MW de interconexión en el embarrado de 400kV de la SET La Serna.

El objetivo del Grupo Enhol fue, desde el primer momento, desarrollar, en la medida de lo posible, estos proyectos eólicos en terrenos comunales disponibles de los diferentes municipios en los que se desarrollan los proyectos.

El parque eólico Murchante es uno de los cinco parques eólicos propuestos en los diferentes municipios, el cual se desarrollará en el término municipal de Murchante.

El 20 de mayo de 2020 se recibió actualización de contestación de acceso y conexión coordinado a la Red de Transporte en la subestación La Serna 400kV para un contingente de generación renovable de Red Eléctrica de España en la que se indica que se mantiene la vigencia de los permisos de acceso y conexión. Durante estos últimos meses, se ha definido finalmente el emplazamiento de este parque eólico en el término municipal de Murchante por lo que se ha renombrado el proyecto como P.E. Murchante y se ha solicitado la actualización del permiso de acceso y conexión incluyendo dicho término municipal. Este parque eólico está previsto que comparta las infraestructuras de evacuación del futuro Parque Eólico Cascante II propiedad del Grupo Enhol.

1.2. OBJETO DEL EIA

Eólica La Torre S.L.U. está promoviendo la instalación del Parque Eólico Murchante en el término municipal de Murchante en Navarra. Dicho parque eólico constará de 5 aerogeneradores modelo AW163 5,7MW 120m de altura, que se limitarán a 5,2 MW de potencia cada uno, para conseguir una potencia instalada de 26 MW.

El objeto del presente documento es identificar las características más significativas de la instalación, así como la valoración de los posibles impactos derivados de la ejecución del proyecto del Parque Eólico Murchante y de las instalaciones anexas con el fin de evaluar su incidencia ambiental y determinar su viabilidad.

1.3. METODOLOGÍA

1.3.1. ASPECTOS LEGISLATIVOS

El presente Estudio de Impacto Ambiental del parque eólico, incluye un análisis de las consecuencias ambientales de la instalación de los diferentes aerogeneradores que configuran el conjunto del proyecto, plataforma de aerogeneradores, plataforma de montaje de palas, área de acopios, zanjas de interconexión, caminos de acceso a los aerogeneradores y caminos interiores.

En definitiva, el documento que se presenta a continuación incluye un estudio del medio físico y biológico del territorio afectado, la evaluación de los impactos originados por la instalación de los aerogeneradores y su posterior funcionamiento, un estudio de alternativas y evaluación de las diferentes posibilidades de instalación, una indicación de las medidas protectoras y correctoras que se deben aplicar con el fin de minimizar los posibles impactos, un programa de vigilancia ambiental y un documento de síntesis.

Para la redacción del presente Estudio se ha tenido en cuenta la siguiente legislación

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Obra Civil
- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio (EHE-08).
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de obras-.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de Diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en BOE N° 224 de 18 de Noviembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

NAVARRA

- Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra.
- Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

1.3.2.JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CONTENIDO REQUERIDO EN EL DECRETO FORAL 56/2019

De acuerdo al Decreto Foral 56/2019 de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra, para solicitar autorización administrativa previa y de construcción en un parque eólico es necesario presentar la documentación indicada en el Artículo 6 del citado decreto.

Artículo 6. *Documentación a presentar con la solicitud.*

La solicitud de autorización administrativa previa deberá acompañarse de la siguiente documentación, que se presentará en formato electrónico y debidamente firmada:

a) Documentación acreditativa de la capacidad legal, técnica y económica de la persona solicitante.

b) Anteproyecto del parque eólico, incluyendo las infraestructuras de evacuación, edificios y accesos al parque. Se presentará además una copia adicional en formato electrónico, por cada municipio afectado.

En el anteproyecto se incluirán, además de cualesquiera otras que pudieran resultar legalmente preceptivas, las siguientes determinaciones:

1.ª Las razones de cualquier índole que justifiquen la implantación o modificación del parque eólico en la zona de que se trate. Deberán incluirse los criterios técnicos empleados desde, al menos, los siguientes puntos de vista:

- Recurso eólico. Se incluirá una descripción de los recursos eólicos presentes mediante mediciones, o un estudio o modelización que confirme la existencia de recurso suficiente.*
- Optimización de la planificación de las infraestructuras de evacuación.*
- Patrimonio cultural.*
- Criterios medioambientales seguidos para elegir la ubicación, incluyendo la relación con el mapa de acogida previsto en el Plan Energético de Navarra.*

2.ª Archivos con la información geográfica mínima siguiente, en el sistema de referencia de coordenadas ETRS89, proyección UTM 30N, según establece el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico oficial en España: ubicación de cada aerogenerador, de las infraestructuras de evacuación, así como de los nuevos caminos de acceso o modificación de los existentes. Dichos archivos se presentarán en un formato vectorial estándar OGC (Open Geospatial Consortium) que pueda ser manejado por software de código abierto, preferentemente shapefiles o geopackages.

3.ª Adecuación del anteproyecto a los instrumentos de ordenación territorial y urbanística vigentes y valoración de sus afecciones sectoriales.

4.ª Plazo y calendario de ejecución estimado.

5.ª Presupuesto estimado de las instalaciones, así como de las medidas correctoras, compensatorias y de seguimiento ambiental previstas en el estudio de impacto ambiental.

6.ª Separadamente se presentarán aquellas partes del anteproyecto que afecten a bienes, instalaciones, obras o servicios, centros o zonas dependientes de otras Administraciones Públicas, organismos o empresas que presten servicios públicos o de interés económico general, para que éstos establezcan, si procede, el condicionado procedente.

c) Estudio técnico-económico de viabilidad.

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

e) Declaración de la persona promotora en la que se comprometa a ejecutar las medidas de restauración del área afectada, en un plazo máximo de cinco años en caso de cese de actividad de las instalaciones.

f) Cualquier otra documentación que conforme a la legislación vigente sea exigible.

1.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área de estudio o de referencia ajusta su ámbito a las necesidades de los diferentes componentes ambientales. Así los componentes urbanísticos, territoriales, socioeconómicos utilizan el TM afectado. Para los componentes del medio físico, biota, espacios protegidos se ha delimitado en plano un área de estudio mínima que lo forma el territorio que rodea en 2 km. todos los equipos, instalaciones y construcciones que constituyen el proyecto, dicha área se amplía a 10 km en estudios como fauna y paisaje.



Imagen 1. Área de estudio de 2 y 10Km.

El ámbito geográfico del proyecto estudiado se localiza en su totalidad en la provincia de Navarra, en la comarca de la ribera de Navarra. Afectando al término municipal de Murchante. Se encuentra dentro de la Depresión Media del Ebro, en la margen derecha de su curso fluvial, ocupando en parte el paraje conocido como: La Torre. El acceso al parque eólico se puede realizar desde la carretera N-160, en las proximidades de Tudela.

El espacio geográfico de referencia se localiza en gran medida en la llanura aluvial del valle del Ebro, en su tramo medio y en su margen derecha a su paso por la zona oeste de la provincia de Navarra. El área de estudio pertenece a la Región de Humedad seca y semiárida, y a la Región Térmica subcálida, correspondiéndole el piso bioclimático mesomediterráneo (Rivas-Martínez y col., 1987).

El área delimitada se incluye en las hojas 1:50.000 del I.G.N. 282 "Tudela". Las cuadrículas UTM 10x10 km en la que se sitúa la infraestructura en proyecto son la 30TXM05 y la 30TXM15.



Imagen 1. Encuadre territorial del área de estudio

1.5. IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFIA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUBCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULATIVOS O SINERGICOS CON EL PROYECTO.

1.5.1. PARQUE EÓLICO OBJETO DE ESTUDIO

PARQUES EÓLICOS OBJETO DE ESTUDIO	
PARQUE EÓLICO	AEROGENERADORES
MURCHANTE	5

Tabla 1. Número de aerogeneradores.

Las características generales de la instalación son las siguientes:

- Emplazamiento: Murchante (Navarra).
- Potencia total nominal: 26 MW.
- Número de aerogeneradores: 5 aerogeneradores Acciona/Nordex con las siguientes características:

AEROGENERADOR	POTENCIA UNITARIA (MW)	DIÁMETRO DE ROTOR	TIPO DE TORRE (MW)
AG1	5,7	N163	TC120N
AG2	5,7	N163	TC120N
AG3	5,7	N163	TC120N
AG4	5,7	N163	TC120N
AG5	5,7	N163	TC120N

Tabla 2. Tabla de aerogeneradores.

En la tabla siguiente se muestran las coordenadas de la ubicación de cada uno de los aerogeneradores.

UTM ETRS89 HUSO 30		
Nº AEROGENERADOR	X [m]	Y [m]
AG1	608599	4658195
AG2	609430	4657602
AG3	609081	4657341,98
AG4	608669,06	4657183,58
AG5	610073	4656558

Tabla 3. Coordenadas de la ubicación de los aerogeneradores.

1.5.2. PARQUES EÓLICOS ANALIZADOS PARA LAS SINERGIAS

Nombre de parque EOLICO	Estado	Numero de aerogeneradores	Altura total metros	Pala
MURCHANTE	Tramitación	5	201,5	81,5
MONTES DE CIERZO	Funcionamiento	85	67	22
CASCANTE II	Tramitación	10	201,5	81,5
SAN GREGORIO	Funcionamiento	9	67	22
TEJERIA	Tramitación	2	182,5	50
VOLANDIN	Tramitación	6	200	80
TOTAL		115		

Tabla 4. Número de aerogeneradores.

1.6. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR

El Promotor de este proyecto es:

Titular:	EÓLICA LA TORRE S.L.U.

Dirección:	Calle Frauca 13,
Población:	Tudela / Navarra

Tabla 5. Identificación del promotor.

2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

2.1. INTRODUCCIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES

La Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de 21/2013, de 9 de diciembre, en su capítulo II, sección 1, artículo 34, apartado 2, punto b, se indica que los estudios de impacto ambiental incluirán: una exposición de las principales alternativas estudiadas y un análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.

El análisis de alternativas en los estudios de impacto ambiental se refiere expresamente a aquellas que son técnicamente viables y, en consecuencia, al análisis de diferentes formas viables, técnica y económicamente, de dar solución a una iniciativa o proyecto.

Al tratarse de un proyecto de promoción privada, las alternativas solo se pueden proponer dentro del ámbito de competencia de la propiedad, las alternativas están totalmente condicionadas por los factores técnicos y medioambientales a estudio, por lo que se plantean 4 alternativas, por un lado, la alternativa 0 que supondría la no realización del parque eólico y por otro las alternativas 1, 2 y 3 que serían la realización del proyecto eólico en diferentes ubicaciones.

2.1.2. OBJETO

El objeto del presente estudio es analizar las diferentes alternativas de un proyecto de parque eólico.

Se han estudiado tres alternativas a la ubicación de aerogeneradores. Su disposición sobre el terreno se elige atendiendo a dos tipos diferentes de condicionantes.

- Geográfico (disponibilidad de espacio en la zona).
- Eólico (dirección predominante del viento y al efecto estela entre las turbinas).

2.1.3. CONSIDERACIONES SOBRE LA UBICACIÓN

La localización de un parque eólico viene siempre condicionada por el recurso eólico que se pretende explotar: el viento. No obstante, para la selección del emplazamiento del parque eólico se tuvieron en cuenta factores referentes a la topología, titularidad y usos del suelo, comunidades animales y vegetales, así como condicionantes económicos y sociales, de logística e infraestructura que pudieran influir en la viabilidad y rentabilidad de la inversión que se llevará a cabo.

Particularmente, la adecuación de la ubicación seleccionada se justifica mediante las siguientes premisas:

- La zona de implantación del parque eólico se encuentra próxima a la línea de evacuación del parque eólico CASCANTE II-LA SERNA, lo que implica la no necesidad de realización de línea de evacuación.
- El área de implantación del parque eólico se encuentra fuera de zonas de protección ambiental o de restricciones a paisaje u otros valores ambientales.

2.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

En relación a la selección de tecnología a aplicar, la selección del tipo de aerogeneradores se ha hecho teniendo en cuenta las nuevas tecnologías existentes, de forma que se maximice la producción de energía con una ocupación menor de suelo.

El modelo de aerogenerador se seleccionará en una fase más avanzada de desarrollo entre las máquinas ofrecidas por los fabricantes. Para definir las características generales del parque, este proyecto se ha basado en aerogeneradores de diferentes potencias y marcas comerciales.

La instalación de máquinas de mayores dimensiones y potencia unitaria, para una misma potencia total, se traduce en una reducción en el número de aerogeneradores a instalar y consecuentemente en una menor incidencia ambiental del proyecto, ya que supone una menor ocupación del terreno, una menor afección sobre la vegetación y la reducción del número o longitud de viales

2.3. ALTERNATIVA 0

En base a la legislación vigente todo estudio de alternativas debe plantear una alternativa de no realización del proyecto que se define como alternativa 0.

La alternativa 0 plantea la no realización del proyecto, supondría lógicamente la no afección a ningún elemento del medio natural (flora, fauna, geomorfología, etc.), ni del patrimonio (vías

pecuarias, arqueología, etc.); si bien repercutiría de forma negativa, por un lado sobre el medio socioeconómico de la zona (mejoras en las infraestructuras de comunicación, puestos de trabajo, permisos de obras en ayuntamientos, retribuciones económicas por ocupación de terrenos, etc.), y por otro lado, en la producción de energía a partir de fuentes renovables.

Hay que señalar que hoy en día la preocupación por la degradación ambiental, la conveniencia de disminuir la dependencia energética exterior, y la búsqueda de nuevas y mejores soluciones técnico-económicas al problema de suministro energético, son factores que influyen decisivamente sobre las políticas en este campo a la hora de fomentar la investigación, desarrollo y aplicaciones de las energías renovables. Dentro de las posibilidades de las distintas energías renovables, la eólica, por su grado de desarrollo, sus costes y su carácter limpio e inagotable, tiene un alto potencial de aplicación, como recurso energético endógeno, en aquellas áreas que cuentan con un alto nivel de radiación directa, lo que le confiere un buen número de horas de sol/año necesario para permitir su aplicación.

Es importante destacar el gran desarrollo que este sector ha alcanzado en los últimos años, debido tanto al aumento de la potencia instalada, como al avance obtenido en el campo tecnológico, así como del trato favorable que la legislación establece para la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. La obtención de electricidad mediante la energía eólica presenta una serie de ventajas que la hacen muy atractiva respecto de los métodos tradicionales: La energía eólica no contamina, es inagotable y frena el agotamiento de combustibles fósiles contribuyendo a evitar el cambio climático. Es una tecnología de aprovechamiento totalmente madura y puesta a punto. Es una de las fuentes más económicas, puede competir en rentabilidad con otras fuentes energéticas tradicionales como las centrales térmicas de combustibles fósiles (principalmente de carbón, considerado tradicionalmente como el combustible más barato) e incluso con la energía nuclear, si se consideran los costes de reparar los daños ambientales.

El generar energía eléctrica sin que exista un proceso de combustión o una etapa de transformación térmica supone, desde el punto de vista ambiental, un procedimiento muy favorable por ser limpio, exento de problemas de contaminación, etc. Se suprimen radicalmente los impactos originados por los combustibles durante su extracción, transformación, transporte y combustión, lo que beneficia la atmósfera, el suelo, el agua, la fauna, la vegetación, etc. La utilización de la energía eólica o eólica para la generación de electricidad presenta nula incidencia sobre las características fisicoquímicas del suelo o su erosionabilidad, ya que no se produce ningún contaminante que incida sobre este medio, ni tampoco vertidos o grandes movimientos de tierras. Al contrario de lo que puede ocurrir con las energías convencionales, la energía eólica o eólica no produce ningún tipo de alteración sobre los acuíferos ni por consumo, ni por contaminación por residuos o vertidos. La

generación de electricidad a partir del viento o radiación solar no produce gases tóxicos, ni contribuye al efecto invernadero, ni a la lluvia ácida. No origina productos secundarios peligrosos ni residuos contaminantes.

Cada kWh de electricidad generada por energía eólica en lugar de carbón, evita:

- Emisiones de CO₂, dióxido de carbono
- Emisiones de SO₂, dióxido de azufre,
- Emisiones de NO_x, óxido de nitrógeno

La electricidad producida por un parque eólico evita que se quemen diariamente miles de kilogramos de lignito negro en una central térmica. Una planta de 3 MW produce idéntica cantidad de energía que la obtenida por quemar diariamente 1.000 Kg. de petróleo. Al no quemarse esos Kg. de carbón, se evita la emisión de 4.109 Kg. de CO₂, lográndose un efecto similar al producido por 200 árboles. Se impide la emisión de 66 Kg. de dióxido de azufre (SO₂) y de 10 Kg. de óxido de nitrógeno (NO_x) principales causantes de la lluvia ácida.

En primer lugar, se encuentra su carácter no contaminante, evitando la emisión de gases tóxicos y de efecto invernadero a la atmósfera. Es también una energía inagotable, que funciona con recursos energéticos locales. Por último, su desarrollo da lugar a un importante incremento tecnológico e industrial, además de proporcionar un buen número de puestos de trabajo a nivel comunitario y local.

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2.020 y el Plan Energético Navarra Horizonte 2.030 en referencia a:

- Alcanzar el 28% de renovables en el consumo energético en 2020 y el 50 % de renovables en el consumo energético en 2030
- Reducción emisiones GEI energéticas en un 40% respecto a cifras de 1990
- Cubrir el 15% de las necesidades energéticas de transporte
- Fomentar las energías renovables contribuyendo a la seguridad del abastecimiento
- Fortalecer el tejido empresarial

La instalación de energías renovables ayuda a reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera, algo que dada la situación climática que estamos viviendo es algo muy útil e importante.

Teniendo en cuenta que, según datos del fabricante de los aerogeneradores a instalar, cada KW/h producido consume 6 g de CO₂, esta solución emitirá unas 0,3 toneladas de CO₂ al año.

A continuación, vamos a estimar el impacto del parque eólico Murchante sobre las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Para ello nos vamos a centrar en dos parámetros de las diferentes energías no renovables de mayor consumo en España.

Nos vamos a centrar en las emisiones de CO₂ a la atmósfera que generan y la producción de energía eléctrica que genera cada energía renovable.

Las energías que vamos a utilizar son las siguientes:

- 1- Carbón
- 2- Ciclo Combinado
- 3- Cogeneración
- 4- Residuos No renovables

Según los valores obtenidos de la página de REE en el año 2019 estaríamos ante los siguientes resultados:

Una suma de toneladas de CO₂ emitido de 40.945.196,2 tn CO₂

Una suma de energía de 93.466.267,9 MWh

Una producción del PE MURCHANTE de 78.200 MWh/año

La emisión de co₂ evitada se calcula con la siguiente formula

$$\begin{aligned} & \text{Emisiones Evitadas (tCO}_2\text{)} \\ &= \frac{\text{Emisiones combustibles fósiles (tCO}_2\text{)} * \text{Producción P50 (Mwh)}}{\text{Total Producción energías fósiles (MWh)}} \end{aligned}$$

Por tanto, podemos estimar que el PE MURCHANTE evita que se emita a la atmósfera 32.257,43 Tn de CO₂/ Año.

Contando con que la vida útil de parque estará en torno a los 20 años, estamos hablando de evitar emitir a la atmósfera 685.148,65 Tn CO₂. Por tanto, podemos concluir que

efectivamente esta solución reducirá las emisiones de CO₂ a la atmósfera de manera significativa.

La construcción de este parque eólico llevaría asociada la producción de una energía limpia (en detrimento de otras fuentes de energía más contaminantes y finitas), o la creación de puestos de trabajo y con ello impulso del medio rural en el que se asienta, factores que derivarían en un mayor desarrollo de la economía local. Como puede suponerse, todos estos impactos tienen carácter POSITIVO. No obstante, es necesario abordar un plan exhaustivo y concreto de las instalaciones proyectadas y del medio afectado para asegurar la mejor opción para el parque eólico, buscando en todo momento la Compatibilidad de la instalación con la legislación vigente.

Teniendo en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética mencionados y la contribución que el parque eólico puede realizar para alcanzarlos, **se considera conveniente desestimar la alternativa cero** o de no ejecución del proyecto por los siguientes motivos:

- La ejecución del proyecto contribuye a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Navarra 2030
- El proyecto contribuye al desarrollo sostenible y a la mejora medioambiental al evitar la emisión a la atmósfera de unas 32.257,43 Tn de CO₂/ Año.

2.4. ÁMBITO DE ESTUDIO

2.4.1.CONDICIONANTES PREVIOS

La ordenación del territorio requiere de la aplicación técnica de condicionantes a la implantación de nuevas infraestructuras en el campo. Las zonas en la que se pueden desarrollar instalaciones de carácter eólico vienen determinadas por multitud de condicionantes que deben ser tenidos en cuenta y que se enumeran a continuación:

- Condicionantes legales derivados de la nueva legislación energética sectorial
- Existencia de recurso eólico y selección de la tecnología
- Punto de acceso al sistema de transporte de energía eléctrica.
- Definición del área de estudio.

2.4.2.LEGISLACIÓN ENERGÉTICA SECTORIAL

La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico y el RD 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, establecen tres premisas básicas:

- Principio de sostenibilidad económica y financiera del sistema eléctrico global
- Regulación global de las instalaciones que pueden integrarse en la red de transporte
- El nuevo régimen retributivo de las instalaciones.
- Los derechos, las obligaciones y las particularidades de su funcionamiento en el mercado y los procedimientos relativos a la inscripción en el registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica.

De la actual legislación es de destacar:

1. La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, ha eliminado los conceptos diferenciados de régimen ordinario y especial, para adaptarse a la realidad actual, de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos y en especial desaparecen las primas asociadas al régimen especial.
2. La energía eléctrica procedente de instalaciones que utilicen fuentes de energía renovable tendrá prioridad de despacho a igualdad de condiciones económicas en el mercado y entre todas, la de mayor eficiencia energética. Los productores de energía eléctrica procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneraciones de alta eficiencia tendrán prioridad de acceso y de conexión a la red, en los términos que reglamentariamente se determinen, sobre la base de criterios objetivos, transparentes y no discriminatorios. Esto determina que todos los modelos de generación competirán en igualdad ante el mercado mayorista.

En resumen, la nueva ley determina que los nuevos proyectos de generación eléctrica a desarrollar deben ser sostenibles económicamente y técnicamente competitivo respecto a otras fuentes de generación, ya que la nueva ley no tiene previsto retribuciones en forma de prima a la producción de energías renovables.

2.4.3. CONSIDERACIONES SOBRE LA UBICACIÓN

La localización de un parque eólico viene siempre condicionada por el recurso eólico que se pretende explotar: el viento. Así, se estudian las ubicaciones óptimas en cuanto a la obtención del mayor potencial energético y la menor complejidad constructiva.

2.4.4. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Durante la fase de planificación del proyecto se analizó detalladamente el diseño de la futura instalación con el fin de obtener la máxima rentabilidad y eficiencia, a la vez que el mínimo impacto ambiental, mediante:

La selección del tipo específico de aerogenerador a emplear.

El estudio de la producción de los distintos modelos y del parque en su conjunto en ambas alternativas.

La valoración de la posibilidad de utilizar un mayor o menor número de aerogeneradores en función de la potencia que posee cada modelo.

El análisis de la distribución y tamaño de los aerogeneradores a emplear:

Mediante la modelización del emplazamiento, se han identificado las zonas de mayor potencial eólico, así como las direcciones de los vientos predominantes.

La separación entre máquinas se ha ajustado para optimizar la producción y reducir el efecto de estelas entre aerogeneradores.

2.4.5. PUNTO DE ACCESO A RED

Al tratarse de un proyecto de promoción privada y en base a los puntos de evacuación con conexión a la Red de Transporte de Energía Eléctrica en subestaciones dependientes de REE para la energía de origen renovable. La empresa ha conseguido el acceso a la subestación SET LA SERNA.

2.4.6. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación del área de estudio está condicionada por la posición de las **SET LA SERNA** y por la distancia admisible a nivel técnico-económico-ambiental para el tendido y construcción de líneas eléctricas de evacuación respecto a la subestación de destino para su conexión a la Red de Transporte de Energía Eléctrica.

2.5. METODOLOGÍA

La metodología para la evaluación de las alternativas requiere en primer lugar de un análisis previo a nivel territorial de todas aquellas zonas susceptibles de albergar parques eólicos y que pudiesen ser técnico, ambiental y económicamente viables evacuarlas a las subestaciones en la que hay energía.

2.5.1. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS PARA EL PARQUE EÓLICO

El valle del Ebro es una de las zonas de Navarra con mejores vientos, como ha sido señalado en todos los atlas de recurso eólico elaborados. En la siguiente imagen puede observarse los aerogeneradores proyectados en cada una de las alternativas.



Imagen 2. aerogeneradores proyectados en cada una de las alternativas.

Teniendo en cuenta lo citado anteriormente, en este apartado se presenta la localización de los distintos aerogeneradores, plataformas de montaje (orientación respecto a la zapata), etc., con el fin de minimizar, principalmente, la afección sobre el medio natural.

En el proyecto básico del parque eólico se han barajado TRES alternativas en cuanto a las estructuras que conformarán el mencionado parque (localización de los aerogeneradores).

2.5.1.1. ALTERNATIVA 1

Para la alternativa 1 se plantea instalar (7) aerogeneradores de AW132, de una potencia unitaria de 3,465MW, lo que supone instalar 24,255 MW. La localización de los aerogeneradores se ha realizado buscando que la ubicación de los aerogeneradores no afectase a vegetación natural y que se situasen fuera de espacios naturales protegidos y fuera de áreas de protección de avifauna esteparia

Los aerogeneradores se instalarán en cotas entre los 400 y 450 m sobre el nivel del mar. A continuación, se indican las coordenadas de los aerogeneradores y el modelo previsto en cada posición:

Coordenadas ETRS89 / UTM zona 30T			
Aero	X (m)	Y (m)	Modelo
A01	608614,7	4658158,4	AW132-3.465MW
A02	608681,6	4657149,9	AW132-3.465MW
A03	609050,7	4657326,8	AW132-3.465MW
A04	609497,9	4657353,7	AW132-3.465MW
A5	609504,4	4657839,2	AW132-3.465MW
A6	610094,1	4656430,3	AW132-3.465MW
A7	610696	4656482	AW132-3.465MW

Tabla 6. coordenadas de los aerogeneradores en base al uso ETRS 89.

La disposición de los aerogeneradores en esta alternativa se plantea en la misma poligonal que la alternativa 2 Y 3

Ambientalmente, esta opción se plantea en una zona alejada de los principales espacios protegidos del entorno, principalmente de la Aicaena Montes de ciezo y Entorno del Pulguer.

Por otra parte, los aerogeneradores se sitúan en una zona de cultivo con nula afección al suelo natural, ni matorral ni arbolado. Asimismo, se ha diseñado el proyecto para evitar la afección a cultivos leñosos.

La presencia en la zona de varias fábricas y su proximidad a Tudela implica que la zona se encuentra actualmente antropizada y que el incremento en el impacto visual será significativo.

Por otro lado, la alternativa se considera adecuada en cuento a la línea de evacuación ya que no es necesaria la realización de la misma al conectarse a la línea ya tramita de evacuación del parque eólico Cascante.

2.5.1.2. ALTERNATIVA 2

Para la alternativa 2 se plantea instalar 6 aerogeneradores de 5MW, tecnología de última generación que permite instalar aerogeneradores de gran potencia unitaria. Como en la anterior alternativa los aerogeneradores se han ubicado buscando las zonas de mayor recurso eólico del ámbito estudiado, distribuyendo las máquinas en las zonas más elevadas y con el menor efecto estela posible, lo que optimiza la generación eólica.

El parque eólico consta de 6 aerogeneradores dispuestos en tres alineaciones una al noroeste próxima a la intersección de la autopista con la carretera de Tudela- Cintruenigo compuesta por un solo aerogenerador, otra en la zona central compuesta con 3 aerogeneradores y finalmente otra al suroeste compuesta por 2 aerogeneradores y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores se instalarán en cotas entre los 350 y 370 m sobre el nivel del mar. A continuación, se indican las coordenadas de los aerogeneradores y el modelo previsto en cada posición:

Coordenadas ETRS89 / UTM zona 30T			
Aero	X (m)	Y (m)	Modelo
A01	608614,7	4658158,4	SG160 5.00 MW 100 mHH
A02	608681,6	4657149,9	SG160 5.00 MW 100 mHH
A03	609050,7	4657326,8	SG160 5.00 MW 100 mHH
A04	609504,4	4657839,2	SG160 5.00 MW 100 mHH
A05	610094,1	4656430,3	SG160 5.00 MW 100 mHH
A06	610696	4656482	SG160 5.00 MW 100 mHH

Tabla 7. coordenadas de los aerogeneradores en base al uso ETRS 89.

Ambientalmente, esta opción se plantea en una zona alejada de los principales espacios protegidos del entorno, principalmente de la Aicaena Montes de cierzo y Entorno del Pulguer.

Por otra parte, los aerogeneradores se sitúan en una zona de cultivo con nula afección al suelo natural, ni matorral ni arbolado. Asimismo, se ha diseñado el proyecto para evitar la afección a cultivos leñosos.

La presencia en la zona de varias fábricas y su proximidad a Tudela implica que la zona se encuentra actualmente antropizada y que el incremento en el impacto visual será significativo.

Por otro lado, la alternativa se considera adecuada en cuanto a la línea de evacuación ya que no es necesaria la realización de la misma al conectarse a la línea de evacuación ya tramitada

del parque eólico Cascante.

2.5.1.3 ALTERNATIVA 3

Para la alternativa 3 se plantea instalar 5 aerogeneradores de 5,7MW, tecnología de última generación que permite instalar aerogeneradores de gran potencia unitaria. Como en la anterior alternativa los aerogeneradores se han ubicado buscando las zonas de mayor recurso eólico del ámbito estudiado, distribuyendo las máquinas en las zonas más elevadas y con el menor efecto estela posible, lo que optimiza la generación eólica.

El parque eólico consta de 5 aerogeneradores dispuestos en tres alineaciones una al noroeste próxima a la intersección de la autopista con la carretera de Tudela- Cintruenigo compuesta por un solo aerogenerador, otra en la zona central compuesta con 3 aerogeneradores y finalmente otra al suroeste compuesta por 1 aerogenerador y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores se instalarán en cotas entre los 350 y 370 m sobre el nivel del mar. A continuación, se indican las coordenadas de los aerogeneradores y el modelo previsto en cada posición:

Coordenadas ETRS89 / UTM zona 30T			
Aero	X (m)	Y (m)	Modelo
A01	608599	4658195	AW163 5.7 MW 120 mHH
A02	609430	4657602	AW163 5.7 MW 120 mHH
A03	609081	4657341	AW163 5.7 MW 120 mHH
A04	608669	4657183	AW163 5.7 MW 120 mHH
A05	610073	4656558	AW163 5.7 MW 120 mHH

Tabla 8. coordenadas de los aerogeneradores en base al uso ETRS 89.

Ambientalmente, esta opción se plantea en una zona alejada de los principales espacios protegidos del entorno, principalmente de la Aicaena Montes de ciezo y Entorno del Pulguer y elimina uno de los aerogeneradores próximos a la balsa del Cardete.

Por otra parte, los aerogeneradores se sitúan en una zona de cultivo con nula afección al suelo natural, ni matorral ni arbolado. Asimismo, se ha diseñado el proyecto para evitar la afección a cultivos leñosos.

La presencia en la zona de varias fábricas y su proximidad a Tudela implica que la zona se encuentra actualmente antropizada y que el incremento en el impacto visual será significativo.

Por otro lado, la alternativa se considera adecuada en cuanto a la línea de evacuación ya que no es necesaria la realización de la misma al conectarse a la línea de evacuación ya tramitada del parque eólico Cascante II.

2.5.2.COMPARATIVAS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para analizar los potenciales impactos de cada alternativa para la eólica y realizar una aproximación a la valoración ambiental de las mismas, se han considerado la magnitud de impacto y la jerarquización ambiental respecto a cada efecto analizado.

Con estos valores, comentados de forma cualitativa, resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental. No obstante, es preciso considerar la componente ambiental, definida por la presente jerarquización ambiental, en un análisis multicriterio que, por su carácter, precisa una expresión numérica.

Por ello es necesario realizar una transformación numérica de la magnitud de los impactos, que permita obtener un resultado cuantificable para el análisis multicriterio. Con este objetivo se han planteado una serie de matrices, que consideran la magnitud y jerarquización ambiental para cada impacto o afección a un recurso del medio.

El valor final obtenido señala las alternativas más o menos adecuadas desde el punto de vista ambiental, pero en ningún caso es una expresión directa del impacto del proyecto, ni puede traducirse a esto por medio de escala ninguna. Viene dado por la siguiente expresión:

$$\text{Valoración impacto} = \text{Peso} \times \text{Magnitud} \times \text{Jerarquización}$$

Para la transformación numérica de las magnitudes de impacto se ha seguido el siguiente criterio:

MAGNITUD	VALOR
IMPACTO NULO	0
MUY BAJO	1
BAJO	3
MEDIO	5
ALTO	7
MUY ALTO	9

Tabla 9. descripción de magnitud y valor

La jerarquización de la alternativa para cada impacto valorado sirve para matizar el valor de la

magnitud, pues en caso contrario varias alternativas podrían resultar con un mismo valor final, pese a que una de ellas resultase más favorable. El criterio de matización consiste en multiplicar el valor de la magnitud por un coeficiente corrector en función del número de orden.

El valor de este coeficiente corrector será 1,00 para la opción primera en la jerarquización, 1,02 para la opción segunda, 1,03 para la opción tercera y así sucesivamente para las restantes. Cuando todas las alternativas resultan indiferentes, se considera que todas ocupan el puesto 1 en la jerarquización.

El empleo de valores numéricos de magnitud conlleva necesariamente la asignación de pesos a los recursos del medio, de forma que sea posible una ponderación que proporcione resultados ajustados a la realidad. En la tabla adjunta se señalan los pesos asignados, y que se refieren únicamente a los recursos sobre los que se han valorado impactos susceptibles de jerarquizar ambientalmente las opciones.

FACTOR	PESO
Ruido	10
Suelo	8
Vegetación	10
Fauna	10
Espacios protegidos y de interés	10
Paisaje	10
Patrimonio	10
Usos suelo	8

Tabla 10. descripción de factor y peso.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para el parque eólico de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes. En primer lugar, se adjunta la matriz de valoración para la alternativa 1.

ALTERNATIVA 1					
FACTOR	PESO	MAGNITUD	JERAQUIA	VALOR NUMERICO	VALOR DEL IMPACTO
RUIDO	10	3	1	3	30
SUELO	8	3	1	3	24
VEGETACIÓN	10	5	1	5	50
FAUNA	10	5	1	5	50

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	10	3	1	3	30
PAISAJE	10	7	1	7	70
PATRIMONIO	10	3	1	3	30
USOS DEL SUELO	10	3	1	3	30
TOTAL					314

Tabla 11. matriz de valoración para la alternativa 1.

A continuación, se indexa la matriz de impactos para la alternativa 2.

ALTERNATIVA 2					
FACTOR	PESO	MAGNITUD	JERAQUIA	VALOR NUMERICO	VALOR DEL IMPACTO
RUIDO	10	3	1	3	30
SUELO	8	3	1	3	24
VEGETACIÓN	10	3	1	3	30
FAUNA	10	5	1	5	50
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	10	3	1	3	30
PAISAJE	10	7	1	7	70
PATRIMONIO	10	3	1	3	30
USOS DEL SUELO	10	3	1	3	30
TOTAL					294

Tabla 12. Matriz de impactos para la alternativa 2.

A continuación, se indexa la matriz de impactos para la alternativa 3.

ALTERNATIVA 3 (seleccionada)					
FACTOR	PESO	MAGNITUD	JERAQUIA	VALOR NUMERICO	VALOR DEL IMPACTO
RUIDO	10	3	1	3	30
SUELO	8	3	1	3	24
VEGETACIÓN	10	3	1	3	30
FAUNA	10	5	1	5	50

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	10	3	1	3	30
PAISAJE	10	5	1	7	50
PATRIMONIO	10	3	1	3	30
USOS DEL SUELO	10	3	1	3	30
TOTAL					274

Tabla 13. Matriz de impactos para la alternativa 3.

2.5.3. ANÁLISIS DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS: ALTERNATIVA 1 FRENTE A ALTERNATIVA 2

En este apartado se realiza una comparación cuantitativa entre las alternativas 1, 2 y 3 en función de las afecciones ambientales. El estudio de la mejor alternativa se centra en éstas por las siguientes razones:

2.5.3.1. RUIDO

De las tres alternativas planteadas (cuatro, con la alternativa 0), la que menores afecciones generará será la alternativa 3 al ser la que presenta un menor número de aerogeneradores y por tanto implica un menor ruido.

2.5.3.2. SUELOS

Las afecciones sobre el suelo se valoran para las dos alternativas según el número de aerogeneradores a instalar, siendo de menor intensidad cuantas menos máquinas compongan el parque. De este modo, la alternativa 3 se presenta como la más favorable atendiendo a este factor debido a su menor ocupación del suelo.

2.5.3.3. VEGETACIÓN

Según los trabajos de campo realizados para la caracterización y evaluación de impactos sobre la vegetación, ambas alternativas se ubican fuera de vegetación natural y no afectan a Hábitats de Interés Comunitario o a vegetación natural con algún tipo de catalogación. La afección sobre la vegetación natural para estas alternativas se valora pues como baja. El factor diferencial entre ambas es que la alternativa 1 y 2 al tener un mayor número de aerogeneradores supone una ocupación de suelo mayor.

2.5.3.4. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Ambas alternativas se ubican fuera de la Red Natura 2000 por lo que los impactos generados por la mismas se consideran similares, siendo mayor la afección de la alternativa 1 y 2 al suponer una mayor ocupación de suelo y tener un mayor número de máquinas.

2.5.3.5. AVIFAUNA

Según los datos que se desprenden del estudio a avifauna realizado en la zona, ambas alternativas tendrán a priori un impacto similar sobre la avifauna. Sin embargo, la alternativa 1 al tener un número mayor de aerogeneradores genera un efecto barrera muy superior a la alternativa 2 por lo que la alternativa 1, a priori, tendrá una mayor afección sobre el factor avifauna.

2.5.3.6. PAISAJE

En relación al paisaje ambos parques tendrán una afección similar sin embargo el mayor número de aerogeneradores supone una mayor intrusión visual.

2.5.3.7. PATRIMONIO

El impacto sobre el patrimonio cultural se valora como moderado para todas las alternativas

2.5.3.8. USOS DEL SUELO

Las afecciones sobre los usos del suelo se consideran con una magnitud moderada en general, ya que la implantación del parque eólico resulta compatible con los usos agrícolas, cinegéticos y ganaderos actuales.

2.5.4. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA EL PARQUE EÓLICO

La ubicación del parque eólico en una zona con viento suficiente para llevar el proyecto a éxito determina que las diversas opciones que se estudien sean viables y que la selección de la alternativa definitiva pueda ser adaptada en función a nuevos condicionantes que puedan surgir. Una vez realizado el análisis multicriterio se ha optado por la configuración que abajo se detalla.



Imagen 3. Alternativa seleccionada.

Hay que señalar que el factor determinante para la elección de la alternativa 3 debido a la implantación de un menor número de aerogeneradores lo que implica una menor afección al factor suelo debido a que su ocupación es menor por otro lado también hay una menor afección a la vegetación, así como un menor efecto barrera sobre la avifauna.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera como más favorable desde el punto de vista de la avifauna la denominada Alternativa 3 para el parque eólico, teniendo en cuenta el menor riesgo de colisión que posee al tener menor número de máquinas.

Una vez analizados estos valores, se considera como más favorable, desde un punto de vista medioambiental, la denominada Alternativa 3, principalmente por implicar la instalación de 5 máquinas (2 menos que la alternativa 1 y 1 menos que la alternativa 2) y ajustar al mínimo tanto las afecciones sobre la vegetación natural y fauna existente, así como adaptación de su implantación a infraestructuras presentes.

La solución final adoptada que corresponde a la Alternativa 3 se diseña minimizando afecciones sobre vegetación natural, en un contexto antrópico. Además, se reduce al máximo el número de aerogeneradores para minimizar superficies de ocupación.

2.5.5.ALTERNATIVAS ESTUDIADAS PARA LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

Para la determinación del emplazamiento viable de la SE, se han tenido en cuenta las características y elementos del medio, de forma que se evite ubicar las distintas alternativas en las zonas de mayor interés o cuya afección haga incompatible dicho emplazamiento, y se favorezca la ubicación en aquellos de menor valor ambiental. También se tendrá en cuenta la proximidad a la línea de evacuación de Cascante II – La Serna que es la línea por la que se evacuara la energía del parque eólico.

En la siguiente figura se representan los emplazamientos alternativos planteados:



2.5.6.CONDICIONANTES AMBIENTALES

Suelo: Los impactos potenciales sobre el medio físico de una infraestructura de estas características estarán íntimamente relacionados con el volumen de los movimientos de tierra. Dado que ninguno de los emplazamientos afecta a zonas de interés geológico, el impacto entonces se centra en las pérdidas de suelo fértil que las explanaciones implican, y las posibles pérdidas de suelo por erosión que pueden llevar consigo las obras en los diferentes emplazamientos, aspectos importantes especialmente en las zonas con pendiente más o menos

acusada, como ocurre con la alternativa 1 donde se requiere la explanación del terreno, hasta llegar a coto 0 para la subestación.

Hidrología: En cuanto a este factor, la alternativa 2 y 1 se sitúa no se sitúan sobre arroyos o vaguadas que puedan ser inundadas por la que las afecciones a la red de drenaje no serán directas, sino que derivan de la propia escorrentía del terreno. En el caso de la alternativa 1 esta se sitúa en una pequeña barranquera por lo que se modificara la red de drenaje superficial siendo necesario la realización de cunetas de coronación para evacuar el agua.

Vegetación: Todos los emplazamientos que se analizan se sitúan en su mayoría sobre terrenos de cultivo. En el caso de la alternativa 1, la parte norte de dicha alternativa se ubica sobre un pequeño rodal de Pinus Halepensis de repoblación por lo que será necesario la eliminación de unos 200 pinos para realizar la subestación. En el caso de la alternativa 2 esta se ubica sobre terrenos yermos de escaso valor agronómico y sin vegetación natural.

Fauna: Para la valoración de alternativas respecto a este factor se tiene en cuenta en primer lugar la cercanía a zonas de distribución de especies de interés. En este caso se considera que ambas alternativas tendrán impactos muy similares sobre este factor. Sin embargo, la alternativa 1 se considera menos adecuada al tener más longitud de línea y un apoyo mas hasta llegar a la línea de evacuación.

Proximidad a núcleos de población y casas habitadas: Se ha tenido en cuenta la distancia a núcleos y viviendas habitadas, a afección no va a ser significativa en ninguno de ellos.

2.5.7.DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO ELEGIDO

El emplazamiento seleccionado se ubica en el paraje la Torre, en el término municipal de Murchante, se accede a la misma por la carretera NA-160, mediante un camino agrícola hasta el área de ubicación.

Se ha seleccionado la alternativa 2 debido a que del análisis de las alternativas barajadas es aquella que tiene un menor impacto sobre factores como el suelo, fauna y vegetación.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Las obras proyectadas se describen en los apartados siguientes y se corresponden con la red de caminos internos del parque y sus accesos, las plataformas de montaje de los aerogeneradores, la red de drenaje necesaria para dotar de permeabilidad a la zona de

actuación, la canalización para la red de media tensión, la red de media tensión, puesta a tierra y de fibra óptica, y la reposición de las acequias afectadas por las actuaciones descritas.

El parque eólico Murchante consta de 5 aerogeneradores a los que se da acceso por una serie de caminos internos.

La longitud de caminos internos proyectados es de 4.926 m.

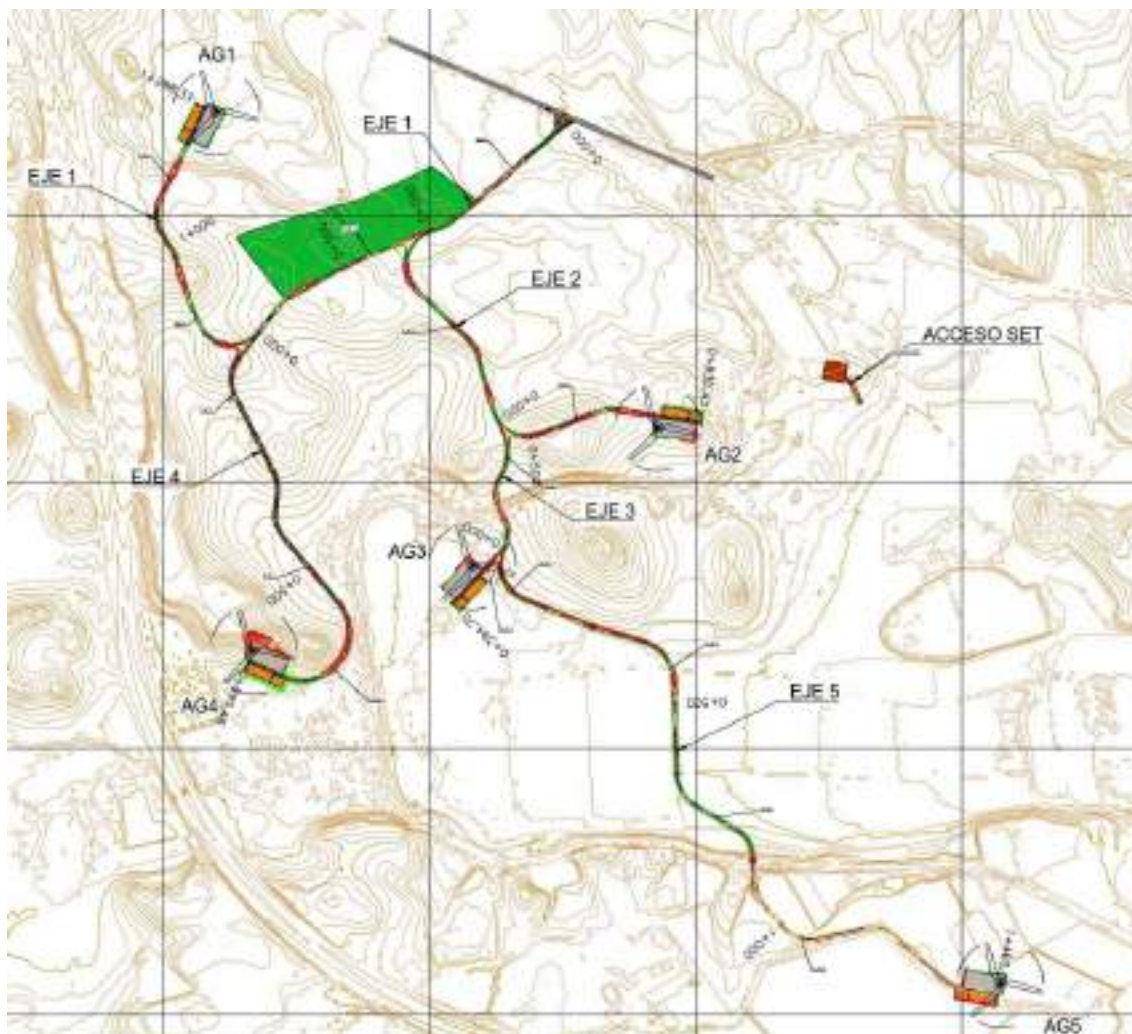


Imagen 4. Planta general del parque. Fuente: Propia.

El acceso al parque se realiza mediante la carretera NA 160 Tudela-Fitero que pertenece a la Red local de carreteras de la Comunidad Foral de Navarra. A través de este acceso (Eje 1), se da acceso a todos los aerogeneradores del parque. Parte de los caminos internos discurren sobre caminos existentes, siendo necesario ampliar el ancho y el alzado de estos para conseguir los requerimientos geométricos necesarios para el transporte de los componentes de los aerogeneradores.

En el acceso se considera una capa de rodadura con MBC de igual longitud al vehículo especial más largo, en este caso, el de suministro de palas cuya longitud es de 100 metros y la señalización correspondiente según las siguientes figuras.

Las siguientes figuras muestran la ubicación general del acceso y su configuración.



Imagen 5. Vista en planta la zona de conexión con NA - 160. Fuente: Google.



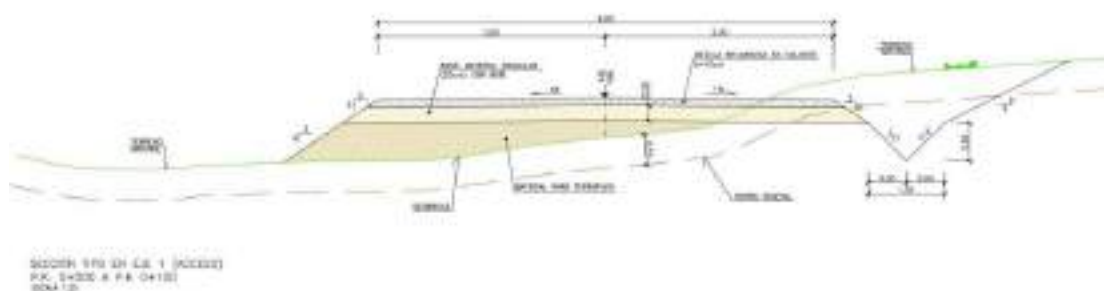


Imagen 6. Acceso al parque. Planta y sección. Fuente: Propia.

El Eje 1 tiene una longitud de 1.288 m, se inicia en la conexión con la carretera NA-160 y da acceso al aerogenerador AG-01. A partir de él, se vertebra la red viaria de caminos internos del parque eólico para completar el recorrido hasta el resto de los aerogeneradores.



Imagen 7. Planta general eje 1. Fuente: Propia.

En el PK 0+740 del Eje 1 se inicia el Eje 4 que da acceso al AG-04. El aerogenerador se sitúa al final del vial (895 m), entre la AP-68 y el canal de Lodosa. La plataforma de montaje de aerogenerador se ha orientado de modo que no afecte a la zona de exclusión del yacimiento arqueológico existente en las proximidades.

En la margen izquierda del Eje 4, a la altura del PK 0+140 se sitúa la torre de medición que se describe en el apartado 8 de este documento.



Imagen 8. Bifurcación Eje 1-Eje 4/Planta general Eje 4. Fuente: Propia.

Previamente, en el PK 0+350 del vial 1, se bifurca el Eje 2 que continua su traza hasta llegar al AG-02 con una longitud total de 830 m.



Imagen 9. Planta general del Eje 2 y del aerogenerador AG2. Fuente: Propia.

En el PK 0+450 del Eje 2, parte el Eje 3 que continua hacia el sur y cruza el Canal de Lodosa mediante la estructura existente antes de llegar al AG-03, aerogenerador cercano al citado cruce, completando los 395 m de su recorrido.

El cruce sobre el canal de Lodosa se realiza mediante una estructura existente en la que no se prevé ninguna actuación.

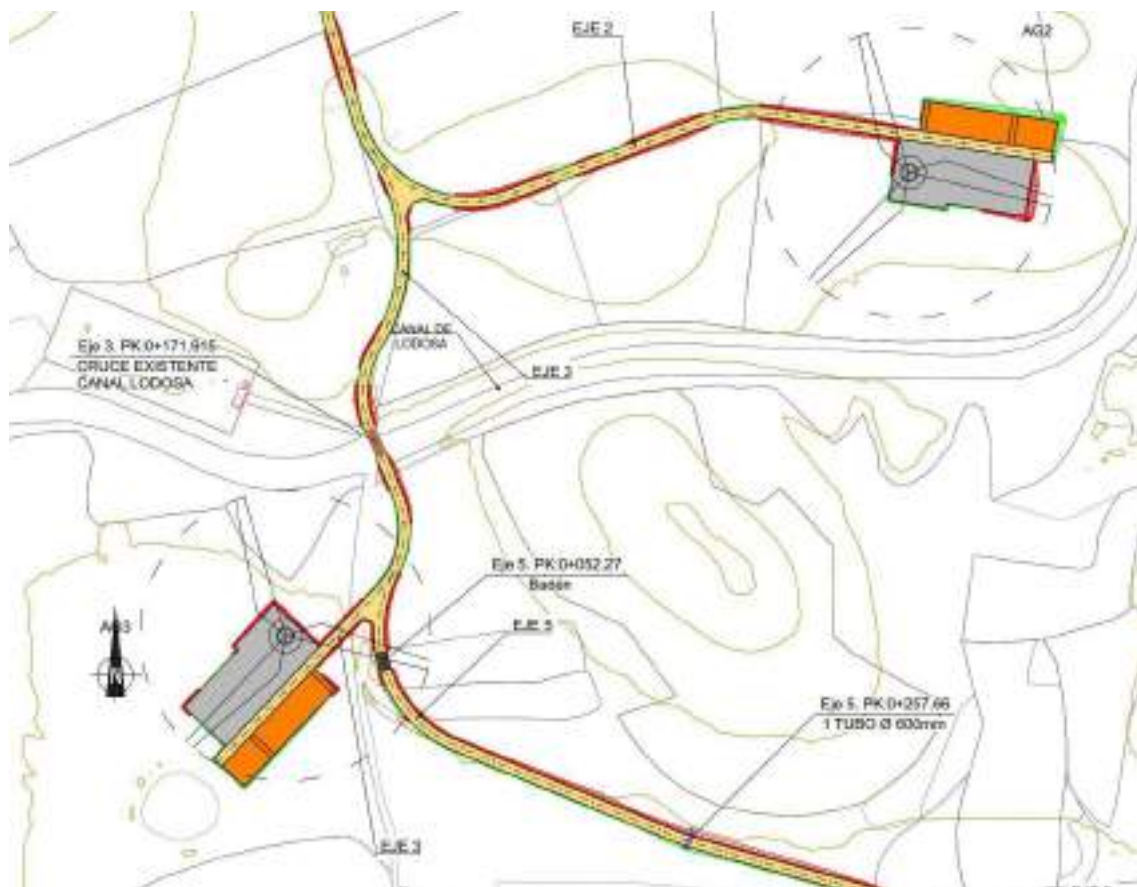


Imagen 10. Bifurcación Eje 2-Eje 3/ Cruce Canal Lodosa-Acceso TM-Ubicación AG3. Fuente: Propia.

El Eje 5 es el camino de mayor longitud (1.460 m) del parque eólico. Se inicia en el Eje 3, en las proximidades del aerogenerador AG3, el tramo inicial discurre hacia el sudoeste, posteriormente gira hacia el sur sobre el camino existente en el lateral de una planta fotovoltaica, realiza un segundo cruce sobre el Canal de Lodosa y con dirección sudoeste continúa hasta llegar al AG-05.

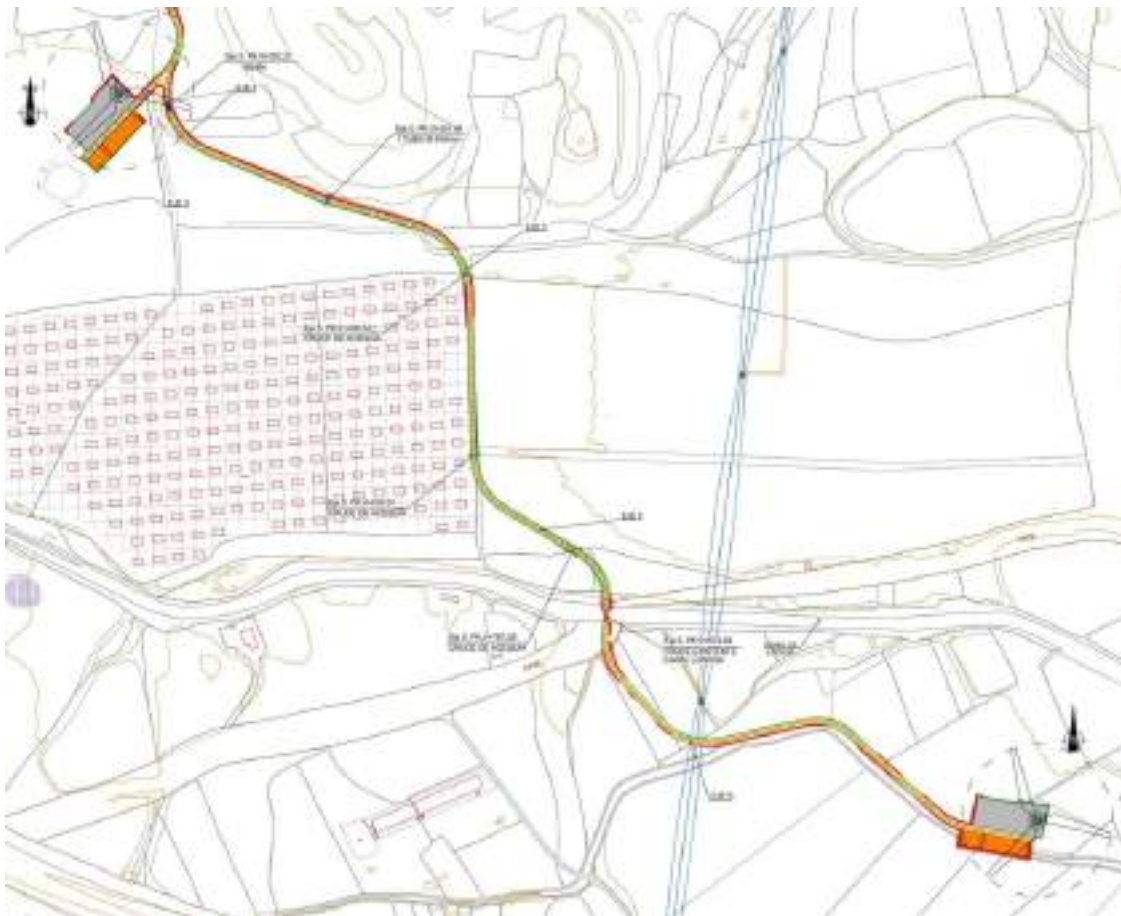


Imagen 11. Bifurcación Eje 3-Eje 5/Cruce Canal Lodosa/Ubicación AG5. Fuente: Propia.

La plataforma donde se instalará la SET se sitúa enfrentada al aerogenerador AG2, al este del mismo, y al otro lado del canal de Lodosa. Se accede a ella mediante el Eje 20 que parte de un camino existente que se inicia de la carretera NA 160.

El cruce sobre el canal de Lodosa se realiza mediante una estructura existente en la que no se prevé ninguna actuación.



Imagen 12. Acceso y ubicación SET. Fuente: Propia.

3.1. TRAZADO

Para el trazado de los caminos y plataformas de montaje de los aerogeneradores se ha empleado el módulo ISPOL de la aplicación informática ISTRAM, desarrollada por Buhodra Ingeniería, S.A.

Se ha realizado un diseño básico de la red de caminos internos y de las plataformas de montaje de los aerogeneradores siguiendo el layout facilitado por el cliente.

Los criterios de diseño seguidos y que se detallan en los apartados posteriores pueden verse modificados en función del fabricante de los aerogeneradores que finalmente se instalen en parque.

3.1.1. CAMINOS INTERNOS

La longitud total de caminos internos del parque es de 4.925,95 m, distribuidos en 6 ejes conforme a la siguiente tabla:

Nº Eje	Descripción	Longitud (m)
1	ACCESO AG1	1288,31
2	ACCESO AG2	830,43
3	ACCESO AG3	394,7
4	ACCESO AG4	895,46
5	ACCESO AG5	1460,04
20	ACCESO SET	57,02
LONGITUD TOTAL		4925,95

Tabla 14. Caminos internos.

3.1.1.1. DISEÑO GEOMÉTRICO DE CAMINOS EN PLANTA

El trazado en planta se ha diseñado en coordinación con Eólica Navarra, partiendo de un layout preliminar. El objetivo ha sido diseñar una red de caminos internos para acceder a todos los aerogeneradores, siguiendo los siguientes criterios:

- Se define una sucesión de alineaciones rectas y curvas circulares de radio mínimo 50,00 m.
- Se trata de minimizar la longitud de los caminos, aprovechando los caminos existentes en la medida de lo posible.

3.1.1.2. DISEÑO GEOMÉTRICO DE CAMINOS EN ALZADO

El trazado en alzado se ha diseñado adaptándose en la medida de lo posible al terreno natural, con los siguientes criterios:

- Se proyectan pendientes longitudinales medias, se trata de una orografía con relieve medio para hacer una adaptación óptima a la pendiente natural del terreno existente en aquellas zonas donde es posible, pero siempre con una pendiente mínima del 0,5 %, salvo en un tramo del Eje 5 que tiene 0,3% que discurre entre una planta fotovoltaica y una acequia existente, con el fin de una adaptación más uniforme al camino existente y evitar exceso de movimiento de tierras.
- Al ser las pendientes medias pequeñas, no se han encontrado problemas con los valores de los Kv de los acuerdos verticales, teniendo el mínimo diseñado un valor de 476, pero sí que se ha procurado, en cualquier caso, dotar al acuerdo de la mayor longitud posible, siendo esta, no menor de 30,00m.

3.1.1.1. DISEÑO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

Para los caminos se ha adoptado una plataforma de 6,00 m de anchura, con cunetas de 1,00 m ancho y profundidad 0,50 m.

Los caminos se diseñan con un bombeo a ambos lados del 1%.

Tanto en caminos como en plataformas se considera que el talud de terraplén es 3H:2V y el talud de desmonte es 2H:1V.

Se proyecta una capa de firme de 0,20 m de espesor compuesta por ZA con CBR $\geq$ 80 %.

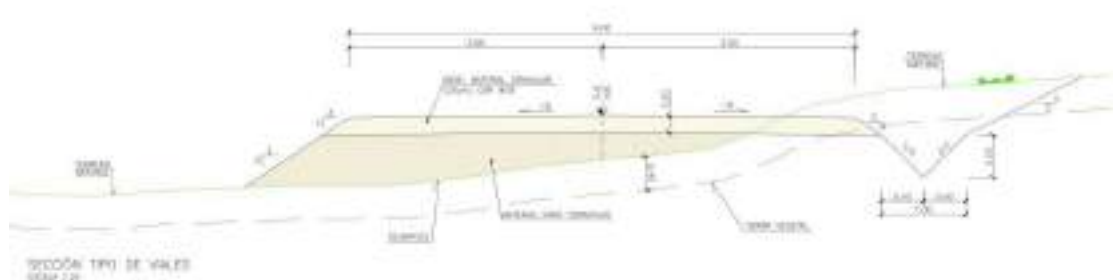


Imagen 13. Sección tipo en caminos internos. Fuente: Propia.

3.1.2. PLATAFORMAS DE MONTAJE

Se proyectan 5 plataformas de montaje siguiendo el esquema incluido en el layout preliminar y que se muestra en la siguiente figura:

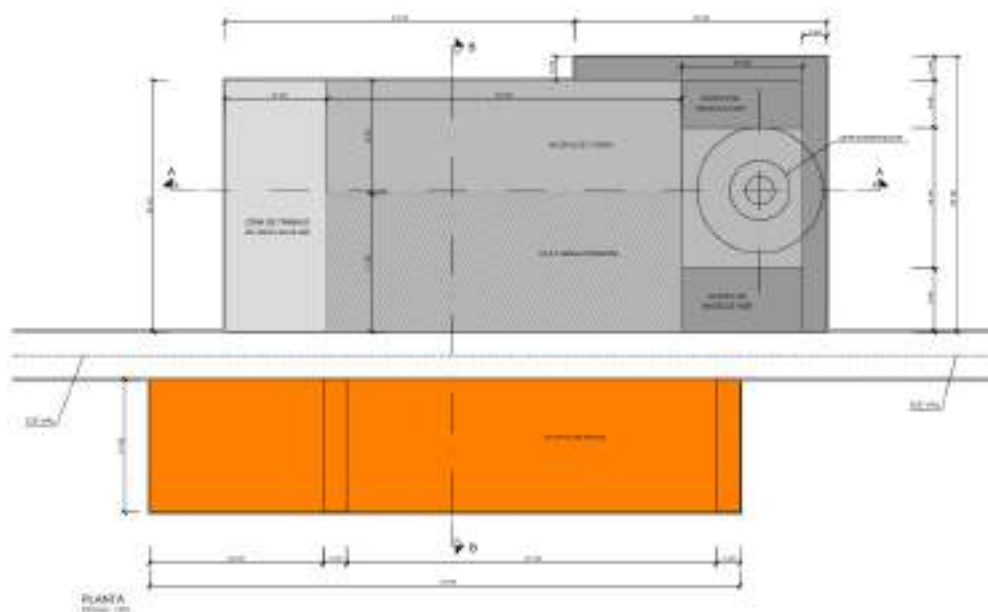


Imagen 14. Esquema en planta de plataforma de montaje. Fuente: Propia.

Las plataformas se han diseñado con una pendiente entre 0,5-1%, estando el aerogenerador en la parte superior de la misma en todos los aerogeneradores, excepto en el AG5. Este requisito de pendiente puede verse modificado en función de los requerimientos del fabricante de los aerogeneradores que se instalen en parque.

Las zonas de trabajo de las grúas y zonas de acopio de torre, nacelle y hub se han diseñado con una capa de firme de 0,20 m de espesor compuesta por ZA con CBR $\geq$ 80 %. En la zona de acopio de palas se considera que actúa como rodadura la coronación del terraplén o el fondo excavación según sea el caso, solo se considera la capa granular en las zonas de apoyos de las palas.

El esquema de plataforma de montaje se corresponde con la máquina tipo Acciona/Nordex N163 5.7MW HH 120m.

3.1.3.PLATAFORMA PARA INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA

Se proyecta una plataforma para instalaciones auxiliares de obra en la margen derecha del Eje 1. Esta plataforma tiene una superficie útil de 44.918 m².



Imagen 15. Explanada de Instalaciones Auxiliares de Obra Fuente: Propia.

3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

La medición del movimiento de tierras y de los firmes se ha obtenido a partir del programa ISTRAM (ISPOL) utilizado para el diseño del trazado, introduciéndose en él la sección tipo de caminos y plataformas a partir de los cuales se obtienen los volúmenes y superficies.

La sección tipo adoptado en los viales y plataformas tienen los siguientes parámetros:

- Talud de desmonte 2H:1V y talud de terraplén: 3H:2V.
- Espesor de retirada de tierra vegetal: 0,40 m.
- Cuneta: 1,00 m anchura y 0,50 m profundidad.
- Peralte en viales: 1% (bombeo).
- Firme en viales: 0,20 m de espesor formado por ZA con CBR $\geq$ 80 %.
- Firme en zonas de trabajo de las grúas y zonas de acopio de torre, nacelle y hub: 0,20 m de espesor formado por ZA con CBR $\geq$ 80 %.
- Firme en acopio de palas: Coronación de terraplén o fondo de excavación.

En la siguiente tabla se adjunta un resumen de la medición de movimiento de tierras y firmes:

MOVIMIENTO DE TIERRAS				FIRMES	
DESBROCE	EXCAVACIÓN	TERRAPLÉN	RETIRADA DE TIERRA VEGETAL	MBC	ZA CBR 80
[m2]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]

CAMINOS	41379,32	2239	18154,8	16782,7	107,8	6341,9
PLATAFORMAS DE MONTAJE	24733,89	6625,69	23390,68	9907,29	-	2575,4
PLATAFORMA DE INSTALACIONES AUXILIARES	44917,63	-	4491,8	8983,53	-	4491,8
TOTAL P.E. MURCHANTE	111030,84	8864,69	46037,28	35673,52	107,8	13409,1

Tabla 15. Movimiento de tierras.

3.3. DRENAJE

3.3.1.DRENAJE TRANSVERSAL

Se realiza el predimensionamiento de los elementos constitutivos del drenaje, especialmente del drenaje transversal, para garantizar la evacuación de las aportaciones procedentes de la escorrentía superficial de las cuencas interceptadas por la red de caminos.

Así mismo se incluye la reposición de las acequias interceptadas por los caminos. En los casos en los que estos canales se sitúan en la parte más baja de la cuenca, se han considerado como los elementos de desagüe de éstas.

Las obras de drenaje transversal han sido diseñadas según las directrices de la INSTRUCCIÓN 5.2 IC. -DRENAJE SUPERFICIAL.

El análisis hidráulico de las obras de drenaje se ha realizado mediante la herramienta informática HY-8 v.7.2, de la Federal Highway Administration (USA FHWA), que permite la simulación de las curvas de remanso dentro de las obras.

Se han empleado los siguientes parámetros de cálculo.

- Para las Obras de Drenaje Transversal se emplean tubos de hormigón armado con embocaduras y aletas también de hormigón:
 - Cuerpo de obra: Tubo de hormigón armado con un apoyo de 120° de hormigón.
 - Embocadura y aletas: Hormigón
 - Periodo de retorno: 50 años
 - N de Manning: 0,015
 - Velocidad máxima: 6,00 m/s
 - Sección de control: Entrada
 - Sobreelevación máxima $1,20 * D$
 - Diámetro mínimo: 600 mm (por mantenimiento)

En los casos de rasante ajustada, puesto que se trata de cruces habitualmente secos, en lugar de tubos, se han previsto vados o badenes de hormigón, permitiendo el paso de agua sobre en camino, en caso de avenida.

A continuación, se incluye una tabla con las obras de drenaje transversal proyectadas.

Cuenca	Caudal (50 años)	Caudal de diseño	Eje	Pk	Solución de drenaje
Sc1	1.331	1.331	1	1208	Tubo 1000 mm
Sc2.1	0.159	0.159	1	1050	Tubo 600 mm
Sc2	0.653	0.653	1	674	Badén

Tabla 16. Tabla con las obras de drenaje transversal proyectadas.

Cuenca	Caudal (50 años)	Caudal de diseño	Eje	Pk	Solución de drenaje
Sc3.1	0.125	0.125	4	198	Badén
Sc3	1.172	1.172	4	560	Badén
Sc4	0.103	0.103	4	773	Tubo 600 mm
Sc5	0.439	0.220	5	258	1 tubos 600 mm
		0.220	5	52	Badén

Tabla 17. Tabla con las obras de drenaje transversal proyectadas.

3.3.2.DRENAJE LONGITUDINAL

El drenaje longitudinal se compone, básicamente, de cunetas con las siguientes características:

- Tipología: Profunda
- Sección: Triangular
- Profundidad: 0,50 m
- Ancho: 1,00 m
- Taludes: 1/1
- Pendiente mínima: 0,50%

- La pendiente de las cunetas será solidaria con la rasante, excepto en aquellos tramos en los que para su desagüe se proyecte "contrapendiente", donde tendrá una pendiente de 0,5 % contraria a la pendiente de la rasante.

La información técnica sobre la torre y su cimentación ha sido facilitada por el cliente y se incluye en el documento "P20G1-DOC1-ANJ5-00-Anejo 5: Información Técnica torre y cimentación".

La energía producida por los aerogeneradores se evacua a la subestación mediante líneas de media tensión enterradas que conforman la Red de media Tensión del parque eólico. Se diseñan las canalizaciones de esta red de MT, de la red de PaT y de FO. Esta canalización de forma general discurre paralela a los caminos internos del parque produciéndose en determinados puntos cruzamientos de los siguientes elementos: caminos, obras de drenaje y acequias.

naturiker
Consultora de fauna silvestre

- Un sistema de adquisición de datos tipo data logger.
- Dos sensores de temperatura, uno a altura de buje.
- Un sensor de presión.

La alimentación de la torre se realizará desde el Aerogenerador 06 del Parque Eólico, en baja tensión por medio de zanja.

La torre estará conectada con el sistema de control y monitorización del parque eólico mediante fibra óptica.

La ubicación de la torre es tal que la toma de medidas se puede considerar representativa de todo el parque eólico. En la siguiente tabla 5 se muestra las coordenadas de ubicación de la torre de medición que se ubicará en el Parque Eólico Murchante, (Coordenadas en ETRS89 UTM 30).

UTM	X	Y
TM-1	608625	4657654

Tabla 19. Coordenadas UTM.

3.6. SUBESTACIÓN

3.6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La subestación transformadora 66/30kV. de 26 MW. denominada SET MURCHANTE será de tipología convencional intemperie.

Los aerogeneradores generan la energía con una tensión nominal de 30kV y la línea de evacuación es de tensión nominal de 66kV. Con esto, se considera que la instalación es una subestación elevadora.

En la planta general y esquema unifilar de la instalación que se facilitan, se representa la funcionalidad y la disposición física de la subestación transformadora aportando las características de los elementos y equipos principales del sistema eléctrico de 66 kV. y 30 kV., así como los dispositivos de control y medida necesarios para la explotación fiable de la instalación.

3.6.1.1. PARQUE INTEMPERIE DE 66/30 KV

Las dimensiones perimetrales de la instalación serán de 41,4m. x 36,4m., dispondrá de una única puerta de acceso principal por donde se accederá a la instalación desde una vía pública, estará delimitada por una valla por todo el perímetro de la instalación.

El sistema de 66/30 kV intemperie constará de una única posición dividida en tres partes:

- Posición de línea de 66kV compuesta por:

- Un pórtico de entrada de línea aérea de evacuación.
- Un seccionador trifásico de aislamiento de línea.
- Tres pararrayos-autoválvulas de protección de línea.
- Tres transformadores de medida de tensión.
- Un interruptor automático trifásico de potencia.
- Tres transformadores de medida de intensidad.
- Transformador de potencia 66/30kV compuesta por:
 - Tres pararrayos-autoválvulas de 66kV. para protección de transformador.
 - Un transformador de potencia de 25/35 MVA. ONAN/ONAF 66/30kV.
 - Tres pararrayos-autoválvulas de 30kV. para protección de transformador.
- Posición de 30kV compuesta por:
 - Reactancia de puesta a tierra de 30kV.
 - Terna de cables con aislamiento 18/30kV. para la interconexión del parque intemperie e instalación interior de 30kV.

3.6.1.2. EDIFICIO DE CONTROL Y SERVICIOS

Junto al parque intemperie se construirá un edificio realizado in-situ para cubrir las necesidades de la subestación transformadora.

Las características principales serán:

- Tres almacenes de residuos.
- Un almacén de repuestos.
- Un despacho de supervisor.
- Una sala de control con los equipos de control de la subestación transformadora, equipos de distribución de C.C. y equipos de distribución de C.A.
- Una sala de celdas de media tensión de 30kV. donde se ubicará el transformador de servicios auxiliares.
- Una sala para las baterías.
- Un vestuario con baños.
- Un cuarto con equipos de bombeo.

Los principales equipos que afectan a la subestación transformadora y están instalados dentro del edificio son:

- Comunicaciones: Sistema de comunicaciones en tiempo real mediante fibra óptica.
- U.C.S. (Unidad de Control de Subestación): Equipo con el que se controlaran todos los

parámetros eléctricos, funcionamientos lógicos y el estado de la subestación (Alarmas, medidas, disparos...).

- Armario U.C.P. (Unidad de Control de Posición): Armario donde se instalarán los equipos de control y protección para la línea, el transformador de potencia y la reactancia.
- Armario de servicios auxiliares de C.A.: Armario donde se centralizará la distribución eléctrica de corriente alterna.
- Armario de servicios auxiliares de C.C.: Armario donde se centralizará la distribución eléctrica de corriente continua.
- Celdas de media tensión 30kV.: Celdas que interconectarán los distintos parques eólicos y el transformador de potencia para elevar la tensión y evacuar la energía. Dispondrán de equipos de protección y control.
- Transformador de servicios auxiliares: Transformador que suministrará energía a los servicios básicos de la instalación.
- Grupo electrógeno: Generador eléctrico para alimentar los servicios auxiliares en caso de falta de energía.

3.6.2. LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN

Para evacuar la energía generada en el parque hasta la SET LA CANTERA, se construirá una línea aérea que enlace el pórtico de la subestación, con el apoyo nº 00.37 de la Línea Aérea a 66 KV del PE CASCANTE II. La LAAT dispondrá de conductor tipo 337-AL1/44-ST1A y fibra óptica OPGW 16/24.

4. INVENTARIO AMBIENTAL

4.1. SUELO. SUBSUELO. GEODIVERSIDAD

4.1.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

4.1.1.1. GEOLOGÍA

Debido a la escasa entidad de las obras civiles asociadas a la construcción de un Parque eólico, este tipo de instalaciones suele presentar una mínima repercusión sobre los elementos ambientales que conforman el denominado Medio Físico.

En consecuencia, el presente apartado tiene como objetivo la descripción general y sintética del marco geológico y geomorfológico en el que se asientan las distintas estructuras del Proyecto, haciendo hincapié en aquellos aspectos particulares que pueden verse afectados por las obras.

El parque eólico se sitúa sobre conglomerados del Terciario continental, en concreto los 5 aerogeneradores se sitúan sobre arcillas rojas del terciario Aragoniense.

PALEOZOICO

Son los terrenos más antiguos. Están muy rotos y fracturados, muy teñidos por óxidos metálicos, etc. Fueron originados en la Era Primaria, en el Paleozoico, durante un periodo de tiempo comprendido entre el Cámbrico, hace unos 550 m.a., y el Devónico, aprox. 380 m.a.

Ordovícico: Está constituido por una serie muy potente de pizarras, cuarcitas, ortocuarcitas y cuarcitas arenosas (más de 3.000 m.), agrupadas en cinco formaciones (Balconchán, Borrachón, Deré, Santed y Armoricana) y distinguidas en función de su componente mayoritario, pizarroso o cuarcítico, componente que se hace exclusivamente cuarcítico en la Formación Cuarcita Armoricana, nivel-guía con el que se establece la correlación entre diversos afloramientos. Sobre la Cuarcita Armoricana aparecen las formaciones: Castillejo, Fombuena y Caliza de Cistideos del Ordovícico Superior y constituidas por pizarras, areniscas, cuarcitas, calizas y margas. En cuanto a su contenido paleontológico, hay que destacar la existencia de trilobites, braquiópodos y pistas de reptación, que han permitido datar, entre otras, a la Cuarcita Armoricana como Arenigiense Superior.

Silúrico: El Silúrico aflora únicamente en la Rama Oriental. Son cuarcitas blancas y una monótona y potente sucesión de pizarras grises ampelíticas y areniscas subordinadas (hasta 1.400 m. de espesor). Desde el punto de vista faunístico, su contenido de graptolites, braquiópodos y conodontos, de edad silúrica.

Devónico: El Devónico destaca por la abundancia de calizas y su gran riqueza fosilífera. En conjunto, forma una serie de unos 700 m. de espesor, muy heterogénea, compuesta por cuarcitas y pizarras, con intercalaciones de lechos microconglomeráticos, oolíticos y lumaquéllicos, y por calizas y calizas lumaquéllicas. Podemos distinguir un Devónico inferior compuesto por pizarras, cuarcitas y niveles carbonatados, y un Devónico superior que presenta cuarcitas, areniscas finas y lutitas, también podemos encontrar niveles de arena gruesa y microconglomerados. Las areniscas medias y lutitas gris-azuladas, finalmente un nivel de cuarcitas que evoluciona de grano a fino a medio.

MESOZOICO

Corresponde a todas las rocas sedimentarias depositadas en la Era Secundaria, lapso de tiempo que abarca desde hace 250 m.a. hasta unos 65 m.a., y que comprende los periodos Triásico, Jurásico y Cretácico.

Triásico: Del Triásico, afloran sus tres formaciones continentales, las facies Buntsandstein, Muschelkalk y Keuper. La facie Buntsandstein, está formada por conglomerados, areniscas y lutitas de color rojo vinoso. Su comportamiento frente a los agentes erosivos y la existencia de diaclasas verticales, propicia la formación de un modelado muy llamativo, de formas turriculadas. La facie Muschelkalk son calizas dolomíticas y dolomías tableadas, con intercalaciones margosas y un típico color amarillento. La facie Keuper se compone de arcillas de colores abigarrados: rojas, verdes y grises, y yesos, siendo frecuente, en las arcillas, la aparición de aragonitos y jacintos de Compostela.

Jurásico: El Jurásico se compone de un potente conjunto de rocas carbonatadas, con intercalaciones margosas, que ha sido dividido en varias formaciones que toman nombre de las localidades donde se encuentran mejor representadas.

Cretácico: Hacia finales de los tiempos jurásicos, hace unos 135 m.a., comienzan a mostrarse las primeras manifestaciones de la orogenia alpina. Durante el Cretácico Inferior, amplias zonas ocupadas por mares someros, emergen y dan lugar a extensas áreas litorales, en las que se desarrolla una prolífica vida continental, es la era de los dinosaurios. En la comarca no existe registro geológico de este periodo, se encontraba emergida y alejada de las áreas de sedimentación. Solamente al final del Cretácico Inferior y durante todo el Cretácico Superior, el área comarcal vuelve a uniformizarse con el resto de la Cordillera Ibérica, encontrándose unos niveles de arenas blancas (Facies Utrillas) a los que se superpone un conjunto calcáreo de hasta 300 m. subdividido en varias formaciones (Mosqueruela, Barranco de los Degollados, Órganos de Montoro y Cañadillas) según su componente mayoritario (caliza, dolomía, marga).

TERCIARIO

El periodo de tiempo correspondiente a este sistema comprende unos 63,4 m.a., desde finales del Cretácico hasta el Cuaternario. Afloran tanto el Paleógeno como el Neógeno, ambos de origen continental. El Paleógeno es un conjunto discordante sobre el Cretácico, aunque en parte, plegado solidariamente con él. Son sedimentos detríticos: arcillas rojas, areniscas y conglomerados.

El Neógeno, es una estructura que separa las dos ramas paleozoicas y que también aparece rellenando la Depresión del Ebro. Está formada por una parte roja inferior de conglomerados, limolitas y arcillas, y una mitad superior de color blanco compuesta por calizas, margas, arcillas y yesos que morfológicamente destacan por su posición horizontal.

Dentro de esta última se diferencian tres subunidades. Dos de ellas, las inferiores, con contenido importante de materiales arcillosos, representan un cambio de facies vertical entre las unidades infra y suprayacentes.

La subunidad yesífera superior, ocupa la mayor extensión de los afloramientos terciarios en un amplio entorno alrededor del emplazamiento previsto en la zona de Ablitas.

Se trata de una unidad compuesta por yesos tabulares y nodulares alabastrinos de aspecto masivo con intercalaciones centimétricas de margas y arcillas. La potencia de la unidad es de 70 a 90 metros.

CUATERNARIO

Abarca los últimos 1,6 m.a. de la historia terrestre. Está constituido por los sedimentos más recientes, los que rellenan las cuencas o fosas del Jiloca, Daroca y Gallocanta en la Cordillera Ibérica y por los que rellenan la Depresión del Ebro.

El relleno de la Depresión del Ebro, que abarca también materiales Pleistocenos y Holocenos, está formado principalmente por los materiales procedentes de los dismantelamientos de las dos grandes estructuras que lo rodean, Pirineos y Sistema Ibérico, así pues, encontramos arcillas, limos, arenas y gravas, formando terrazas, glaciares, abanicos aluviales, conos de deyección, colusiones, etc.



Imagen 18. Geología de la zona.

4.1.1.2. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología es el estudio de las formas del relieve. Se trata de un macroelemento que guarda una estrecha relación con otros elementos -climatología, hidrología, litología, edafología, vegetación o paisaje- y procesos del medio físico, a los que con frecuencia condiciona en gran medida -erosión, pérdida de suelo, etc.-.

Dentro del modelado general de una zona pueden identificarse distintas unidades geomorfológicas, que se caracterizan por tener un mismo origen, ser el resultado de la acción de los mismos procesos, y comportarse de forma semejante bajo condiciones naturales o artificiales parecidas. Por su parte, el carácter dinámico de la geomorfología tiene una gran importancia desde el punto de vista ecológico.

La continua interacción entre los elementos del medio y las formas del modelado debe ser tomada muy en cuenta siempre que se lleve a cabo cualquier alteración de las mismas, dado que dicha alteración puede tener repercusiones muy variadas de carácter reversible o no.

Estos materiales terciarios se disponen en la horizontal, ya que ninguna tectónica importante ha trastocado su dispositivo original, y sobre ellos se han elaborado las formas de relieve actuales, como consecuencia de la actividad erosiva de la red hidrográfica cuaternaria, que ha excavado los sedimentos del terciario a la vez que ha dirigido procesos de transporte y acumulación. El relieve de la Depresión del Ebro es el típico de una cuenca sedimentaria, pudiendo resumirse en dos grandes grupos de formas: plataformas horizontales, y glaciares y terrazas fluviales.

Los glaciares y las terrazas fluviales caracterizan las áreas topográficamente deprimidas del conjunto de la Depresión del Ebro, localizándose bien en los amplios valles excavados entre las muelas, bien en los somontanos pirenaico o ibérico. En el primer caso existe una conexión espacial entre glaciares y terrazas, de manera que entre las márgenes del valle y fondo del mismo se pasa progresivamente de unos a otras. Los glaciares se enraízan así al pie de los escarpes, identificándose con superficies topográficas planas que descienden en suave pendiente, de 1° a 3°, hacia el eje de los valles.

La geomorfología, el paisaje y relieve de la zona atravesada están caracterizados por las siguientes formas estructurales de erosión y de depósito:

❖ Modelados estructurales:

- Plataformas estructurales y mesas en calizas que coronan los materiales detríticos y evaporíticos (arcillas, margas y yesos) del relleno mioceno de la Cuenca del Ebro.

Bordeando a estas estructuras se encuentran cornisas, resaltes y escarpes labrados sobre los materiales competentes del techo de las series.

❖ - Formas de erosión areolar y lineal, y formas de acumulación y relleno cuaternarios:

→Cárcavas

→Valles de incisión lineal de edad holocena.

→Relleno de río Queiles

4.1.1.3. RELIEVE

El relieve de la zona de actuación y su entorno queda definido por las zonas aplanadas de la cuenca del río queiles y conecta las zonas llanas del sur de la cuenca cuaternaria del Ebro (presenta altitudes del orden de 300 o 350 metros), con el corredor fluvial de dicho río (que se localiza a altitudes en torno a 300 metros). Dentro de este contexto general de rampa de unión entre los llanos del sur y el corredor del Ebro, se reconocen morfologías aplanadas como los montes de Montes de Cierzo.



Imagen 19. Relieve de la zona.

4.1.2. EDAFOLOGÍA

La formación y evolución de un suelo es un proceso de gran complejidad en el que intervienen numerosos factores del medio físico, tales como el clima (temperaturas, humedad, cantidad e intensidad de las precipitaciones, amplitud térmica diaria...), la litología y la fisiografía de la zona (fundamentalmente las pendientes).

Asimismo, son importantes los procesos que se derivan de dichos factores, tales como la infiltración, escorrentía superficial y subsuperficial, etc. un factor de gran importancia es el tiempo, que marca el ritmo de evolución del perfil y la diferenciación de los distintos horizontes.

Por su parte, la cantidad de materia orgánica que posee un suelo es un factor de gran importancia para el funcionamiento del mismo, ya que aumenta su estabilidad y su capacidad para retener agua, y en consecuencia, el desarrollo de la vegetación sobre él. Su formación y permanencia en el suelo están muy influidas por el clima.

Las temperaturas elevadas y la humedad favorecen la formación de materia orgánica, mientras que la escorrentía superficial (debida a las grandes pendientes y a las abundantes precipitaciones) y el lavado vertical de los perfiles contribuyen a la evacuación de la misma, con la consiguiente mineralización del sustrato.

En este apartado se van a describir las características de los principales tipos de suelos presentes en el ámbito de estudio. Los suelos aparecen agrupados en unidades edafológicas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden de los criterios de clasificación de la FAO-UNESCO (*Soil Map of the World*, E. 1:5.000.000, 1.974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea (*Soil Map of European Communities*, E.1:1.000.000, 1985).

Según los datos consultados en el Sistema de Información Territorial de Navarra, el suelo de la zona según los criterios de categorización de FAO se clasificaría como Fluvisol Calcáreo y Xerosol Cálculo.

Los *Fluvisoles* son suelos jóvenes, desarrollados a partir de materiales aluviales recientes que presentan un carácter calizo en los primeros centímetros superficiales. Este tipo de suelo no solo aparece en sedimentos aluviales, también aparecen en depósitos marinos y lacustres. Son fértiles y con un gran interés agrícola, aunque están condicionados por la topografía. Litológicamente, corresponde con los materiales cuaternarios formados por gravas, arenas y arcillas.

4.1.2.1. TIPOS DE SUELOS

La taxonomía de suelos de USDA, o sintéticamente y más generalizada Soil Taxonomy, desarrollada y coordinada internacionalmente por el Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos (en inglés, el United States Department of Agriculture y su subsidiaria Natural Resources Conservations Service) da una clasificación de suelos acorde a varios parámetros

La taxonomía de suelos de USDA, o sintéticamente y más generalizada Soil Taxonomy, desarrollada y coordinada internacionalmente por el Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos (en inglés, el United States Department of Agriculture y su subsidiaria Natural Resources Conservations Service) da una clasificación de suelos acorde a varios parámetros

Los Ordenes de suelos de la zona, según la clasificación americana son: ARIDISOLS

Orden ARIDISOLS

Está formado por suelos con perfil A/(B)/C con un horizonte de acumulación de caliza (CALCICO) o de yeso (GYPSICO) muy próximo a la superficie. Son poco frecuentes, apareciendo como zonas aisladas. Hay un predominio de las zonas con caliza sobre las de yeso. Suelos pobres en general, con un aspecto muy desértico, debido a la escasez de humedad y a la abundancia de yeso o caliza. Al nivel de Grupo se clasifican como CALCIORTHIDS.

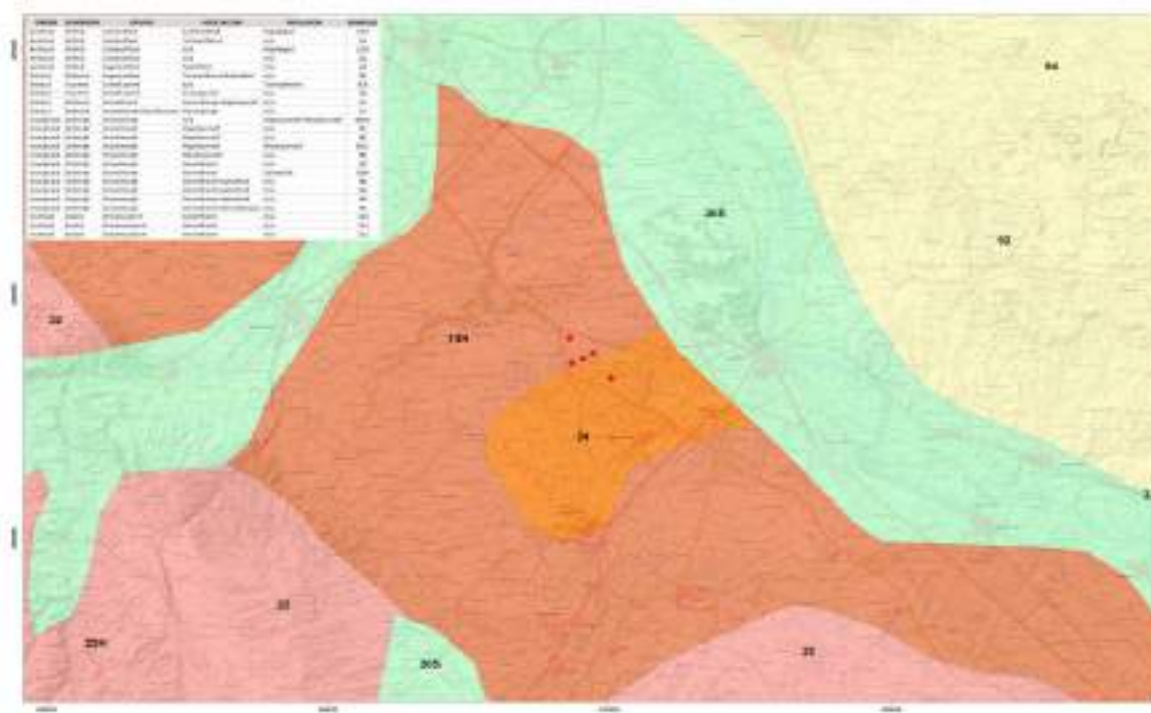


Imagen 20. Tipos de suelo en la zona de estudio.

4.1.3. RIESGO DE EROSIÓN

El fenómeno de la erosión es un proceso causado por agentes naturales como el agua de lluvia o el viento, que provoca la pérdida de material edáfico por pérdida gradual de los elementos constituyentes de las capas más superficiales del mismo. La erosión permite el rejuvenecimiento del relieve y la formación de nuevos paisajes. La intervención humana puede alterar el proceso natural intensificando el ritmo de erosión como consecuencia de prácticas inadecuadas o de obras de construcción que implican movimientos de terreno.

La construcción de mapas de erosión de suelos se puede abordar mediante diferentes métodos. CORINE es un método cualitativo que fue adoptado en 1985 (CORINE, 1992) por la Comisión Europea de Medio Ambiente para evaluar los riesgos de erosión potencial y actual de las tierras de diferentes usos como cultivo, pastos y bosques. Desde entonces ha sido utilizado como soporte en la toma de decisiones sobre el manejo del recurso suelo y sobre las medidas de cuidado y preservación del medio ambiente.

La metodología CORINE aporta un modelo del cual se utiliza el procedimiento para calcular cuatro índices relacionados con el comportamiento de los elementos: erosividad (a partir de la intensidad y cantidad de precipitaciones), erodabilidad (a partir de la profundidad, textura y pedregosidad de los suelos), topografía (a partir de las pendientes) y cubierta vegetal. A partir de ellos se calculan los índices de riesgo de erosión actual y riesgo de erosión potencial.

La cartografía disponible con respecto al riesgo potencial de erosión, del Ministerio de Medio Ambiente, refleja los niveles de erosión media en las distintas áreas, expresadas en Toneladas por hectárea y año.

Las clases de erosión potencial son las siguientes:

- Baja 6-12 Tm/ha/año
- Moderada 12-25 Tm/ha/año
- Alta 25-50 Tm/ha/año
- Muy alta 50-100 Tm/ha/año

El área de estudio presenta tasas de erosión entre moderada y alta. Estas tasas se asocian a formas de relieve suaves y de bajas pendientes.

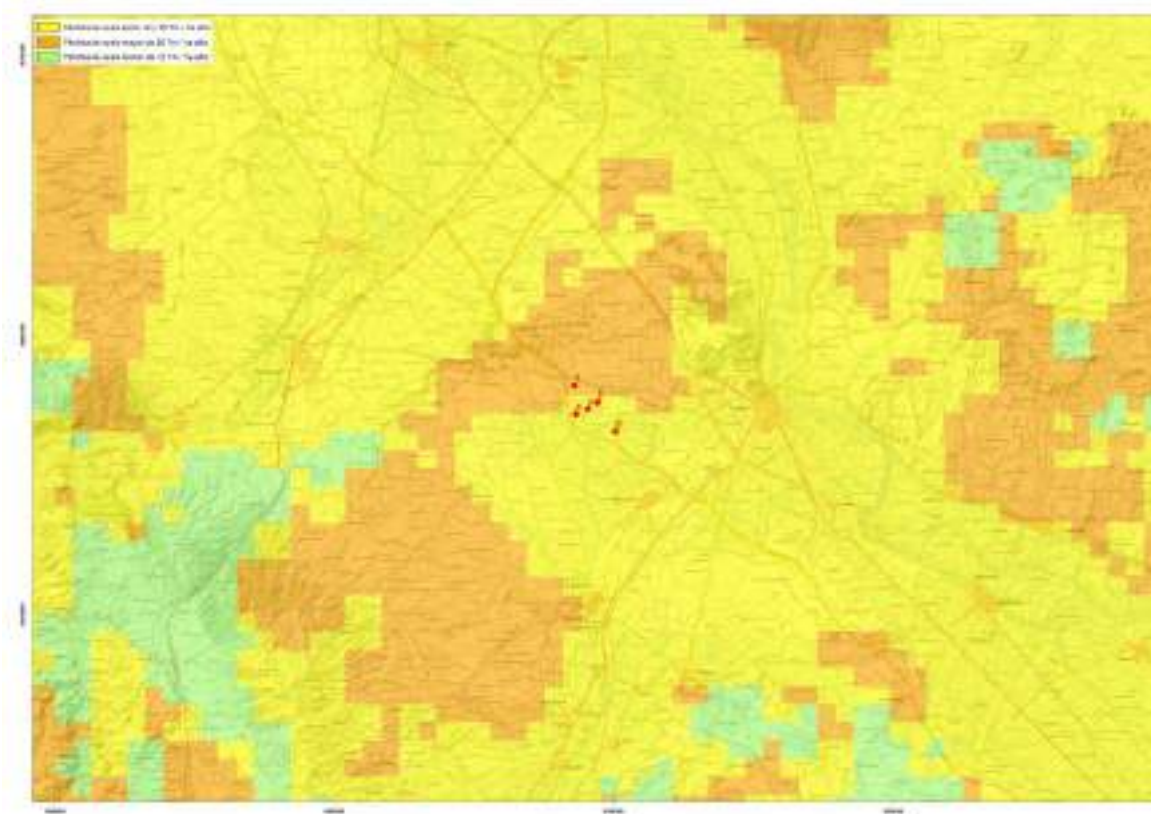


Imagen 21. Tipos de suelo en la zona de estudio.

4.2. AGUA

4.2.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La zona de estudio se emplaza en la cuenca hidrográfica del Ebro, y concretamente en la subcuenca del Queiles.

La hidrología superficial se encuentra pobremente representada en la zona de estudio. El parque eólico queda atravesado por el Canal de Lodosa. Al sur del aerogenerador número 5 se ubica la Balsa de Cardete, que en ningún caso se verá afectada por el proyecto.

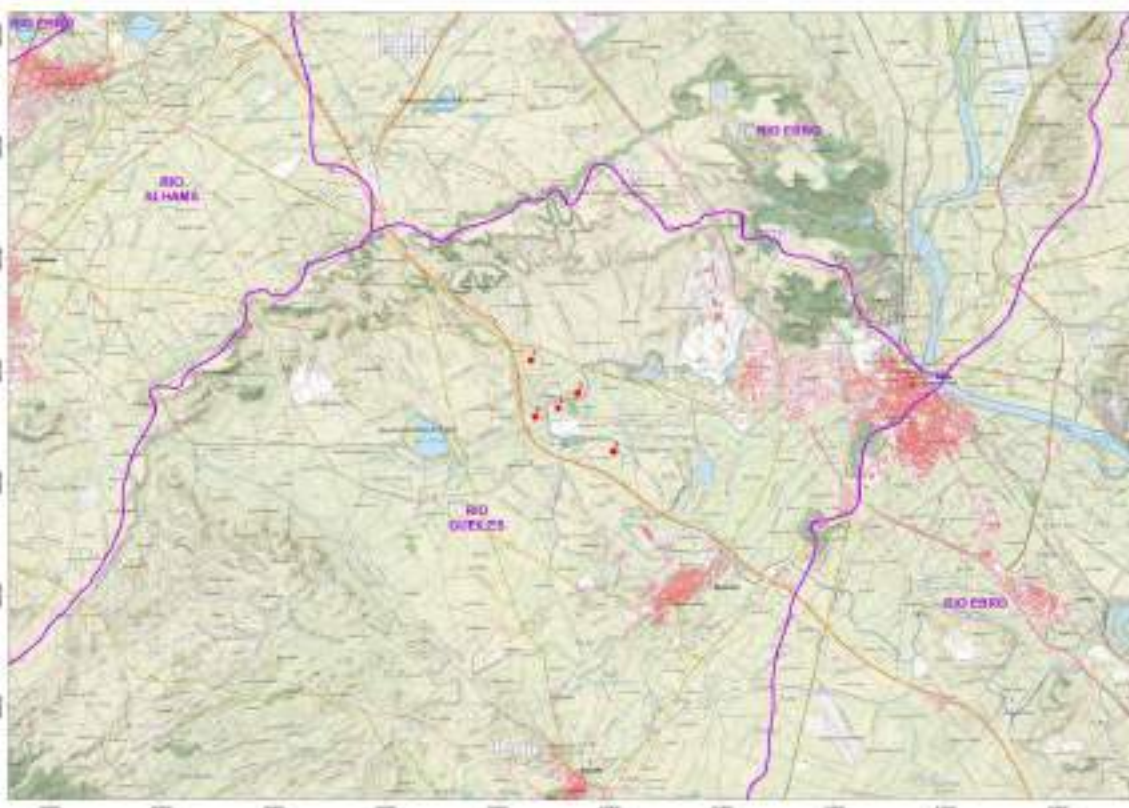


Imagen 22. Hidrología de la zona.

4.2.2. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Según los datos consultados en el Instituto Geológico y Minero de España, el parque eólico no se sitúa sobre ningún acuífero ni masa de agua subterránea. No obstante, a unos 1.000 metros al este de la zona de estudio se localiza el acuífero Aluvial del Ebro: Tudela-Gelsa.

Unidad hidrogeológica ALUVIAL DEL EBRO: TUDELA-GELSA

La zona El Aluvial del Ebro: Tudela – Gelsa comprende los aluviales del río Ebro en el tramo entre las localidades de Tudela (Navarra) y Gelsa (Zaragoza), además de los aluviales de la zona baja del Arba, afluente por la margen izquierda y Queiles, Huecha, Jalón y Huerva, afluentes por la margen derecha. Ocupa una extensión de 1.286,4 km²

Los mecanismos de entrada de agua en la unidad incluyen la infiltración de las precipitaciones y los retornos de riego, almacenamiento en riberas durante las avenidas, aportes de barrancos laterales y transferencias de las aluviales emplazadas aguas arriba de la unidad.

La circulación subterránea mantiene las mismas directrices que la red superficial, alterada local y temporalmente por las extracciones y durante avenidas que invierten la relación río-acuífero.

Las descargas de la unidad se realizan hacia la red superficial y mediante extracciones.

Por otro lado, el parque eólico y la línea eléctrica no se encuentran dentro de ninguna zona declarada como zona vulnerable de contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias (Decreto 261/1996 y Decreto Foral 220/2002).

UNIDAD LITOLÓGICA	EDAD	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
Gravas, arenas, limos y arcillas (aluviales y terrazas)	CUATERNARIO	Acuíferos generalmente extensos muy permeables y productivos

4.2.2.1. RIESGO DE INUNDACIÓN

La cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro presenta el tramo del río Ebro correspondiente al área de estudio como zona con bajo riesgo de inundación, de acuerdo con la consulta sobre zonas afectadas por láminas de inundación para los distintos periodos de retorno. La cartografía presenta una amplia área de inundación en ambas márgenes del río Ebro al noreste del área de estudio, en la zona más baja de la zona de estudio. En ningún momento se prevé que el área de inundación llegue a la zona del Parque eólico.

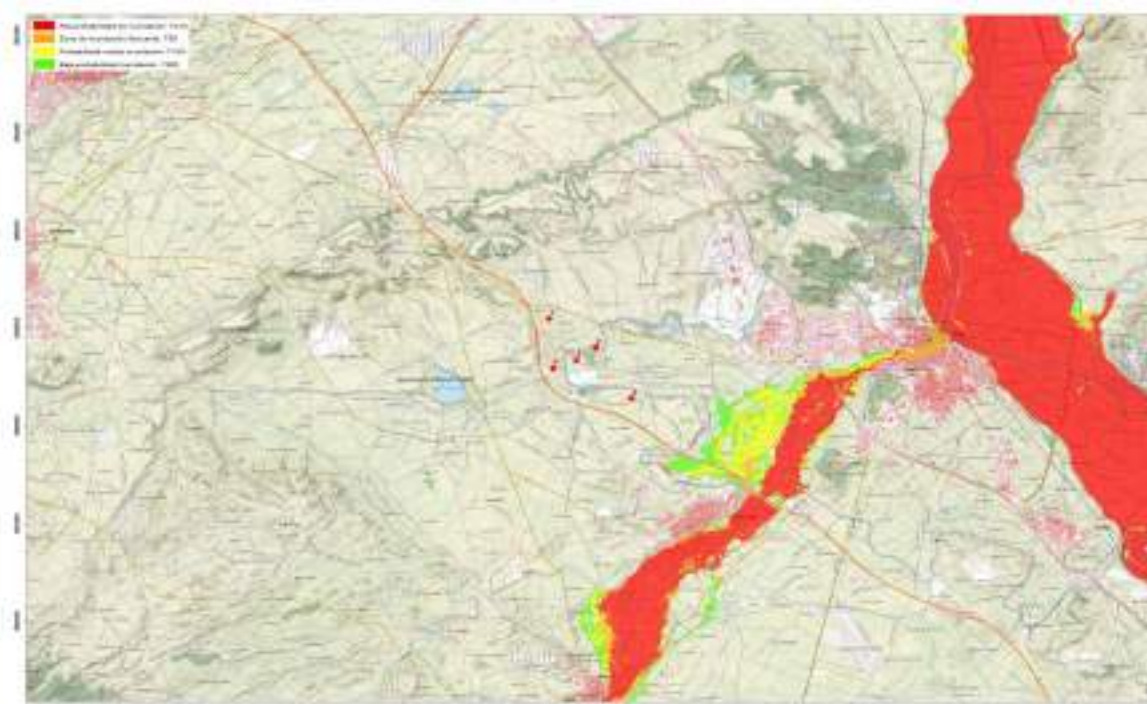


Imagen 23. Riesgo de inundación de la zona.

La cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro presenta el tramo del río Queiles correspondiente al área de estudio como zona con bajo riesgo de inundación, de acuerdo a la consulta sobre zonas afectadas por láminas de inundación para los distintos periodos de retorno.

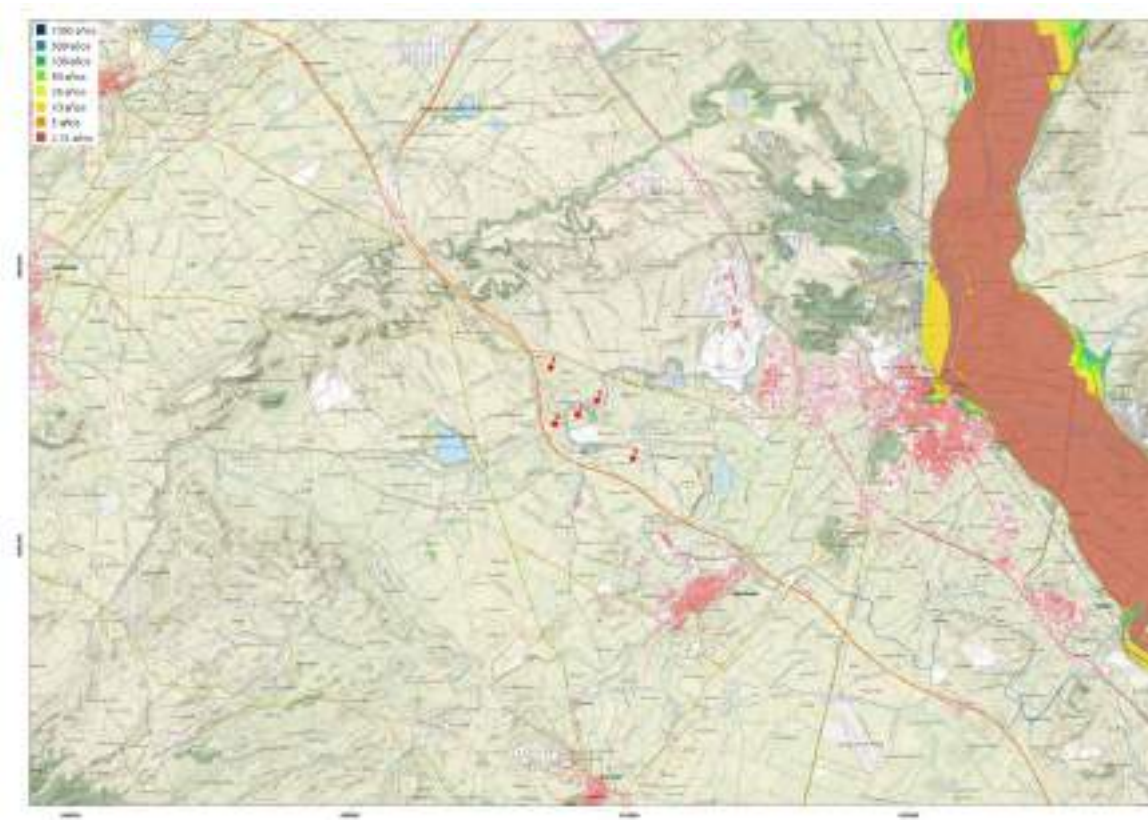


Imagen 24. Periodos de retorno.

4.2.2.2. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTES RIESGOS GRAVES O DE CATÁSTROFES

A modo aclaratorio, incluir ciertas definiciones que recoge la Ley 9/2018 y se considerarán en el presente estudio:

Estudio de impacto ambiental: documento elaborado por el promotor que acompaña al proyecto e identifica, describe, cuantifica y analiza los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente derivados o que puedan derivarse del proyecto, así como la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes graves o catástrofes y el obligatorio análisis de los probables efectos adversos significativos en el medio ambiente en caso de ocurrencia. También analiza las diversas alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables, y determina las medidas necesarias para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, los efectos adversos sobre el medio ambiente. (Ley 9/2018)

- Vulnerabilidad del proyecto: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe. (Ley 9/2018)
- 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. (Ley 9/2018)
- 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. (Ley 9/2018)
- Riesgo: la probabilidad de que se produzca un efecto específico en un periodo de tiempo determinado o en circunstancias determinadas (directiva 2012/18/UE)

Las amenazas externas que se pueden presentar elementos perturbadores como son los fenómenos naturales en el área de influencia, los cuales podrían llegar a generar emergencias. Los riesgos naturales, potencialmente incrementados por el cambio climático, estarían asociados a eventos meteorológicos extremos tales como lluvias torrenciales, que pueden desencadenar inundaciones, incomunicación de infraestructuras o desprendimientos, rayos, que pueden provocar incendios o derrumbamientos, y otros.

Otros tipos de accidentes o catástrofes debidos a agentes externos, tales como caídas de aeronaves, sabotajes o atentados terroristas no se han tenido en cuenta en el análisis por considerarse fuera del alcance de este estudio en base a la redacción del texto de la Ley 9/2018.

Diagnóstico de situación:

La zona de implantación del Parque eólico e instalaciones anexas, por su alejamiento de la zona de dominio del río Ebro y sus afluentes y su posición elevada, es una zona carente de riesgo de inundación.

En la zona del proyecto existe el riesgo de que se produzcan impactos por rayos generados durante las tormentas, ya que el emplazamiento se encuentra localizada dentro de una región o área catalogada con un índice 3,50 (densidad de impactos sobre el terreno, nº impactos/año, km²).

La zona de implantación del Parque eólico se ubica en una zona inferior a VI según la clasificación MSK y por tanto es una zona con ausencia de riesgo sísmico.

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

El ámbito de estudio se caracteriza por tener una cubierta vegetal dominada por terrenos de cultivo. Por lo que la posibilidad de incendio se considera baja, sin embargo, al encuadrarse en un entorno arbustivo y herbáceo, hace que según el mapa de riesgo de incendios de protección civil de Navarra se considere toda la Ribera de Navarra de Riesgo Alto

Un Plan específico de prevención de incendios en la propia instalación, podrá contribuir a una extinción más rápida y eficaz del incendio forestal.

Conclusiones:

En el caso de las amenazas externas se deduce que la vulnerabilidad del proyecto frente a dichas amenazas es muy baja, concluyéndose que ninguna de ellas sería susceptible de dar lugar a una catástrofe, en el sentido establecido en la Ley 9/2018.

Finalmente, como resultado del análisis realizado, no se han identificado efectos ambientales significativos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes naturales.

4.3. OTROS RECURSOS NATURALES

En este apartado se indican los recursos naturales necesarios para la construcción de un aerogenerador.

Obtener un inventario de los materiales necesarios para la construcción de las distintas piezas que componen a un aerogenerador no es sencillo. La Tabla siguiente revela la cantidad de materia prima requerida. Para obtener la información se han incorporado los concedidos por el informe *Life cycle assessment of a multi-megawatt wind turbine*.

La cantidad de energía requerida para la construcción de los componentes y subcomponentes es tomada del documento *Life cycle assessment of a multi-megawatt wind turbine, 2009*, la cantidad de energía total considerada para la elaboración de los componentes de una aeroturbina corresponde a 372,6 MWh aproximadamente. Dicho dato atribuido a la cantidad

de energía estimada durante los 20 años de funcionamiento del parque eólico nos proporciona como cifra un aproximado de 0,003856 kWh/u.f.

Pese a que los datos hallados sobre las materias primas requeridas para la fabricación de los distintos componentes y subcomponentes del aerogenerador son escasos y carecen de información referente su origen se espera que con la información recopilada se pueda establecer un valor utilizando el programa CCalC2

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	MATERIALES	CANTIDAD DE MATERIAL (G)	CANTIDAD DE MATERIAL POR UNIDAD FUNCIONAL (G/KWH)
Rotor	Pala (3 und)	Resina	1,17x10 ⁺⁰⁷	0,12107
		Fibra de Vidrio	7 80x10 ⁺⁰⁶	0,08071
	Buja de Palas	Hierro fundido	1 40x10 ⁺⁰⁷	0,14487
	Cono	Fibra de vidrio	1 24x10 ⁺⁰⁵	0,00128
		Resina	1 86x10 ⁺⁰⁵	0,00191
Cimentación	Pie	Concreto	4 00x10 ⁺⁰⁸	4,13904
		Hierro	2 50x10 ⁺⁰⁷	0,25869
	Casquillo	Acero	1 50x10 ⁺⁰⁷	0,15521
Torre	3 secciones	Acero	1 39x10 ⁺⁰⁸	1,43831
Góndola	Somier	Hierro	1 05x10 ⁺⁰⁷	0,10865
	Eje Principal	Hierro	6 10x10 ⁺⁰⁶	0,06312
	Transformador	Silicato	1 50x10 ⁺⁰⁵	0,00155
		Cobre	1 50x10 ⁺⁰⁶	0,01552
		Acero	3 30x10 ⁺⁰⁶	0,03415
	Generador	silicato	2 00x10 ⁺⁰⁵	0,00207
		Cobre	2 00x10 ⁺⁰⁶	0,02069
		Acero	4 29x10 ⁺⁰⁶	0,04439
	Caja de cambios	Hierro	8 00x10 ⁺⁰⁶	0,08278
		Acero	8 00x10 ⁺⁰⁶	0,08278
	Cubierta de góndola	fibra de vidrio	8 00x10 ⁺⁰⁵	0,00827
		Resina	1 20x10 ⁺⁰⁶	0,01241

Tabla 20. Materias primas requeridas para la fabricación de aerogeneradores.

En los documentos relacionados con la descripción y características del aerogenerador tipo se logra determinar los pesos finales de las piezas principales de este, lo que puede apreciarse en la Tabla siguiente. Estos valores son útiles para la estimación de los pesos a transportar desde la España continental hasta la isla.

Componente Subcomponente	Peso (g)	Cantidad de material por unidad funcional (g/kWh)
Rotor	$2,61 \times 10^{+07}$	0,2701
Pala (3 unds.)	$3,90 \times 10^{+07}$	0,4036
Casquillo	$1,50 \times 10^{+07}$	0,1552
Torre	$1,39 \times 10^{+08}$	1,4383
Transformador	$5,00 \times 10^{+06}$	0,0517
Góndola	$8,27 \times 10^{+07}$	0,8557

Tabla 21. Pesos de los componentes de los aerogeneradores.

4.4. AIRE Y CLIMA

4.4.1. CLIMATOLOGÍA

Aunque el clima no es un parámetro que pueda verse modificado de forma apreciable por la construcción y puesta en funcionamiento de un Parque eólico, el conocimiento de las principales características climáticas de la zona en la que se van a desarrollar las obras permite comprender los procesos ecológicos que en ella suceden, así como la definición del correspondiente Programa de Restauración Ambiental.

El clima imperante en el ámbito del futuro Parque eólico "Murchante", se engloba dentro de la categoría que se define como clima **mediterráneo continental árido**. Dicho clima se caracteriza por las fuertes oscilaciones térmicas, debido a su ubicación en el centro de la Depresión del Valle del Ebro, que confiere una continentalidad extrema a esta zona. Además, a este marcado carácter, hay que añadir el fuerte grado de desecación producido por los vientos que imperan en este territorio, originando un fuerte e importante grado de aridez.

Los contrastes térmicos estacionales e incluso diarios son importantes, con amplitudes térmicas absolutas anuales que pueden superar los 50°C. Por otra parte, las precipitaciones son escasas, con promedios anuales que se sitúan en 445 mm.

Con el objetivo de determinar los valores climáticos en el entorno del futuro parque eólico se han tomado como referencia los datos provenientes de la estación meteorológica de Tudela.

4.4.1.1. PRECIPITACIONES

El valor medio anual de precipitaciones se sitúa en 445 mm, observándose un periodo seco invernal y en los meses estivales, y un periodo más húmedo en primavera y otro, menos

acusado, en los meses de septiembre y octubre. Las tormentas y chubascos de verano contribuyen con su aportación, en forma destacada, al total de la lluvia registrada. El balance hídrico anual resulta negativo por la escasez de lluvias y las temperaturas que condicionan la evapotranspiración potencial de la zona. Este balance es origen del ambiente estepario predominante en la zona de estudio, enmarcada en la zona central de la Depresión del Ebro.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
PRECIP.	29,4	29,4	35,6	48,1	54,5	37,8	23	24,3	42	41,2	45,8	33,9	445

Tabla 22, Estadísticas principales de la serie de datos de Precipitaciones.

La precipitación media anual es de 445 mm a lo que hay que añadir una marcada irregularidad tanto estacional como interanual, por lo que la zona se encuadra dentro de las más áridas de la península ibérica

En el diagrama pluviométrico que se muestra a continuación, se observa la irregularidad de las precipitaciones y la escasez de las mismas. Por otro lado, también están representadas las temperaturas, correspondiendo a un ambiente típico mediterráneo, de temperaturas suaves a lo largo del año, aunque durante el invierno y verano se originan en momentos puntuales máximos y mínimos muy marcados, debido a la localización de la estación meteorológica en el centro del Valle del Ebro.

Los meses de mayor precipitación corresponden a las estaciones equinocciales, con un máximo en primavera muy marcado (mayo) y un máximo secundario en Otoño; por otro lado, las estaciones estival e invernal son las más secas respectivamente.

4.4.1.2. TEMPERATURAS

De la misma manera, como se ha representado anteriormente en las precipitaciones (tanto en la tabla como en el diagrama pluviométrico), las temperaturas del área representada constituyen la típica evolución de las temperaturas a lo largo del año de un clima mediterráneo, matizado por la continentalidad y la fuerte y marcada oscilación térmica en los periodos extremos del año (verano e invierno).

La temperatura media anual registrada es de 14,5° C, con marcada oscilación de los valores medios intermensuales, con una temperatura media máxima de 24,27° C registrada en el mes de agosto y una mínima de 6,3 ° C obtenida en el mes de enero. En la distribución mensual del régimen de temperaturas se aprecia que los meses de mayores temperaturas son Julio y

agosto, siendo la temperatura media veraniega elevada, superior a 24° C. Los meses fríos presentan temperaturas rigurosas, por lo que la temperatura media invernal no llega a los 7° C.

Meses	Temperatura media (Ti)	Temperatura máxima absoluta (M'i)	Media de las máximas (Mi)	Temperatura mínima absoluta (m'i)	Media de las mínimas (mi)
Enero	5,2	15,9	9,2	-4,8	1,2
Febrero	6,8	17,3	11,5	-3,4	2,1
Marzo	9,9	21,8	15,1	-0,9	4,8
Abril	12,7	25,4	17,9	2	7,4
Mayo	16,3	29,9	22	4,5	10,6
Junio	20,1	34,1	26,3	8,8	13,9
Julio	23	36,5	29,7	11,9	16,4
Agosto	22,3	35,6	28,8	11,2	15,9
Septiembre	19,4	31,4	25,3	7,8	13,4
Octubre	14,4	25,4	19,6	2,7	9,1
Noviembre	8,9	19,7	13,3	-1,8	4,5
Diciembre	5,9	15,7	9,5	-3,7	2,3
Media Anual	13,7	25,7	19	2,9	8,5

Tabla 23. Datos de temperatura del ámbito de estudio. Se indica la temperatura media (Ti), máxima absoluta (M'i), media de las máximas (Mi), mínima absoluta(m'i) y la media de las mínimas(mi). Los datos se expresan en grados Celsius (° C).

4.4.1.3. BALANCE HÍDRICO

La diferencia entre las precipitaciones registradas y la evapotranspiración real ofrece un exceso de agua concentrado en el invierno y la primavera, que sirve de reserva para los meses más secos. El acusado déficit hídrico de la zona de estudio donde, en 6 meses de los 12 meses del año, la reserva de agua es 0. Dato que pone de manifiesto el largo periodo de estiaje del área de estudio.

Ficha hídrica

	Sep.	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agost	AÑO
T°md	20,6	15,3	9,7	6,5	5,5	7,2	10,6	13,4	17,3	21,3	24,2	23,6	14,6
P cm.	3,1	3,2	2,6	3,2	2,1	2,1	2,8	2,8	4,3	3,3	1,5	1,4	32,4
ETP	9,6	5,5	2,4	1,3	1,0	1,5	3,4	5,4	8,9	12,1	13,1	12,0	76,2

Resv	0,0	0,0	0,2	2,1	3,2	3,8	3,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-
ETR	3,1	3,2	2,4	1,3	1,0	1,5	3,4	5,4	4,9	3,3	1,5	1,4	32,4
Def.	6,5	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	8,8	11,6	10,6	43,8

Tabla 18. T^{md}: Temperatura media, P cm: Precipitación media en centímetros ETP: Evapotranspiración potencial en cm. Resv: Reserva de agua en cm. ETR: Evapotranspiración real en cm. Def: Déficit de Agua en cm.

4.4.1.4. VIENTOS

Los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en todo el Valle del Ebro, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima.

Los vientos principales existentes en la zona son:

- ❖ **Cierzo:** Se trata de un viento frío y seco que aparece debido a la diferencia de presión entre el mar Cantábrico y el mar Mediterráneo, cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en el anterior. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en invierno y comienzos de la primavera. El sentido más frecuente es noroeste-sureste. En el centro del valle pueden darse ráfagas de 100 km/h.
- ❖ **Bochorno:** Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al oeste de la misma.

4.4.1.5. EVAPOTRANSPIRACIÓN

Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como transpiración y que constituye, según algunos la principal fracción de la evaporación total. Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba. En este sentido se diferencia entre:

- ❖ Evapotranspiración potencial o de referencia (ETP), que representa la cantidad máxima de agua que podría perderse hacia la atmósfera si no existieran límites a su suministro.

- ❖ Evapotranspiración real (ETR), depende, evidentemente de las disponibilidades hídricas del territorio, ya que no puede evaporarse más agua que de la que de forma efectiva éste dispone.

No resulta sencilla la tarea de cuantificar la ETP de un territorio debido a los numerosos factores que intervienen en este proceso.

Meses	P	ETP	ETR	R	VR	Exceso	Déficit	HC
Enero	29	11	11	63	19	0	0	1.7
Febrero	29	16	16	77	14	0	0	0.9
Marzo	36	34	34	78	2	0	0	0.1
Abril	48	53	53	74	-5	0	0	-0.1
Mayo	55	85	85	43	-30	0	0	-0.4
Junio	38	115	81	0	-43	0	34	-0.7
Julio	23	141	23	0	0	0	118	-0.8
Agosto	24	125	24	0	0	0	101	-0.8
Septiembre	42	90	42	0	0	0	48	-0.5
Octubre	41	53	41	0	0	0	12	-0.2
Noviembre	46	23	23	23	23	0	0	1.0
Diciembre	34	12	12	44	22	0	0	1.7
Anual	4445	758	445	*	*	0	0	0.0

Tabla 24. Se indica cada mes del año el valor de Precipitación (P), evapotranspiración potencial (ETP), evapotranspiración real (ETR), reserva hídrica (R), variación de la reserva (VR), estado de la reserva hídrica, Coeficiente de humedad (HC). Los datos se expresan en milímetros de agua. Datos recogidos en la estación meteorológica de Tudela. (Fuente: Centro de Investigaciones Fitosociológicas. S.Rivas-Martínez)

La evapotranspiración potencial anual es de 758 mm y la evapotranspiración real anual es de 445 mm. En la siguiente figura se representa gráficamente la evolución de la reserva hídrica del suelo.

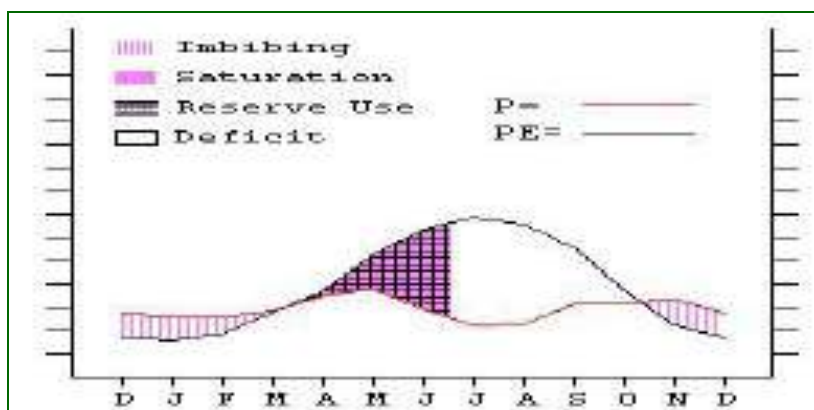


Imagen 25. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo. Se indica la precipitación, evapotranspiración potencial y los estados de la reserva hídrica a lo largo del año [recarga (11 octubre), utilización (9 marzo) y el déficit (17 junio)].

El déficit hídrico producido durante los meses de verano se ve escasamente paliado por la recarga producida durante los meses de octubre a marzo. A principios de marzo se utiliza la reserva hídrica del suelo, que se agota a mediados de junio, empezando de nuevo el ciclo de recarga. Como se puede observar en el gráfico no hay ninguna época del año donde se produzca saturación

4.4.1.6. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

De análisis de los datos arriba descrito se puede definir el clima del área de estudio como clima: **mediterráneo semiárido con marcado carácter continental**. Si atendemos a los criterios expuestos por Rivas- Martínez en su mapa de series de vegetación de la península ibérica, el área de estudio se definiría bioclimáticamente como Meso-Mediterráneo.

Las clasificaciones climáticas aportan resultados homogéneos:

- Clasificación bioclimática de Rivas-Martínez: Según la misma, la zona posee un ombroclima seco o semiárido, y es de carácter mediterráneo continental. Se sitúa en el piso bioclimático mesomediterráneo.
- Índice de Aridez "De Martonne": Según el mismo, la zona se sitúa en una clase cuya aridez es semejante a la de las estepas y países mediterráneos secos.
- Índice de continentalidad de Gorcynsky: Según el mismo, el clima es continental con ausencia de influencia oceánica.
- Clasificación de Papadakis: En la zona los inviernos son de "avena fresco" (AV) y los veranos tipo "arroz" (O). El régimen térmico es "templado cálido" y el de humedad "mediterráneo seco".

4.5. VEGETACIÓN, HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

4.5.1. VEGETACIÓN

La caracterización de la vegetación existente en la zona resulta crucial en un estudio de este tipo por varias razones: por ser la parte del ecosistema que alberga la fauna, por su relación con el paisaje y por ser susceptible de verse alterada directamente por las instalaciones del futuro Parque eólico. Su estudio permitirá adoptar las medidas adecuadas para su protección o bien aquellas acciones correctoras encaminadas a compensar el perjuicio infringido.

Se analiza en este apartado la vegetación potencial, en primer lugar, que se corresponde con el óptimo ecológico; y, en segundo lugar, la vegetación propia de la zona y los usos del suelo que existen actualmente.

4.5.1.1. PISOS BIOCLIMÁTICOS, TERMOTIPOS Y OMBROTIPOS

La vegetación de un área está directamente relacionada con la climatología y la naturaleza del suelo. Rivas-Martínez estableció una serie de índices climáticos que relacionan los factores climáticos (temperatura y precipitación) con su vegetación. Respecto a la temperatura, para la región mediterránea se utiliza el índice de termicidad o mediterraneidad propuesto por Rivas-Martínez en 1981.

Respecto a la temperatura, para la región mediterránea se utiliza el **Índice de Termicidad o Mediterraneidad** (Rivas-Martínez, 1981).

$$I_t = (T + m + M) \times 10$$

Siendo:

T: Temperatura media anual.

m: Temperatura media de las mínimas del mes más frío.

M: Temperatura media de las máximas del mes más frío.

Según estas premisas, la zona de estudio se engloba dentro del **piso bioclimático Mesomediterráneo**, pertenece al horizonte mediterráneo medio.

Cada piso bioclimático se relaciona con un tipo de vegetación concreta, adaptada a las características climáticas y edáficas del área de estudio.

4.5.1.2. MARCO BIOGEOGRÁFICO

Desde el punto de vista biogeográfico, y según la tipología establecida por Rivas-Martínez, el área de estudio pertenece a la Región Mediterránea, Provincia Aragonesa, Sector Bardenas-Monegros. Las características principales del piso en el que nos encontramos es la temperatura media anual mayor de 16 grados centígrados. La temperatura media de las máximas del mes más frío es mayor de 13 grados centígrados, temperatura media de la mínima del mes más frío es mayor de 5 grados centígrados. En cuanto a la precipitación, nos encontramos dentro del ombroclima Mesomediterráneo seco, con una oscilación de 350 a 600 mm.

4.10.1.1 VEGETACIÓN POTENCIAL

Las condiciones climáticas de un territorio limitan los taxones de seres vivos que pueden vivir allí. Son varios los factores climáticos que condicionan la distribución de los vegetales, pero destacan la temperatura y las precipitaciones, a los que se les suman otros factores secundarios, aunque importantes, como la altitud, latitud, orientación, continentalidad, etc. De esta manera, se definen los distintos tipos de termoclimas y ombroclimas. Rivas-Martínez (1987) clasifica, en base al modelo de distribución estacional de las precipitaciones, cinco grandes áreas climáticas en el mundo (macrobioclimas), que son desde el Ecuador hacia los polos: tropical, mediterráneo, templado, boreal y polar, siendo el segundo el correspondiente a la zona de estudio. Este clima mediterráneo es de carácter extratropical y se caracteriza por presentar un patrón distintivo con seis meses de invierno frío y lluvias moderadas, seguido de un verano seco y caliente. Se entiende por serie de vegetación, la unidad geobotánica sucesionista y paisajista que expresa todo el conjunto de comunidades vegetales o estadios en que puede hallarse un determinado ecosistema como resultado del proceso de sucesión. Esto incluye tanto los tipos de vegetación representativos del ecosistema vegetal climax (etapa madura o estado original) como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan. La descripción de la vegetación potencial entendiendo ésta como las comunidades vegetales estables que existirían en el área de estudio como consecuencia de la sucesión geobotánica si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas y el posterior estudio de la vegetación actual existente sirve para determinar el grado de alteración que han sufrido y están sufriendo las comunidades vegetales.

Entendemos por Bioclimatología aquella parte de la Climatología que se encarga de poner de manifiesto la relación existente entre lo biológico y lo climatológico. El desarrollo de la Bioclimatología como una disciplina básica al servicio de la Fitosociología ha sido uno de los aspectos científicos más sobresalientes de las últimas décadas en el área de la Geobotánica. Consideramos como pisos bioclimáticos cada uno de los tipos o grupos de medios que se suceden en una cliserie o zonación altitudinal, y que en la práctica se delimitan en función de las biocenosis y factores climáticos cambiantes. Aunque el fenómeno de la zonación altitudinal por lo que conocemos tiene jurisdicción universal, parece que en cada región o grupo de regiones afines existen unos peculiares pisos bioclimáticos con unos valores e intervalos que le son propios.

La zona de estudio se encuentra comprendida dentro de la serie aragonesa de la coscoja, situada en el piso bioclimático mesomediterráneo. La faciación típica de la zona se corresponde con matorral representado por coscoja (*Quercus coccifera*).

Por su situación geográfica y de acuerdo al Mapa de Series de Vegetación de España, a escala 1:400.000 de Salvador Rivas-Martínez, la zona de estudio se encuadra dentro de la cuenca mediterránea, por lo que biogeográficamente se caracteriza

Reino: Holártico

Región: Mediterránea.

Zona: Iberomediterránea.

Provincia: aragonesa

Sector: Bardenas-Monegros

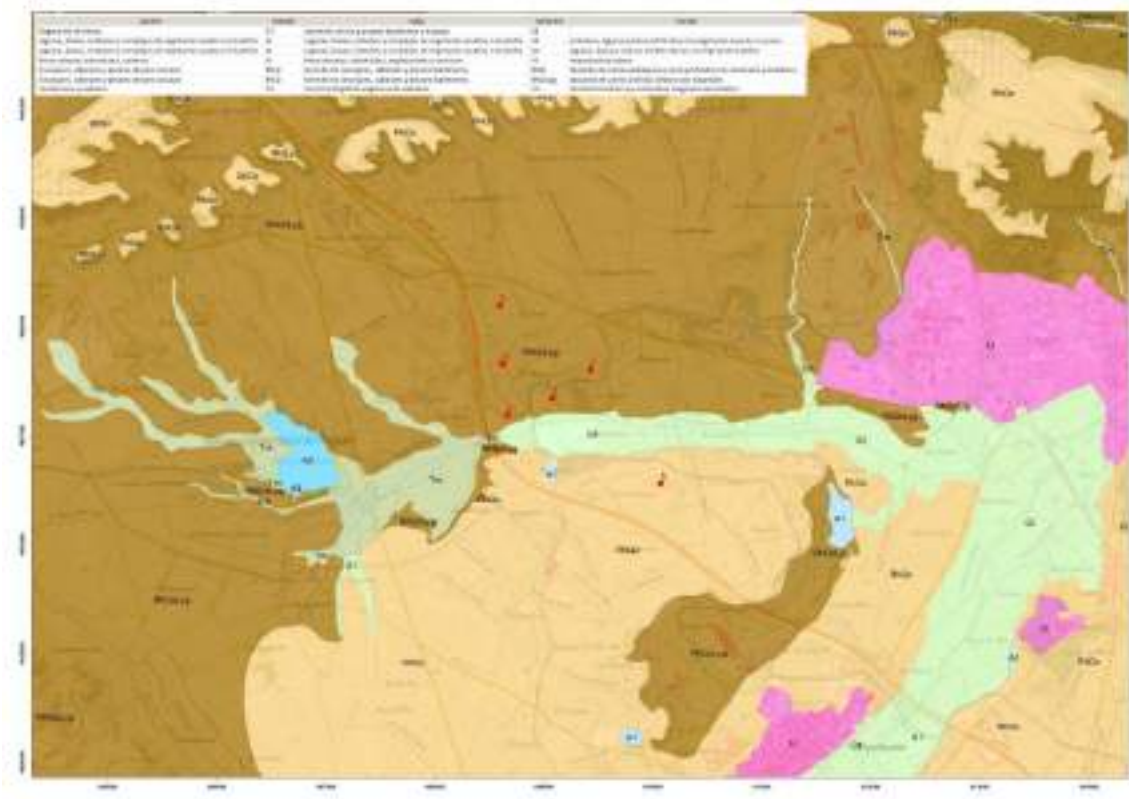


Imagen 26. Vegetación potencial.

BIOCLIMÁTICAS

- **Piso bioclimático:** Mesomediterráneo superior.
- **Termoclíma:** Mediterráneo-xérico-oceánico.

La serie de vegetación potencial se refiere a una unidad geobotánica sucesionista y paisajista que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetal que pueden hallarse en unos espacios teselares similares, como resultado del fenómeno de sucesión, lo que incluye tanto a

las comunidades representativas de la etapa madura como a las iniciales o seriales constituyentes. Así pues, consideramos la serie como sinónimo de *sigmetum*, unidad de la fitosociología integrada o paisajista. Para denominarla se elige la especie dominante de la comunidad climática.

En la zona de estudio se encuentran las siguientes series de vegetación potencial, según la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de Navarra (1:25.000) (Loidi *et al.* 2006):

- G1: Geoseries de ríos y arroyos bardeneras y riojanas Rubio-*Populo albae* S.; *Salico neotrichae* S.; *Tamarico gallicae* S.
- Tm: Serie halohigrófila aragonesa de saladares: *Agrostio stoloniferae-Tamariceto boveanae* S.
- A1: Embalses, lagunas y balsas artificiales con vegetación ausente o escasa
- IU: Áreas urbanas, industriales, explotaciones y servicios (.
- RhQc: Serie de los coscojares, sabinars y pinares bardeneros: faciación de suelos pedregosos y poco profundos con romerales y tomillares: *Rhamno lyciodis-Querco cocciferae* S.

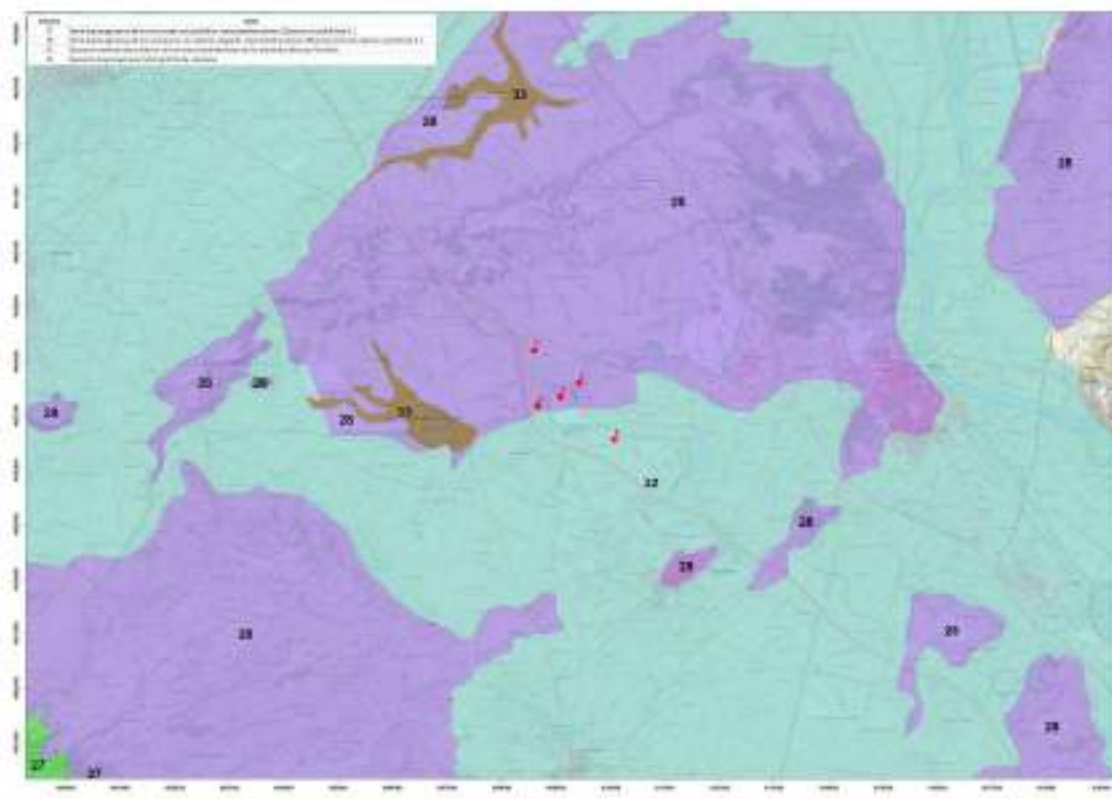


Imagen 27. Series de Vegetación potencial.

El parque eólico y su correspondiente línea de evacuación de energía eléctrica discurren por dos series de vegetación potencial:

Geoseries de ríos y arroyos bardeneras y riojanas [G1] *Rubio-Populo albae* S.; *Salico neotrichae*S.; *Tamarico gallicae*S.

Descripción: incluye las series de vegetación que acompañan a los ríos que discurren por La Ribera y buena parte de la zona media, encabezadas por alamedas, choperas, saucedas y en ocasiones por tamarizales.

Ecología: piso mesomediterráneo; ombroclima de semiárido a seco; suelos aluviales de profundidad, textura y grado de encharcamiento variable.

Usos: gran parte de su territorio está ocupado por cultivos de regadío tradicional o por plantaciones de chopos. A lo largo de los ríos existen retazos de los citados bosques, acompañados por sus etapas de sustitución; algunos de los sotos mejor conservados están incluidos en espacios naturales protegidos.

Series:

- Serie de las alamedas y olmedas bardeneras (*Rubio-Populo albae* S.): encabezada por choperas de *Populus nigra*, alamedas de *Populus alba* o por olmedas de *Ulmus minor*.
- Serie de las choperas riojanas (*Populo-Salico neotrichae* S.): la etapa climácica es una chopera de *Populus nigra* situada en terrenos inundados por grandes avenidas.
- Serie de las saucedas bardeneras y riojanas (*Salico neotrichae* S.) de *Salix alba*, *S. x rubens* y *S. triandra*; se sitúa en el lecho de inundación del río, en la banda más próxima al cauce.
- Serie de los tamarizales bardeneros (*Tamarico gallicae* S.) de *Tamarix gallica*, localizada en suelos con textura gruesa del lecho de inundación de los ríos.

Serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros: faciación de suelos pedregosos y poco profundos con romerales y tomillares [RhQc]: *Rhamno lyciodis*- *Quercococciferae*S.

Descripción: la etapa madura más frecuente es un sabinar, de los que hay numerosos ejemplos en Bardenas; sin embargo, al sur del Ebro, territorio prácticamente desprovisto de vegetación madura, los sabinares y coscojares existentes aparecen asociados a la serie de

los carrascales riojanos. Los matorrales más frecuentes son los romerales y tomillares bardeneros y los riojanos. También se observan ontinares y sisallares, aunque ocupan menor extensión que en las faciasiones con espartales y con matorrales de asnallo. Los pastizales de sustitución son los pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* con frecuencia en sus variantes dominadas por *Stipa parviflora* o *S. offneri* y los pastos de anuales.

Ecología: piso mesomediterráneo; altitud 270-600 m; ombrotipo seco-semiárido; suelos pedregosos poco profundos sobre calizas, terrazas altas (con horizonte petrocácico en las más elevadas), glacis, conglomerados; más raramente en limos y arcillas. Es desplazada por la serie riojana de la carrasca en suelos más desarrollados, a mayor altitud y en umbrías.

Usos: la mayor parte del territorio está cultivado, al Sur del Ebro sobre todo leñosos en regadío eventual (viña, almendro, olivo). La vegetación natural dominante son romerales y tomillares. En Bardenas hay pinares naturales de pino carrasco y dispersas por todo el territorio repoblaciones.

BOSQUES

- Pinares de pino carrasco

MATORRALES

- Sabinares y coscojares riojanos y bardeneros
- Retamares de Retama sphaerocarpa
- Romerales y tomillares
- Tomillares, aliagares y romerales
- Ontinares y sisallares

PASTIZALES

- Pastizales xerófilos de *Brachypodiumretusum*
- Pastos de anuales calcícolas

Tabla 25. Etapas de sucesión de la coscoja.

Muchos de estos bosques han sido roturados para la producción de pasto donde son abundantes diferentes formaciones higrófilas, junciales, comunidades megafórbicas, comunidades de helófitos (carrizales, eneales), etc.

4.5.1.3. VEGETACIÓN REAL O ACTUAL

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

La vegetación real se encuentra bastante lejos del óptimo climático. La utilización de estas tierras para la agricultura, han provocado la total desaparición de la vegetación natural. La utilización de estas tierras para la agricultura ha provocado la sustitución de parte de la vegetación serial por cultivos de secano. Se ha realizado una interpretación a escala 1/25.000 de la vegetación en el área de estudio en base al mapa de vegetación de la zona. Esta interpretación ha diferenciado diferentes unidades de vegetación afectada directamente por el proyecto.

1) Vegetación en terrenos de cultivo

Zonas agrícolas de secano

Las zonas agrícolas de secano se caracterizan por presentar un sistema de cultivo basado en "año y vez", en el cual se alternan los cultivos de cereales de invierno con barbechos. Se trata de la unidad de vegetación dominante en la zona de estudio. Los cultivos principales son herbáceos, con cereales como trigo y cebada, aunque también se encuentran parcelas de cultivos leñosos como olivos, almendros y cerezos. Se explotan en régimen de regadío y de secano.



Imagen 28. Imagen de la vegetación de la zona de estudio (coliflor).



Imagen 29. Imagen de la vegetación de la zona de estudio(olivar).

Las parcelas agrícolas se dedican principalmente al cultivo de cereal de secano (trigo, cebada, etc.) y en menor proporción cultivos leñosos que corresponden al almendro.

Se ha realizado un inventario vegetal en la zona de implantación del parque eólico, que se corresponde en su totalidad con terrenos de cultivo de secano o de viñedos, así como almendros de secano la mayor parte de ellos abandonados

Se ha realizado un inventario vegetal en la zona de implantación del parque eólico.

2) Vegetación nitrófilo-ruderal

En este apartado se incluyen los tipos de vegetación más antropizados, es decir, la vegetación nitrófilo ruderal de las márgenes de algunos caminos y de los ribazos o lindes existentes entre fincas. Las especies que viven en estas zonas son diversas como, por ejemplo, *Diplotaxis erucoides*, *Malva neglecta*, *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, *Sinapis arvensis*, *Eruca vesicaria*, *Lolium perenne*, *Sisymbrium irio*, *Stellaria media*, *Bromus rubens*, *Bromus hordeaceus*, *Bromus diandrus*, *B. madritensis*, *Crepis vesicaria* subsp. *haenseleri*, *Papaver rhoeas*, *Senecio vulgaris*, *Carduus tenuiflorus*, *Lolium rigidum*, *Avena barbata*, etc.

3) PINARES

Los pinares de pino carrasco son el tipo de vegetación arbórea que más extensión ocupa en la zona de estudio, aunque en su mayor parte se trata de repoblaciones forestales. Con un escaso valor ecológico y en muchos casos bajo el paraguas de subvenciones forestales han sido repobladas zonas de gran valor ecológico como por ejemplo las planas de Santa Ana o Prado Mollet, donde han desaparecido por completo las aves esteparias que había en esas áreas.



Imagen 30. Imagen de los pinares de repoblación.

4.5.1.4. ESPECIES SINGULARES, PROTEGIDAS Y ENDEMISMOS

De acuerdo con la búsqueda realizada en el IDBD (Infraestructura de datos de Biodiversidad de Navarra) y según la información otorgada por la Dirección General de Medio Ambiente y Agua del Gobierno de Navarra, en la cuadrícula UTM de 10 km de lado 30TXM05, donde se desarrolla la mayor el, aparecen las siguientes especies de flora catalogada y/o raras, objeto de conservación.

TAXON	UTM 10X10	CATALOGO NACIONAL	CATALOGO NAVARRA	DE LIBRO ROJO FLORA VASCULAR	DE

ESPAÑA				
<i>Baldellia ranunculoides</i>	30TXM05		VU	
<i>Cochlearia gastifolia</i>	30TXM05		VU	
<i>Sideritis spinulosa</i>	30TXM05		VU	
<i>Puccinellia fasciculata</i> (1)	30TXM05		-	
<i>Microcnemum coralloides</i> <i>coralloides</i>	30TXM05		SAH	VU A3c + 4c, B2ab(iii) + 2c(iii)

(1) Esta especie está presente en la Reserva Natural y LIC Balsa del Pulguer

(2) Especie muy rara en Navarra

(3) Directiva de Habitats Anexo IV y Convenio de Berna Anexo I

(4) Convenio de Berna Anexo I

Las siglas de los documentos analizados, utilizadas en la tabla correspondiente, son las siguientes: Libro Rojo / Atlas / UICN (Bañares et al., 2003): Categoría de amenaza en España, según la clasificación de la U.I.C.N.

- CR: En Peligro Crítico
- EN: En Peligro
- VU: Vulnerable
- NT: Casi Amenazado
- LC: Preocupación menor
- LC-att: Preocupación menor-Atención
- LR/nt: Bajo riesgo – No amenazada
- NE: No evaluado
- DD: Datos insuficientes

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).

- PE: En peligro de extinción
- VU: Vulnerable
- RPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Catálogo de la Flora Amenazada de Navarra y se adoptan medidas para la conservación de la flora silvestre catalogada (Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre).

- EPE: En peligro de extinción
- VU: Vulnerables

Estas son especies que pueden aparecer en el ámbito de estudio, por encontrar hábitats potenciales para su desarrollo. A continuación, se aporta un breve análisis de la ecología y distribución de cada especie:

- *Baldellia ranunculoides*: Catalogada como Vulnerable. Especie rara en Navarra que se encuentra dispersa en medios acuáticos. Está relacionado con el Hábitat 3110 Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas (*Littorellatalia uniflorae*). Está relacionada con los LICs (ES2200037): Bardenas Reales y (LIC) ES2200041: Balsa del Pulguer (LIC), próximos a la zona de estudio.
- *Cochlearia gastifolia*: Catalogada como Vulnerable. Herbácea presente en las orillas de arroyos, acequias y otros suelos húmedos, al menos temporalmente. Está relacionado con el hábitat 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*). Esta especie está presente en la Reserva Natural y LIC Balsa del Pulguer.
- *Microcnemum coralloides* ssp. *coralloides*. Catalogada como En peligro. Esta especie, muy rara en Navarra, se localiza en zonas muy puntuales de cubetas endorreicas de la depresión del Ebro. Forma parte del HIC 1310: Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas o arenosas. Se relaciona con el LIC ES2200041: Balsa del Pulguer (LIC).

Debido a la situación de proyecto y puesto que el parque eólico e instalaciones anexas se encuentra ubicadas sobre terrenos de cultivo o zonas degradadas, y **después de la prospección botánica realizada se ha constatado la no presencia de especies catalogadas en la zona de implantación del parque eólico.**

4.5.1.5. UBICACIÓN EN BASE AL MAPA DE USOS DEL SUELO DE NAVARRA.

La instalación de los aerogeneradores del parque eólico "eólico", afecta mayoritariamente a un tipo de formación vegetal según el Mapa de usos del suelo de Navarra que se corresponde con terrenos cultivados, fundamentalmente olivos y cereal de secano que en la imagen siguiente se corresponde con el color amarillo. (ver anexo datos ocupación SIGPAC).

Formación vegetal según MFA	Número de aerogeneradores dentro de la formación vegetal
Terreno cultivado	5

Aerogeneradores proyectados en el entorno de formaciones vegetales de MFLR.

Tal y como se observa en la tabla, la formación vegetal con mayor afección según el mapa de vegetación es la clasificada como "vegetación representada en color amarillo", sobre la que se

proyectan la mayor parte de las instalaciones proyectadas. En la siguiente figura se puede consultar el emplazamiento del parque eólico respecto al Mapa Forestal:

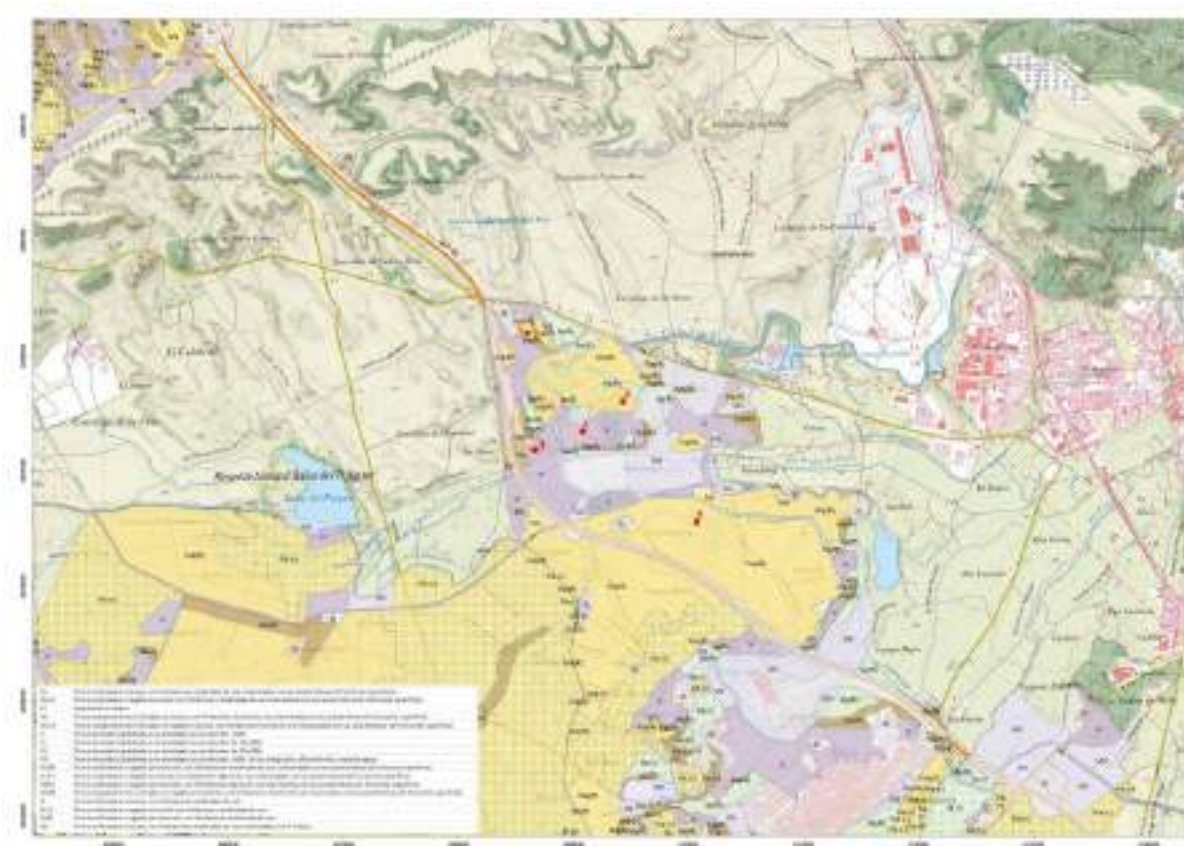


Imagen 31. Mapa de usos del suelo.

4.5.1.6. DIRECTIVA HÁBITATS

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

- *Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre* por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, en aplicación de la *Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo* (Ref. 92/81200 - Directiva Hábitat) y de la *Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre* (Ref. 97/82137) y *Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio* por el que se modifica el *R.D. 1997/1995*.
- S. Rivas Martínez & al. Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la *Directiva 92/43/CEE* en España.

- Interpretation Manual of European unión Hábitats – EUR 15/2, octubre 1999, European Comisión DG Environment.
- Website del Ministerio de Medio Ambiente.

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

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

Hábitat Naturales Prioritarios, aquellos hábitats Naturales de Interés comunitario “amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva”.

Según el Inventario Nacional de Hábitat (Dirección General de la Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio de Ambiente, www.mma.es), y la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo (Ref. 92/81200) y de la Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre. Según este inventario y la cartografía facilitada por la Dirección General de Medio Natural en la zona de implantación del futuro parque eólico no se han catalogado áreas con comunidades vegetales incluidas en el citado Anexo I, (Ver plano de hábitats Naturales de Interés Comunitario).

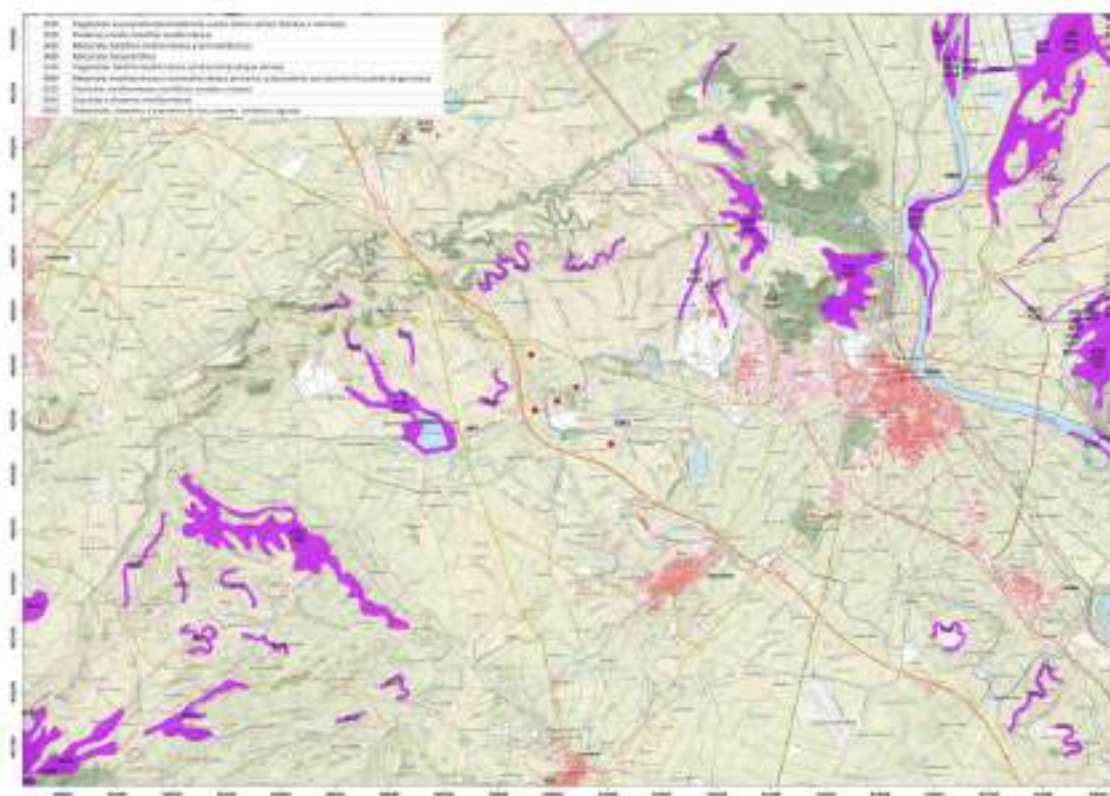


Imagen 32. Hábitats de interés comunitario de la zona de estudio.

En el Anexo 1 Plano nº 6: Hábitats de interés comunitario se puede observar la localización del Parque eólico respecto a los hábitats naturales de interés comunitario más próximos. En cualquier caso, la afección a estos hábitats es una afección puntual y de carácter muy residual respecto al proyecto como queda demostrado en los muestreos realizados.

Si atendemos no solo a la zona de implantación sino al ámbito cercano a dicha zona de implantación aparecen una serie de hábitats comunitarios bajo hábitats de interés comunitario recogido en el Anexo I de la *Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo* de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, que se corresponden con los siguientes:

- 1410, Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimae*)
- 1420, Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*).
- 1430, Matorrales halonitrófilos ibéricos (*Pegano-Salsolatea*)
- 3240, Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*.
- 4090, Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
- 5210, Matorral arborescente con *Juniperus* spp.)
- 6220, Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea
- 6420, Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion.
- 92A0, Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.

- 92D0, Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae).

4.5.1.7. VALORACIÓN ECOLÓGICA

Con objeto de completar la descripción de la vegetación existente en la zona de estudio se ha procedido a la valoración ecológica de cada unidad de vegetación identificada atendiendo a los siguientes criterios.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se analiza el valor de las formaciones estudiando algunas cualidades intrínsecas de ésta.

Para su valoración se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

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 del número de estratos presentes (arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo), del grado de cobertura del estrato dominante y del número de especies presentes y dominantes.

La asignación numérica del grado de diversidad que se establece es el siguiente:

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

Tabla 26. Grado de diversidad

GRADO DE CONSERVACIÓN

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

- ❖ **VALOR 4:** Han sufrido 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.
- ❖ **VALOR 3:** Formaciones seminaturales, que son aquellas 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.

- ❖ **VALOR 2:** Formaciones semiculturales, que son aquellas que han sufrido una intensa transformación o han sido creadas por el hombre con especies autóctonas. Su regeneración se produce de forma natural.
- ❖ **VALOR 1:** Formaciones culturales, que son aquellas 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.

SINGULARIDAD

Valora la abundancia o escasez del hábitat y de las comunidades o especies que lo forma, indicando el grado de representación de la unidad considerada en el ámbito territorial circundante.

La escala de valoración utilizada es la siguiente:

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

Tabla 27. Valoración abundancia o escasez del hábitat

FRAGILIDAD-REVERSIBILIDAD

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

La escala de valoración utilizada es la siguiente:

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

Tabla 28. Grado de susceptibilidad al deterioro del hábitat y de sus comunidades vegetales

SUPERFICIE OCUPADA O AFECTADA

Se refiere a la superficie ocupada o afectada de cada formación vegetal identificada.

OCUPACIÓN	VALOR
Alta	3
Media	2
Baja	1
Prácticamente nula	0

Tabla 29. Superficie afectada u ocupada

VALORACIÓN GLOBAL

Para la realización de una valoración global de cada unidad de vegetación, se ha recurrido a una fórmula basada en la ponderación de las distintas variables que se han comentado con anterioridad, otorgando diferente peso a cada una de ellas en función de la importancia relativa que ofrece cada uno de los aspectos.

$$\text{Valoración global} = 0,9 \times D + 0,7 \times G + 0,6 \times S + 0,5 \times F + 0,3 \times O$$

El resultado de la valoración es el que se ofrece a continuación:

UNIDAD	DIVERS.	GRADO CONSERV.	SINGUL.	FRAG-REV.	SUPERF.	V. GLOBAL
Superficies agrícolas	0	1	0	0	3	1,6
Pinares	0	1	0	0	3	1,6
Matorral mediterráneo	2	3	2	2	1	6,4

Tabla 30. Valoración global según ponderación de distintas variables

El resultado de la valoración se ha traducido en la formación de tres categorías, encuadrando cada unidad de vegetación en una u otra categoría en función del valor final de la valoración.

El rango de cada categoría que finalmente se ha adoptado, en función de los valores máximos y mínimos que se pueden conseguir, es la siguiente:

VALORACIÓN	RANGO
Alta	7,6 a 11,7
Media	4,1 a 7,5
Baja	0 a 4

Tabla 31. Categorías de valoración

La unidad de vegetación que más valor se le ha dado son los matorrales debido a la singularidad de estas formaciones en el territorio. Además de esto, son comunidades que albergan varios hábitats de interés comunitario y prioritario (Directiva 92/43/CEE), como son el 4090 y 5210, lo que hace que aumente su valor.

4.6. FLORA

Se ha realizado un análisis de la información sobre la presencia de flora protegida en el área de estudio desde la perspectiva de la búsqueda de especies protegida. Las especies catalogadas lo son por estar incluidas en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas y en las modificaciones de estas normas que se han realizado.

Los resultados de la citada búsqueda nos indica que en la zona de estudio no aparece ninguna especie de flora Amenazada.

4.7. FAUNA

El análisis y valoración de la fauna se centrará en las especies de mayor interés, tratando con más detalle la ornitofauna por ser un grupo suficientemente representativo de la zoonosis, que utilizaremos como indicador de la calidad y complejidad del medio. El área de estudio comprende el territorio abarcado por el PE (considerando un radio 10 km alrededor), aunque se pueden hacer referencia a especies cuyas áreas de residencia principal estén localizadas fuera de esta área.

El componente ambiental Fauna se analiza desde dos perspectivas, primero con una revisión de las especies o taxones de presencia conocida en el área de estudio y zonas colindantes que pudieran acceder regularmente y en segundo lugar en función de biotopos que identificamos con comunidades homogéneas (conjunto de especies + poblaciones) en el sentido de J. Blondel: Biogeographie et ecologie (1979).

En el análisis y valoración del grupo de las aves se han utilizado datos extraídos de trabajos publicados referidos a las cuadrículas UTM en las que se inscribe todo el proyecto. La fauna dominante en esta zona es propia de ecosistemas mediterráneos (mesomediterráneos), enriquecidos con especies eurosiberianas.

En el presente apartado se analiza la fauna, en particular las aves, que puede verse potencialmente afectada por la instalación de la línea eléctrica en proyecto. La descripción de la fauna presente en el área delimitada para la construcción del Parque eólico se ha realizado siguiendo la siguiente metodología:

- Revisión bibliográfica de la información disponible sobre la zona de estudio. Se han consultado diversas fuentes y bases de datos, en particular el Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- La Consultora **Naturiker** realizó los trabajos denominados "Seguimiento de avifauna y quirópteros en el entorno de Murchante.

4.7.1.1. INVENTARIO DE FAUNA

Se realizó un listado de las especies presentes en un radio de 10 km alrededor del parque eólico en proyecto a partir de una búsqueda bibliográfica: Inventario Nacional de Biodiversidad (actualización 2008), Infraestructura de datos de Biodiversidad del Gobierno de Navarra, que se ha completado con el listado de especies observadas durante las jornadas de campo. Se ha tenido en cuenta para realizar el inventario de fauna, las 10 cuadrículas UTM: 30T WM93, WM94, WM95, XM03, XM04, XM05, XM06, XM13, XM14 Y XM15. Según las fuentes de datos consultadas, en las cuadrículas en las que se encuentra el parque eólico en proyecto se citan 269 especies de fauna (6 invertebrados y 263 vertebrados). A continuación, se describirá el estado legal de conservación de las especies citadas para el ámbito de estudio:

Según el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto foral 254/2019, aparecen las siguientes especies catalogadas:

- En Peligro: cernícalo primilla, ganga ibérica, sisón común.
- Vulnerables: galápago europeo, ganga ortega, alondra ricotí y aguilucho pálido.

4.7.1.2. MASTOZOOFUNA

Según la información bibliográfica (Inventario Nacional de Biodiversidad, Infraestructura de datos de Biodiversidad y la información proporcionada por el Sección de Hábitats) en las

cuadrículas UTM donde se asienta el Parque eólico, se describen 20 especies para el ámbito de estudio.

Estos taxones encuentran en el entorno del área de estudio unas condiciones óptimas para su desarrollo, favorecidos por diversos aspectos entre los que destacan la idoneidad de algunos de los biotopos presentes y la presencia de alimento. El presente catalogo está integrado por 20 especies.

La mayoría de las especies de mamíferos carnívoros de la zona son territoriales, especialmente con individuos del mismo sexo o que no pertenezcan al clan o familia, siendo los dominios vitales muy variables. Hay especies que mantienen refugios ocupados durante la mayor parte del año o al menos durante la época de cría, mientras que otros vivaquean entre la vegetación o cambian habitualmente de emplazamiento.

En la *tabla* se indica su nombre común y científico, si se trata de un endemismo, la categoría de amenaza según la UICN, el catálogo Navarro.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEN	UICN
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	LC
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua		VU
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña comun		LC
<i>Eliomys quercinus</i>	Liron careto		LC
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo comun		LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	LC
<i>Martes foina</i>	Garduña		LC
<i>Meles meles</i>	Tejón		LC
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterraneo		LC
<i>Mus musculus</i>	Raton casero		LC
<i>Mus spretus</i>	Raton moruno		LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	-	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago borde claro	-	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murcilago enano de bosque		NT
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	-	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	-	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	LC
<i>Suncus etruscus</i>			LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEN	UICN
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro		LC

Tabla 32. Listado de mamíferos. Clasificación de las especies de mamíferos detectadas en el área de estudio según las categorías legales y de estatus de conservación. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España: En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT) y Preocupación menor (LC). Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra: En peligro de extinción, vulnerables

4.7.1.3. HERPETOFAUNA

Según el Inventario Nacional de Biodiversidad, Infraestructura de datos de Biodiversidad y la información proporcionada por la Sección de Hábitats en el ámbito de estudio hay 23 especies de herpetos: 7 anfibios y 16 reptiles. Para completar la información disponible sobre anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio se realizó un inventario y clasificación de recursos hídricos y una caracterización de los hábitats terrestres en un área de 200 metros alrededor de los elementos constructivos del parque eólico en proyecto.

En lo referente a los reptiles se ha realizado un catálogo que consta de 16 especies de las especies potenciales en el área de estudio. Las columnas representadas son las mismas que para el catálogo de reptiles y de mamíferos.

4.7.1.4. REPTILES

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEAN	UICN
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	VU	LC
<i>Anguis fragilis</i>	Lución		LC
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega		LC
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo ibérico		NT
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional		LC
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado		LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda		LC
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar		LC
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica		NT
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera		LC
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga		LC
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	VU	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEAN	UICN
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común		NT
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		LC
<i>Trachemys scripta</i>	Galapago de florida		

Tabla 33. Listado de reptiles.

4.7.1.5. ANFIBIOS

En lo referente a los anfibios se ha realizado un catálogo que consta de 7 especies de las especies potenciales en el área de estudio. Las columnas representadas son las mismas que para el catálogo de reptiles y de mamíferos.

ANFIBIOS			
Nombre científico	Nombre común	CEAN	UICN
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común	-	LC
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	-	NT
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	-	LC
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	-	LC
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	-	LC
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	-	LC

Tabla 34. Listado de anfibios Clasificación de las especies de anfibios detectadas en el área de estudio según las categorías legales y de estatus de conservación. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España: Casi Amenazada (NT) y Preocupación menor.

4.7.1.6. ORNITOFAUNA

En el catálogo de avifauna potencial de la zona de estudio y biotopos similares se refleja la lista de especies inventariadas, indicando su nombre vulgar y científico, durante el periodo de estudio o según las consultas realizadas. Además, se presenta la situación de cada una de ellas en los diferentes catálogos y legislaciones que indican sus Categorías de Amenaza a nivel europeo, Estatal y Navarra. Finalmente se establece el estatus fenológico observado o conocido, para conocer orientativamente el periodo de permanencia de cada especie de la zona.

A continuación, se describen las diferentes categorías en las que se clasifica cada especie según los diferentes catálogos y legislaciones:

- Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (**Catálogo Español de Especies Amenazadas**). (Número de taxones incluidos según el Real Decreto 139/2011, de 4 de

febrero y sus modificaciones: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio y Orden TEC/596/2019, de 8 de abril).

- EX. ESPECIE EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.
- V. VULNERABLE.

● **Catálogo Regional de Especies Amenazadas (254/2019, de 16 de octubre aparecen las siguientes especies catalogadas):**

P.E. taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

V. Vulnerables, taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

Directiva 79/409/CE de Conservación de las Aves Silvestres:

- I. Especie incluida en el Anexo I. Debe ser objeto de medidas de conservación del hábitat.
- II. ESPECIE INCLUIDA EN EL ANEXO II. ESPECIES CAZABLES.
- III/1. ESPECIE INCLUIDA EN EL ANEXO III/1. ESPECIES COMERCIALIZABLES.

● **Estatus en el área**

- R. RESIDENTE.
- E. ESTIVAL.
- I. INVERNANTE.
- P. DE PASO.
- D. DIVAGANTE.

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo	Estatus
Abejero europeo	<i>Pernis apivorus</i>	-	.	I	NA	E
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	-	-	I	NA	E
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	P.E.	P.E.	I	K	R,I
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	V	V	I	V	E
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	-		I	O	R

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo	Estatus
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	-		I	I	E
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	V	P. E	I	K	R
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>			I	I	R
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	-		-	K	R
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	-	.	-	K	R,I
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	-	-	-	NA	R,P,I
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	-		I	R	R
Aguililla calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	-		I	NA	E
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	-	-	-	NA	R
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	-	V	I		E
Alcotán	<i>Falco subbuteo</i>	-	.	-	K	E
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	-		I	V	R
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	II, III	NA	R
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	II	NA	E
Sisón común	<i>Tetrax tetrax</i>	V	P.E.	I	I	E
Alcaraván	<i>Burhinus oedicnemus</i>	-		I	K	E, R
Ganga común	<i>Pterocles alchata</i>	V	P.E.	I	V	R
Ganga Ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	V	V	I	V	R
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	-	II	NA	R, P
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	III/1	NA	R
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	II	V	E
Críalo	<i>Clamator glandarius</i>	-		-	K	E
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	-	-	-	NA	R
Autillo	<i>Otus scops</i>	-	-	-	NA	E
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	-		I	R	R
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	-	-	-	NA	R
Búho chico	<i>Asio otus</i>	-	-	-	NA	R
Chotacabras gris	<i>Caprimulgus europaeus</i>	-		I	K	E
Chotacabras pardo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	-		-	K	E
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	-	-	-	NA	E

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo	Estatus
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	-		-	NA	E
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	-	-	-	NA	E
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	-	-	I	NA	R
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	-	-	I	NA	E
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	-	-	-	NA	R
Cogujada montesina	<i>Galerida thecklae</i>	-	-	I	NA	R
Totovia	<i>Lullula arborea</i>	-		I	NA	R
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	-	NA	R
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	-	-	-	NA	E
Avión común	<i>Delichon urbica</i>	-	-	-	NA	E
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	-	-	I	NA	E
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	-	-	-	NA	I
Bisbita alpino	<i>Anthus spinoletta</i>	-	-	-	NA	E
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	-	-	-	NA	E
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	-	-	-	NA	R
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	-	-	-	NA	R
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	-	-	NA	E
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	-	-	NA	R
Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	V	. V	-	NA	P, E
Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	-	.	-	NA	P, E
Tarabilla común	<i>Saxicola torquata</i>	-	-	-	NA	R
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	-	-	NA	E
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	II	NA	R
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	-	-	II	NA	I
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	II	NA	R,P,I
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	II	NA	R,P,I
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	-	-	I	NA	R
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	-	-	-	NA	E
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	-	-	NA	I
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	-	-	-	NA	E

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo	Estatus
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	-	-	NA	R,I
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	-	-	NA	R
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	-	-	-	NA	R
Pájaro moscón	<i>Remiz pendulinus</i>	-	-	-	NA	R
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	-	-	-	NA	E
Alcaudón real	<i>Lanius excubitor</i>	-	-	-	NA	R
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	-	-	-	NA	E
Pito real	<i>Picus viridis</i>	-	-	-	NA	R
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	-	NA	R
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	-	NA	R
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	-	-	I	NA	R
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	-	-	-	NA	R
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	NA	R
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	-	-	-	NA	R
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	-	NA	I,R
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	NA	R
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	NA	R
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	-	-	NA	R
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	-	-	-	NA	R
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	NA	R,I
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	-	-	NA	R
Verderón serrano	<i>Serinus citrinella</i>	-	-	-	NA	R
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	-	-	-	NA	R
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	-	NA	R
Lúgano	<i>Carduelis spinus</i>	-	-	-	NA	I
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	-	-	NA	R
Escribano cerillo	<i>Emberiza citrinella</i>	-	-	-	NA	R,I
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	-	-	-	NA	R
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	-	-	-	NA	R
Escribano hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>	-	-	I	NA	E

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo	Estatus
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>	-	-	-	NA	R

Tabla 35. Inventario de avifauna. Catalogaciones.

El catálogo de aves del emplazamiento está constituido por 97 especies, que incluyen 70 passeriformes y 27 no passeriformes. De las 97 especies del catálogo avifaunístico, 8 se encuentran en alguna categoría de amenaza (8,24% del total) según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra.

- **CUATRO** especies "en Peligro de Extinción": Sisón, Ganga común, milano real y aguilucho cenizo.
- **CUATRO** especies "Vulnerables": Cernícalo primilla, Alimoche común, colirrojo real y Ganga ortega.

4.7.1.7. ESTUDIO DE AVIFAUNA

El componente ambiental Fauna se analiza desde dos perspectivas, primero con una revisión de las especies o taxones de presencia conocida en el área de estudio y zonas colindantes que pudieran acceder regularmente y en segundo lugar en función de biotopos que identificamos con comunidades homogéneas (conjunto de especies + poblaciones) en el sentido de J. Blondel: Biogeographie et ecologie (1979).

En el análisis y valoración del grupo de las aves se han utilizado datos extraídos de trabajos publicados referidos a las cuadrículas UTM en las que se inscribe todo el proyecto. La fauna dominante en esta zona es propia de ecosistemas mediterráneos (mesomediterráneos), enriquecidos con especies eurosiberianas.

4.7.1.8. ESTUDIO DE USO DEL ESPACIO Y ANÁLISIS DE RIESGOS

Las aves y quirópteros son el grupo de vertebrados más susceptible de sufrir afecciones por la instalación de parques eólicos. El riesgo de colisión de la avifauna con los aerogeneradores viene determinado en gran medida por la entidad numérica de las aves existentes en el emplazamiento, bien de forma habitual o en determinados momentos del año (migración, nidificación, etc.), pero es necesario tener en cuenta además otros factores, como las características ecológicas de cada especie o su estatus de conservación, que hacen que determinadas especies puedan verse afectadas con mayor o menor intensidad.

En este análisis se han tenido en cuenta las siguientes variables:

- Intensidad de uso por parte de las aves, dado que existe una relación directa entre el grado de frecuentación, los riesgos de colisión y la accidentalidad posterior.
- El grado de amenaza atendiendo a las **Catálogo Regional de Especies Amenazadas (254/2019, de 16 de octubre aparecen las siguientes especies catalogadas):**

El catálogo de aves identificadas durante el estudio de uso del espacio del emplazamiento del futuro parque eólico realizado de septiembre de 2020 a agosto de 2021 está constituido por 34 especies de aves con tamaño mediano o grande, 12 pertenecientes al orden de los *Accipitriformes*, 1 al orden de los *Anseriformes*, 3 al orden de los *Charadriiformes*, 1 al orden de *Ciconiiformes*, 4 al orden de los *Falconiformes*, 3 al orden de *Gruiformes*, 3 al orden de *Passeriformes*, 5 al orden de *Pelecaniformes*, y 1 al orden de *Suliformes*.

De las 34 especies del catálogo avifaunístico, enumeramos aquellas especies que se encuentran catalogadas con algún grado de amenaza. Distinguimos dos grupos, las catalogadas en el catálogo regional y las que se encuentran catalogadas con algún tipo de amenaza a nivel nacional.

Número de especies en categoría de amenaza según el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra:**

Durante los nuestros realizados se han localizado cuatro especies que se encuentran en el citado catálogo:

- Dos especies **“EN PELIGRO DE EXTINCIÓN”**: Milano real y aguilucho cenizo
- Una especie **“VULNERABLE”**: Alimoche común y aguilucho pálido.

Atendiendo a las categorías de amenaza en el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas**, la selección de especies de este estudio incluye:

- Una especie **“EN PELIGRO DE EXTINCIÓN”**: Milano real
- Dos especies **“VULNERABLES”**: Aguilucho cenizo y alimoche común

Del trabajo realizado se han obtenido un total de 5.011 observaciones de aves, que corresponden a 34 especies diferentes de aves de tamaño medio o grande.

La especie más abundante en lo que a número de individuos observados se refiere ha sido la Grulla común con 2.149 individuos observados que representan en porcentaje 42,89% del total de observaciones, debido principalmente a la observación de un bando de 1.229 ejemplares; en segundo lugar, se encuentra la cigüeña blanca, con un total de 709 avistamientos, lo que representa en porcentaje el 14,15% del total de observaciones; en tercer lugar, el buitre leonado, con 378 individuos contactados, el 7,54% del total, le sigue el

aguilucho lagunero con 365 individuos contactados, el 7,28%, la gaviota reidora 318 individuos el 6,35% y la gaviota patiamarilla 213 individuos el 4,25%, el resto de especies con contactos inferiores al 3% del total de avistamientos. Dentro del orden Accipitiformes, destaca por su número de avistamientos el buitre leonado, que con 378 individuos avistados representa en porcentaje el 7,54% del total de observaciones para ese orden.

En lo que a las aves detectadas que se encuentran incluidas dentro del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra, se han contabilizado un total de 49 individuos de Milano real, lo que supone del total de individuos contactados un 0,98 % y Aguilucho cenizo con 9 individuos un 0,18% los animales avistados durante el transcurso de los muestreos.

Las especies que han sido avistadas con una mayor frecuencia durante las visitas realizadas han sido la Cigüeña blanca, el aguilucho lagunero, el Cernícalo vulgar, Buitre leonado y Busardo ratonero.

En lo que respecta a las especies que presentan algún grado de amenaza según el Catálogo Regional y el Catálogo Nacional, el Milano real es la especie que catalogada En Peligro de Extinción tiene el mayor porcentaje de visitas positivas ya que ha sido avistada en el 48,08% de las visitas realizadas.

En lo referente a la altura, los resultados expuestos muestran que el mayor porcentaje de los vuelos se realizan a altura de vuelo 3 (63,26%), el de menor riesgo potencial y totalmente condicionado por el paso de grullas a gran altura. De esta forma, el 22,43% de las observaciones han sido realizadas a una altura de vuelo 2 y por debajo se sitúan los de altura 1 (14,32%).

A continuación, se exponen aquellas especies que han sido detectadas durante el periodo de estudio, y que pueden verse afectadas por el futuro parque eólico con especial intensidad por su abundancia, estatus de conservación y/o características ecológicas.

Milano real. Catalogado EN PELIGRO según el Catálogo nacional de especies amenazadas y EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El milano real ha sido observado en 49 ocasiones, lo que supone un 0,98 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 21 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 40,38% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 40,41% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 59%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

Aguilucho cenizo. Catalogado VULNERABLE según el Catálogo nacional de especies amenazadas y EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El aguilucho cenizo ha sido observado en 9 ocasiones, lo que supone un 0,18 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 3 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 5,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 77,78% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 7%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Alimoche común. Catalogado **VULNERABLE** según el Catálogo nacional de especies amenazadas y **VULNERABLE** según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El alimoche común ha sido observado en 2 ocasiones, lo que supone un 0,04 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 2 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 3,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 1%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

4.7.1.9. VALORACIÓN DE RIESGOS PARA UNA SELECCIÓN DE ESPECIES

La grulla común merece un especial tratamiento debido a que ha sido la más observada en 2149 ocasiones, lo que supone un 42,89% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 6 de las 52 visitas, lo que supone un 11,54% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 0,88 % de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 19%, lo que nos indica una tasa de riesgo compatible.

El buitre leonado ha sido observado en 378 ocasiones, lo que supone un 7,54% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 40 de las 52 visitas, lo que supone un 76,92% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 34,66% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 131%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada

El águila real ha sido observada en 2 ocasiones, lo que supone un 0,04% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 2 de las 52 visitas, lo que supone un 3,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 100,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El aguilucho lagunero ha sido observado en 365 ocasiones, lo que supone un 7,28% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 44 de las 52 visitas, lo que supone un 78,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 41,10% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 150%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

El ánade azulón ha sido observada en 16 ocasiones, lo que supone un 0,32% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 7 de las 52 visitas, lo que supone un 13,46% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 8%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El azor común ha sido observado en 14 ocasiones, lo que supone un 0,28% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 8 de las 52 visitas, lo que supone un 15,38% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 14,29% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El cernícalo vulgar ha sido observado en 141 ocasiones, lo que supone un 2,81% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 41 de las 52 visitas, lo que supone un 78,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 48,23% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 68%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevado.

La cigüeña blanca ha sido observada en 709 ocasiones, lo que supone un 14,15% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 42 de las 52 visitas, lo que supone un 80,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 48,80% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 346%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

El cormorán grande ha sido observado en 69 ocasiones, lo que supone un 1,38% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 9 de las 52 visitas, lo que supone un 17,31% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 28,99% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 20%, lo que nos indica una tasa de riesgo moderada.

La corneja negra ha sido observada en 82 ocasiones, lo que supone un 1,64% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 23 de las 52 visitas, lo que supone un 44,23% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 45,12% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 37%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

La focha común ha sido observado en 1 ocasiones, lo que supone un 0,02% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 1 de las 52 visitas, lo que supone un 1,92% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 0% de los contactos se

realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 0%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja

La garcilla bueyera ha sido observado en 75 ocasiones, lo que supone un 1,50% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 11 de las 52 visitas, lo que supone un 21,15% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 64,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 48%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

La garza real ha sido observada en 23 ocasiones, lo que supone un 0,46% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 13 de las 52 visitas, lo que supone un 25,00% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 69,57% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 16%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El gavián europeo ha sido observado en 6 ocasiones, lo que supone un 0,12% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 5 de las 52 visitas, lo que supone un 9,62% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 3%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El milano negro ha sido observado en 146 ocasiones, lo que supone un 2,91% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 25 de las 52 visitas, lo que supone un 48,08% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 30,61% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 15%, lo que nos indica una tasa de riesgo compatible.

El busardo ratonero ha sido observado en 120 ocasiones, lo que supone un 2,32% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 36 de las 52 visitas, lo que supone un 69,23% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 40,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 48%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevado.

Impacto moderado-SEVERO sobre la afección a avifauna asociada a medios acuáticos como la balsa de Cardete. Se ha detectado un dormidero de aguilucho lagunero con un número máximo de 14 individuos que vuelan activamente por la zona de estudio.



Imagen 33. Imagen de la balsa de Cardete

4.7.1.10. ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS

PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO EN EL PARQUE MURCHANTE

El protocolo de trabajo para el seguimiento de quirópteros en el parque eólico Murchante, será el recomendado por el Gobierno de Navarra. Para ello se procederá a la instalación de un sistema de grabación de ultrasonidos en futura torre de medición del parque eólico.

La grabadora elegida será la grabadora pasiva de ultrasonidos song meter sm4bat full spectrum wildlife acoustics, dicho sistema grabará mediante un micrófono instalado en la torre a una altura de 50 metros. Altura que se considera idónea para este tipo de trabajos ya que es la altura a la que probablemente se puede producir la mayor parte de los impactos.

Al no haber torre de medida instalada en la actualidad, los datos se han cogido colocando las grabadoras escondidas entre matorrales o en troncos de árboles accesibles desde el suelo.

4.7.1.9.1 INVENTARIO DE QUIRÓPTEROS DETECTADOS

En total, se registraron 5.307 vuelos, de los que se pudieron identificar 13 especies distintas.

En la tabla siguiente se presenta el inventario de taxones de quirópteros detectados en los trabajos de campo específicos a falta de completar los datos del mes de octubre. El número total ha sido de 5.307 vuelos. Se presenta el número de vuelos y el porcentaje que representa del total y la especie correspondiente a dicho registro.

Especie	Nombre común	Nº vuelos	%	CNEA	CATALOGO NAVARRO	LIBRO ROJO
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	2.389	45,02	-	-	NA
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	1.265	23,84	-	-	-
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	1.135	21,39	Vulnerable	EP	NA
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montaño	145	2,73	-	-	NA
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo menor	136	2,56	-	-	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	99	1,87	-	-	NA
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	45	0,85	-	-	NA
<i>Barbastella barbastellus</i>	murciélago de bosque	36	0,68	-	-	NA
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejado gris	29	0,55	-	-	-
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande	9	0,17	Vulnerable		NA
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	9	0,17	-	-	NA
<i>Myotis nattereri</i>	Murciélago de Natterer	7	0,13	-	-	NA
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	murciélago grande de herradura	3	0,06	Vulnerable	-	NA
TOTAL		5.307	100			

Tabla 36. Especie, número de vuelos, y porcentaje sobre el total.

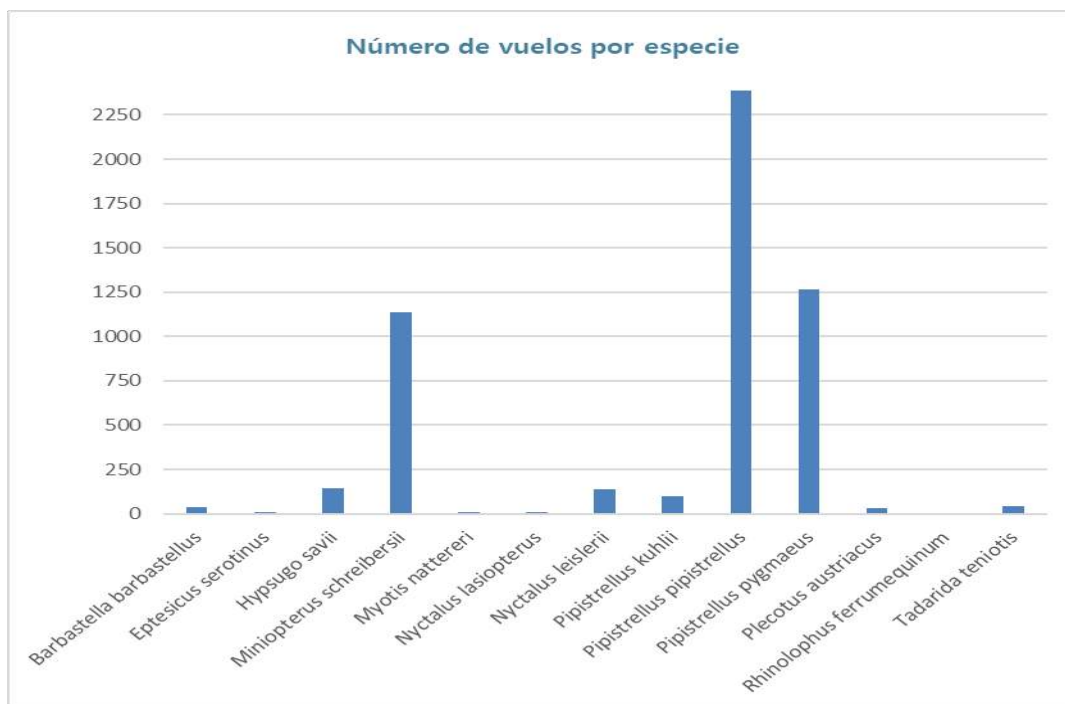
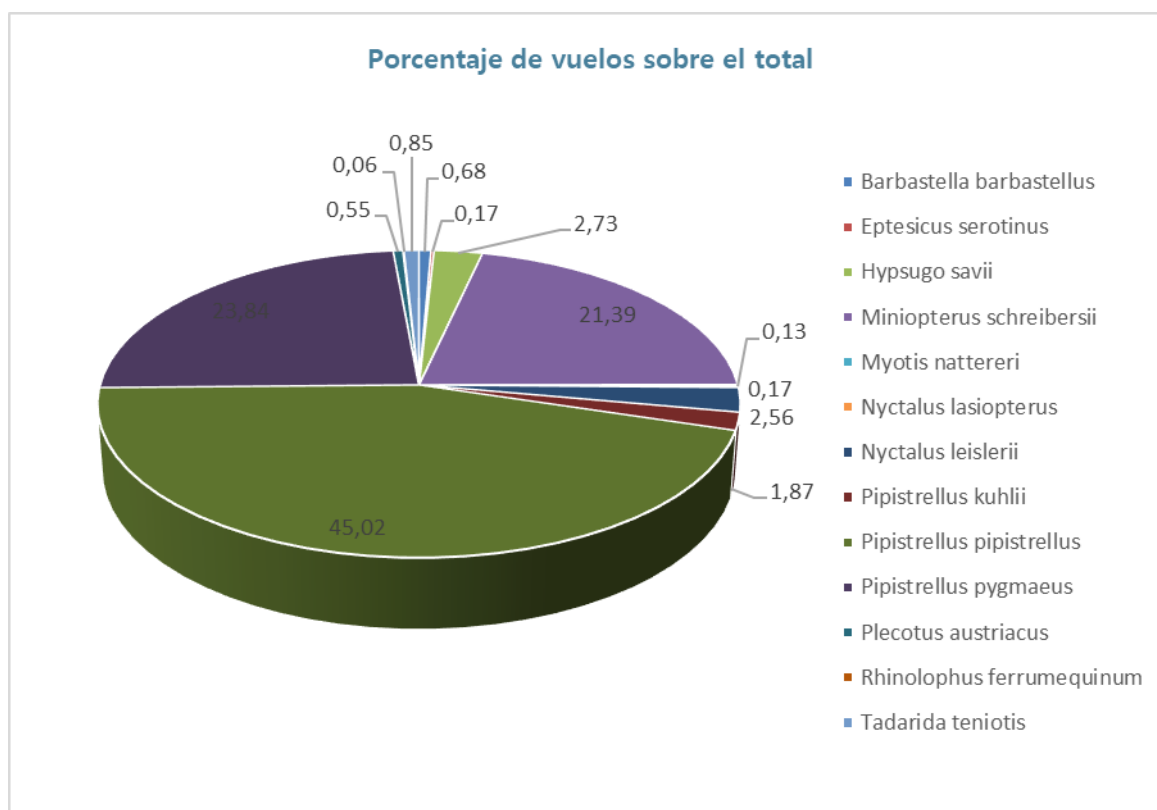


Gráfico 1. Número de vuelos de cada especie



Gráfica 1: Porcentaje de vuelos de cada especie

Las especies registradas e identificadas, nos hablan de un ecosistema humanizado, cercano al río Ebro, y con presencia de parches de vegetación boscosa, ya sea en parques y jardines, o en los propios sotos del río.

En la tabla, y en los gráficos uno y dos, podemos apreciar la prevalencia de tres especies sobre el resto.

Estas tres especies serían *Pipistrellus pipistrellus*, con 2.389 vuelos, y *Pipistrellus pygmaeus* con 1265 vuelos y *Miniopterus schreibersii*, con 1135 vuelos. En total, estas tres especies representan el 90% de todos los vuelos identificados.

De las TRECE especies registradas, la mayoría son especies ampliamente extendidas a nivel regional y nacional, como las pertenecientes al género *Pipistrellus*, sin una catalogación especial de protección, al margen de que todas ellas aparezcan en el Listado Español de Especies en Régimen de Protección Especial (LESRPE).

Sólo *Miniopterus schreibersii* aparece en el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra, por lo que se hace necesario un breve análisis del resultado.

Miniopterus schreibersii es conocido como el **murciélago de cueva**, por su conocida afinidad por las cuevas y oquedades naturales, donde vive en grandes colonias a lo largo de todo el año. El elevado número de vuelos nos hace pensar que, muy probablemente, la grabadora se localizó en las cercanías de una colonia de esta especie, y dato que la mayoría de los contactos se produjo durante el final del verano y otoño probablemente se trate de un refugio de *swarming* o apareamiento otoñal. Por esta razón, debería extremarse la precaución, al tratarse de una especie que aparece como "En peligro de extinción" en el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra, y como "Vulnerable" en el Listado Español de Especies en Régimen de Protección Especial (LESRPE).

También es de destacar la presencia de **murciélago de bosque** (*Barbastella barbastellus*), especie catalogada como "no amenazada" (NT) en España, pero con un interés especial debido a la falta de información general que existe sobre la especie y lo llamativo de su presencia en el ecosistema de la zona de estudio.

Unos requerimientos ecológicos similares tiene *Nyctalus leisleri*, que también aparece registrado e identificado, y también está ligado a masas arbóreas, aunque su presencia puede explicarse debido a la presencia de masas de vegetación riparia, así como de parques y jardines. A pesar de no estar considerado en ninguna categoría de amenaza, ni regional ni nacionalmente, su condición de cazador aéreo, en el rango de giro de las palas, puede hacer que su población local se vea afectada.

Los quirópteros más abundantes han sido 2 especies del género *Pipistrellus*, *P. pipistrellus* y *P. pygmaeus*. Se trata de murciélagos fisurícolas, de aparición frecuente y ampliamente distribuidas en la comunidad autónoma de Navarra. De acuerdo con Alcalde *et al.* (2008), el murciélago de Cabrera parece presentar una distribución más discontinua, aunque es abundante en los enclaves que aparece.

La otra especie más abundante pertenece al género *Miniopterus*, *M. schreibersii*. Esta especie, catalogada como vulnerable en Listado Español de Especies en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y en peligro de extinción en el de Navarra, se distribuye por toda Navarra aunque en pocas localidades y muy dispersas. Sólo se conocen tres colonias en tres cavidades, todas ellas con frecuentes visitas.

Otras especies detectadas de requerimientos fisurícolas, han sido *Hypsugo savii* y *Tadarida teniotis*. Las 2 pueden considerarse especies de amplia distribución en Navarra.

4.8. BIOTOPOS

En cuando a los biotopos presentes en la zona de estudio, dichos biotopos se han agrupado en función de las características ecológicas de las especies presentes y su relación con el medio en el que se distribuyen.

Para la definición de los biotopos, se ha realizado un análisis en base a las visitas realizadas a la zona y al análisis de las comunidades faunísticas y florísticas distribuidas en la zona. Una vez realizado dicho análisis, se ha procedido a digitalizar sobre ortofoto 1/10.000 los principales biotopos. Posteriormente, el mapa generado se ha integrado en un sistema de Información Geográfica para analizar sus magnitudes. Del análisis realizado se ha constata que la zona está representada por un biotopo, por un lado, la **llanura cerealista de secoano**.

4.8.1. CARACTERÍSTICAS DEL BIOTOPO: LLANURA SECANO

El biotopo de llanura cerealista se caracteriza, desde el punto de vista topográfico, por tratarse de una zona llana con sectores ligeramente ondulados; y desde el punto de vista de las comunidades vegetales, por tratarse de formaciones sin vegetación natural, ya que están formados (en su mayoría) por campos de cereal de secoano, quedando ciertos retazos de vegetación naturalizada (nitrófila) en los lindes de los caminos y algunos parches dentro de los campos de cultivo. En el caso de la zona de implantación del parque eólico dicho biotopo ha sido modificado por la entrada de nuevos cultivos leñosos como vid, olivo y almendros que disminuyen notablemente la capacidad de acogida de especies de espacios abiertos como son las aves esteparias, produciéndose la introducción de especies generalista que prosperan bien en los terrenos de cultivo.



Imagen 34. Llanura cerealista

Comunidades asociadas a cultivos herbáceos de secano.

Son las afectadas de forma más directa por la obra en sí, en cuanto a destrucción o alteración del biotopo, ya que la mayor parte del parque eólico se implantaría en suelos ocupados por terrenos de cultivo de secano. Además de taxones característicos de llanuras herbáceas, la existencia de algunos elementos verticales integrados en el paisaje como parideras y ribazos arbustivos, posibilita la presencia de una gama más variada de especies. Se trata de un medio muy antropizado con una muestra de aves muy condicionada por la pérdida de naturalidad, dominando especies como la paloma bravía, gorrión común y estornino negro y pinto.

4.8.2. BOSQUES DE GALERÍA ASOCIADOS A LOS CURSOS FLUVIALES

El biotopo lo compone un formaciones arbustivas y arbóreas de ribera, compuesta por *Tamarix* spp., *Populus alba*, *Populus nigra*, *Rubus* sp. y cañaverales de *Arundo donax*, entre otras, correspondiéndose con el Hábitat Natural de Interés Comunitario cod. U.E. 92A0 "Saucedas y choperas mediterráneas "(*Rubio tinctorium*-*Populetum albae*) y 92D0 "Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas". En la zona exterior de la mota también se puede observar arbolado, pero principalmente especies arbustivas o herbáceas. Detrás de ella se encuentran los campos de cultivo.

4.9. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

A continuación, se analiza la situación geográfica del proyecto, con relación a los diferentes espacios protegidos o catalogados delimitados en la legislación al uso y/o definidos en convenios o listados de protección no legislados.

A continuación, se indica el listado de las figuras consultadas para la realización del presente estudio:

- ❖ Zonas húmedas de importancia internacional (Convenio RAMSAR).
- ❖ Lugar de Importancia Comunitaria (Directiva 92/43/CEE).
- ❖ Zona de Especial Protección para las Aves (Directiva 2009/147/CE).
- ❖ Áreas de Protección de la Avifauna Silvestre (Ley 2/1993).
- ❖ Espacios Naturales Protegidos Árboles singulares y monumentales.
- ❖ Áreas Importantes para las Aves (IBAS).
- ❖ Planes de conservación y recuperación de fauna amenazada.
- ❖ Áreas de Interés para la Conservación de la Avifauna Esteparia de Navarra (AICAENA).

El proyecto del parque eólico "Murchante" no se encuentra sobre ningún espacio natural protegido.

4.9.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS RED NATURA 2000

El proyecto del parque eólico "Murchante" no se localiza sobre ninguna Reserva Natural. La Reserva Natural más cercana se trata de la Balsa del Pulguer (RN 35) y su Área de Protección, situado a unos 700 m a la balsa del Pulguer. En lo que respecta a la protección de avifauna esteparia el parque eólico se sitúa próxima a los límites de la Aicaena MONTE ALTO, por lo que se plantea la asunción de medidas de protección para la avifauna con el objeto de minimizar los impactos sobre la misma.

- Z.E.C. ES2200041, "BALSA DEL PULGUER, ubicada a unos 2000 metros de distancia.
- AICAENA MONTE ALTO ubicada a unos 300 metros de distancia.

Hábitats helofíticos

Los carrizales ocupan una superficie amplia formando una banda continua de anchura variable en la periferia del humedal. Las comunidades de castañuelas (*Bolboschoenetum maritimi*) ocupan pequeñas superficies.

Juncales y pastizales higrófilos

Destacan en superficie los fenalares de *Elymus campestris*. También existen pequeños recintos de juncales de junco churrero (*Cirsio mospessulani-Holoschoenetum vulgaris*).

Hábitats halófilos

En la Balsa del Pulguer existe una muy buena representación de hábitats halófilos, siendo los hábitats que mayor superficie ocupan en el LIC. En concreto, el HP 1510*, espartales halófilos y comunidades de limonios, junto al HIC 1420 de los matorrales de sosa, son las formaciones vegetales que mayor superficie ocupan en el LIC y se distribuyen en la banda más exterior del humedal en contacto con los hábitats xerófilos.

Entre los hábitats halófilos, se encuentran también juncales de *Juncus maritimus*, pastizales de *Puccinellia sp.*, juncales de *Juncus gerardi*, juncales de *Juncus subulatus*, formaciones crasicaules de *Microcnemum coralloides*, *Salicornia patula* o *Suaeda spicata* y pastizales anuales con *Frankenia pulverulenta*, *Sphenopus divaricatus* o *Parapholis incurva*.

Destacan por último los tamarizales halófilos del HIC 92D0, que ocupan una superficie importante en la periferia del humedal.

Hábitats xerófilos y gipsófilos

La vegetación xerófila y gipsófila está constituida por lastonares de *Brachypodium retusum*, estipares-albardinales con *Stipa parviflora* y *Lygeum spartum*, ontinares-sisallares, tomillares y romerales o tomillares gipsícolas con *Herniaria fruticosa*.

Anfibios

De entre las especies presentes en el espacio destacan las incluidas en la Directiva Hábitats: tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el sapo corredor (*Epidalea calamita*) y la rana común (*Pelophylax perezi*).

Reptiles

Entre los reptiles destaca la presencia de la lagartija cenicienta (*Psamodromus hispanicus*) y la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), ésta última incluida en el catálogo navarro de especies amenazadas.

Reproducción

Lo más destacable en el Lugar es la población reproductora de aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) siendo una de las localidades más numerosas a nivel estatal y la segunda en importancia regional después de Pitillas.

Entre las ardeidas, la población reproductora de garza real (*Ardea cinerea*) y garza imperial (*Ardea purpurea*) muestra cifras discretas. Se ha citado también la nidificación esporádica de martinete común (*Nycticorax nycticorax*) y avetorillo común (*Ixobrychus minutus*).

Los podicipediformes se encuentran representados por los zampullines chico (*Tachybaptus ruficollis*) y cuellinegro (*Podiceps nigricollis*), y el somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*).

Entre las anátidas únicamente destaca por su abundancia el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*).

De los rálidos, aparecen la focha común (*Fulica atra*), la gallineta común (*Gallinula chloropus*), el rascón (*Rallus aquaticus*) y de forma esporádica polluela chica (*Porzana pusilla*). También existe reproducción de chorlitejo chico (*Charadrius dubius*).

Entre los passeriformes es significativa a nivel regional la presencia como reproductor de zarcero pálido occidental (*Hippolais opaca*), asociado a los tarayales de la laguna.

4.9.1.2. AICAENA MONTE ALTO

A raíz de los estudios realizados a finales del siglo pasado y ante el declive de las aves esteparias en Navarra. Navarra realiza un inventario de áreas de interés para la conservación de la avifauna. Concretamente en la zona de estudio se encuentra la AICAENA de MONTE ALTO.

Se trata de una amplia zona de protección de avifauna esteparia que va desde el límite suroeste del término de Tudela hasta la plana de Santa Ana. Entre las especies presentes en la citada zona destaca por su nivel de Amenaza el Sisón, también pueden observarse especies como la ganga ibérica y la ganga ortega, así como puntualmente aparecen ejemplares divagantes de Alondra de Dupont.

4.10. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

4.10.1. ESTUDIO SOCIOECONOMICO

En el presente apartado se realizará un breve análisis sociodemográfico de la localidad de Murchante que permita conocer a grandes rasgos las principales características de esta localidad de la ribera baja de Navarra.

Este municipio contaba, según los datos del padrón municipal, con un total de 4154 habitantes a 1 de enero de 2019, de los cuales 2096 (50,45%) eran hombres y 2058 (49,54%) eran mujeres. Esto significa que a esa fecha la población se dividía de forma muy proporcional entre hombres y mujeres. El análisis de la evolución de la población de este municipio desde 1960 nos muestra que esta localidad no solo no sufrió el éxodo rural que tuvo lugar en España principalmente en las décadas de 1960 y 1970 sino que en ese tiempo vio aumentar de manera relevante (un 22,70%) su población. Tras un frenazo durante la década de los ochenta, el número de habitantes de este municipio volvió a crecer en la última década del siglo pasado y desde entonces no ha dejado de hacerlo hasta la actualidad. Ahora bien, cabe matizar que fue durante los años 2001 y 2010 cuando el crecimiento fue más acusado, ya que en estos nueve años la población de Murchante se incrementó en un 17,63%.

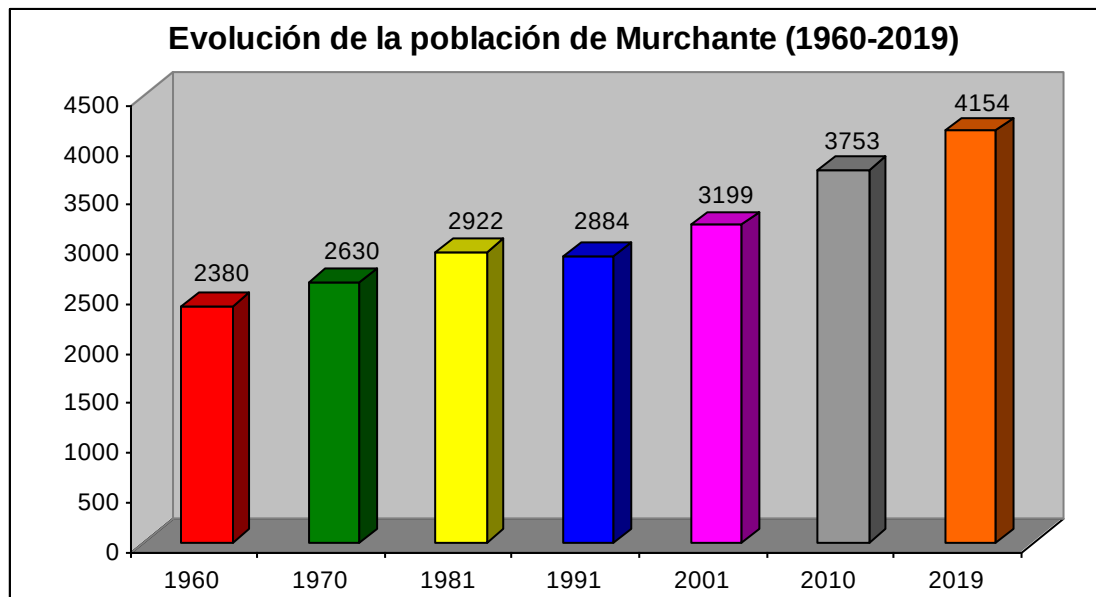


Gráfico 2. Evolución de la población de Murchante (1960-2019)

Al igual que muchos municipios españoles un importante cambio demográfico que ha vivido Murchante en las dos últimas décadas tiene que ver con la llegada de población extranjera. Así, si en 1999 esta representaba solo el 0,55% del total de habitantes de este municipio, en 2019

la proporción de población extranjera era del 13,16%. Este porcentaje es superior al de la media del conjunto de Navarra que en este año se situaba en el 9,81%.

Ahora bien, la llegada de población extranjera a esta localidad durante estos últimos 20 años no ha sido progresiva, sino que ha tenido sus altibajos. Así, frente a un gran crecimiento en los primeros años del presente siglo se produjo un descenso en la cifra de ciudadanos extranjeros con la llegada de la crisis económica. Dicho esto, hemos de aclarar que esto último no debe relacionarse necesariamente con una salida de ciudadanos extranjeros de Murchante, ya que en estos años una parte relevante de los mismos empezaron a obtener la nacionalidad española. De hecho, en 2019, en este municipio había un total de 101 residentes con nacionalidad española nacidos en el extranjero y presumiblemente, por tanto, extranjeros en origen.

Evolución de la población extranjera residente en Murchante	
2019	547
2014	416
2009	490
2004	247
1999	17

Tabla 37. Evolución de la población extranjera residente en Murchante.

Un aspecto interesante sobre el que conviene llamar la atención es que junto al crecimiento de la población extranjera en estas dos décadas se ha observado un cambio en la composición de la misma. Así, en el año 2004 la nacionalidad con mayor presencia en Murchante era la ecuatoriana (43,72%) seguida de la marroquí (26,72%). Ahora bien, en el tiempo transcurrido desde entonces la población de origen ecuatoriano se ha ido reduciendo a la par que lo ha ido ganando la marroquí. Junto a ello, estos 15 años ha visto la llegada de ciudadanos rumanos, cuya presencia era casi insignificante en 2004. De esta forma, en 2019 la nacionalidad predominante entre los extranjeros residentes era la marroquí (57,58%) seguida muy de lejos por la rumana (14,07%).

Por lo que se refiere a la estructura de su población, el porcentaje de habitantes menores de 15 años era en 2019, según los datos de padrón municipal, del 17,6%, mientras que la proporción de población mayor de 64 años era el 16,9%. Esta mayor presencia de niños y adolescentes que de mayores en Murchante tiene su reflejo en que el Índice de Envejecimiento era el pasado año inferior a 100 (96,3%). Esta estructura de población más bien poco envejecida no encaja dentro del panorama del conjunto de la merindad de Tudela y de la

Comunidad Foral Navarra, ya que en ambos casos el Índice de Envejecimiento es superior al 120%¹.

Datos de la estructura de población de Murchante (2019)	
Población menor de 15 años	17,6%
Población mayor de 64 años	16,9%
Índice de Envejecimiento	96,3%

Tabla 38. Datos de la estructura de población de Murchante.

Este bajo envejecimiento de la población de Murchante tiene su reflejo también en el denominado Índice de Recambio de la Población Activa, el cual refleja que en el caso de esta localidad existe suficiente población joven para reemplazar a aquellos que se jubilarán en el próximo quinquenio². Por lo que se refiere a la actividad laboral de los habitantes de Murchante, los datos oficiales correspondientes al 31 de marzo del presente año muestran que el número de personas activas en esta localidad era de 1911, de las cuales 1579 (82,6%) se encontraban ocupadas y 332 en situación de desempleo (17,4%).

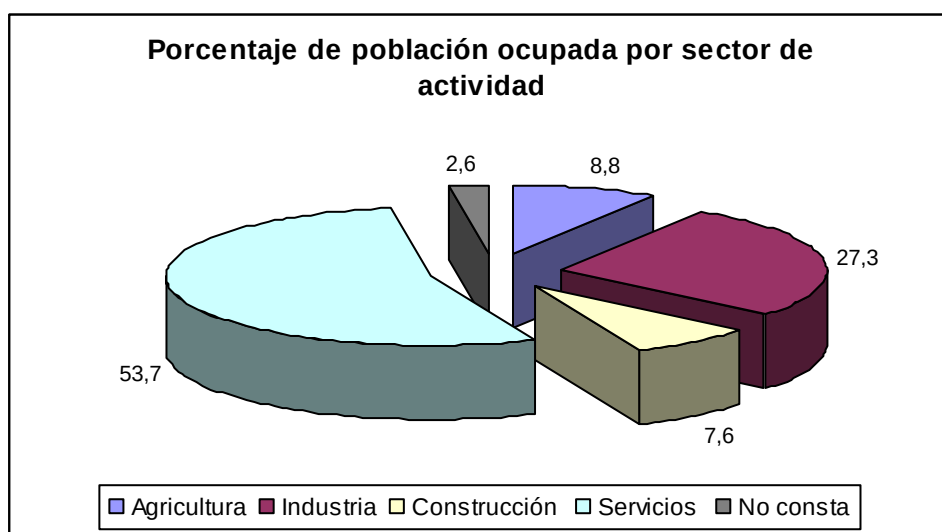


Gráfico 3. Porcentaje de población ocupada por sector de actividad.

¹ En concreto, el Índice de Envejecimiento en 2019 era el conjunto de Navarra del 126,8%, mientras que en la merindad de Tudela era del 123,3%

² En concreto, el Índice de Recambio de la Población Activa era en Murchante en 2019 del 100,4%.

Por lo que respecta a la población ocupada, los datos de la Seguridad Social muestran que un poco más de la mitad de la misma desarrolla su actividad profesional en el sector servicios y algo más de la cuarta parte en la industria. Más reducidos son los porcentajes de población que se dedican al sector primario o a la construcción.

Para terminar el análisis socioeconómico de esta localidad nos referiremos a la estructura industrial existente en la misma. Comenzando con el sector primario, el 68,7% de la superficie total de este municipio está destinada a labores agrícolas, principalmente dedicadas a la vid, al cereal, al olivo y a los productos hortícolas. También en esta localidad se desarrollan actividades ganaderas, las cuales no solo están dirigidas a la producción de alimentos sino también a fines recreativos (ganadería de reses bravas). Dentro del sector secundario de esta localidad tiene un fuerte peso la industria agroalimentaria, principalmente la vinculada a la industria del vino (son cinco las bodegas ubicadas en esta localidad). Junto a esta industria también existen en Murchante empresas dedicadas a otras actividades tales como el calzado, el mueble, las artes gráficas, la carpintería metálica y del aluminio, la fabricación y reparación de instrumentos de música, la forja o la fabricación de mármoles y granitos. Aunque una parte importante de las industrias de esta localidad se encuentran enclavadas en el Polígono Industrial de Carilabarca, también existen empresas diseminadas por distintas partes del municipio. Por último, aunque el sector terciario cubre todas las necesidades básicas del día a día de la población de esta localidad, con la excepción de la hostelería, este no es demasiado grande. Entendemos que esto es así porque la cercanía de una localidad mucho más grande como es Tudela (6 kilómetros) provoca que los vecinos de Murchante acudan a esta última para cubrir buena parte de sus necesidades.

4.10.2. LA SALUD

La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Esta definición fue adoptada por la Organización Mundial de la Salud (Preámbulo de la Constitución de la OMS) en la Conferencia Sanitaria Internacional de Nueva York (1946) y entró en vigor en 1948. Aunque algunos autores han propuesto posteriormente definiciones de salud que han ido ampliando el concepto en algunos aspectos, para nuestros propósitos esta definición es perfectamente válida. Hay que remarcar que, por un lado, esta definición considera la salud en sentido positivo y, por otro, incluye no solo los aspectos físicos de la salud, sino también aspectos sociales y psíquicos.

4.10.2.1. IMPACTO EN LA SALUD

Se entiende por "impacto en la salud de un proyecto" el efecto global sobre la salud de la población, tanto directo como indirecto, que puede tener la ejecución y puesta en marcha de

un proyecto. Estos efectos sobre la salud de la población pueden darse bien de manera inmediata, bien a medio o largo plazo. De esta definición, basada en la definición del Consenso de Gotemburgo (OMS 1999), hay que remarcar especialmente que un proyecto puede tener impactos en la salud negativos, pero también (y sobre todo) impactos positivos (por ejemplo, la puesta en marcha de una actividad que cree empleo en colectivos vulnerables de la zona reduciría las inequidades en salud).

La preocupación por la salud humana y los factores que pudieran influir en ella han hecho que desde los años 60, pero sobre todo desde finales de los años 70, se hayan llevado a cabo multitud de estudios sobre si los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas suponen algún tipo de riesgo para la salud. Estos estudios se han desarrollado principalmente en dos ámbitos:

Epidemiológico: La epidemiología estudia, aplicando métodos estadísticos, si existe algún tipo de asociación entre un determinado agente y una enfermedad; para ello se compara la incidencia de la enfermedad en grupos de personas expuestas al agente y grupos de personas no expuestas.

Algunos de los primeros estudios epidemiológicos parecían indicar la posibilidad de que las personas que residen cerca de líneas eléctricas de alta tensión tienen un mayor riesgo de contraer cáncer, y más concretamente leucemia infantil. Esto condujo a la realización de nuevos estudios con poblaciones mucho mayores y mejores metodologías de medida de la exposición y análisis de los resultados, con el objetivo de evaluar de forma mucho más precisa la verdadera incidencia en la salud.

Sin embargo, los estudios epidemiológicos realizados durante los últimos años concluyen de forma categórica que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas eléctricas de alta tensión no suponen un riesgo para la salud pública, en particular no incrementan el riesgo de ningún tipo de cáncer.

Biofísico: A pesar de los exhaustivos estudios llevados a cabo, no se ha descubierto un mecanismo biofísico de interacción que pudiera explicar cómo unos campos de tan baja frecuencia e intensidad como los generados por las instalaciones eléctricas podrían producir efectos nocivos a largo plazo (enfermedades) en los seres vivos.

Los únicos efectos nocivos conocidos y comprobados de los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial son los efectos a corto plazo (agudos) debidos a la densidad de corriente eléctrica que se induce en el interior de los organismos expuestos a campos electromagnéticos.

La densidad de corriente inducida por los campos de las instalaciones eléctricas de alta tensión está por debajo de la actividad eléctrica natural en el interior del cuerpo humano, que es debida a las pequeñas diferencias de tensión y corrientes eléctricas biológicas endógenas. Sin embargo, una elevada densidad de corriente inducida puede producir desde simples molestias, como cosquilleos en la piel o chispazos al tocar un objeto expuesto, hasta contracciones musculares y, en casos muy extremos, arritmias, extrasístoles y fibrilación ventricular; aunque siempre con niveles de campo muy superiores a las generadas por las instalaciones eléctricas.

Todos estos efectos se producen únicamente en el momento de la exposición, cesando cuando disminuye el nivel de campo, y no tienen ninguna relación con enfermedades o efectos a largo plazo, de los que no existe evidencia científica alguna. Por esta razón, las principales normativas internacionales de seguridad sobre exposición a campos electromagnéticos se basan en limitar la densidad de corriente inducida.

En cuanto a las posibles afecciones a la salud, la experimentación biológica en el laboratorio, ya sea *in vitro*, exponiendo células y tejidos en cultivo a la acción de los campos, o *in vivo*, sobre organismos completos, ha descartado también la relación con el proceso carcinogénico, respuesta inmunitaria, fertilidad, reproducción y desarrollo, alteraciones del sistema cardiovascular, comportamiento, estrés, concentración de iones de calcio en la membrana celular, cambios en los niveles de la hormona melatonina de personas expuestas, etc.

En particular, se puede afirmar rotundamente que los campos electromagnéticos de frecuencia industrial no dañan de forma directa el material genético de las células, ADN, y que, por lo tanto, no producen malformaciones o cáncer.

Conclusiones y normativa

El máximo organismo internacional en la materia, la International Comisión On Non- Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) o Comisión Internacional para la Protección de las Radiaciones No Ionizantes, lleva más de 20 años estudiando este tema y en sus investigaciones no ha encontrado ninguna relación entre los campos electromagnéticos de las instalaciones eléctricas y las enfermedades de las personas que viven en sus alrededores

Actualmente la comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no supone un riesgo para la salud pública. Así lo han expresado numerosos organismos científicos de reconocido prestigio en los últimos años; entre ellos cabe destacar:

-Instituto Francés de Salud e Investigación Médica (Francia, 1993)

- Consejo Nacional de Protección Radiológica (Reino Unido, 1994)
- Academia Nacional de las Ciencias (Estados Unidos, 1996)
- Instituto Nacional del Cáncer (Estados Unidos, 1997)
- CIEMAT (España, 1998)
- Comité Científico Director de la Comisión Europea (Unión Europea, 1998)
- Ministerio de Sanidad y Consumo (España, 2001)
- Organización Mundial de la Salud.
- Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

4.10.3. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

4.10.3.1. ESTUDIO REALIZADOS PARA ESTE PROYECTO

Se ha llevado a análisis por exposición al campo electromagnético para la subestación eléctrica. Ver anexo - Estudio de campos electromagnéticos.

4.10.3.2. DESCRIPCIÓN

Se entiende por "impacto en la salud y seres vivos", la Tierra tiene campos electromagnéticos naturales que derivan de su estructura y dinámica internas. Los valores del campo magnético varían entre 33 μ T en el ecuador, donde la orientación es horizontal, hasta 67 μ T en los polos con componente netamente vertical.

Además de esta componente de origen interno hay otra serie de pequeños campos, de diferentes características, que se relacionan con la actividad solar, las tormentas o la radiación cósmica entre otras.

Las variaciones del campo magnético terrestre se encuentran en un rango de frecuencias entre 10² y 10⁻¹³ Hz, con una serie de picos muy agudos superpuestos a un fondo continuo. Los picos más importantes se encuentran a 3,2·10⁻⁷ Hz, correspondiente a la variación anual del campo magnético terrestre, y a 3,9·10⁻⁷ Hz, correspondiente a la variación mensual. Ambos picos son de una amplitud de alrededor de 10 nT. Más importante es el pico correspondiente a la variación diaria (a 1,1·10⁻⁵ Hz) de casi 100 nT y el correspondiente a

periodos de una hora ($2,8 \cdot 10^{-4}$ Hz) con más de 100 nT de amplitud. Para frecuencias de 50 Hz encontramos valores de variación entre 0,02 y 0,1 nT.

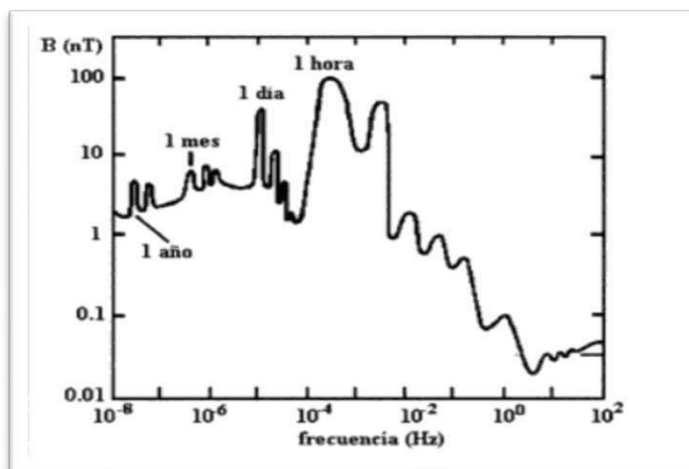


Gráfico 4. Variaciones del campo magnético terrestre con la frecuencia (Aguilar 2001)

De acuerdo con la publicación del Grupo Pandora 2001, "Campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz, análisis del estado actual de conocimientos", la intensidad del campo magnético terrestre varía con la latitud: desde 25 μ T en el ecuador magnético (30 μ T en el geográfico) hasta aproximadamente 67 μ T en los polos. En España el campo magnético estático natural está alrededor de 40 μ T.

Los campos eléctricos estáticos naturales varían entre valores normales de 1,25 kV/m y valores de 20 kV/m en situaciones de tormenta eléctrica (entre 1 y 30 kV/m según otros autores).

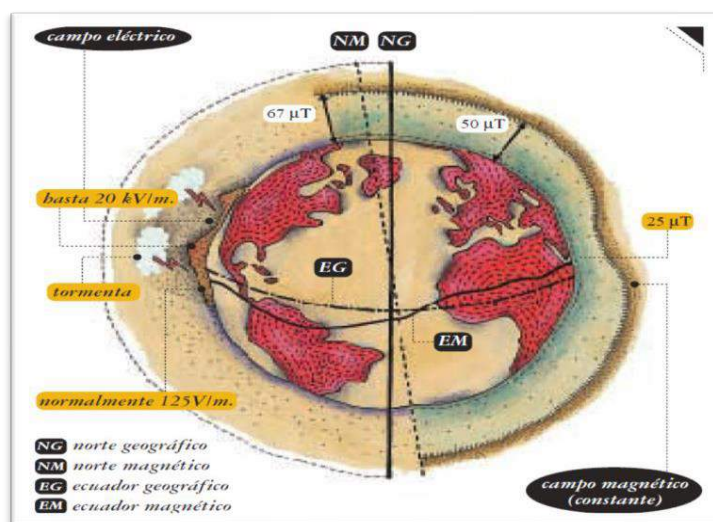


Imagen 36. Variación de los campos magnéticos y eléctricos naturales (Pandora 2001).

La intensidad de campo magnético de fondo de 50 Hz en zonas no urbanizadas suele oscilar en torno a 0,01 μ T, y en medio urbano el nivel de fondo suele ser del orden de 0,05 μ T.

4.10.4. RUIDO

De modo general, todo proceso constructivo lleva aparejado, de modo inherente, un aumento en los niveles de ruido ambiental del entorno próximo a la zona de actuación, lo cual, puede resultar molesto y perjudicial tanto para la fauna de la zona como para los propios trabajadores.

4.10.4.1. ESTUDIO REALIZADOS PARA ESTE PROYECTO

Se ha llevado a cabo un análisis mediante programas de cálculo por la empresa por el Enhol se concluye lo siguiente:

- En base al nivel acústico de los focos emisores, la atenuación debida a la distancia hasta los puntos habitables más próximos, podemos concluir que el nivel de inmisión estará por debajo del máximo permitido.

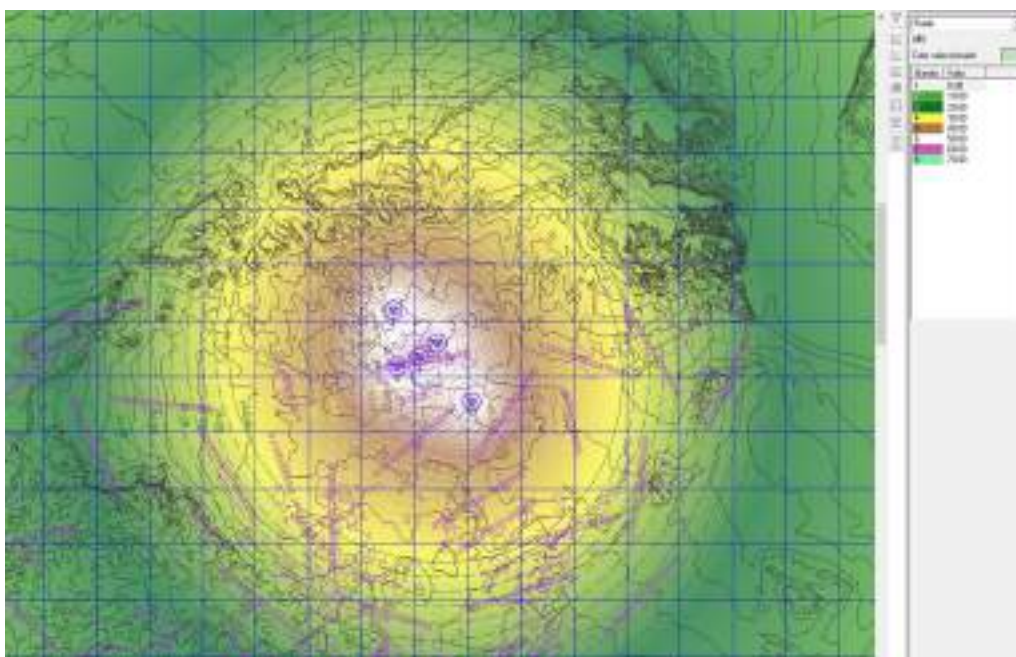


Imagen 37. Representación de impacto acústico.

4.10.5. EFECTO SOMBRA INTERMITENTE (SHADOW FLICKER)

4.10.5.1. ESTUDIO REALIZADOS PARA EL PROYECTO

Se ha llevado a cabo un análisis del efecto de sombra intermitente para el parque eólico PE MURCHANTE.

4.10.5.2. DESCRIPCIÓN

La proyección de la sombra generada por los aerogeneradores de un parque eólico se traduce en la generación de sombras en movimiento, que siguen la rotación de las palas, en las zonas en que se proyecta la sombra del rotor. Este efecto se denominó *Shadow Flicker* en inglés y fue traducido al castellano como efecto de sombra parpadeante, aunque parece más adecuado, desde el punto de vista del uso del lenguaje, el de sombra intermitente.

La intermitencia de estas sombras puede molestar a las personas que viven en el área circundante de las turbinas, llegando a causar desórdenes a las personas que habitan dentro de los edificios que están expuestos a este tipo de luz pasando a través de las ventanas. De acuerdo con la doctora Yilen Gómez Maqueo Chew, según expone en su proyecto de fin de carrera "Visualización y análisis del impacto visual de una granja eólica", las frecuencias a las cuales se presentan los problemas son entre 2,5 y 20 Hz. La preocupación principal es a frecuencias entre 2,5 y 3 Hz, que han mostrado causar reacciones cerebrales anómalas en algunas personas que sufren de epilepsia. A exposiciones más altas, pueden incluso causar convulsiones epilépticas.

La admisibilidad de afecciones sobre otros receptores que no sean viviendas habitadas de manera permanente, como pueden ser lugares de trabajo, escuelas, espacios recreativos, etc., se debe establecer en el caso a caso y en función del efecto esperado durante el horario de uso del sitio. Por ejemplo, el efecto en un almacén sin ventanas o un vivero extenso, es menor que en un lugar de trabajo donde se realizan tareas que requieren concentración o en una escuela, donde las molestias por sombra tienen un impacto mayor.

Normativa

A fecha de la redacción de estas líneas, no existe legislación española en relación con las sombras intermitentes en general ni sobre la máxima sombra que se puede proyectar sobre edificios residenciales en particular.

De acuerdo con Koppen, Gunuru y Chester (2017) "*International legislation and regulations for wind turbine shadow flicker impact*", a fecha de mayo de 2017 tan solo disponían de

legislación a este respecto, en todo el mundo, las regiones de Flandes y Valonia en Bélgica, los Países Bajos, y los estados de Connecticut y Wisconsin en los Estados Unidos de América. Tanto estos como otros muchos que disponen de guías de aplicación o prácticas de uso común, están basadas en la guía alemana *"Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA- Schattenwurf-Hinweise)"*. Esta guía establece una exposición máxima de 30 horas al año y 30 minutos al día en un escenario del peor caso posible desde el punto de vista astronómico. Cuando se usen módulos de control del aerogenerador, la guía establece un máximo de 8 horas al año de exposición real. Esta guía deriva de un caso judicial en el cual el juez permitió 30 horas de sombra intermitente real por año en una propiedad particular. Según la sentencia, las 30 horas sólo se contabilizan cuando la propiedad está siendo realmente utilizada por personas y están despiertas.

Las legislaciones y guías de diferentes países establecen límites diversos:

Parámetro	Valores
Exposición Potencial (peor caso posible)	30 h/año 30'/día
Exposición Real	8 h/año 10 h/año 30'/día < 17 días con > 20'/día
Alcance de la medida	256 anchos de pala 10 diámetros de rotor 10 diámetros de rotor y hasta 130° desde el norte 12 diámetros de rotor 2500 m Viviendas, hospitales, escuelas, ... 20 % ángulo subtendido por el Sol

Tabla 39. Límites según las legislaciones de los diferentes países.

Muchos países solamente consideran el peor caso posible, anual, diario o ambos, mientras pocos tienen en cuenta las exposiciones reales. Los primeros suelen ceñirse al estándar alemán de 30 horas anuales o 30 minutos diarios, los segundos contemplan exposiciones reales de 8 o 10 horas anuales. Los Países Bajos exigen un sistema de control del aerogenerador si se sobrepasa el límite de 17 días anuales con más de 20 minutos diarios de exposición, en un radio de 12 diámetros de rotor

En algunos casos no está claro que el límite de 30 horas al año se refiera al peor caso posible, por lo que podría interpretarse como exposición real.

Se observan algunas diferencias a tener en consideración en los receptores de impacto, siempre se consideran viviendas habitadas y con frecuencia hospitales y colegios. Menos frecuente es la consideración de edificios de oficinas.

Los límites siempre se refieren al impacto acumulativo de todos los aerogeneradores relevantes, sean de un mismo parque eólico o no, sobre un mismo receptor.

4.10.6. ESTUDIOS Y PLANES DE RIESGOS

El estudio de riesgos se encuentra en el apartado 12 del presente documento a continuación se indican las conclusiones mas relevantes del mismo.

Las instalaciones del parque eólico no emiten ningún tipo de emisión a la atmosfera, son instalaciones totalmente independientes entre sí y disponen de las medidas de prevención antiincendios normativamente establecidas.

El parque eólico se construirá en zonas sin riesgos gravitatorios o de movimientos de masa. La posibilidad de producirse un incendio forestal por la construcción o presencia del parque eólico. se considera baja y siempre asociada a una negligencia o accidente. Además, en el caso de la vegetación arbórea, se tratan de vegetación de cultivos, siendo las masas vegetales de carácter natural escasas con cierta discontinuidad, por lo que en caso de incendio la superficie afectada estaría muy localizada y fuera de poblaciones u otras infraestructuras.

La zona de implantación del parque eólico por su alejamiento de la zona de dominio del río Ebro y sus afluentes y su posición elevada, es una zona carente de riesgo de inundación.

La zona de implantación del parque eólico se ubica en una zona inferior a VI según la clasificación MSK y por tanto es una zona con ausencia de riesgo sísmico.

Por tanto, se determina la no aplicación de este apartado al proyecto, por lo tanto, se considera que, al no existir, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.

4.11. USOS DE LA TIERRA

4.11.1. NORMATIVA DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

A tenor de lo establecido en los artículos 10 y 12 del decreto Foral 56/2019 por el que se regula la implantación de parques eólicos. El parque eólico proyectado cumple con el citado decreto.

3.11.3 ÁREAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA PUESTA DE PARQUES EÓLICOS

El desarrollo de energías renovables en España, impulsado por los objetivos de transición del sistema energético hacia uno climáticamente neutro, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050, ha contribuido a incrementar considerablemente las solicitudes para la instalación de nuevos parques eólicos y plantas fotovoltaicas, desplegados por todo el territorio español. Por otro lado, la implantación de este tipo de instalaciones tiene una repercusión sobre el medio ambiente, cuya evaluación es necesaria en el marco de la legislación comunitaria, estatal y autonómica de evaluación ambiental.

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

El ámbito de la zonificación se restringe al medio terrestre español y está enfocado para proyectos de grandes instalaciones de generación de energía renovable, eólica y fotovoltaica (no incluye pequeñas instalaciones de autoconsumo, infraestructuras aisladas de poca potencia o que se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios o suelos urbanos, pequeñas instalaciones de I+D+i, etc.).

Este modelo no exime del pertinente procedimiento de evaluación ambiental al que deberá someterse cada instalación en su caso, siendo una aproximación metodológica orientativa para conocer desde fases tempranas los condicionantes ambientales asociados a las ubicaciones de los proyectos. Asimismo, esta herramienta siempre se deberá complementar con las regulaciones establecidas en instrumentos de planificación y ordenación aprobados por las Comunidades Autónomas en el ámbito de sus competencias. Este nuevo recurso debe entenderse como una herramienta flexible que precisa una continua revisión, puesto que la información utilizada estará sujeta a mejoras, ajustes y actualizaciones.

La herramienta de zonificación ambiental para energías renovables consiste en dos capas de información (una para energía eólica y otra para energía fotovoltaica) que muestran el valor

del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto. Estas capas están disponibles para su visualización en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. A través de los siguientes enlaces se puede descargar la memoria explicativa del estudio realizado y del modelo, un resumen ejecutivo del mismo y un conjunto de anexos que profundizan en diferentes aspectos de la herramienta, fuentes de información empleadas, análisis normativo realizado y análisis de los instrumentos de planificación energética desarrollados por las CCAA.



Imagen 38. Áreas de sensibilidad ambiental.

4.12. BIENES MATERIALES

4.12.1. DOMINIO PÚBLICO PECUARIO

Atendiendo al artículo 3.1. de la Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre de 1997, de vías pecuarias de Navarra, éstas se clasifican en Cañadas Reales, traviesas, pasadas y ramales, distinguiéndose, además, los reposaderos y abrevaderos anexos a las vías pecuarias y cuyo fin es el que su denominación indica.

Se consideran Cañadas Reales las vías pecuarias más relevantes de Navarra que unen zonas de pastos estivales con zonas de pastoreo de invernada y cuya anchura máxima sea de ochenta metros. Por su parte, las travesías son aquellas vías cuya anchura máxima sea de cuarenta metros; las pasadas y ramales son vías cuya anchura máxima sea de treinta metros.

Por último, decir que, según los datos consultados en el Departamento de Desarrollo Rural, Industria, Empleo y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, el proyecto de parque eólico en ningún momento afecta a las vías pecuarias ya que no hay vías pecuarias en la zona de del parque eólico.

4.12.2. DOMINIO PUBLICO FORESTAL

Según datos del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, el Parque eólico no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública.

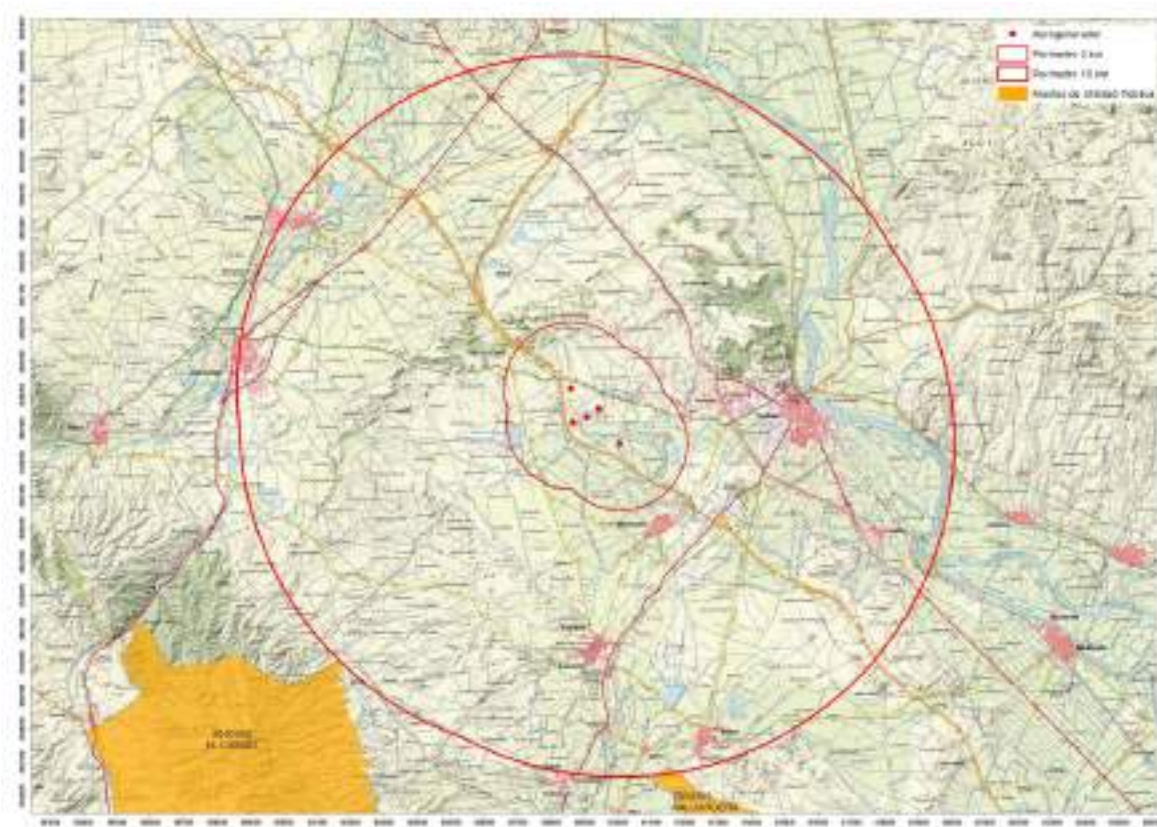


Imagen 39. Montes de Utilidad Pública.

4.13. PATRIMONIO CULTURAL

En el apartado La necesidad de conocer, documentar y proteger el Patrimonio Histórico y Arqueológico frente a la realización de obras públicas o privadas en una zona determinada, hace necesaria la realización de una Prospección Arqueológica del terreno que se verá afectado por dichas obras.

Sobre el área de ubicación de las instalaciones se impone una cautela arqueológica que prevenga la protección del Patrimonio Arqueológico que pueda existir en la zona, lo cual se prevé pueda ser salvaguardado mediante el oportuno análisis y estudio arqueológico del sector de ubicación del Parque eólico

La estimación de la incidencia que cualquier proyecto, obra o actividad, pueda tener sobre aquellos elementos que componen el Patrimonio Histórico Español se encuentra regulada por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental. Puesto que en la normativa vigente quedan establecidos los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental -el inventario de aquellos 'ambientes' susceptibles de protección, la identificación y valoración de impactos y la propuesta de medidas protectoras y correctoras-.

En materia del Patrimonio Histórico en general y del Arqueológico en particular, los criterios quedan recogidos en la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural, de Navarra.

En este informe se especifican las afecciones al patrimonio arqueológico, en concreto se especifican que restos han sido localizados y qué pautas se proponen acometer antes de que estos puedan verse afectados por la futura construcción del parque eólico y sus infraestructuras asociadas.

Estas medidas deberán ser ratificadas por el Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura y Turismo, Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra.

En Navarra los yacimientos arqueológicos quedan establecidos en 3 categorías, numeradas del 1 al 3 en sentido descendiente según su importancia.

- 1) La categoría 1 se corresponde con yacimientos que no pueden verse alterados por motivo alguno.
- 2) Los yacimientos de las categorías 2 y 3 requerirán de comprobación arqueológica previa a las obras de construcción.

Se trata, por tanto, de revisar con profundidad y situar correctamente los yacimientos ya inventariados o conocidos en la cartografía de detalle, así como buscar de forma intensiva y visual cualquier otro vestigio, bien de índole arqueológica, bien de interés arquitectónico y/o etnográfico, aplicando para ello criterios como la toponimia, la topografía, las referencias orales, etc., que permitan la posibilidad de prever la localización de nuevos elementos y proponer las medidas correctoras más adecuadas.

4.13.1. RESULTADOS DEL TRABAJO DE GABINETE

Se ha realizado la consulta preliminar de los yacimientos catalogados mediante la aplicación SIGIAN.

4.14. PAISAJE

Es difícil proponer una definición. El Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua da tres acepciones:

- 1.- Extensión de terreno que se ve desde un sitio.
- 2.- Extensión de terreno considerada en su aspecto artístico.
- 3.- Pintura o dibujo que representa cierta extensión de terreno.

Estas definiciones tienen en común que se habla del paisaje como un espacio físico ("extensión de terreno") con dos características que podríamos catalogar de complementarias:

- Consideración objetiva: la percepción ("que se ve desde un sitio")
- Consideración subjetiva: la estética ("aspecto artístico", "pintura o dibujo")

En cualquier caso, podemos concluir que, el paisaje: Es la traducción física, a través del tiempo, de las relaciones que se establecen entre el hombre y el medio que le rodea.

Elementos constituyentes del Paisaje:

Medio Natural:

Clima
Geomorfología
Hidrología
Fauna y Vegetación

Hombre:

Formas de ocupación del suelo

Organización de los elementos constructivos

Redes e infraestructuras

Cultura:

Elementos patrimoniales históricos

Mitos y Costumbres

Percepción:

Mirada subjetiva que asocia a un paisaje los aspectos propios de recuerdos particulares o colectivos

Por todo ello hay que entender el Paisaje como algo dinámico, como el resultado de un conjunto de interacciones entre las actividades socioeconómicas de la población y su entorno. Y en ese ámbito el Paisaje puede actuar como INDICADOR de la CALIDAD AMBIENTAL de un territorio.

El estudio del paisaje se realiza con el fin de obtener una información territorial basada en características intrínsecas y subjetivas que cada perceptor tiene del mismo.

Para la correcta apreciación y valoración del impacto paisajístico del proyecto, es necesaria la división del territorio en unidades, identificando las unidades paisajísticas cuya respuesta visual sea homogénea, aunque ésta dependerá siempre del nivel de detalle empleado. Asimismo, la identificación de unidades homogéneas facilita en gran medida el tratamiento de la información, al tiempo que permite extraer conclusiones que se pueden aplicar a cada una de las unidades.

4.14.1. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE

Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto se ubica en la comarca de Cinco Villas. Se trata éste de un paisaje de relieves suaves y homogéneos, típicos de la llanura aluvial del Ebro. La actividad agrícola dominada en la zona sobre cualquier otro componente del paisaje, dicha actividad esta se basa en la agricultura de cereal de secano, conformando un paisaje dotándolo de un componente antrópico.

El estudio de paisaje se ha realizado a partir de foto aérea de la zona afectada, visitas de campo, tratamiento del pasaje a partir de puntos seleccionados, y análisis del territorio mediante sistemas de información geográfica. El estudio abarca la unidad visual máxima comprendida y demitida por un radio de 15 kilómetros alrededor del futuro parque eólico

En este estudio se ha hecho una clasificación en Unidades del paisaje de esta zona del valle del Ebro. Partiendo de los límites establecidos anteriormente, las unidades se han determinado en función de la presencia de elementos definidores del paisaje como son:

Forma del terreno. Este elemento hace referencia a la forma y aspecto exterior de la superficie terrestre (geomorfología, pendientes predominantes, diferentes ambientes, etc.), proximidad a cursos de agua y otros

Vegetación. Aquí se analizan las diferentes formas vegetales (predominio de unas formas respecto de otras, su distribución (es decir, si existe presencia o dominancia de árboles aislado o formando agrupaciones o masas boscosa, linealidad de los mismos).

Estructuras. Es decir, la existencia de elementos introducidos en el paisaje.

Percepción del paisaje. Este elemento determina la percepción que un observador pueda tener del paisaje, indicando el grado de cerramiento o abertura del mismo, diversidad, armonía, textura, color, ordenación, etc.

A partir de los análisis realizados (y del predominio de unos elementos respecto de otros), se ha observado que el conjunto del territorio responde a unas características de comunidades de ambiente rural, donde destaca por su importancia la estructura homogénea del territorio, con elementos topográficos que enmascaran dicha homogeneidad.

4.14.1.1. Físicos

En la zona de estudio se diferencia el valle del Ebro y las mesas y glaciares que constituyen altiplanos extensos ubicados a una y otra margen del río. Geomorfológicamente se trata de retazos de plataformas estructurales modeladas por la acción de los afluentes del Ebro sobre los materiales terciarios de relleno del centro de la cuenca.

El parque eólico se asienta sobre los últimos accidentes orográficos antes de la extensa vega del valle del Ebro, caracterizada por grandes extensiones agrícolas llanas, concretamente en el límite de los glaciares del somontano ibérico. La línea eléctrica, se asienta mayoritariamente en el valle del Ebro discurriendo por terrenos agrícolas.

Las pequeñas muelas sobre las que se sitúa el parque eólico se elevan unos 100 metros sobre el valle del Ebro. Comentar que los Montes del Cierzo, localizados al oeste de las infraestructuras en proyecto constituyen la zona más elevada del entorno.

El fondo escénico hacia el suroeste viene caracterizado por la presencia del macizo del Moncayo, uno accidente orográfico que destaca en la línea del horizonte, como fondo montañoso. El resto del paisaje es similar al del punto de observación, presencia de las últimas pequeñas sierras salpicadas en una matriz agrícola de pendientes suaves antes de las extensas llanuras del valle del Ebro.

Los recursos hídricos de la zona están compuestos por cauces naturales representados por algunos barrancos de cauce estacionario y temporal asociados a fuertes aguaceros, típicos del clima mediterráneo, ríos de pequeña entidad a la base del cerro dónde se asienta el parque eólico, como, por ejemplo, río Queiles. Así mismo, en la zona existen cauces artificiales como el canal de Lodosa y una red de acequias.

4.14.1.2. BIÓTICOS

La vegetación es el componente biótico con mayor influencia en la percepción del paisaje. La vegetación del ámbito de estudio está formada por pastizales, matorrales, masas de repoblación de pinar y campos de cultivos, siendo esta última unidad la dominante en el paisaje.

La zona de cerros y sierras, donde se sitúa el parque eólico, está formada por campos de cultivos tanto herbáceos como leñosos que forman un mosaico junto con las zonas cubiertas de vegetación natural que se encuentran en las zonas de pendientes. Con respecto, a la zona de valle, por donde discurre mayoritariamente la línea eléctrica, está compuesta tanto por cultivos de secano como de regadío, limitándose las zonas de vegetación natural a los ribazos y a algún cerro testigo

4.14.1.3. ACTUACIONES HUMANAS

La actuación humana en el paisaje tiene lugar a través del desarrollo de múltiples acciones de muy diversa significación paisajística. El ámbito de estudio se encuentra antropizado por estas acciones, entre las que destacan:

- ❖ Áreas urbanas: los núcleos urbanos presentes son en general de pequeñas dimensiones. Se concentran en el Valle del Ebro, al norte y este de la zona de estudio, donde la orografía llana y los terrenos fértiles han favorecido la ocupación del territorio. Entre los núcleos urbanos presentes en la zona de estudio destacan Tudela, Cascante, y Murchante, por ser los que están más próximos.
- ❖ Actividades agrícolas, la actividad agrícola es el componente principal del paisaje, creando paisajes caracterizados principalmente por grandes llanuras de cultivos herbáceos y leñosos hacia el este y por un mosaico de terrenos de cultivo en zonas llanas y vegetación natural en las pendientes hacia el resto del territorio. También destaca la actividad ganadera que ha propiciado la presencia de naves y construcciones y los polígonos industriales correspondientes a polígonos industriales localizados en los alrededores de los núcleos urbanos poco integradas en el medio.

- ❖ Obras públicas: respecto a las obras públicas se debe destacar que se concentran todas al este, en el valle del Ebro, siendo la mitad oeste de carácter rural con caminos agrícolas y alguna carretera comarcal de poca importancia. Entre las infraestructuras destacan la AP-68 al norte, al este la carretera N-121C y varias carreteras comarcales que da acceso a la zona. Así mismo, destaca la presencia del canal de Lodosa y la red de acequias de la zona.

4.14.1.4. UNIDADES PAISAJÍSTICAS

Una unidad de paisaje es aquella porción de espacio que da la misma información visual. La delimitación de las unidades se ha realizado utilizando de forma prioritaria el criterio visual, dando lugar a zonas visualmente autocontenibles desde diferentes puntos de visión u observación. El segundo criterio ha sido el de homogeneidad en el carácter general de la unidad, en cuyo caso el resultado puede coincidir bien con un relieve homogéneo, misma vegetación y uso o elementos antrópicos, bien uno de ellos o la combinación de dos o más.

Conviene apuntar que, en el territorio, los límites entre las unidades de paisaje se reconocen generalmente por discontinuidades en características de suelo o vegetación que las definen. Unas veces se encuentran esos límites bien marcados, son fronteras abruptas debido a cambios espaciales de factores ambientales o a la frecuencia de perturbaciones naturales. Otras veces los límites cambian de forma gradual, estas fronteras son más características de ciertos paisajes sin influencia humana.

Los tipos de paisaje son grandes unidades geográficas a nivel nacional, que obedecen a grandes conjuntos geológico-geomorfológicos y las formas del relieve. Respecto a la zona que nos ocupa, el Atlas distingue cuatro **tipos de paisaje**:

- Campiñas de la Depresión del Ebro
- Vegas y Riegos del Ebro
- Plano y Glacis de la Depresión del Ebro
- Mesas Navarro-Aragonesas

Como decíamos, estos tipos nacen de la asociación de las unidades de paisaje, de menor tamaño, y que se refieren a un fragmento del territorio de notable magnitud, caracterizado por una combinación específica de elementos y dinámicas claramente reconocibles que le confieren una fisonomía e idiosincrasia diferentes al resto del territorio.

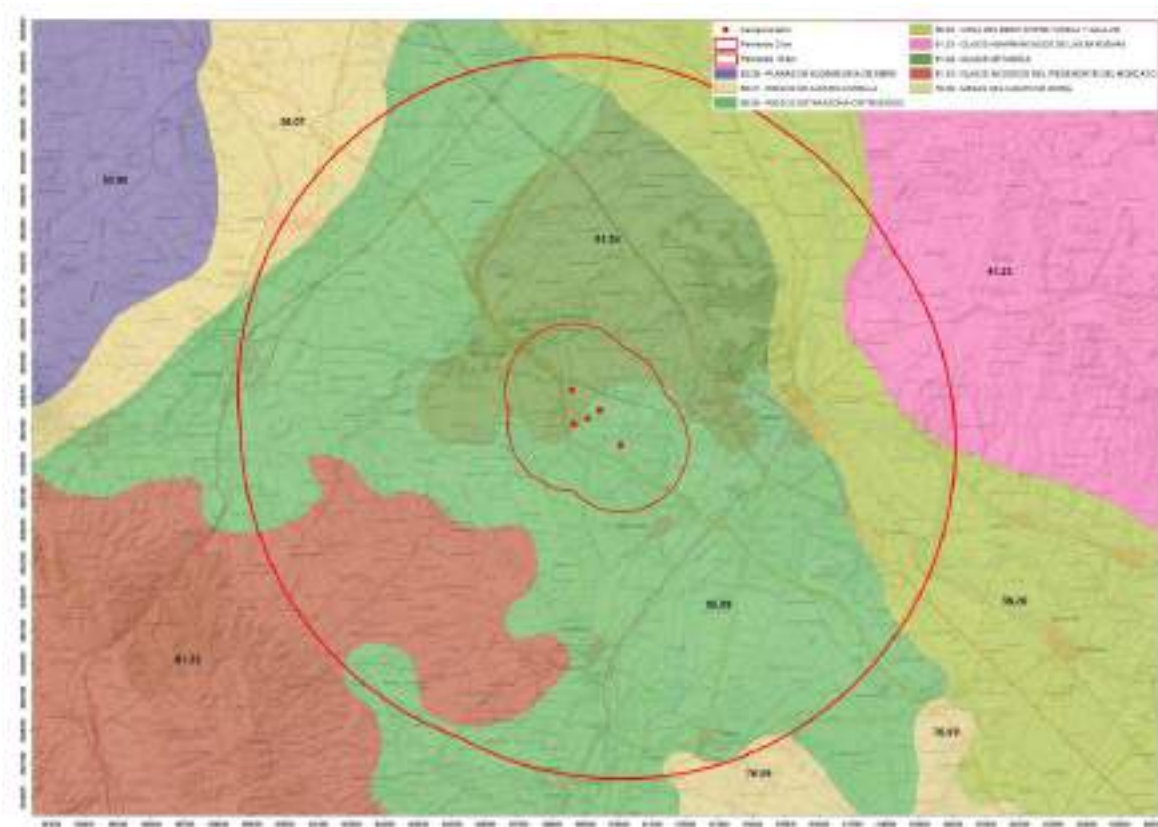


Imagen 40. Unidades de paisaje.

Para el presente estudio se pueden señalar dos unidades destacables que determinan y conforman el paisaje de la zona.

UNIDADES DE PAISAJE	
Código	Denominación

UP-1	Vegas y riegos de la cuenca del Ebro. Vegas del Jalón y del Somontano ibérico. Riegos de Tarazona-Cintruénigo

Tabla 40. Unidades paisajísticas identificadas en el ámbito de estudio.

UP1: VALLE DEL EBRO

Se trata de una zona orográficamente llana y regada por el Ebro y numerosos canales, lo que ha facilitado la implantación de cultivos de secano.

La mayor parte de esta unidad está ocupada, por tanto, por campos de cultivo, restringiéndose la vegetación natural a ribazos entre cultivos, de poca importancia, y a las escasas parcelas que se puedan encontrar abandonadas.

Se trata de una zona con un alto grado de antropización, con buena accesibilidad.

En esta zona se concentran los núcleos urbanos que tradicionalmente se han situado en las tierras llanas y fértiles aptas para el cultivo. Concretamente, en la zona de estudio se puede destacar Tudela y Murchante, siendo estos los núcleos urbanos que se podrían diferenciar como elementos que contrasta en la zona en color y textura con los terrenos próximos

Las infraestructuras de comunicación y transporte de energía también se concentran en esta unidad de paisaje, para dar servicio a los diferentes núcleos de población y aprovechar las zonas naturales de paso. Destaca, la AP-68 y la N-121C, como principales carreteras de la zona de estudio. Otro elemento a destacar en esta zona es el Canal de Lodosa y la red de acequias existentes en la zona las cuales poseen vegetación de ribera asociada que fragmentan la homogeneidad de la zona.

Así mismo, existen diferentes parques eólicos visibles en los alrededores del valle del Ebro, como Montes de Cierzo, Cabanillas II y Ablitas.

4.14.2. ANÁLISIS PAISAJÍSTICO. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE

A continuación, se presentan, de forma resumida, los apartados y métodos utilizados para la descripción y análisis del paisaje.

Calidad del paisaje.

Para valorar la calidad del paisaje empleamos el método que diseñó el profesor I. Cañas Guerrero y A. García de Celis (Ayuga, 2001) modificado para adaptarlo a las necesidades de este tipo de estudios.

El concepto manejado por este método es el de considerar el paisaje como un aspecto visual de una porción de espacio. Realmente nos fijaremos en todo el terreno pues no se pueden aislar unidades ni elementos paisajísticos de un todo que supone el **entorno visual de una localidad o comarca**.

Con este método de valoración se va a dar un valor al paisaje en el cual la máxima valoración que se puede llegar a **obtener es de 100 unidades** adimensionales. A partir de este valor podremos establecer comparaciones con otros paisajes o bien con el mismo lugar en un momento posterior a la ejecución de las obras o de otras obras posteriores.

No debemos olvidar que cualquier método de valoración que implique una asignación de valores en función de parámetros que responden a criterios personales puede ser calificado como subjetivo.

Al hacer un estudio del paisaje bajo un amplio número de conceptos y valorándolos desde diferentes puntos de vista pretendemos reducir el margen en el que la valoración final depende de los criterios de la persona que realiza el estudio.

De esta forma pretendemos convertir la calificación de un paisaje (elemento subjetivo del que cada persona que lo analice podría emitir un juicio de valor) en un método que sea lo menos dependiente posible de criterios subjetivos.

Obtendremos una valoración que nos permita realizar comparaciones entre diferentes paisajes y analizar distintas situaciones del mismo lugar en función de la evolución del paisaje en el tiempo y las distintas afecciones a que se puede ver sometido. Bien sean impactos de origen antrópico o natural o la aplicación de diversas medidas correctoras o compensatorias.

A continuación, se describen los parámetros que se han utilizado:

Atributos físicos.

- Agua (se incluye 5 variables: tipo, orillas, movimiento, calidad y visibilidad)
- Forma del terreno (1 variable: tipo)
- Vegetación (5 variables: cubierta, diversidad, calidad, tipo y visibilidad)
- Nieve (1 variable: cubierta)
- Recursos culturales (2 variables: presencia, tipo visibilidad interés)
- Fauna (3 variables: presencia, interés y visibilidad)

- Usos del suelo (1 variables: tipo)
- Vistas (2 variables: amplitud y tipo)
- Sonidos (2 variables: presencia y tipo)
- Olores (2 variables. presencia y tipo)
- Elementos que alteran el carácter (4 variables: intrusión, fragmentación del paisaje, tapa línea del horizonte y grado de ocultación)

Es decir, se estudian 11 descriptores físicos con un total de 28 variables.

Descriptores estéticos.

- Forma (3 variables: Diversidad, contraste y compatibilidad)
- Color (3 variables: Diversidad, contraste y compatibilidad)
- Textura (2 variables: Contraste y compatibilidad)
- Unidad (2 variables: Líneas estructurales y proporción)
- Expresión (3 variables: Afectividad, estimulación y simbolismo)

Es decir, se estudian 5 descriptores con un total de 13 variables.

La puntuación que se da a cada tipo de paisaje se establece mediante una puntuación de 0 a 100. De esta forma el método posee un alto grado de sensibilidad, es decir, que es sensible a pequeños cambios que sucedan en el paisaje, al quedar estos reflejados en la valoración o en sus notas. Por otra parte, al separar los llamados recursos físicos de los estéticos, podemos saber si la calidad se debe a unos o a otros.

Con el fin de que la estimación no se vea influenciada por los elementos distorsionadores no se considera en el paisaje ni el cielo, ni los elementos del primer plano (0-50 m) no obstante para la valoración de las vistas se consideran los elementos a partir de 300 m.

Como se mencionó antes, la puntuación final de cada unidad de paisaje se establece de 0 a 100, y con la puntuación obtenida se realiza una clasificación del paisaje de acuerdo con la tabla que se expone a continuación:

CLASIFICACIÓN GLOBAL	
< 20	Degradado

CLASIFICACIÓN GLOBAL	
20 - 32	Deficiente
32 - 44	Mediocre
44 - 56	Buena
56 - 68	Notable
68 - 80	Muy buena
> 80	Excelente

Tabla 41 Clasificación del paisaje

Fragilidad del paisaje

El concepto de Fragilidad Visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como "la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo" (Cifuentes, 1979), dicho de otra forma, la fragilidad o vulnerabilidad visual sería "el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas" (Litton, 1974). La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

Para estudiar la fragilidad de este paisaje se ha utilizado la metodología para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV), propuesta por YEOMANS, que maneja el concepto de capacidad de absorción visual, definido como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones sin que se produzcan variaciones en su carácter visual. Su valoración se realiza a través de factores biofísicos similares a los considerados para determinar la calidad de las unidades. Estos factores se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \cdot (E+R+D+C+V)$$

S = pendiente	D = diversidad de la vegetación
E = erosionabilidad	V = contraste de color suelo-roca
R = capacidad de regeneración de la vegetación	C = antropización humana

Tabla 42. Descripción de factores.

Los valores asignados a los distintos parámetros se muestran en el cuadro adjunto.

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORES DE CAV	
Pendiente (S)	Inclinado (pte.>55%)	BAJO	1
	Inclinado suave (25-55%)	MODERADO	2
	Poco inclinado (0-25%)	ALTO	3
Diversidad de la vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	BAJO	1
	Coníferas, repoblaciones	MODERADO	2

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORES DE CAV	
	Diversificado (mezcla de claros y bosque)	ALTO	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de alto riesgo de erosión e inestabilidad	BAJO	1
	Restricción moderada, debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad	MODERADO	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad	ALTO	3
Contraste suelo-vegetación (V)	Alto contraste entre suelo y vegetación	BAJO	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	MODERADO	2
	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	ALTO	3
Regeneración de la vegetación (R)	Potencial e regeneración bajo	BAJO	1
	Potencial de regeneración moderado	MODERADO	2
	Regeneración alta	ALTO	3
Antropización humana (C)	Casi imperceptible	BAJO	1
	Presencia moderada	MODERADO	2
	Fuerte presencia antrópica	ALTO	3

Tabla 43. Valores asignados a los distintos parámetros.

Una vez asignados valores a los distintos puntos del territorio se proceden a su clasificación según el valor resultante de la suma de los distintos parámetros:

- **Clase MF:** El paisaje es MUY FRÁGIL, áreas de elevada pendiente y difícilmente regenerables (CAV de 5 a 15), es decir, con muchas dificultades para volver al estado inicial.
- **Clase FM:** El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencia media (CAV de 16 a 29).
- **Clase PF:** El paisaje es POCO FRÁGIL, áreas con perfiles con gran capacidad de regeneración (CAV de 30 a 45).

Esta escala se ha reclasificado posteriormente, en cuatro grupos de valores, para poder introducir los valores en la Matriz de integración calidad paisajística (C.A.V.)

Integración Calidad – Capacidad de Absorción Visual de las Unidades Paisajísticas

Con tal de obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las

combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) será candidatas a protección, mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de localización de actividades antrópicas.

			CALIDAD				
			Baja				Alta
			I [0-32]	II (33-44]	III (45-56]	IV (57-70]	V (>71]
C. A. V	Alta	V (38-45]	5		3	2	
	↓	IV (30-37]					
		III (22-29]	4				
		II (14-21]				1	
	Baja	I [5-13]					

Tabla 44. Calidad paisajística y Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.)

- **Clase 1.** Zonas de alta calidad y baja C.A.V., la conservación de la cual resulta prioritaria.
- **Clase 2.** Zonas de alta calidad y alta C.A.V., aptas en principio, para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- **Clase 3.** Zonas de calidad mediana o alta y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.
- **Clase 4.** Zonas de calidad baja y C.A.V. mediana o baja, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5.** Zonas de calidad baja y C.A.V. alta, aptos desde el punto de vista paisajístico por la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

Integración de las Unidades Paisajísticas en el conjunto del Paisaje

A la hora de describir y analizar el paisaje, se identificarán diferentes unidades de paisaje, dando una valoración individual para cada una de ellas. Sin embargo, entendemos el paisaje de la zona como un único parámetro que integra dichas unidades y valorándolo así en su conjunto.

Los elementos visuales del paisaje, vendrán definidos por las siguientes características:

- **Forma:** Volumen de los objetos que aparecen en el paisaje
- **Línea:** Camino real o imaginario que se percibe cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales.
- **Color:** Propiedad de reflejar la luz que permite diferenciar los distintos objetos que de otra forma serían iguales.
- **Textura:** Agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones de una superficie continua.
- **Escala:** relación existente entre el tamaño de un objeto y su entorno.

Se considera que la presencia de determinados elementos, aumentan el valor de la cuenca visual donde se encuentran, por su interés natural, cultural o visual. Por el contrario, la presencia de determinadas infraestructuras como las vías de comunicación, los tendidos eléctricos, los repetidores de telecomunicaciones, las canteras o los vertederos, restan valor a la cuenca visual donde se encuentran.

4.14.3. VALORACIÓN DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

4.14.3.1. UP. 1 VALLE DEL EBRO

CALIDAD DEL PAISAJE

ATRIBUTOS FISICOS		
1	Agua	12,0
2	Forma del terreno	2,0
3	Vegetación	4,0
4	Nieve	0,0
5	Fauna	6,0
6	Usos del suelo	5,0
7	Vistas	8,0
8	Sonidos	2,0
9	Olores	2,0
10	Recursos culturales	3,0
11	Elementos que alteran	0,5
TOTAL FISICOS		
TOTAL RECURSOS		
PAISAJE		

ATRIBUTOS ESTETICOS		
12	Forma	2
13	Color	3
14	Textura	3
15	Unicidad	0
16	Expresión	0
TOTAL ESTETICOS		
BUENO		

Tabla 45. Calidad del paisaje.

A pesar de la escasa complejidad morfológica y su grado de antropización, la presencia del río Ebro, con su gran caudal y su vegetación de ribera bien representada, hacen que esta unidad de paisaje tenga un valor Bueno, con puntuaciones cercanas a Notable. Otro factor que influye positivamente en esta unidad de paisaje son sus vistas panorámicas y sus usos del suelo rurales en los que dominan la huerta con una amplia variedad de verduras y hortalizas, que caracterizan las riberas del Ebro en esta zona.

FRAGILIDAD DEL PAISAJE

FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
Factor	Valor	
Pendiente (S)	Alto	3
Diversidad de la vegetación (E)	Moderado	2
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (R)	Alto	3
Contraste Suelo-Vegetación (D)	Moderado	2
Regeneración de la Vegetación (C)	Moderado	2
Antropización humana	Moderado	2
Capacidad de Absorción Visual	33	
CAV = S • (E+R+D+C+V)		
CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE		
POCO FRÁGIL		

Tabla 46. Fragilidad del paisaje.

La fragilidad de esta unidad de paisaje resulta poco frágil debido a la escasa pendiente presente en ella, y por tanto, la alta estabilidad del suelo frente a la erosión.

La diversidad de la vegetación natural es moderada, ya que, aunque la acción humana en estas zonas está presente a través de los campos de cultivo existentes que ocupan la gran parte del territorio, las riberas del Ebro cuentan con gran diversidad de vegetación y un buen estado de conservación.

4.14.4. ANÁLISIS VISUAL DEL PARQUE EÓLICO

4.14.4.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se ha realizado un análisis de la afección paisajística prevista para el nuevo aerogenerador mediante el empleo de la herramienta S.I.G. *Gvsig*, desarrollada por la Generalitat Valenciana, y alguna de sus extensiones como *Sextante*.

Los principales agentes causantes del impacto visual:

- Análisis de cuencas visuales

- Visibilidad de los aerogeneradores
- Distancia a los aerogeneradores
- Tipo de paisaje afectado

4.14.4.2. METODOLOGÍA

Determinación del área de estudio:

Para la realización del presente estudio se ha considerado un área de afección en torno al Parque eólico de 15 Km, considerándose ésta como la distancia máxima a la cual los aerogeneradores podrían suponer una alteración de la calidad paisajística o visual del entorno.

Análisis de cuencas visuales:

Para el cálculo de cuencas visuales se ha partido del Modelo Digital del Terreno disponible en el Centro Nacional de Información geográfica, con paso de malla de 25 m (hojas MTN50). Sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso 30N. El MDT25 se ha obtenido por interpolación de modelos digitales del terreno de 5 m de paso de malla procedentes del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

Visibilidad de los aerogeneradores:

El primer paso del análisis requiere calcular la visibilidad o no visibilidad desde cada punto del territorio considerado (15 Km alrededor del parque), hasta el aerogenerador mediante un análisis de cuencas visuales. Como resultado de esta evaluación se obtiene un mapa que determina todos aquellos puntos desde los que se ve el aerogenerador.

Este cálculo se ha realizado teniendo en cuenta la altura de los aerogeneradores. La instalación se prevé con unos aerogeneradores de 201,5 m de altura. Atendiendo a estos datos, los cálculos se han realizado considerando 4 alturas, representando el 25%, 50%, 75% y 100% de la altura de los aerogeneradores (50 m, 100 m, 150 m y 201,5 m).

Atendiendo a este criterio se ha establecido el siguiente baremo, teniendo en cuenta que si el aerogenerador es visto desde la altura que representa el 25% de su total el impacto será mucho mayor que si tan solo se ve la punta de sus aspas a los 200 m. Así pues:

ALTURA DESDE LA QUE SE REALIZA EL CÁLCULO DE VISIBILIDAD	VALOR ASIGNADO
50 m	4
100 m	3
150 m	2

201,5 m	1

Tabla 47. Altura desde la que se realiza el cálculo de visibilidad.

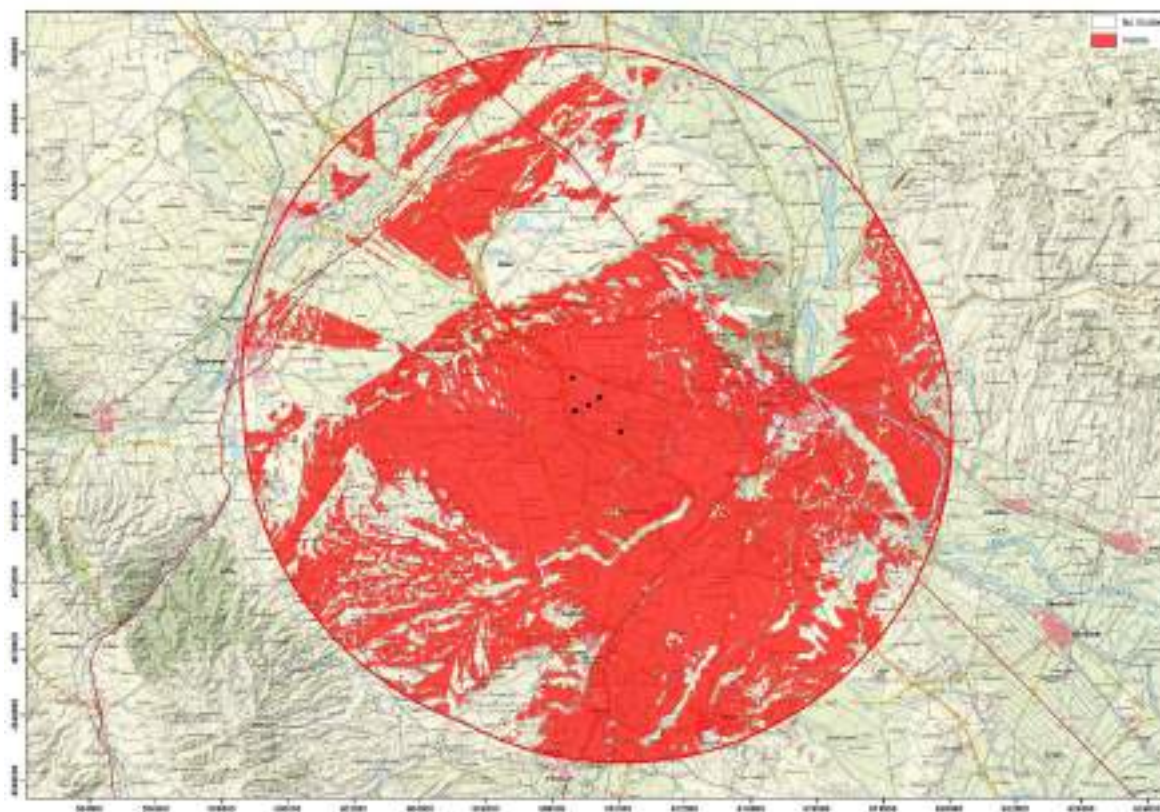


Imagen 41. Cálculo de visibilidad estimando el 75% de la altura de los aerogeneradores (150 m).

Numero de aerogeneradores visibles.

El cálculo se ha realizado el mismo número de veces y bajo los mismos criterios que los contemplados en la visibilidad de los aerogeneradores, pero en este cálculo se tiene en cuenta el número de aerogeneradores que se ve en cada punto, es decir, se tiene en cuenta si sobre un mismo punto se observa solo un aerogenerador o si por el contrario son varios. Así, sobre el total de posibles aerogeneradores observados (5) se establecen los siguientes valores:

Número de aerogeneradores visibles	Valor asignado
5	5
4	4
3	3
2	2
1	1

Tabla 48. Número de aerogeneradores visibles.

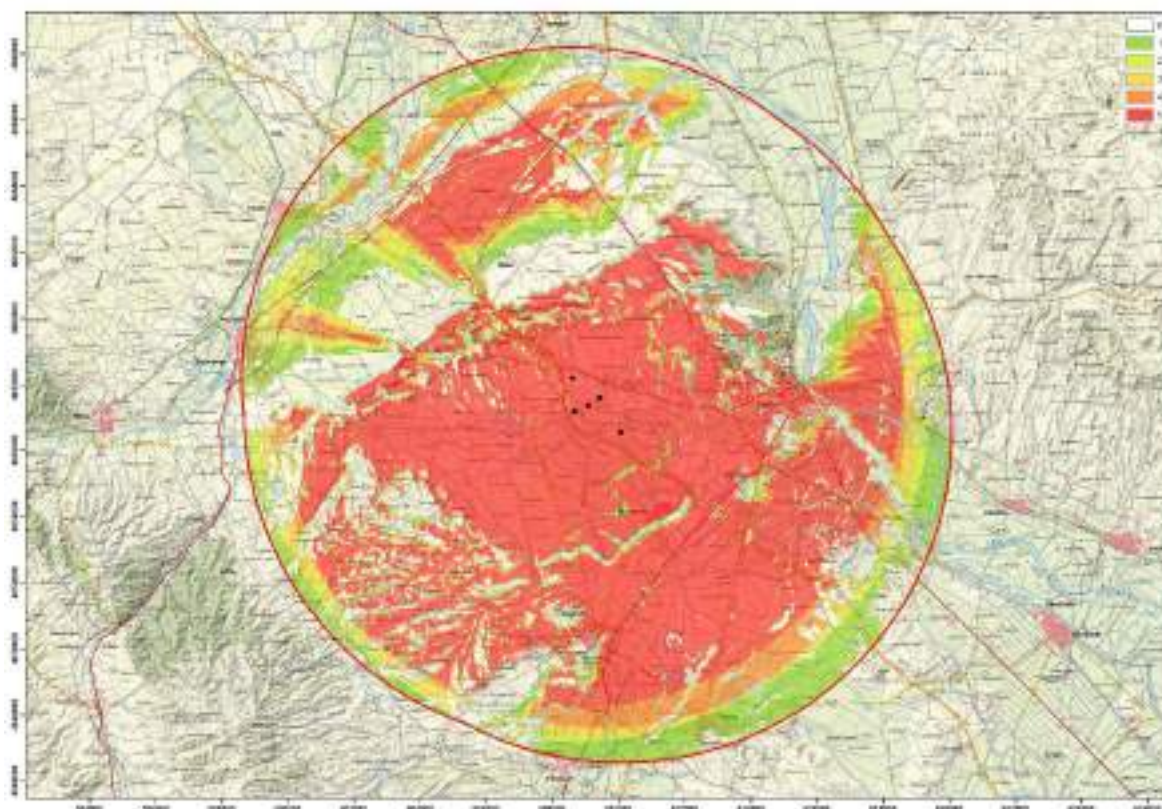


Imagen 42. Número de aerogeneradores visibles. Cálculo realizado desde el 100% de la altura del aerogenerador (201,5 m).

Resultado del análisis de cuencas visuales:

Para obtener un valor final del análisis de cuencas visuales se aplica la siguiente fórmula:

$$\Sigma(\text{valor asignado a la altura} \times \text{valor del número de aerogeneradores visibles})$$

De esta forma desde un mismo punto pueden verse 2 aerogeneradores a una altura de 50 m, en ese mismo punto seguir viéndose esos dos mismos aerogeneradores a una altura de 100 metros, pero se ve uno más a 150 m y a la altura de las aspas (201,5 m). El resultado para este punto sería:

$$(2 \times 4) + (2 \times 3) + (3 \times 2) + (4 \times 1) = 24$$

siguiendo este procedimiento el valor máximo que podemos llegar a alcanzar es de 50 ((5x4) + (5x3) + (5x2) + (5x1) = 50), siempre y cuando existiera algún punto sobre el que fueran visibles todos los aerogeneradores y para todas las alturas estimadas.

Distancia a los aerogeneradores

Pese a las variables consideradas en el análisis de cuencas visuales, cabe señalar, que la herramienta empleada no tiene en cuenta un factor tan importante como es la pérdida de nitidez causada por el incremento de la distancia respecto a las futuras instalaciones. Por ello, y teniendo en cuenta que el ámbito de estudio se ha reducido a los 15 Km de distancia respecto a la instalación, por considerarse esa la distancia máxima de impacto, se ha calculado la distancia dentro de cualquier punto del ámbito de estudio hasta los seguidores. Una vez obtenido este dato se ha efectuado una reclasificación en función de la siguiente tabla:

Distancia a aerogenerador	Valor
≤ 500 m	5
500 – 1000 m	4
1000 – 2500 m	3
2500 – 5000 m	2
5000 – 15000 m	1

Tabla 49. Distancia a aerogenerador.

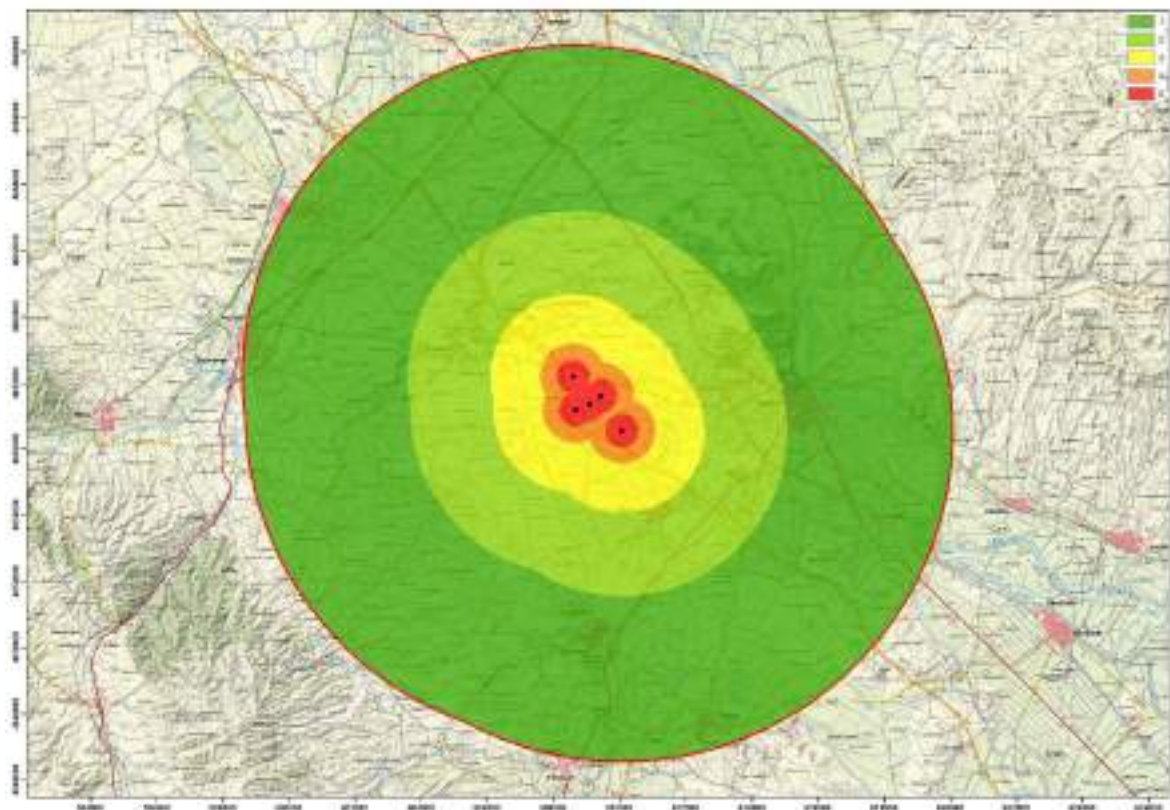


Imagen 43. Reclasificación de la distancia a la instalación.

4.14.4.3. PAISAJE AFECTADO

Por último, se ha tenido en cuenta el tipo de paisaje sobre el que se asienta el futuro parque en un radio de 15 Km del parque eólico. La clasificación se ha realizado partiendo de una reclasificación previa de los datos del mapa forestal 1:50.000, de tal forma que se han agrupado en 5 categorías distintas:

Tipo de paisaje	Superficie sobre la zona de estudio	Valor
Casco urbano / Tierra de cultivo	29.763,37 ha.	1
Mosaico de cultivo y matorral	3.287,62 ha.	2
Matorral subarbustivo	1.339,37 ha.	3
Matorral arbustivo / Pinar de repoblación	1.438,62 ha.	4
Bosque / soto de ribera	474,06 ha.	5

Tabla 50. Tipo de paisaje.

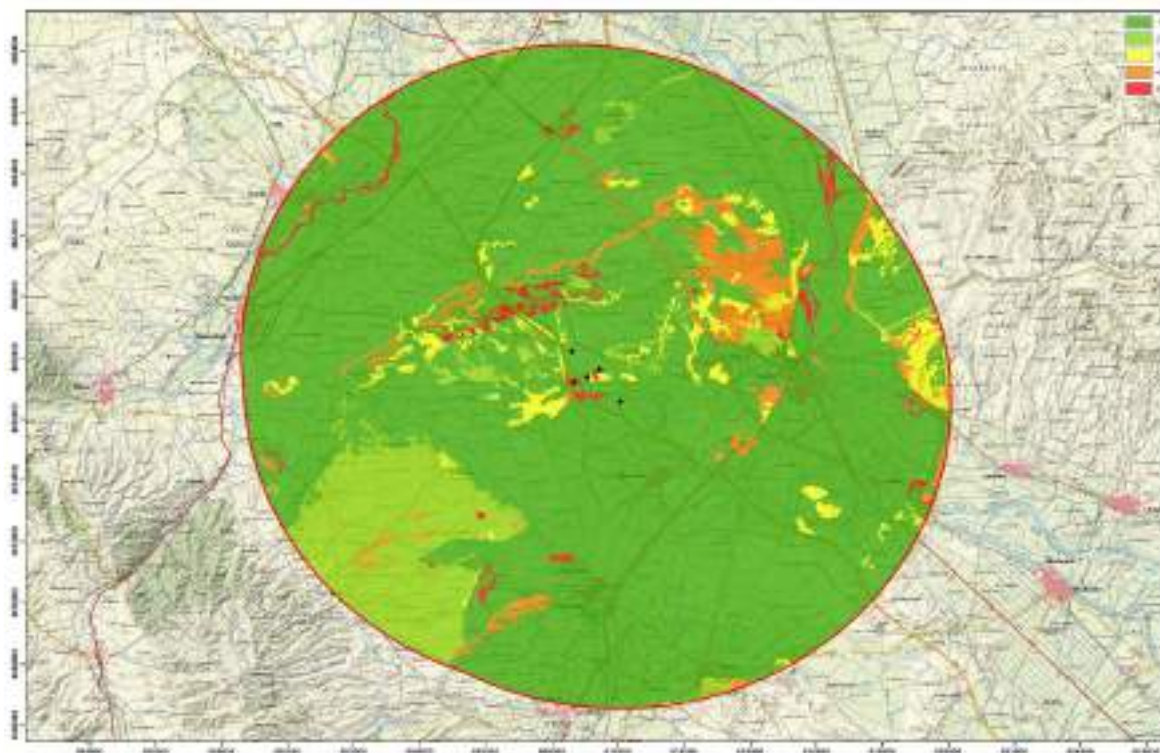


Imagen 1. Reclasificación del mapa de vegetación.

4.14.5. VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

El valor final de impacto se obtendría mediante la siguiente fórmula:

Valor obtenido en el análisis de cuencas visuales x valor de la distancia x valor del paisaje afectado. Atendiendo a esta fórmula el valor máximo de impacto sobre el paisaje en un punto sería de 50 (valor máximo del análisis de cuencas visuales) x 5 (valor máximo en distancia) x 5 (valor máximo del paisaje), siendo un total de 1.250.

Atendiendo a este valor máximo establecemos el siguiente criterio de valoración para el impacto paisajístico de la futura instalación:

VALOR OBTENIDO EN EL CÁLCULO	% SUPERFICIE EFECTADA SOBRE EL AREA DE ESTUDIO	VALOR DEL IMPACTO
0	33,68%	NULO
0-150	61,89%	BAJO
150-300	3,26%	MEDIO
300-500	0,78%	ALTO
>500	0,39%	CRÍTICO

Tabla 51. Valoración para el impacto paisajístico

Observando los valores finales del estudio podemos afirmar que el impacto sobre el paisaje de la futura instalación de aerogeneradores es BAJO, teniendo en cuenta que del área estudiada más del 33% ni siquiera sufre impacto alguno, el 61,89% es bajo y el 3,26% se cataloga como impacto medio. Los impactos alto y críticos tienen muy baja repercusión.

Las zonas con un mayor impacto se relacionan con la proximidad a la instalación y la proximidad de algunas zonas cubiertas de pino carrasco, ubicadas junto a la instalación como en zonas limítrofes al NO, y matorral, si bien el factor con mayor peso es la variable de proximidad al parque que la de afección a espacios de gran interés, siendo en la mayor parte tierras de cultivo.

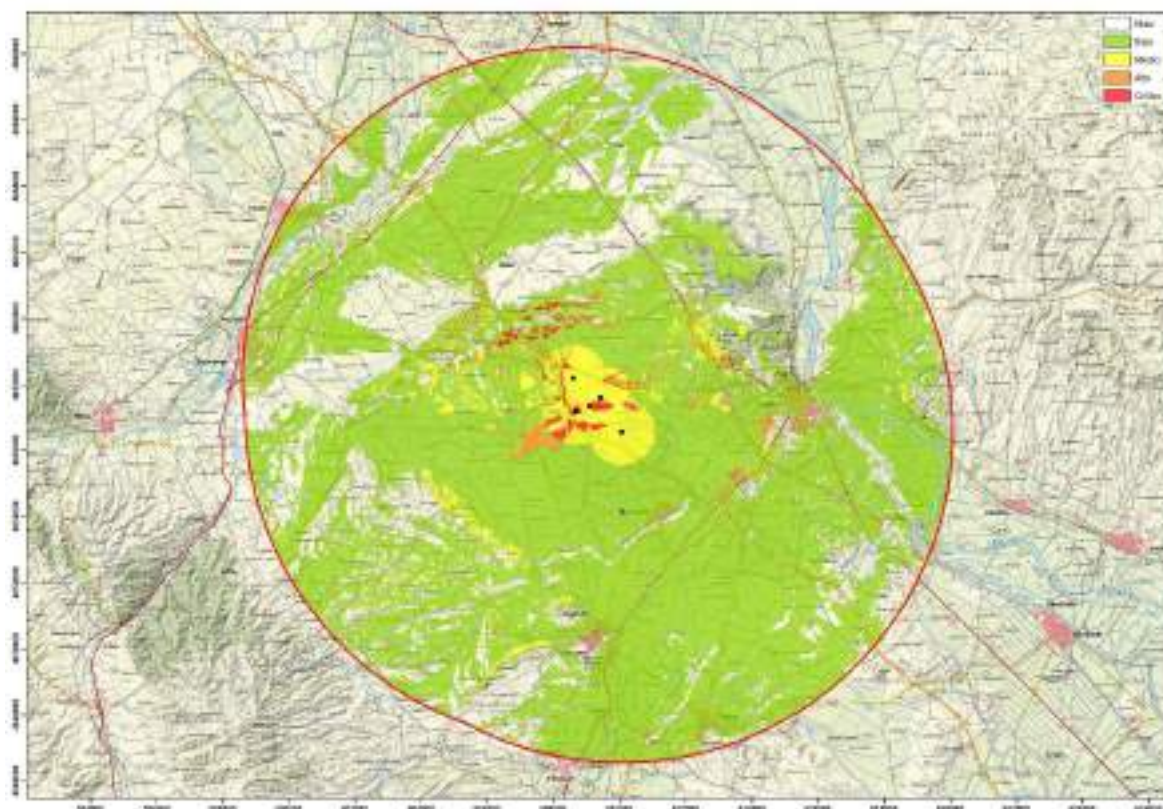


Ilustración 2. Evaluación del impacto final

5. BALANCE DE EMISIONES Y AFECCIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES

Parece evidente, que en las últimas décadas se está produciendo un importante fenómeno de modificación de las variables climáticas a nivel mundial, que se ha dado en denominar "Cambio climático".

Este fenómeno es consecuencia tanto de una serie de factores naturales como antropogénicos. Los factores naturales son debidos a variaciones en la producción de energía solar, en la órbita de la tierra o de los propios subsistemas que forman el sistema climático. Por otro lado, la actividad del hombre, ha generado un aumento de la concentración de gases efecto invernadero en la atmósfera que, según la mayoría de las teorías, se estima como la principal causa del cambio climático, a pesar de que existen importantes lagunas de conocimiento al respecto.

A lo largo del presente epígrafe, se analizará la información existente sobre este fenómeno, con el propósito de estimar la influencia de la evolución de los factores climáticos en la zona de estudio, así como su influencia en el desarrollo del desmantelamiento.

5.1. DATOS A NIVEL GLOBAL

Según el Informe del Cambio Climático 2013 realizado por IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la ONU), los estudios realizados a nivel global indican que, durante los últimos 100 años, la temperatura media global muestra un incremento de 0,89°C (entre 0,69 y 1,08°C). A finales del siglo XXI, el aumento de la temperatura sobre la tierra en superficie respecto a 1850 probablemente superará 1,5°C en todos los escenarios.

Esto traería como consecuencia entre otros efectos, el calentamiento de la atmósfera y los océanos, la disminución de la cubierta de nieve y del hielo marino, el deshielo de los glaciares y el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero.

Escenario	Emisiones de CO ₂ acumuladas para 2012-2100 ^a			
	GtC		GtCO ₂	
	Media	Rango	Media	Rango
RCP2,6	270	140 a 410	990	510 a 1 505
RCP4,5	780	595 a 1 005	2 860	2 180 a 3 690
RCP6,0	1 060	840 a 1 250	3 885	3 080 a 4 585
RCP8,5	1 685	1 415 a 1 910	6 180	5 185 a 7 005

Tabla 52. Emisiones de CO₂ acumuladas para el período 2012-2100, compatibles con las concentraciones atmosféricas en las RCP simuladas por los modelos del sistema Tierra de la quinta fase del Proyecto de comparación de modelos acoplados (CMIP5). Fuente IPCC 2013

Es muy probable que aumente la frecuencia y la duración de las olas de calor y que los eventos extremos de precipitación sean más intensos y frecuentes en muchas regiones. El océano continuará calentándose y acidificándose y el nivel medio global del mar continuará aumentando.

	Escenario	2046-2065		2081-2100	
		Media	Rango probable ^c	Media	Rango probable ^d
Cambio en la temperatura media global del aire en superficie (en °C) ^a	RCP2,6	1,0	0,4 a 1,6	1,0	0,3 a 1,7
	RCP4,5	1,4	0,9 a 2,0	1,8	1,1 a 2,6
	RCP6,0	1,3	0,8 a 1,8	2,2	1,4 a 3,1
	RCP8,5	2,0	1,4 a 2,6	3,7	2,6 a 4,8
	Escenario	Media	Rango probable ^c	Media	Rango probable ^d
Elevación media mundial del nivel del mar (en metros) ^b	RCP2,6	0,24	0,17 a 0,32	0,40	0,26 a 0,55
	RCP4,5	0,26	0,19 a 0,33	0,47	0,32 a 0,63
	RCP6,0	0,25	0,18 a 0,32	0,48	0,33 a 0,63
	RCP8,5	0,30	0,22 a 0,38	0,63	0,45 a 0,82

Tabla 53. Proyección del cambio en la temperatura media global del aire en la superficie y de la elevación media mundial del nivel del mar para mediados y finales del siglo XXI, en relación con el período de referencia 1986-2005.

Fuente IPCC 2013, grupo de trabajo

Este informe concluye que los cambios más importantes observados en el sistema climático son:

- La capa superior del océano (0-700 m) se ha calentado en el periodo 1971-2010, aumentando el contenido de calor del océano superficial en dicha capa.
- El nivel medio del mar a nivel global ha aumentado en 0,19 m en el periodo 1901-2010, acelerándose la tasa de ascenso en los dos últimos siglos.
- La concentración de CO₂ en la atmósfera ha aumentado como resultado de la actividad humana, fundamentalmente por el uso de combustibles fósiles y la deforestación, con una menor contribución de la producción de cemento.
- Las concentraciones actuales de CO₂, CH₄ y N₂O exceden sustancialmente el rango de concentraciones registradas en los testigos de hielo durante los pasados 800.000 años.
- El pH de agua oceánica ha decrecido en 0,1 desde el comienzo de la era industrial, que corresponde a un aumento del 26% de concentración de iones hidrógeno.

El grupo III de este estudio afirma que los riesgos globales del cambio climático pueden reducirse significativamente limitando la velocidad y la magnitud de este proceso de incremento de la temperatura global del planeta. La adopción de medidas enérgicas y urgentes para recortar ya las emisiones de gases de efecto invernadero puede aminorar sustancialmente los impactos que se produzcan a partir de mediados de este siglo.

5.2. DATOS A NIVEL EUROPEO

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA), la temperatura media anual sobre las áreas terrestres europeas en la última década (2010-2019) fue de 1,7 a 1,9°C más cálida que durante el período preindustrial. El año 2019 fue el tercer año más cálido registrado, y 19 de los 20 años más cálidos han ocurrido desde 2000 (OMM, 2019; C3S, 2020).

La región ártica, pero también Europa, se ha estado calentando mucho más rápido que el promedio mundial. Las actividades antropogénicas, en particular las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), son en gran parte responsables de este calentamiento. Se ha observado un calentamiento particularmente alto en la Península Ibérica, en el centro y noreste de Europa, en concreto en las regiones montañosas, y en el sur de Escandinavia. En el sur de Europa se advierte además un aumento de la superficie afectada por los incendios forestales.

Según el Quinto Informe de IPCC (2013) este calentamiento en Europa afecta a todas las estaciones del año, con una frecuencia decreciente de extremos fríos y un aumento de la frecuencia de episodios de calor extremo. Con respecto a las precipitaciones, la cuenca del Mediterráneo es cada vez más seca, mientras que las zonas del norte de Europa son más húmedas, con un aumento general en la frecuencia de eventos de lluvia extrema en toda la región.

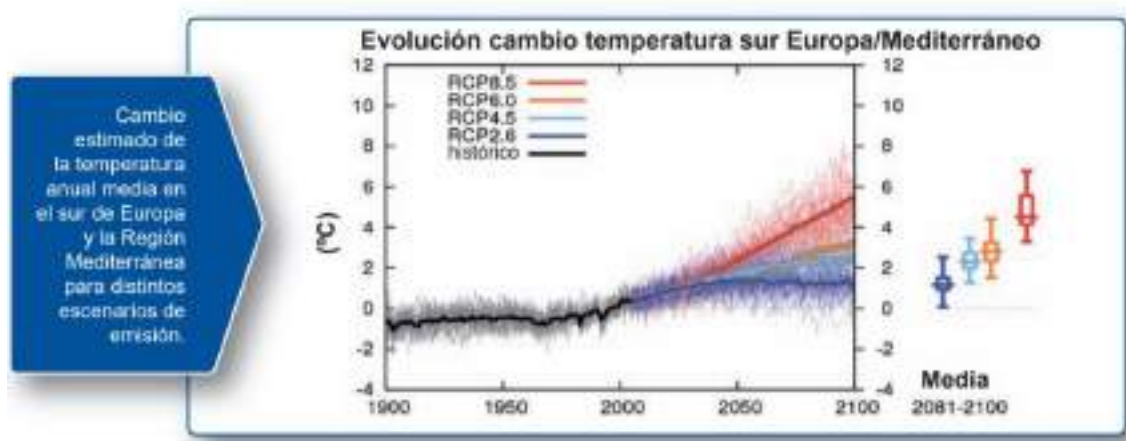


Gráfico 5. Evolución de la temperatura en Europa/Mediterráneo. Fuente Quinto Informe IPCC, 2013.

Por sectores se verá afectada la agricultura y la pesca (modificaciones de los procesos vegetativos), la silvicultura (reducción población forestal), los recursos hídricos (escasez de agua), la energía (incremento de la demanda energética), el turismo (modificación de zonas turísticas), las infraestructuras y la salud pública, siendo la zona del sur de Europa particularmente vulnerable.

Tal y como analiza el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (2013) estos impactos del cambio climático a lo largo del siglo XXI van a provocar la disminución del crecimiento económico, la dificultad en la reducción de la pobreza, y la amenaza aún mayor de la seguridad alimentaria que generará nuevas bolsas de pobreza, particularmente en zonas urbanas y en focos emergentes de hambrunas.

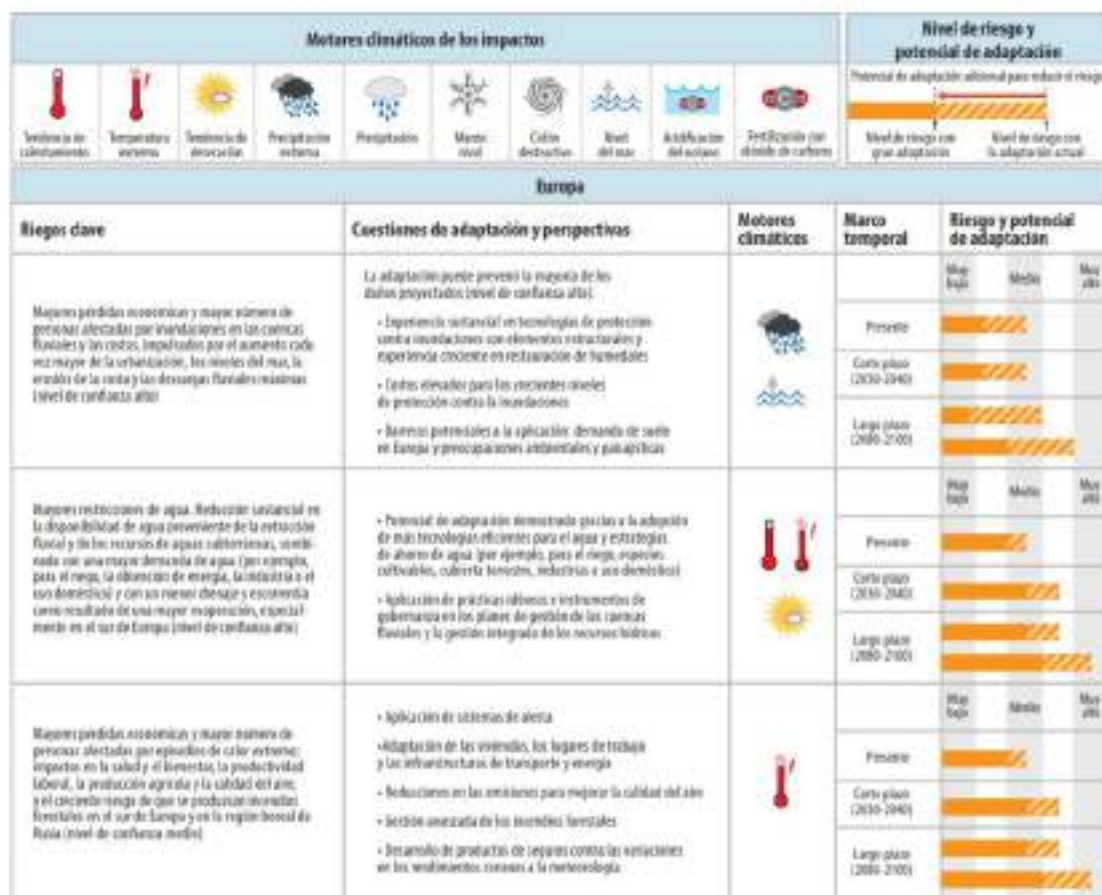


Tabla 54. Riesgos clave para la región europea. Fuente Quinto Informe de Evaluación IPCC, 2013.

La propuesta de la UE, es conseguir la reducción de las emisiones globales en hasta un 50%, para el año 2050, con el objetivo de que el aumento de temperatura sobre la superficie de la tierra no supere los 2°C (sobre las temperaturas preindustriales), fijando este límite como el máximo para evitar impactos insostenibles debidos al cambio climático. A pesar de esto, se prevé que, aunque se reduzcan las emisiones propuestas y se apliquen las medidas mitigadoras planteadas por las diferentes Administraciones, se van a producir una serie de impactos que va a ser imposible evitar, y que afectarán a los recursos naturales y económicos.

5.3. DATOS A NIVEL ESPAÑA

El Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE, 2006), utiliza indicadores aplicados a tres zonas amplias dentro de la península ibérica, ya que no nos encontramos en un territorio homogéneo, encontrándose el área de estudio en la zona 3. En esta zona los cálculos de aumento de la temperatura sobre la superficie terrestre son de 0,9 °C en los últimos 75 años. Datos muy similares a los aportados a nivel global.

Ese aumento se ha notado sobre todo en la longitud de las estaciones, ya que ahora, los veranos son más largos acortando la primavera y el otoño. Según AEMET, nuestros veranos se

alargan nueve días cada década debido al aumento de las temperaturas, y ya tenemos veranos cinco semanas más largas que en los años 80. En el año 2019 se produjeron registros de récord de temperaturas en los observatorios del Retiro, en Madrid, el 28 de junio que marcó un máximo de 40,7°C y el de Igueldo, en San Sebastián, el 23 de julio, donde se alcanzaron los 39°C, cuatro décimas por encima de su anterior récord.



Gráfico 6. Diferencias evolución temperaturas en España. Fuente Observatorio de Sostenibilidad a partir de AEMET.

Las regiones más afectadas por el calentamiento son las situadas en la mitad oriental peninsular, cubriendo una amplia franja en torno al mediterráneo que se extiende desde Girona hasta Málaga, incluyendo Castellón, Valencia, Alicante, Murcia y el Sureste peninsular. El informe de la OSE da como dato generalizado, un descenso del 8% de la precipitación en España entre los años 1931 y 2005.

Según el Cuarto Informe Bienal de España (diciembre 2019) en 2017 las tasas de emisiones de gases de efecto invernadero en España, representa +4,24% respecto a las emisiones estimadas para el año anterior. Esto constituye un +17,9% respecto al año base 1990 y un -23% respecto al año 2005.

1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
288.492	328.614	387.528	441.038	357.677	337.599	326.383	340.231
100%	114%	134%	153%	124%	117%	113%	118%

Tabla 55. Evolución emisiones (Gg CO2-eq)/Índice de evolución (1990 = 100). Fuente Cuarto Informe Bienal de España.

Los sectores que más emisiones producen son el sector energético, el de procesos industriales y uso de productos y el agrícola que superan en más del doble la media mundial y del resto de países europeos.

Índice de evolución anual (año 1990 = 100)					
	1990	2005	2015	2016	2017
1. Energía	100,0 %	161,2 %	119,4 %	114,4 %	121,5 %
2. IPPU	100,0 %	148,4 %	104,4 %	102,8 %	95,1 %
3. Agricultura	100,0 %	111,7 %	105,4 %	105,6 %	108,9 %
5. Residuos	100,0 %	138,2 %	149,3 %	146,6 %	145,5 %

Tabla 56. Evolución de las emisiones por sector de actividad [grupos de la nomenclatura IPCC: Energía, Procesos Industriales y Uso de otros Productos (IPPU), Agricultura y Residuos]. Fuente Cuarto Informe Bienal de España

España durante el confinamiento del estado de alarma en la primavera del 2020 disminuyó sus emisiones de CO₂ en un 18,8%, más del doble que la reducción mundial. En el caso de España, se estima que el NO₂ cayó en más del 50% en las ciudades con mala calidad del aire durante el primer confinamiento. En Madrid, en concreto, este tipo de contaminación, procedente en su mayoría de los gases provenientes de los coches, alcanzó valores mínimos no vistos desde el año 2001.

Con carácter general, se prevé que las emisiones de gases de efecto invernadero presenten una tendencia a la baja en el escenario tendencial.

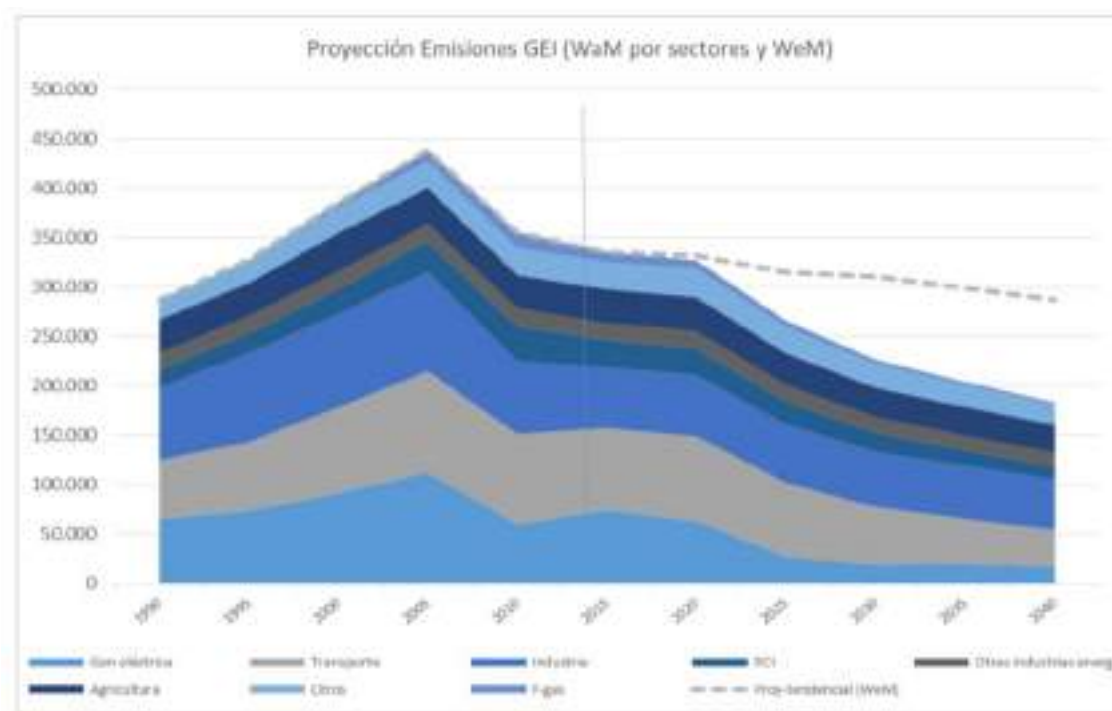


Gráfico 7. Evolución temporal de las emisiones de GEI desde 1990 hasta 2040 distribuida por sectores de actividad. Fuente Cuarto Informe Bienal de España

En lo referente a las predicciones sobre precipitación, y a pesar la complejidad de la distribución espacial de las lluvias en España y su elevada variabilidad temporal, se manifiesta una clara tendencia negativa de las lluvias en buena parte del territorio, en particular en el Cantábrico (disminuciones de 4,8 mm/año en Santander y 3,3 mm/año en Bilbao) y en el sureste peninsular. Según la AEMET los valores de precipitaciones fueron alarmantes en 2016-2017. Los niveles de lluvia del año hidrológico descendieron un 15 por ciento (de 648 milímetros de media a 551 milímetros).

Por lo que respecta a las precipitaciones, las tendencias de cambio a lo largo del siglo no son por lo general uniformes, con notables discrepancias entre los modelos globales, lo que resta fiabilidad al resultado. No obstante, todos ellos coinciden en una reducción significativa de las precipitaciones totales anuales, algo mayor en el escenario A2 que en el B2. Dichas reducciones resultan máximas en la primavera y algo menores en el verano.

La aplicación de modelos regionales permite ampliar el detalle de las proyecciones climáticas. Los resultados de uno de estos modelos (PROMES) para el último tercio del siglo arrojan los siguientes datos: la temperatura aumentará entre 5 y 7°C en verano y 3 a 4°C en invierno, siguiendo algo menor en las costas que en el interior, y menor también (aprox. 1º) para el escenario B2 que el A2. Los cambios en las precipitaciones son más heterogéneos, acentuando el gradiente noroeste sureste en invierno y otoño, con ligeros aumentos en uno y disminuciones en el otro. En primavera y, sobre todo, en verano, la disminución de las precipitaciones es generalizada. Estas variaciones son más acusadas en el escenario A2 que en el B2.

La frecuencia y amplitud de anomalías térmicas mensuales se incrementa a lo largo de todas las estaciones y en los dos escenarios, si bien existe una importante variabilidad geográfica. Los cambios en las anomalías mensuales de la precipitación no son concluyentes.

La frecuencia de días con altas temperaturas aumenta en primavera y otoño, si bien en las islas no es concluyente. Los días con temperaturas mínimas tienden a disminuir.

Considerando el conjunto de resultados del cambio climático proyectado a lo largo del siglo XXI para España por los diferentes modelos climáticos considerados en este informe, es posible ordenar su grado de fiabilidad en sentido decreciente de la siguiente manera: 1º) Tendencia progresiva al incremento de las temperaturas medias a lo largo del siglo. 2º) Tendencia a un calentamiento más acusado cuanto mayor es el escenario de emisiones. 3º) Los aumentos de temperatura media son significativamente mayores en los meses de verano que en los de invierno. 4º) El calentamiento en verano es superior en las zonas del interior que en las costeras o en las islas. 5º) Tendencia generalizada a una menor precipitación acumulada anual. 6º) Mayor amplitud y frecuencia de anomalías térmicas mensuales. 7º) Más

frecuencia de días con temperaturas máximas extremas en la Península, especialmente en verano. 8º) Para el último tercio del siglo, la mayor reducción de precipitación en la Península se proyecta en los meses de primavera. 9º) Aumento de precipitación en el oeste de la Península en invierno y en el noreste en otoño. 10º) Los cambios de precipitación tienden a ser más significativos en el escenario de emisiones más elevadas.

5.4. BALANCE DE EMISIONES DEL PROYECTO Y AFECCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES

La puesta en marcha del parque eólico contribuirá definitivamente a alcanzar los objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, el cual define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética.

En el caso del Parque eólico "MURCHANTE", con una potencia eólica instalada de 26MW, se espera una producción neta de 78.200 MWh/año (según el estudio del recurso eólico realizado para el proyecto). Teniendo en cuenta que, según datos del fabricante de los aerogeneradores a instalar, cada KW/h producido consume 6 g de CO₂, esta solución emitirá unas 0,3 toneladas de CO₂ al año.

En referencia concreta a la iniciativa propuesta, las previsiones de producción anual de la totalidad del parque eólico de MURCHANTE ayudarán a evitar a lo largo de su vida útil 1.173.000 Tn de CO₂, 13.441 Tn de óxidos de nitrógeno (NO_x), 7.429 Tn de SO₂ y 168.130 toneladas equivalentes de petróleo (TEP). Números que sin duda contribuirán notablemente a cumplir los objetivos de reducción mencionados anteriormente.

Los resultados obtenidos para el parque eólico a instalar se recogen en la siguiente tabla:

Parque eólico							
Parque	Pot MW	heq horas equivalentes	Producción Anual (MWh)	Emisiones	Emisiones	Emisiones	Emisiones
				Evitadas (tCO ₂)	Evitadas (tNO _x)	Evitadas (tSO ₂)	Evitadas (TEP)
MURCHANTE	26	3.008	78.200	46.920,00	537,63	297,16	6.725,20
			Total 25 años	1.173.000	13.441	7.429	168.130

Tabla 57. Emisiones evitadas en cada parque y en parque eólico.

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

vida completo, que comprende:

- La extracción y procesamiento 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.

Según el pliego técnico de un aerogenerador de 5,7MW (igual o similar a la proyectada), la emisión de los principales gases de efecto invernadero en la fase de construcción, explotación y desmantelamiento de cada máquina es la siguiente (referido a g/kWh neto):

Contributors to all contributing most to the environmental impact categories	Unit	Upstream	Core process	Core infrastructure	Total generated	Downstream process	Downstream infrastructure	Total distributed
Carbon dioxide, fossil	g	1.38E-02	7.68E-02	6.42E+00	6.51E+00	1.43E-01	3.15E-01	6.97E+00
Methane, fossil	g	4.61E-05	6.00E-05	2.11E-02	2.13E-02	4.68E-04	1.36E-03	2.31E-02
Methane, biogenic	g	6.24E-07	9.71E-07	2.21E-03	2.21E-03	4.88E-05	2.29E-05	2.28E-03
Dinitrogen monoxide	g	4.83E-07	8.50E-07	2.56E-04	2.58E-04	5.67E-05	7.21E-05	2.71E-04
Sulfur hexafluoride	g	3.21E-07	1.42E-09	6.35E-07	9.98E-07	2.11E-08	5.50E-08	1.03E-06
Nitrogen oxides	g	3.71E-05	1.32E-04	2.96E-02	2.97E-02	6.54E-04	8.41E-04	3.12E-02
NMVOG	g	1.36E-04	3.55E-05	7.33E-03	7.50E-03	1.65E-04	1.88E-04	7.83E-03
Carbon monoxide, fossil	g	2.39E-05	8.10E-05	4.34E-02	4.36E-02	9.56E-04	2.86E-03	4.73E-02
Sulfur dioxide	g	7.85E-05	8.68E-05	2.68E-02	2.70E-02	5.84E-04	1.79E-03	2.64E-02
Ammonia	g	7.84E-07	1.10E-06	5.69E-04	5.71E-04	1.26E-05	1.78E-05	6.01E-04
Benzene	g	2.17E-07	2.00E-06	3.20E-04	3.23E-04	7.10E-06	1.23E-05	3.42E-04
Ethyl acetate	g	1.45E-08	9.62E-08	2.60E-04	2.60E-04	5.72E-06	7.28E-06	2.66E-04
Hydrogen chloride	g	6.99E-07	1.48E-06	5.64E-04	5.66E-04	1.25E-05	4.96E-05	6.28E-04
Hydrogen fluoride	g	1.11E-07	4.04E-07	8.70E-05	8.75E-05	1.93E-06	5.98E-05	1.49E-04
Methyl ethyl ketone	g	1.45E-08	1.43E-07	2.60E-04	2.60E-04	5.72E-06	7.28E-06	2.66E-04

Tabla 58. Emisión de los principales gases de efecto invernadero en las distintas fases.

De este modo, la emisión del principal gas de efecto invernadero, CO₂, que emitiría cada máquina en total, contemplando todas las fases de construcción (upstream), explotación (core process) y desmantelamiento (downstream), sería de 6,97g/kWh.

Por lo que para un parque de 5 máquinas sería de orden de 34,85 g/kWh.

Si comparamos este valor con las emisiones de una central de gas natural (500g/kWh) o de carbón (1000g/kWh), la disminución de emisiones es de un 27,88.

En un escenario de cambio climático a 20 años, tal y como se recoge en el Atlas de Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación de la Biodiversidad frente al Cambio Climático publicado por el Ministerio de Transición Ecológica, se esperan impactos bajos en la mayoría de distribución potencial de especies esteparias, tales como el sisón común (*Tetrax tetrax*) o la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), las cuales se ven sobre todo afectadas por otros factores como la intensificación agraria. Para especies de distribución mayoritariamente centroeuropea como el milano real (*Milvus milvus*), en el futuro escenario de cambio climático, se espera que sus

poblaciones se enriquezcan en su área más meridional, con contracciones poblacionales del 80%, por lo que se espera una disminución de sus efectivos en la Península Ibérica y en concreto, para el área de implantación del proyecto.

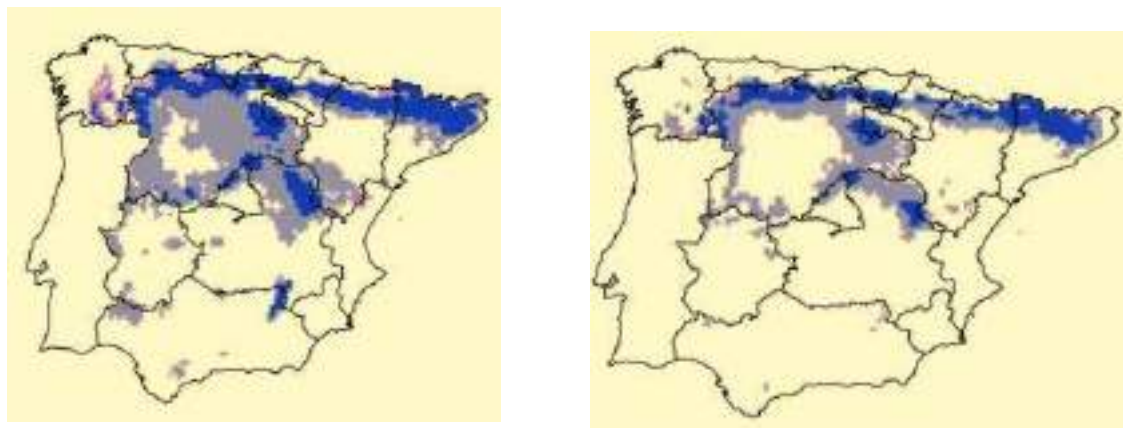


Imagen 44. Modelos de distribución del milano real (*Milvus milvus*) nidificante en el escenario actual 2011-2040, izquierda) y en un futuro (2041-2070, derecha). Fuente: Miteco.

6. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

6.1. METODOLOGÍA

La evaluación de impactos ambientales involucra el análisis exhaustivo de las actividades a ejecutarse durante el desarrollo del Proyecto, la delimitación del área de influencia, diagnóstico ambiental del emplazamiento y entorno del área del proyecto. Concluidas estas tres fases del estudio; se procede a identificar los aspectos ambientales en cada una de las etapas del proyecto, basado en el análisis de su influencia en los componentes ambientales que involucra su desarrollo y la capacidad de cada componente ambiental a ser afectado; el siguiente paso corresponde a elaborar las matrices de interacción simple, que para esta oportunidad se toma como referencia la Matriz de Leopold modificada, y los criterios de evaluación según el método Conesa Simplificado con la que se identifica, evalúa, valora y jerarquiza los Impactos Ambientales positivos y negativos a generarse en cada emplazamiento del proyecto.

A fin de desarrollar la evaluación se define como Impacto Ambiental al *Cambio neto del medio afectado*, en el que se desarrollarán las distintas fases del Proyecto, incluyendo los *cambios en la salud del hombre y en su bienestar*; y como aspecto Ambiental a los elementos de las actividades del proyecto que interactúa directamente con el medio ambiente, con capacidad de generar impactos.

6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos que pueden aparecer por la ejecución de las obras y puesta en marcha de los parques eólicos y desmantelamiento del Parque eólico deriva del cruce de las acciones propias de este proyecto, con las variables o factores ambientales y sociales que pueden ser afectados.

El proyecto consta de diferentes etapas o fases. Para la identificación y posterior análisis de los impactos ambientales producidos por el proyecto se requiere un tratamiento diferente de acuerdo a las características de cada una.

- Fase de obra o construcción: comprende los posibles impactos ambientales que derivan de las actividades para la preparación del terreno, construcción de caminos.
- Fase de funcionamiento o explotación: se contemplan los impactos potenciales en el medio resultantes de la puesta en funcionamiento del conjunto de instalaciones.
- Fase de abandono o desmantelamiento: se contemplan los impactos derivados del desmantelamiento del parque y la restauración final de los terrenos.

Así, para cada uno de los factores del medio estudiados, la identificación de impactos comprende los siguientes pasos:

- Descripción justificada del impacto producido por cada acción y sobre cada elemento, detallando aspectos como el momento en que se produce, el recurso afectado, etc.
- Diferenciación del SIGNO GLOBAL ($\pm$) del impacto producido.
- Descripción justificada del CARÁCTER GLOBAL del impacto, diferenciando los impactos NO SIGNIFICATIVOS, que no resultan determinantes para el Estudio de Impacto Ambiental, de los SIGNIFICATIVOS, de manera que se concentren los esfuerzos en el tratamiento de estos últimos.

El método utilizado para representar gráficamente esta identificación de impactos es una **MATRIZ CAUSA-EFECTO**: Matriz de Identificación.

6.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS

La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada en la normativa vigente: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre):

- Impacto ambiental compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- Impacto ambiental moderado: aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto ambiental crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación, se valoran cuantitativamente los impactos que la ejecución del proyecto generará sobre los diferentes elementos del medio natural, siguiendo la metodología descrita en la Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental, Vicente Conesa, 2013). Para ello, es necesario valorar en cada uno de los impactos los siguientes aspectos, asignándoles a cada uno un valor numérico.

- **Naturaleza:** Carácter beneficioso o adverso del efecto.
- **Intensidad:** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, de afección mínima a destrucción total del factor.
- **Extensión:** Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.
- **Momento:** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.
- **Persistencia:** Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.
- **Reversibilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
- **Sinergia:** La manifestación total de varios efectos simples es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes.

- **Acumulación:** Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **Efecto:** El efecto puede ser directo o indirecto en función de si la acción es responsable directamente de la consecuencia.
- **Periodicidad:** Regularidad en la manifestación del efecto.
- **Recuperabilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- **Importancia:** Expresión algebraica que aúna todos los aspectos anteriores.

En la siguiente tabla se recoge el baremo seguido para la asignación numérica que se otorga a cada una de las características:

CLASIFICACIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	RANGO
Naturaleza			
Impacto positivo	+1	Califica como carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores ambientales considerados	Mantiene la diferencia entre negativo y positivo.
impacto negativo	-1		
Extensión			
puntual	1	Área de Influencia: Refiere al área de influencia teórica donde se producirá el impacto, en relación con el entorno en que se manifiesta el efecto.	Los rangos de valoración son. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual, valorado con 1. Si tiene una influencia generalizada, y el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, el impacto será total, valorado con 8. Las situaciones intermedias, según su alcance, se consideran parciales, valorado con 2 o extensas valorado con 4.
parcial	2		
extenso	4		
total	8		
critica	(+4)		
Persistencia			
Fugaz	1	Área de Influencia: Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previas a la acción por medios	Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción tiene un efecto "fugaz", asignándole un valor 1. Si dura entre uno y diez años, se considera que tiene un efecto "temporal", asignándole un valor 2. Si el efecto tiene una duración de más
Temporal	2		
Permanente	4		

		naturales, o mediante la introducción de medidas de corrección.	de diez años, se considera el efecto “permanente”, asignándole un valor 4.
Sinergia			
Sin sinergismo	1	Regularidad de la Manifestación. Contempla el cambio adicional de las condiciones por el efecto de la combinación de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se presenta cuando las acciones actúan de manera independiente, no simultáneas.	Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se considera “sin sinergismo”, el tributo toma el valor 1. Si se presenta un sinergismo moderado, se considera “sinérgico”, se le asigna el valor 2 Si el efecto sinérgico entre dos variables es significativo, se considera “muy sinérgico”, donde el tributo toma un valor 4.
sinérgico	2		
Muy sinérgico	4		
Efecto			
Indirecto	1	Relación Causa Efecto Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.	El efecto puede ser “directo o primario”, la repercusión de la acción se da como consecuencia directa de ésta, donde le asignamos el valor 2. En caso de que el efecto sea “indirecto o secundario”, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando ésta como una acción de segundo orden, el valor asignado para este caso es 1.
Directo	2		
Recuperabilidad			
Recuperable de manera Inmediata	1	Recuperación por medios Humanos. Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado, como consecuencia del proyecto.	Si la recuperación se desarrolla a corto plazo, un año, se considerar recuperable “inmediato”. se le asigna el valor 1. Si la recuperación se desarrolla en un plazo superior a un año, se considera como medio plazo, se le asigna el valor 2. Si la recuperación es parcial, el efecto se considera mitigable, toma un valor 4. Si la alteración es imposible de reparar, el efecto es irrecuperable, le asignamos un valor de 8. Para el caso de ser recuperado o propuesto medidas compensatorias al efecto, el valor adoptado será 4.
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
Acumulación			

Simple	1	Incremento progresivo.	Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se considera
Acumulativo	4	Se refiere al incremento de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o se reitera la acción que lo genera.	"acumulación simple", el efecto se valora como 1. Por el contrario, si se produce efecto de sumatoria, se cataloga "acumulativo", el valor se incrementa a 4.
Intensidad			
Baja	1	Grado de destrucción Refiere al grado de incidencia sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa.	El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, donde 12 expresará la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos rangos reflejan situaciones intermedias.
Mediana	2		
Alta	4		
Muy alta	8		
Total	12		
Reversibilidad			
Corto plazo	1	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.	Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera "corto plazo", se le asigna el valor 1. Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera "medio plazo", se le asigna el valor 2. Si es mayor de diez años o es irreversible, se considera el efecto a "largo plazo", le asignamos el valor 4.
Medio plazo	2		
Irreversible	4		
Momento			
Largo plazo	1	Plazo de Manifestación Se refiere al plazo de manifestación del impacto (alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción y la aparición del efecto, sobre el factor del medio considerado).	Si el tiempo transcurrido es nulo el momento será inmediato, y si es inferior a un año, será de corto plazo asignándole en ambos casos el valor 4. Si es un período de tiempo que va de uno a cinco años, el momento será medio plazo, asignándole el valor 2. Si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, el momento será "largo plazo", con valor asignado 1. Si concurriese alguna circunstancia que hiciese "crítico" el momento del impacto, se le atribuye un valor de cuatro unidades por encima de las especificadas.
Medio plazo	2		
Inmediato	4		
Critico	(+4)		
Periodicidad (PR)			
Irregular o discontinuo	1	Regularidad de Manifestación	Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera

Periódico	2	Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto.	"periódico", dándole un valor de 2.
Continuo	4		De forma impredecible en el tiempo, se considera "irregular o discontinuo", a ello se le asigna un valor de 1. Constante en el tiempo, se considera

Tabla 59. Valoración cuantitativa de impactos

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el cuadro anterior, en función del valor asignado a los símbolos considerados, para luego ser calculados bajo la ecuación:

$$Importancias = N \times (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC).$$

La importancia es el valor resultante de la valoración asignada a los tributos que intervienen en la calificación. De los resultados de la importancia de los impactos se califica en irrelevantes, moderados, severos y críticos, en base a los rangos indicados en la Tabla 81

IMPORTANCIA	RANGOS DEL ÍNDICE DE IMPACTO	CALIFICACIÓN	
Valores obtenidos en la clasificación		Impacto	Impacto
	< 25	Compatibles	leve
	25 - 50	Moderado	Moderado
	50 - 75	Severos	Alto
	> 75	Críticos	Muy alto

Tabla 60. Clasificación de impactos según importancia.

Para jerarquizar los impactos ambientales, se han establecido rangos que presentan los valores teóricos mínimos y máximos del Impacto Ambiental.

En función del valor obtenido para la importancia de cada efecto se le otorga los siguientes calificativos:

- Si "IMPACTO" es positivo, **impacto positivo**:

Impacto positivo: El que genera beneficios al entorno afectado.

Los impactos positivos, se han clasificado de la siguiente manera:

- Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideran leves, sin modificaciones significativas al ambiente.

- Los impactos ambientales con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran moderados, con una mejora a las condiciones ambientales.
- Los impactos ambientales con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran altos, con mejoras significativas a los factores ambientales interferidos.
- Los impactos ambientales con valores de importancia mayores a 75 se consideran muy altos, con mejoras totales de las condiciones ambientales.
- Si "IMPACTO" es **negativo**:

De esta manera, los impactos ambientales negativos quedan clasificados como sigue:

- Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes, compatibles o leves, con afectación mínima al medio ambiente.
- Los impactos ambientales con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran moderados, con afectación al medio ambiente pero que pueden ser mitigados y/o recuperados.
- Los impactos ambientales y sociales con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran severos, que requerirán medidas especiales para su manejo y monitoreo.
- Los impactos ambientales y sociales con valores de importancia mayores a 75 se consideran críticos, con destrucción total o en gran porcentaje del factor ambiental.

6.4. INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS

La identificación de los impactos que pueden aparecer por la ejecución de las obras y puesta en marcha de los parques eólicos deriva del cruce de las acciones propias de este proyecto, con las variables o factores ambientales y sociales que pueden ser afectados.

Aquellos impactos caracterizados como recuperables, presentan la posibilidad de aplicación de medidas preventivas y/o correctoras. Este hecho será considerado en la matriz de valoración de impactos mediante la caracterización del impacto suponiendo la aplicación de las medidas planteadas. Ello se reflejará introduciendo la nueva valoración del criterio en forma de fracción, de tal forma que el numerador será la valoración sin medidas y el denominador la valoración que incluye las medidas correctoras, las cuales se describen detalladamente en el capítulo correspondiente del presente EsIA.

6.5. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE PROVOCAN IMPACTO

El proyecto consta de diferentes etapas o fases. Para la identificación y posterior análisis de los impactos ambientales producidos por el proyecto se requiere un tratamiento diferente de acuerdo a las características de cada una.

- Durante la fase de construcción.
- Durante la fase de explotación o funcionamiento.
- Durante la fase de desmantelamiento.

6.5.1.FASE DE CONSTRUCCIÓN

Esta fase del proyecto, aunque es de corta duración, es donde más afección se tiene sobre el medio ambiente, ya que se caracteriza por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa.

Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación del parque eólico serán:

- Ocupación del suelo.
- Desbroce. Se entiende por desbroce la retirada de la cubierta vegetal y el decapado superficial (5 cm). Esta actuación es previa a los movimientos de tierras y explanaciones.
- Movimiento de tierras. Se incluyen todas las labores de movimiento de tierra, tanto para realizar las cimentaciones posteriores, como para la apertura de nuevos viales o adecuación de los ya existentes, como la excavación de las zanjas de cableado.
- Explanaciones. Se incluyen las explanaciones necesarias para ubicar ciertas instalaciones (aerogenerador, plataforma, viales (ya existentes) y zona de acopio).
- Cimentación: Se incluyen en este apartado las cimentaciones necesarias para la instalación del aerogenerador.
- La construcción de viales de nueva ejecución y el acondicionamiento de los existentes.
- Transporte y depósito de elementos del aerogenerador (rotor, palas, buje,) y elementos constitutivos de grúas de grandes dimensiones.
- Desembalaje, ensamblaje o montaje e izado de elementos con grúa.
- Creación del parque de maquinaria o zona de acopios.

- Generación de residuos. En este apartado se incluyen tanto los residuos de construcción (escombros, ferralla, limpieza de cubas...), como los generados en las tareas de mantenimiento de la maquinaria (baterías, aceites...), como los de tipo urbano (plásticos, cartones, latas, aerosoles...).
- Tránsito de maquinaria. Se consideran todos los movimientos de vehículos y maquinaria pesada que son necesarios durante las obras.
- Incremento del tráfico.
- Creación de renta y empleo. Se llevará a cabo la contratación de mano de obra para la construcción.
- Restauración. Todas aquellas zonas afectadas por las obras (desbroce, movimiento de tierras...) que no vayan a ser empleadas durante la fase de explotación del parque eólico (terraplenes, taludes, plataformas, zona de acopio).

Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación de la línea subterránea de interconexión:

- Fase de construcción Autorizaciones administrativas
- Apertura y/o mejora de accesos
- Transporte de material y maquinaria Acopio de materiales
- Preparación del terreno: (desbroce, explanación, etc.). Apertura de la zanja
- Instalación de tubos y tendido de cables Relleno de la zanja
- Reposición del pavimento Necesidades de mano de obra
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños

6.5.2.FASE DE EXPLOTACIÓN O FUNCIONAMIENTO

Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación del parque eólico serán:

- Presencia de los aerogeneradores y de sus instalaciones anejas. La instalación de un parque eólico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje y con él, el hábitat de la fauna asociada.
- Movimiento de las palas. Durante la vida útil del parque eólico, el aerogenerador estará en funcionamiento en los períodos en los que la velocidad del viento permita el

aprovechamiento de su energía a través del movimiento de las palas. La actividad de las máquinas implica, fundamentalmente, dos efectos sobre el medio ambiente: generación de ruidos, tanto mecánicos como aerodinámicos y riesgos de impacto de aves con las palas.

- Generación de energía. La energía eólica tiene claras ventajas medioambientales por tratarse de una energía limpia, exenta de contaminación atmosférica, no genera vertidos tóxicos y contribuye a reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera, ayudando a reducir el efecto invernadero y a cumplir con los objetivos marcados en el Protocolo de Kioto.
- Tareas de mantenimiento de las instalaciones. Durante la fase de funcionamiento serán necesarias las tareas de mantenimiento propias de los parques eólicos.
- Generación de residuos. En este apartado se incluyen todos los residuos que pudieran derivarse de la explotación de un parque eólico, tales como envases metálicos contaminados, filtros de aceite, papel contaminado, plásticos contaminados, trapos contaminados, etc.
- Incremento del tráfico. Se producirá un incremento del tráfico de vehículos en la zona como consecuencia de las tareas de mantenimiento del parque eólico o de la propia vigilancia ambiental.
- Generación de renta y empleo. Se incluyen los empleos, directos e indirectos, para llevar a cabo las tareas de mantenimiento y reparación del parque eólico y los recursos económicos generados.

Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación de la línea subterránea serán:

- Procesos de transporte de la electricidad
- Labores de mantenimiento

6.5.3.FASE DE DESMANTELAMIENTO

El proyecto evaluado no determina la situación que se producirá al terminar la vida útil de los aerogeneradores, establecida en 25-30 años, aunque con un adecuado mantenimiento puede prolongarse este período. En cualquier caso, el parque acabará por no ser operativo, planteándose entonces alguna de las siguientes posibilidades:

- Remodelación o renovación del parque eólico. Los efectos ambientales serán similares a los identificados en la fase de explotación, aunque es de suponer una mejora en

la integración ambiental del parque sobre la base de los conocimientos que se adquieran, tanto en prevención como en corrección de afecciones al medio.

- Desmantelamiento del parque eólico. Supondría el retorno al estado preoperacional, por lo que dejarían de manifestarse los impactos de la fase de explotación.
- Restauración ambiental. Se aplicarán las medidas descritas en el anexo de desmantelamiento, restauración e integración paisajística.

6.6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DETECTADOS

Se detallan a continuación las distintas afecciones que sobre los elementos del medio pueden producir las acciones de cada fase del proyecto. Como se indica en el apartado de Metodología, además de la identificación se indicará el signo del impacto (positivo o negativo) y si éste es significativo o no, de cara a la posterior valoración, que sólo afectará a los primeros.

Inicialmente se presenta la Matriz causa-efecto empleada para su identificación. Su contenido se desglosa en apartados posteriores.

7. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

7.1. SUELO. SUBSUELO. GEODIVERSIDAD

7.1.1 IMPACTO 1: DAÑOS AL PATRIMONIO GEOLÓGICO, FASE DE CONSTRUCCIÓN.

El sustrato geológico de la zona de estudio está formado principalmente por una litología de fracción fundamentalmente arcilloso-limosa, de color rojizo, con intercalaciones de capas areniscosas de grano fino y algún banco de yeso sacaroideo). Desde el punto de vista paleontológico nos encontramos en un área con escasez de restos fósiles.

Fase de construcción

Descripción

Todas las cimentaciones implicarán la modificación de la geología. Este impacto será puntual en la zona de ubicación de las zapatas de los aerogeneradores, apoyos de la línea de evacuación y la subestación. La apertura de viales y plataformas tendrá una influencia mucho más superficial, aunque de mayor extensión, sobre este elemento.

Valoración

La actuación implica únicamente actuaciones superficiales, además en el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico o materiales susceptibles de sufrir alteraciones notables como consecuencia de los elementos a instalar. Por tanto, este impacto se considera NO DETECTADO, para las tres fases de trabajo.

7.1.2. IMPACTO 2. IMPACTO SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA/ RELIEVE, FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Fase de construcción

Descripción del impacto:

La construcción del parque eólico e infraestructuras asociadas llevara aparejada diferentes acciones como son la apertura de los viales, los movimientos de tierras derivados de explanación de las superficies de montaje de los aerogeneradores y la construcción de las cimentaciones de éstos y de la torre meteorológica, así como la apertura de zanjas para el cableado de los aerogeneradores mediante su red subterránea. Todas estas acciones alterarán la topografía de la zona y se producirá una afección sobre la geomorfología. De entre todas las acciones el impacto más relevante será el producido por la construcción de plataformas y viales, que condicionará la aparición de terraplenes y taludes.

La totalidad de la superficie ocupada por el parque eólico es en su mayoría una zona llana donde las pendientes son inferiores al 15% donde se concentran la mayoría de viales, subestación eléctrica y aerogeneradores. Con estas pendientes y las necesidades geométricas de las instalaciones a construir se deduce que la necesidad de construcción de taludes de desmonte o terraplén queda muy minimizada, a lo que debe incluirse los trabajos de remodelación al final de la obra civil y los trabajos de recuperación ambiental encaminados a la integración de las nuevas formas introducidas en el territorio.

En este caso, los movimientos de tierras de la línea de evacuación van a tener una magnitud reducida. Teniendo en cuenta las ubicaciones seleccionadas para las instalaciones de los aerogeneradores, y los volúmenes de excavación previstos para las zapatas, los movimientos de tierras serán de reducida magnitud. Para llevar a cabo la explanación de las instalaciones auxiliares, así como para el Centro de Seccionamiento, se estima que será necesario retirar, como mínimo, los primeros 30 cm de suelo fértil de forma que pueda ser posteriormente utilizado para la restauración de los terrenos afectados que no vayan a ser utilizados tras finalizar las obras de construcción.

Valoración

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Cambios morfológicos del terreno, introducción de formas artificiales en el relieve	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 61. Valoración de impacto.

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE, debido a la imposibilidad de que el elemento retorne a sus condiciones iniciales de forma natural, se proponen una serie de medidas preventivas cuyo objeto será minimizar la afección de este impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Señalización de la localización más adecuada para los emplazamientos de los acopios de los materiales necesarios para la obra, vegetación desbrozada, suelo extraído, maquinaria, vehículos, instalaciones auxiliares, etc. Para ello, se utilizarán cintas, banderines, etc. que señalicen esas superficies destinadas a cada uso. Así se minimiza la superficie de suelo alterada por compactación y riesgos de vertidos.
- En caso de contaminarse el suelo por vertidos accidentales, éste será rápidamente retirado y almacenado sobre una zona impermeabilizada, y gestionado por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada por el organismo competente.
- Como labor previa a la realización de excavaciones o explanaciones, y con el fin de evitar la destrucción directa del suelo, en aquellas zonas en que presente mayor calidad agrícola, se retirarán los primeros 20 primeros cm. de suelo (tierra vegetal) para utilizarla posteriormente en las labores de restauración. El acopio se depositará sobre terrenos llanos, acondicionados para tal fin y se dispondrán en montículos o cordones de altura inferior a 1,5 m, para evitar su compactación, favoreciendo de esta forma la aireación de la materia orgánica y la conservación de las propiedades.
- Se ha de garantizar, durante las obras, la inexistencia de afecciones sobre el suelo producidas por vertidos de aceites, grasas y combustibles, procedentes de máquinas y

motores. Para ello se controlarán las revisiones e ITV de todas las máquinas y vehículos a fin de evitar riesgos.

- La restauración de suelos y de la cubierta vegetales afectados se acometerá inmediatamente después de la finalización de las obras, de tal forma que se minimice la aparición de procesos erosivos.
- Los lugares elegidos para el acopio deberán tener una pendiente reducida (inferior al 5%), estar protegidos de cualquier arrastre y situarse en zonas donde no se vayan a realizar movimientos de tierra, ni tránsito de maquinaria. Se excluirán aquellas zonas donde puedan existir riesgos de inestabilidad del terreno.

Impacto residual

Con las obras de fábrica adecuadas, la corrección de posibles cárcavas u otros procesos erosivos que puedan aparecer y la restauración de todas las zonas no ocupadas de forma permanente por el proyecto, el impacto se considera COMPATIBLE.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Cambios morfológicos del terreno, introducción de formas artificiales en el relieve	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 62. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

7.1.3. IMPACTO 3: GENERACIÓN DE FENÓMENOS EROSIVOS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Descripción

Las labores de desbroce y excavación para la construcción de los caminos, zapatas, plataforma de los aerogeneradores, zanjas para conducciones eléctricas, etc. pueden determinar la pérdida o degradación del suelo fértil y el incremento de los procesos erosivos.

Esto es debido a que la cubierta vegetal protege al suelo frente a los agentes erosivos y disminuye el riesgo de que se generen caudales torrenciales. Las raíces sujetan y estabilizan el terreno reduciendo el riesgo de erosión. Los movimientos de tierras alteran el perfil edáfico dejándolo expuesto a los agentes erosivos.

En la fase de desmantelamiento se producen actuaciones equivalentes por lo que los impactos serán similares.

Valoración

De acuerdo con los proyectos, se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles, de forma que se respete la rasante natural del terreno.

El proyecto incluye medidas para minimizar los procesos erosivos. Las obras de excavación se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

Al finalizar la construcción de los proyectos, se revegetarán todas las zonas no ocupadas de forma permanente por los mismos, pudiendo dichas zonas revertir a su estado original.

Como ya se ha dicho, el parque eólico e infraestructuras asociadas, por sus necesidades técnicas, se proyecta sobre una zona con una topografía relativamente llana, por lo que disminuirá de forma importante el riesgo de erosión, tendiendo a ser residual o inexistente, al no tener que intervenir sobre toda la superficie y poder ir adaptando el movimiento de tierras a las pequeñas modificaciones del terreno y teniendo en cuenta que la totalidad del terreno se considera de pendiente baja o muy baja y la obra civil, por tanto, tendrá escasa entidad y no generará taludes de grandes dimensiones propensos a producir efectos erosivos.

Los Movimientos de tierras y remoción de suelos para la apertura de pistas, zonas de acopio y adecuación de los perfiles de la planta a las necesidades constructiva. Los movimientos de tierras alteran el perfil edáfico, provocando que éste quede expuesto a los agentes erosivos, a la vez que reducen la productividad de los suelos al eliminar los horizontes superiores, más ricos en materia orgánica.

Hay que tener en cuenta que nos encontramos en una zona llana donde los datos de erosión ponen de manifiesto que se trata de una zona donde la erosión laminar es inferior a 10 t/ha año y que en ningún caso se generan pendientes superiores al (>15%), por lo que la erosión provocada en la zona es muy limitada no presentado ninguno de los parámetros que se consideran en la guía de evaluación de parques eólicos del MITECO. En ningún caso se prevén niveles de erosión superiores a 25t/ha. año. (ver proyecto técnico)

Aún así, teniendo en cuenta el volumen de caminos y la posibilidad de alguna tormenta pueda aumentar la erosión de las nuevas zonas, se realizarán una serie de medidas correctoras para evitar estos hechos. Una vez terminadas las obras la tierra vegetal será debidamente acopia y utilizada para el reperfilado de pendientes para llegar a los

requerimientos técnicos y vuelta al extendido de la capa vegetal en toda la superficie. Todo ello deberá realizarse por fases y en el menor tiempo posible.

A continuación, se indican las magnitudes de los movimientos de tierra previstos en el parque eólico y subestación eléctrica. Como puede comprobarse el movimiento de tierras es muy reducido para un parque eólico de estas características y esto es así por la escasa pendiente en las zonas de implantación de los aerogeneradores

A continuación, se realiza una tabla resumen de los movimientos de tierra para el parque eólico.

Se precisará un movimiento de tierras en las áreas para alcanzar las características señaladas, con los siguientes volúmenes en las plataformas de montaje:

	MOVIMIENTO DE TIERRAS				FIRMES	
	DESBROCE	EXCAVACIÓN	TERRAPLÉN	RETIRADA DE TIERRA VEGETAL	MBC	ZA CBR 80
	[m2]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]
CAMINOS	41.379,32	2.239,00	18.154,80	16.782,70	107,80	6.341,90
PLATAFORMAS DE MONTAJE	24.733,89	6.625,69	23.390,68	9.907,29	-	2.575,40
PLATAFORMA DE INSTALACIONES AUXILIARES	44.917,63	-	4.491,80	8.983,53	-	4.491,80
TOTAL P.E. MURCHANTE	111.030,84	8.864,69	46.037,28	35.673,52	107,80	13.409,10

Tabla 63. Movimiento de tierras.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Riesgo por generación de fenómenos erosivos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 64. Valoración de impacto.

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE debido a la rápida recuperación, la escasa pendiente existente, el control de obra y teniendo en cuenta la vigilancia por parte de la Dirección ambiental en obra) (DAO) de dicho cumplimiento y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuesta.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

Obras de drenaje incluidas en el proyecto.

- Retirada selectiva y acopio adecuado de tierra vegetal. Se garantizará la conservación de sus propiedades (fertilidad, estructura) durante el periodo de acopio, evitando que se produzcan arrastres significativos de tierra, tanto por la acción del viento como por acción de la escorrentía.
- Se evitará el acopio de materiales en zonas de arroyada y circulación de aguas de lluvia. Para ello, los acopios se instalarán en zonas llanas y alejadas de posibles barranqueras que puedan formar las lluvias.
- Las posibles formaciones de cárcavas u otros procesos erosivos que puedan aparecer como consecuencia de las obras deberán ser corregidas, y se adoptarán las medidas necesarias para evitar su reaparición.

Impacto residual

Con las obras de fábrica adecuadas, la corrección de posibles cárcavas u otros procesos erosivos que puedan aparecer y la restauración de todas las zonas no ocupadas de forma permanente por el proyecto, el impacto se considera compatible.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Riesgo por generación de fenómenos erosivos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 65. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

Fase de desmantelamiento

Descripción del impacto:

Se considera un impacto POSITIVO por la remodelación de las infraestructuras de obra civil y restituído el terreno a laEs formas más parecidas previas a la construcción del Parque eólico, con aporte de tierra vegetal en todas las superficies afectadas, la restitución de pendientes naturales y el remodelado de las potenciales zonas con presencia de efectos erosivos derivados de la antigua presencia de los Parques eólicos o los originados durante la fase de desmantelamiento.

Valoración:

En este caso el impacto se considera COMPATIBLE.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Riesgo por generación de fenómenos erosivos	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 66. Valoración de impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Se evitará afección fuera del área de actuación delimitada.
- Acopios provisionales en zonas llanas, alejadas de ríos o posibles barranqueras.
- Corrección de posibles de posibles cárcavas u otros procesos erosivos.
- Restauración de todos los terrenos removidos durante los trabajos de desmantelamiento.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Riesgo por generación de fenómenos erosivos	
SIGNO	+	SINERGIA	1

INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 67. Valoración de impacto.

7.1.4. IMPACTO 4. IMPACTO POR RESIDUOS GENERADOS: FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Descripción

Se ha llevado a cabo un estudio impacto ambiental por la generación de residuos para el parque eólico de MURCHANTE realizado por la empresa es EOLICA LA TORRE S.L.U.

El estudio tiene como objeto presentar el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) que se prevé serán generados en la ejecución de las obras del parque eólico. Dicho estudio es exigido por Real Decreto 105/08 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esa Directiva.

	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
	17	<i>Residuos de la construcción y demolición.</i>
	17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
X	17 01 01	Hormigón
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
	17 02	Madera, vidrio y plástico
X	17 02 01	Madera
	17 02 02	Vidrio
X	17 02 03	Plástico

	17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
	17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
	17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
	17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje
	17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
X	17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
	17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
	17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
	17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6)
	17 08	Materiales de construcción a partir de yeso
	17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
	17 09	Otros residuos de construcción y demolición
	17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)

	17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
	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
	15	<i>Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría</i>
	15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)
X	15 01 01	Envases de papel y cartón
X	15 01 02	Envases de plástico
	15 01 03	Envases de madera
X	15 01 04	Envases metálicos
X	15 01 05	Envases compuestos
	15 01 06	Envases mezclados
	15 01 07	Envases de vidrio
	15 01 09	Envases textiles
	15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
	15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
	15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras
X	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
X	15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02
	13	<i>Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)</i>
	13 01	Residuos de aceites hidráulicos
	13 01 09*	Aceites hidráulicos minerales clorados
	13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados
	13 01 11*	Aceites hidráulicos sintéticos
	13 01 12*	Aceites hidráulicos fácilmente biodegradables
	13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 04*	Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
X	13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 07*	Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 08*	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 07	Residuos de combustibles líquidos
X	13 07 01*	Fuel oil y gasóleo

	13 07 02*	Gasolina
	13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)
	16	Residuos no especificados en otro capítulo de la lista
	16 01	Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08)
X	16 01 03	Neumáticos fuera de uso
X	16 01 07*	Filtros de aceite
X	16 01 13*	Líquidos de frenos
	16 01 14*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas
	16 01 15	Anticongelantes distintos de los especificados en el código 16 01 14
	16 06	Pilas y acumuladores
	16 06 01*	Baterías de plomo
	16 06 02*	Acumuladores de Ni-Cd
	16 07	Residuos de la limpieza de cisternas de transporte y almacenamiento y de la limpieza de cubas (excepto los de los capítulos 05 y 13)
	16 07 08*	Residuos que contienen hidrocarburos
	16 07 09*	Residuos que contienen otras sustancias peligrosas
	16 07 99	Residuos no especificados en otra categoría
	20	Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente
	20 01	Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)
	20 01 01	Papel y cartón
	20 01 02	Vidrio
	20 01 08	Residuos biodegradables
	20 01 13*	Disolventes
	20 01 39	Plásticos
	20 01 40	Metales

Tabla 68. Identificación de residuos.

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD

Se propone realizar una estimación del volumen total de residuos generados, mediante la asignación de un 0,2% de volumen sobre la superficie construida. Este valor se ha obtenido de otros estudios de residuos de similares características. El contratista podrá utilizar durante la redacción del plan de RCD, cualquier otro método de cálculo, de reconocido prestigio, siempre que sea aprobado por la Dirección facultativa de la obra.

PARQUE EÓLICO

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS		
Superficie Construida total	115.100	m ²
RCD's previstos	0,002	m ³ /m ²
Volumen de RCD's	230,2	m ³

Tabla 69. Estimación de residuos.

Para estimar el volumen previsto de cada residuo identificado anteriormente, se toma un porcentaje en volumen basado en la composición residuos media que llega a vertedero, según fuentes contrastadas en el Plan Nacional de Residuos.

	% VOLUMEN	VOLUMEN (m3)	DENSIDAD (t/m2)	TONELADAS
RCD's Naturaleza no pétreo		168,046		159,76
Asfaltos Bituminosos	2.00%	4,604	1,5	6,91
Madera	15.00%	34,53	0,6	20,72
Metales y sus aleaciones	15.00%	34,53	1,5	51,80
Papel y Cartón	15.00%	34,53	0,9	31,08
Plástico	13.00%	29,926	0,6	17,96
Vidrio	3.00%	6,906	1,2	8,29
Otros	10.00%	23,02	1	23,02
RCD's Naturaleza pétreo		61,6936		85,63
Arena, grava y otros áridos	10%	23,02	1,20	27,62
Hormigón	10%	23,02	1,50	34,53
Materiales de yesos	0%	0,00	1,50	0,00
Otros	6.80%	15,65	1,50	23,48
RCD's: Potencialmente peligrosos	0.20%	46,04	1	46,04
RCD's TOTAL		275,78		291,43

Tabla 70. Volumen previsto de cada residuo.

PREVENCIÓN DE RESIDUOS

NO	SI	MEDIDA PREVENCIÓN / REDUCCIÓN
	X	Separación de residuos en origen (en obra)

	X	Inventario de residuos peligrosos (si los hay)
	X	Separación de residuos biodegradables (basura orgánica)
	X	Nombramiento de responsable de prevención / reducción de residuos.
	X	Utilización de materiales prefabricados (elementos de hormigón, bloques prefabricados...)
	X	Utilización de materiales con mayor vida útil o que favorezcan su reutilización, reciclado, etc.
	X	Evitar derrames, fugas, roturas de material o inservible mediante un control de calidad.
X		Posibilidad de utilizar el material sobrante o No válido en otra obra o uso distinto.
	X	Control y medición de unidades de obra durante la recepción del material.
	X	Utilización de envases y embalajes reciclables de materiales para la construcción.
	X	Implantación de medidas de vigilancia y control de vertidos incontrolados.
	X	Otras a incluir por el poseedor de residuos (constructor)

Tabla 71. Prevención de residuos en el parque eólico.

SEPARACIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo al Art. 8 del Decreto 112/2012 el poseedor de residuos deberá proceder a su separación en fracciones, cuando se prevea que los residuos superen las siguientes cantidades:

PARQUE EÓLICO DE MURCHANTE

RESIDUO RCD	PREVISTO (t)	LÍMITE (t)
HORMIGÓN	34,53	10 t
LADRILLOS, TEJAS Y MATERIAL CERÁMICO	0	10 t
METAL	51,795	En todos los casos
MADERA	20,718	En todos los casos
VIDRIO	8,2872	0,25 t
PLÁSTICO	17,9556	En todos los casos
PAPEL Y CARTÓN	31,077	0,25 t

Tabla 72. Cantidades de residuos que una vez superadas se procederá a su separación.

Según la estimación de volumen de residuos RCD's realizada, se deberán tomar **medidas de separación** para cada fracción identificada en la tabla, que deberán ser confirmadas o modificadas por el poseedor de residuos.

NO	SI	MEDIDA SEPARACIÓN
X		Eliminación previa de materiales desmontables (solo en caso de demolición)
X		Utilización de contenedores de gran volumen para RCD's (solo en caso de demolición)
X		Recogida de RCD's en obra (todo mezclado)
	X	Separación de residuos peligrosos RRPP's (si los hay)
	X	Acondicionamiento de zonas en obra para efectuar la separación de RCD's
	X	Nombramiento de responsable en obra de controlar y supervisar la separación de RCD's
	X	Utilización de contenedores públicos para residuos biodegradables (si los hay)
	X	Utilización de envases / sacos de 1 m ³ para separación de RCD's
	X	Identificación de residuos mediante etiquetas o símbolos

Tabla 73. Medidas de separación según la estimación de volumen de residuos en el parque eólico.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Los RCD's generados durante la ejecución de la obra se gestionarán mediante alguna de las operaciones siguientes (reutilización, valorización o eliminación). Estas medidas deberán ser confirmadas o modificadas por el poseedor de residuos.

REUTILIZACIÓN

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
	X	Se prevé alguna operación de reutilización
X		Previsión de reutilización en la misma obra o en otro emplazamiento externo
X		Reutilización de mezclas bituminosas en otras obras
	X	Reutilización de arena y grava en áridos reciclados o urbanización
X		Reutilización de ladrillos triturados o deteriorados en otras obras
X		Reutilización de material cerámico en otras obras
X		Reutilización de materiales NO pétreos: madera, yeso, vidrio en otras obras
X		Reutilización de materiales metálicos en otras obras

Tabla 74. Operación prevista de reutilización en los 3 parques eólicos.

VALORIZACIÓN

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
X		Valorización en la misma obra

	X	Entrega a gestor de RCD's autorizado
X		Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
X		Recuperación o regeneración de disolventes
	X	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas (basuras)
	X	Reciclado o recuperación de compuestos metálicos en fundiciones o similar
	X	Reciclado o recuperación de hormigones, gravas y arenas para hormigón nuevo, material de base en carreteras, sellado de vertederos...
	X	Reciclado o recuperación de mezclas bituminosas en plantas de asfalto
X		Regeneración de ácidos o bases
X		Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura

Tabla 75. Operación prevista de valorización en en el parque eólico.

ELIMINACIÓN

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
	X	Se prevé alguna operación de eliminación
	X	Depósito de RCD's en vertedero autorizado de residuos inertes
	X	Depósito en vertedero de residuos peligrosos
X		Eliminación de RCD's en incinerador

Tabla 76. Operación prevista de eliminación en el parque eólico.

VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

OBJETO	CANTIDAD (Tn)	UNITARIO (€/Tn)	TOTAL (€)
RCD's: Naturaleza no pétreo			3.777,58
Asfaltos-Bituminosos	6,91	10	69,06
Madera	20,72	12	248,62
Metales y sus aleaciones	51,80	35	1.812,83
Papel y cartón	31,08	25	776,93
Plástico	17,96	20	359,11
Vidrio	8,29	20	165,74
Otros	23,02	15	345,30
RCD's: Naturaleza pétreo			642.150,13
Arena, grava y otros áridos	27,62	1,81	50,00
Hormigón	34,53	15	517,95
Materiales de yesos	0,00	15	0,00
Otros	23,48	15	352,21
Material excavacion a vertedero	82.734,93	7,5	620.511,97

RCD: Potencialmente peligrosos	46,04	450	20.718,00
RCD's TOTAL			645.927,71

Tabla 77. Coste de la gestión de residuos.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Residuos generados	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 78. Valoración de impacto.

Medidas correctoras para reducir los efectos de la generación de residuos

El proyecto ya incorpora un plan de RCDs, en cumplimiento de la normativa vigente según RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que en todo caso deberán incluir las siguientes medidas

- El proyecto dispondrá en la zona de instalaciones auxiliares de un punto limpio, dividido en dos partes:
- Gestión de residuos no peligrosos: en contenedores metálicos (con lonas o redes para cubrir el contenedor evitando su arrastre por viento), etiquetados para una correcta separación selectiva.
- Gestión de residuos peligrosos: los cuales se colocarán sobre una plataforma impermeabilizada y cubierta, con contenedores específicos para cada residuo, marcaje de tipo de residuo, fecha, libro de registro y datos de la empresa gestora autorizada.
- Se darán charlas formativas periódicas a todo el personal de obra a comienzo y durante la misma, y en la reunión de lanzamiento con las contratistas, informando de los protocolos y métodos de gestión de los residuos, la correcta separación de los mismos y uso de punto limpio.
- Los contenidos de los contenedores de residuos deben ser conocidos por el personal, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar cada

residuo. Para ello se utilizarán pictogramas o rotulados en los contenedores y se comunicará a los empleados en las charlas formativas.

- Al pie de cada zona de obra en activo, se colocará un contenedor de residuos asimilables a domésticos, con el objeto de que depositen en el mismo todos los residuos generados en sus almuerzos.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Residuos generados	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-23
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 79. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

7.1.5. IMPACTO 5. IMPACTO POR DERRAMES CONTAMINANTES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Identificación de las actividades y circunstancias generadoras de este impacto.

Fase construcción

Descripción del impacto

Las alteraciones que pueden sufrir los suelos durante la fase de construcción se agrupan básicamente en: pérdida, alteración en el grado de compactación, alteración en la composición química del suelo y contaminación del mismo.

La pérdida de suelo fase vendrá dada por la ocupación de las áreas necesarias para la realización de la obra civil. En el resto de los casos (zonas de acopio y zona de acopio material de obra) esta ocupación es temporal y volverán a estar disponibles una vez que finalicen las obras. Por otro lado, el movimiento y trasiego de la maquinaria que participa en los trabajos de construcción pueden suponer la alteración del grado de compactación de los suelos sobre los que se desarrollan.

En cuanto a la composición química del suelo, **para todas las fases del proyecto**, se pueden producir alteraciones de sus variables habituales, originadas fundamentalmente por los movimientos de maquinaria que además implican un potencial riesgo de contaminación, a través de derrames accidentales o escapes de sustancias contaminantes procedentes de los motores (combustibles, lubricantes, refrigerantes...).

Los **Vertidos** se pueden producir debido a escapes y vertidos desde la maquinaria de obra. Las sustancias susceptibles de contaminación son aceites, combustibles, líquidos hidráulicos, desencofrantes, hormigones. Estas sustancias incrementan los riesgos ambientales en la proximidad de los cursos de agua o en zonas de alta permeabilidad con presencia de acuíferos.

Se considera que los vertidos accidentales al suelo son de escasa dimensión y reducida magnitud, pero no dejan de ser contaminantes que se liberan en el medio. Para evitar y reducir estos riesgos se deberán adoptar una serie de medidas preventivas y correctoras. Para ello se propone como medida correctora la construcción de una Zona de instalaciones auxiliares (ZIA) que reunirá los acopios, el parque de maquinaria, una plataforma impermeabilizada para el arreglo de maquinaria que no pueda ser llevada a talleres o parque de maquinaria propio de la subcontrata, cambio de aceites (siempre que sea posible se realizará en las instalaciones del propietario de la maquinaria) y suministro de combustible. También acogerá las casetas de obras, baños portátiles, y sanitarios químicos y punto limpio de recogida de residuos. Los restos de la limpieza de las hormigoneras se deberá limpiar en pozos impermeabilizados y los residuos tratados por gestor autorizado.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Derrames de maquinaria y equipos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-23
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 80. Valoración de impacto.

Con la aplicación de estas medidas el potencial el impacto por vertidos se considera COMPATIBLE.

7.1.6. IMPACTO 6. IMPACTO. SOBRE EL SUELO POR EROSIÓN DERIVADO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS.

FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Fase de desmantelamiento

Descripción del impacto:

Hay que tener en cuenta que nos encontramos en una zona llana donde los datos de erosión ponen de manifiesto que se trata de una zona donde la erosión laminar es inferior a 10 t/ha año y que en ningún caso se generan pendientes superiores al (>15%), por lo que la erosión provocada en la zona será muy limitada durante la fase de desmantelamiento no presentando ninguno de los parámetros que se consideran relevantes en la guía de evaluación de parques eólicos del MITECO. En ningún caso se prevén niveles de erosión superiores a 25t/ha año. (ver proyecto técnico)

Se considera un impacto COMPATIBLE por la remodelación de las infraestructuras de obra civil y restituido el terreno a las formas más parecidas previas a la construcción del Parque eólico, con aporte de tierra vegetal en todas las superficies afectadas, la restitución de pendientes naturales y el remodelado de las potenciales zonas con presencia de efectos erosivos derivados de la antigua presencia de los Parques eólicos o los originados durante la fase de desmantelamiento.

Valoración:

En este caso el impacto se considera COMPATIBLE.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		Dismantelamiento	
IMPACTO		Impacto sobre el suelo por erosión derivado del movimiento de tierras	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 81. Valoración del impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Se evitará afección fuera del área de actuación delimitada.
- Acopios provisionales en zonas llanas, alejadas de ríos o posibles barranqueras.
- Corrección de posibles de posibles cárcavas u otros procesos erosivos.
- Restauración de todos los terrenos removidos durante los trabajos de desmantelamiento.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Riesgo por generación de fenómenos erosivos	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 82. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

7.1.7. IMPACTO 7. IMPACTOS DERIVADOS DEL MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Riesgo de impactos derivados del modelo de gestión de residuos adoptado.

Descripción

Durante el desarrollo de las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento de la instalación se van a generar una serie de residuos que requieren de una adecuada gestión que incluya actividades encaminadas a darles el destino más apropiado de acuerdo con sus características, de forma que se garantice la protección de la salud humana y la defensa del medio ambiente.

Si bien la mayor parte de los residuos que se generen no suelen contar con características de peligrosidad, su recogida de una forma no selectiva o una mala gestión, provoca la mezcla de distintos tipos de residuos que no son peligrosos entre sí, pero que, al mezclarse, pueden dar lugar a residuos contaminados en su conjunto, dificultando su aprovechamiento posterior o su envío a vertederos sin barreras de protección adecuadas al tipo de residuo que reciben.

Otra de las principales características a tener en cuenta de los residuos generados para su adecuada gestión, es su gran heterogeneidad dándose origen a prácticamente todas las tipologías de residuos. Cada una de ellas se encuentra regulada por diferentes regímenes normativos.

Fase construcción

Descripción del impacto

Es importante realizar una correcta identificación de los residuos que pueden generarse en las diferentes fases con objeto de recibir cada uno de ellos el tratamiento adecuado

Los residuos durante la fase de construcción corresponden principalmente a sobrantes de los movimientos de tierra y de materiales de construcción (maderas, plásticos, chatarra...) los cuales deberán ser trasladados a vertederos autorizados.

Por otro lado, se generarán aceites y lubricantes procedentes del normal uso de la maquinaria que interviene en la realización de las obras y no podrán ser vertidos al medio, sino que deberán ser recogidos y entregados a una empresa autorizada tal como prevé la normativa.

A continuación, se muestra una tabla en la que quedan reflejados aquellos residuos que se pueden generar, identificados con su correspondiente código según la Lista Europea de Residuos (Código LER), e indicando con un asterisco aquellos materiales que son peligrosos.

Asimismo, se detalla el destino final de todos los residuos, excluidos los reutilizados, así como el gestor autorizado que se encargará de gestionar cada una de las fracciones (identificando, para cada caso, la operación para la que está autorizado), el cual aportará la documentación acreditativa de su conveniente destino final. Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

AFECCIÓN AL PARQUE EÓLICO.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
17 01 01	Hormigón	Valorización (reciclado)	Fabricación hormigón nuevo
17 01 01	Madera	Valorización (reciclado)	Valorización como combustible
17 02 02	Vidrio	Valorización (reciclado)	Depósito en vertedero
17 02 03	Plástico	Valorización (reciclado)	Servicio recogida basuras
17 03 02	Mezclas bituminosas	Valorización (reciclado)	Fabricación de asfaltos
17 04 02	Aluminio	Valorización (reciclado)	Utilización en obras externas
17 04 05	Hierro y acero	Valorización (reciclado)	Utilización en obras externas

17 05 04	Tierra y piedras	Valorización (reutilización)	Utilización en obras externas
17 06 04	Materiales de aislamiento	Valorización (reciclado)	Utilización en obras externas
17 08 02	Materiales de yeso	Sin tratamiento	Depósito en vertedero
20 01 21*	Tubos fluorescentes	Valorización (reciclado)	Gestor de Residuos Peligrosos
20 02 01	Residuos biodegradables	Valorización (reciclado)	Servicio recogida basuras
15 01 01	Envases de papel y cartón	Valorización (reciclado)	Servicio recogida basuras
15 02 03	Absorbentes	Valorización (reciclado)	Depósito en vertedero

Tabla 83. Destino final de todos los residuos.

De forma previa a la producción y gestión de residuos, se deberá disponer de la autorización como productor de residuos peligrosos para la instalación. Para la obtención de la misma se deberán identificar los residuos peligrosos que se van a producir.

El primer paso será obtener la documentación del gestor de residuos autorizados:

- Autorización vigente para el transporte y gestión de residuos.
- Solicitudes de admisión de residuos.

Documento de aceptación de residuos

Valoración

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Derivados del modelo de gestión de residuos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-23
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 84. Valoración de impacto derivados del modelo de gestión de residuos.

Los impactos generados serán como COMPATIBLE debido a que los residuos generados en un parque eólico no presentan dificultad de la cara a una correcta gestión según la legislación

Fase desmantelamiento.

Descripción del impacto

Durante la fase de desmantelamiento todo el material desinstalado tiene la clasificación de residuo, además de los que se van a generar en función de su origen, residuos provenientes de los envases y embalajes de los materiales e instalaciones, residuos de tierras sobrantes o forestales de las talas de árboles, residuos de demolición (RCD), residuos asimilables a domésticos, generados por los propios trabajadores y finalmente los residuos, peligrosos, generados durante las obras como los vertidos accidentales y los elementos para su recogida o limpieza (trapos, sepiolita, etc.) o aerosoles para los replanteos topográficos.

La gestión y tratamiento de todos estos residuos se define en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición o Plan de RCDs que incluye en un Anejo el Proyecto de Construcción según establece el *"RD105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición"*, generados durante la fase de construcción de los proyectos.

Con la aplicación de estas medidas el potencial el impacto por vertidos se considera Compatible.

A partir del listado de residuos según su origen, se identifica cada residuo en función de su peligrosidad y código LER en las siguientes tablas.

RCDs no peligrosos		Residuos potencialmente peligrosos	
17 05 04	Tierras y piedras	07 07 01	Desenclavantes
17 01 01	Hormigón	15 02 02	Trapos contaminados
17 03 02	Mezclas bituminosas	15 01 10	Envases vacíos contaminados
17 04 05	Hierro y acero	15 01 11	Aerosoles vacíos
17 02 01	Madera	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 02 03	Plástico		

Tabla 85. Listado de residuos según su origen

A partir de la experiencia durante la ejecución de otros parques eólicos, se puede estimar una cantidad de cada uno de los residuos por MW instalado.

RCDs	CÓDIGO LER	Kg/MW Instalación	Destino potencial
Absorbentes textiles	150202	9,4	Vertedero
			Gestor autorizado RPs
Envases contaminados	150110	4,9	Valorización/Vertedero Gestor autorizado RPs

Aceite	130205;130105;130506;160605	6,2	Valorización/recuperación Gestor autorizado RPs
Tubos fluorescentes	200121	0,3	Valorización/Vertedero Gestor autorizado RPs
Productos químicos	80111; 80413	0,8	Vertedero Gestor autorizado RPs
Aerosoles	160504;150113	0,7	Vertedero Gestor autorizado RPs
Tierra contaminada	170503	1	Vertedero Gestor autorizado RPs
Filtros	160107	0,7	Valorización/Vertedero Gestor autorizado RPs
Residuo industrial inerte	17 09 04 otros residuos mezclados (no contaminados con sustancias peligrosas, ni PCBs ni mercurio).	137,4	Reciclaje Planta segregación y reciclaje
Restos metálicos	17 04 01 Cobre.	6,9	Reciclaje
	17 04 05 Hierro y acero.		Gestor autorizado RNPs
	17 04 07 Metales mezclados.		
Madera	17 02 01	180,8	Reciclaje Gestor autorizado RNPs
Plástico	17 02 03	31,6	Reciclaje Gestor autorizado RNPs
Papel/cartón	20 01 01 Papel	20,1	Reciclaje
	15 01 01 Envases Papel y cartón		Gestor autorizado RNPs

Tabla 86. Estimación cantidad de cada uno de los residuos.

Los residuos deberán ser tratados con arreglo a la normativa vigente, por ello los proyectos incorporan un plan de RCDs para su gestión y tratamiento en los términos que establece el RD105/2008 antes citado. Con la aplicación de las medidas el impacto se puede considerar compatible con la adecuada conservación del medio.

Valoración

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTOS	
Impacto		Derivados del modelo de gestión de residuos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21

Tabla 87. Derivados del modelo de gestión de residuos.

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE siempre y cuando los residuos como no pueden ser de otra manera sean gestionados correctamente y de acuerdo con la legislación vigente.

7.1.8. IMPACTO 8. IMPACTO POR DERRAMES CONTAMINANTES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS. FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- Identificación de las actividades y circunstancias generadoras de este impacto.

Descripción

Fase desmantelamiento

Descripción del impacto

Los Vertidos se pueden producir debidos a

o Escapes y vertidos desde la maquinaria de obra Las sustancias susceptibles de contaminación son aceites, combustibles, líquidos hidráulicos, desencofrantes, hormigones. Estas sustancias incrementan los riesgos ambientales en la proximidad de los cursos de agua o en zonas de alta permeabilidad con presencia de acuíferos.

o Por efecto de arrastres por la escorrentía en momento de lluvias intensas o persistentes, se pueden aportar a la red hidrológica solidos en suspensión. Tienen su origen en las superficies removidas, pistas de tierras, y pasos de barrancos.

El potencial efecto sobre la calidad de las aguas se reduce con la construcción de cunetas y obras de fábrica que prevé el proyecto para el desvío de las aguas de las zonas de actuación y para el paso de la red de drenaje natural.

Valoración:

Se consideran que los vertidos accidentales al suelo son de escasa dimensión y reducida magnitud, pero no dejan de ser contaminantes que se liberan en el medio. Para evitar y reducir estos riesgos se deberán adoptar una serie de medidas preventivas y correctoras. Para ello se como medida correctora la construcción de una Zona de instalaciones auxiliares (ZIA) que reunirá los acopios, el parque de maquinaria, una plataforma impermeabilizada para el arreglo de maquinaria, cambio de aceites y suministro de combustible. También acogerá las casetas de obras, baños portátiles, y sanitarios químicos y punto limpio de recogida de residuos. Los

restos de la limpieza de las hormigoneras se deberá limpiar en pozos impermeabilizados y los residuos tratados por gestor autorizado.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
IMPACTO		Derrames de maquinaria y equipos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 88. Valoración de impacto.

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE siempre y cuando los residuos como no pueden ser de otra manera sean gestionados correctamente y de acuerdo con la legislación vigente.

7.1.9. IMPACTO 9. IMPACTOS FINALES DEL DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y EL SUELO: FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- Efectos sobre la geomorfología de los elementos que no se desmantelan (atención a caminos, cimentación de aerogeneradores o apoyos del tendido eléctrico y a cableado subterráneo).
- Efectos sobre la geomorfología y el suelo de las superficies en que el relieve original no se recupera o se recupera solo parcialmente.

Descripción

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad supondrá la vuelta a su origen de la zona donde se encuentra ubicada el parque eólico.

Hay que señalar que el plan de desmantelamiento prevé el desmantelamiento de los aerogeneradores, lo que llevara aparejado la retirada de la cimentación de todos los aerogeneradores y su cableado eléctrico así como en la línea de evacuación. Este impacto se considera de escasa magnitud sobre la geomorfología de la zona debido a lo expuesto en el impacto sobre la geomorfología para el apartado de construcción. Toda el área de trabajo será restaurada a su morfología original salvo los caminos que se considera que por su ubicación en terrenos de cultivo han sido una mejora para los agricultores de la zona

Estas afecciones de la fase de desmantelamiento implicaran la recuperación de las condiciones iniciales previas a la fase de construcción, lo cual incluye la restauración morfológica y edáfica de los suelos.

Valoración

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
IMPACTO		Impactos finales del desmantelamiento y restauración sobre la geomorfología y el suelo	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	22
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 89. Valoración de impacto impactos finales del desmantelamiento y restauración sobre la geomorfología y el suelo.

7.2. AGUA

7.2.1. IMPACTO 10. SOBRE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS, EL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, LAS ZONAS INUNDABLES Y LA CALIDAD DEL AGUA, FASE DE CONSTRUCCIÓN:

Descripción

Se produce por modificación de la red de drenaje y la alteración de balsas o lagunas. Se desarrolla durante la fase de construcción y continúa durante la fase de explotación. Se han presentado separatas de afección a la Confederación Hidrográfica del Ebro, donde se aporta la base cartografía así como el plano de recursos hídricos del estudio de impacto ambiental. Ver separata confederación.

Fase de construcción

Análisis y valoración

La zona de estudio se emplaza en la cuenca hidrográfica del Ebro, y concretamente en la subcuenca del Queiles. El río Queiles tiene una longitud de unos 17,3 km y una cuenca vertiente de unos 554 km² (información extraída de la Confederación Hidrográfica del Ebro).

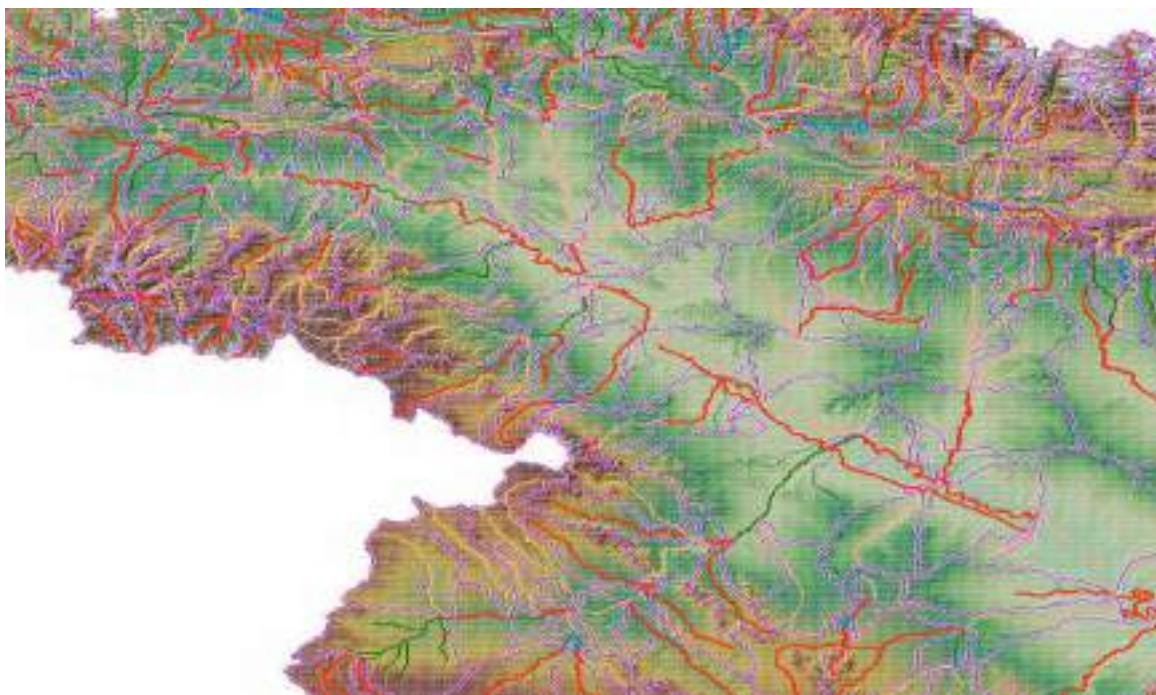


Imagen 45 . PE Murchante, cuenca rio Queiles dentro de la cuenca del Rio Ebro. Fuente: Imagen CHEbro

La hidrología superficial se encuentra pobremente representada en la zona de estudio. El parque eólico queda atravesado por el Canal de Lodosa. Al sur del aerogenerador número 5 se ubica la Balsa de Cardete, que en ningún caso se verá afectada por el proyecto.

Según los datos consultados en el Instituto Geológico y Minero de España, el parque eólico no se sitúa sobre ningún acuífero ni masa de agua subterránea. No obstante, a unos 1.000 metros al este de la zona de estudio se localiza el acuífero Aluvial del Ebro: Tudela-Gelsa.

La red de caminos del parque eólico se sitúa en ambas márgenes del barranco la Sierra, cruzándolo con uno de los viarios. Dicho barranco se encuentra interceptado por el canal de Lodosa y está totalmente atropizado, convertido en terrenos cultivados dotados de una densa red de acequias que distribuyen el caudal captado de dicho canal.



Imagen 46. Canal de Lodosa y Barranco La Sierra. Fuente: Propia

Respecto al efecto sobre los cauces hay que señalar que el parque eólico Murchante no afecta a ninguno. Sí existen cruzamientos en la línea eléctrica.

Nº Cruzamiento	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Longitud d vano (m)	Distancia a al apoyo más próximo (m)	Distancia a vertical teórica (m)	Distancia a vertical real (m)	Afección	Organismo propietario	Coordenadas U.T.M.	
									X	Y
1	00.01	00.02	33	9,2	6	9,94	Canal de Lodosa	CHE	60956 3	465761 0
2	00.03	00.04	50	5,4	7	10,07	Cañada CRVE	Dpto	60961 6	465678 9
								Cañadas		
3	00.03	00.04	50	17,1	6	10,78	Canal de Lodosa	CHE	60961 7	465677 7

Tabla 90. Cruzamientos en la línea eléctrica.

Valoración

Tomando todas estas precauciones se considera el impacto por alteración de la red de drenaje superficial *directo, negativo, sinérgico, a corto plazo, temporal, irreversible y recuperable*.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
IMPACTO		Alteración del régimen hidrológico	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 91. Alteración del régimen hidrológico.

Dado que las afecciones son reducidas, y que el drenaje quedará garantizado, se valora como COMPATIBLE.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO

- El proyecto deberá incorporar las obras de fábrica necesarias para no alterar la actual red hidrológica.
- La construcción de las obras de fábrica para el cruce de caminos evitará los episodios de lluvias intensas, para reducir los arrastres excesivos de tierras.
- En el caso del tramo subterráneo de las zanjas de interconexión se repondrán todas las obras de fábrica afectadas y se dará continuidad a los barrancos existentes.
- La ubicación de las zonas de acopio de tierra vegetal debe ser tal que no interfiera con los cursos hidrográficos existentes.

Impacto residual

Con las medidas consideradas en cuanto a la selección de ubicación de los diferentes elementos del proyecto y las obras de fábrica que deberán definirse en el correspondiente proyecto, con la construcción de nuevas obras de drenaje o la adecuación de las existentes en

los casos descritos en el proyecto de trazado, con la ubicación de la línea de evacuación y las subestaciones de Lombas y Labradas en posiciones que se alejan de los ejes de drenaje y evitando el Dominio Público Hidráulico, con la reposición de todas las obras de fábrica afectadas, el impacto final sobre la red hidrológica se considera **compatible**.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Alteración del régimen hidrológico	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 92. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

7.2.2. IMPACTO 11. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES POR RIESGO DE CONTAMINACIÓN POR VERTIDO DE SUSTANCIAS TÓXICAS EN LOS CURSOS DE AGUA

Fase de construcción

Descripción del impacto.

Se produce, por un lado, por efecto de vertidos desde la maquinaria de obra (las sustancias susceptibles de contaminación son aceites, combustibles, líquidos hidráulicos, desencofrantes, hormigones). Por otro lado, se pueden aportar a la red hidrológica sólidos en suspensión por efecto de arrastres por la escorrentía en momento de lluvias intensas o persistentes. Tienen su origen en las superficies removidas, pistas de tierras y pasos de barrancos, ya que las labores de construcción producen cambios en la cohesión del sustrato ocasionando la disgregación de materiales que pueden ser movilizados mediante arrastre y suspensión por las aguas superficiales.

Análisis y Valoración

De acuerdo con el proyecto, como se ha indicado en apartados precedentes, se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles, de forma que se respete la rostante natural del terreno. En el diseño de viales, se contempla la construcción de nuevos caminos y la adecuación de los

caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios, tanto para la fase de construcción como para la de explotación del parque.

El potencial efecto sobre la calidad de las aguas se reduce con la construcción de cunetas y obras de fábrica que prevé el proyecto para el desvío de las aguas de las zonas de actuación y para el paso de la red de drenaje natural.

Se considera que los vertidos accidentales al suelo, son de escasa dimensión y reducida magnitud, pero no dejan de ser contaminantes que se liberan en el medio. Para evitar y reducir estos riesgos se deberán adoptar una serie de medidas preventivas y correctoras. Para ello, como medida correctora, se construirá una Zona de instalaciones auxiliares (ZIA). De acuerdo con los proyectos, para la elección de la ubicación de la misma, se deberá evitar la ocupación del dominio público hidráulico y de la zona de servidumbre de los cauces. Se evitará también, en la medida de lo posible, la ocupación de la zona de policía de cauce público y de los terrenos situados sobre materiales de alta permeabilidad.

La campa de instalaciones auxiliares consiste en un terreno llano y vallado, con uno o dos accesos. La campa contendrá las siguientes zonas:

- **Solera de lavado, abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquina:** esta zona será impermeable y dispondrá de una cuneta perimetral que recoja las aguas contaminadas y finalicen en un separador de grasas de obra, previo al vertido de las aguas en el entorno.
- **Zona de aparcamiento de vehículos y maquinaria pesada:** contando con la superficie del aparcamiento más los respectivos radios de giro. Esta superficie no se impermeabiliza, pero se repasa visualmente todos los días, de manera que si existe vertido este será retirado y gestionado como tierras contaminadas.
- **Zona para la ubicación de las casetas de obra para oficinas, vestuario y talleres.** Estas instalaciones también dispondrán de un espacio para la recogida y gestión de residuos asimilables a urbanos.
- **Zona de depósitos (agua, combustibles, aditivos como fill blue):** estos depósitos se acopiarán sobre cubetos impermeables.
- **Zona de higiene y bienestar:** se colocarán casetas para almuerzo y vestuario, junto con baños portátiles químicos. No se dispondrá de vertido, pero si de luz mediante grupo electrógeno, que se colocara sobre bandeja impermeable y junto al mismo extintor de emergencia.

- **Punto limpio:** dividido en dos partes, por un lado, la gestión de los residuos peligrosos que dispondrán de una cubierta y suelo impermeable mediante cubetos de retención, sobre los cuales se colocarán los contenedores cerrados. Y por otro lado, contenedores de obra para la gestión selectiva de los residuos no peligrosos (madera, cartón, plásticos, etc), los cuales estarán correctamente señalizados para evitar confusiones. Estos contenedores irán tapados con lonas para evitar por un lado la dispersión de los residuos por el viento y por otro, que estos se humedezcan por las lluvias. En el punto limpio se colocará un KID de Emergencia de Vertidos Accidentales, que consistirá en un saco de material absorbente (sepiolita), cubo de plástico y pala, de tal forma que, en caso de vertido, se extienda la sepiolita, se recoja con la pala la tierra contaminada y se traslade con el cubo hasta el contenedor de tierras contaminadas ubicado en la zona de residuos peligrosos del punto limpio.

Los restos de la limpieza de las hormigoneras se deberá limpiar en pozos impermeabilizados y los residuos serán tratados por gestor autorizado.

Se verificará que se recogen adecuadamente los posibles vertidos accidentales. Para reducir los efectos de vertidos accidentales de sustancias contaminantes, se dispondrá en todas las zonas de obra o en su caso en el parque de maquinaria de un kit de recogida, que consistirá en una pala, contenedor y saco de absorbente granulado (sepiolita). En caso de vertido, se extiende la sepiolita y una vez absorbido el vertido se recoge y se gestiona como tierras contaminadas (residuo peligroso 170503) por Gestor autorizado.

Será en la ZIA donde se puedan realizar, en caso de ser necesario, labores de cambios de aceite de maquinaria, puesta a punto de maquinaria o lavado de vehículos.

Al finalizar las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.

El proyecto cuenta con un estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición, en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción. Dicho plan incluye medidas de minimización y prevención de residuos. De acuerdo con el mismo, será necesario contar con una zona en la que ubicar distintos bidones para almacenar los distintos residuos peligrosos generados en la obra, hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de la Navarra. Las tierras y piedras contaminadas por sustancias peligrosas serán recogidas y tratadas por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de la Navarra.

Considerando la magnitud de la emisión de vertidos y residuos y la aplicación de las medidas correctoras, el potencial efecto sobre la calidad de las masas de agua superficiales se puede valorar de Compatible con su conservación.

Valoración:

La totalidad de los impactos valorados han sido COMPATIBLES debido a la rápida recuperación del sistema una vez contaminado por partículas en suspensión, y la escasa probabilidad de ocurrencia de derrames accidentales debido a la ausencia de cursos de agua, siendo de aplicación las medidas preventivas incluidas en el presente EsIA encaminadas a minimizar este impacto.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Alteración de la calidad de las aguas	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-23
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 93. Valoración de impacto Alteración de la calidad de las aguas.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- La construcción de las obras de fábrica para el cruce de caminos evitará los episodios de lluvias intensas, para reducir los arrastres excesivos de tierras.
- Para mantener en niveles adecuados el riesgo de fugas y pérdidas de aceites, la maquinaria de trabajo y los medios de transporte solo podrán trabajar si cuentan con el certificado de haber superado la inspección técnica de vehículos autopropulsados (ITV).
- La campa de instalaciones auxiliares contendrá una solera de lavado, abastecimiento de combustible y mantenimiento de máquina, que será una zona impermeable y dispondrá de una cuneta perimetral que recoja las aguas contaminadas y finalicen en un separador de grasas de obra, previo al vertido de las aguas en el entorno.
- Repaso visual diario de la zona de aparcamiento para retirar y gestionar como tierras contaminadas los posibles vertidos.

- En la zona de instalaciones auxiliares existirá un punto limpio para la gestión de residuos, que contendrá un KID de Emergencia de Vertidos Accidentales.
- Recogida inmediata de las sustancias derramadas en caso de vertidos accidentales. Se dispondrá en todas las zonas de obra o en su caso en el parque de maquinaria de un kit de recogida y se dispondrá de un protocolo de actuación en caso de derrame o vertido (aceites, grasas o combustibles).
- Los vehículos de mantenimiento de maquinaria durante las obras dispondrán de bandeja metálica y kit de recogida de vertidos. En caso de no disponer de dicho material deberán dotarse y recogerlo por el parque de maquinaria, previamente al aviso de avería.
- Durante las operaciones de hormigonado de las cimentaciones de los aerogeneradores, cunetas, etc, se debe de construir una balsa de lavados impermeable en el entorno próximo, para el lavado de cubas. Una vez llena estas balsas de lavado, se retirará el residuo y se gestionará por gestor autorizado.
- Los aceites usados y residuos industriales que puedan generarse durante las obras, así como las piezas desechadas y productos contaminantes, se recogerán y almacenarán en recipientes adecuados para su evacuación y tratamiento por un gestor autorizado.
- Todas las maquinas que no se utilicen serán aparcadas en el parque de maquinaria.
- Los grupos electrógenos y otras máquinas de combustión se colocarán siempre sobre lona impermeable.
- Se evitará el acopio de materiales en zonas en pendiente acusadas y en zonas próximas a cauces, para evitar el riesgo de ser arrastrados.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Alteración de la calidad de las aguas superficiales	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 94. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

7.2.3. IMPACTO 12. SOBRE LAS MASAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUS OBJETIVOS DE CALIDAD

Fase construcción

La contaminación de las aguas subterráneas puede producirse por efecto de posibles vertidos durante las obras y por derrames durante las labores de mantenimiento y suministro de combustibles a la maquinaria utilizada. Se puede iniciar en la fase de construcción y proseguir durante la fase de explotación.

De acuerdo con el mapa hidrogeológico elaborado por el IGME, la zona de estudio se sitúa sobre formaciones de permeabilidad media (mayoritariamente detríticas,).

Análisis del impacto

El parque eólico, línea de evacuación, subestación y caminos de acceso se emplazan sobre la masa de agua subterránea denominada Queiles, que presenta buen estado de acuerdo con el Plan Hidrológico. La recarga se realiza mediante infiltración por precipitaciones y aportes de la red fluvial a su paso por los materiales tercoarios y cuaternarios.

Valoración

Como se indica en el apartado precedente, de acuerdo con el mapa hidrogeológico elaborado por el IGME, la zona de estudio se sitúa sobre formaciones de permeabilidad media (mayoritariamente detríticas,). Las instalaciones auxiliares cuentan con una zona impermeabilizada para llevar a cabo el abastecimiento de combustible, mantenimiento de la maquinaria, etc. y contarán con baños químicos. Las aguas procedentes de estas zonas se recogerán y gestionarán adecuadamente, al igual que los posibles vertidos accidentales.

El proyecto cuenta con un estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición que incluye medidas de minimización y prevención de residuos. De acuerdo con dicho plan, será necesario contar con una zona en la que ubicar distintos bidones para almacenar los distintos residuos peligrosos generados en la obra, hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Navarra. Las tierras y piedras contaminadas por sustancias peligrosas serán recogidas y tratadas por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Navarra.

Como se ha indicado anteriormente, la campa de instalaciones auxiliares cuenta con un punto limpio dividido en dos partes, por un lado, la gestión de los residuos peligrosos que dispondrán de una cubierta y suelo impermeable mediante cubetos de retención, sobre los cuales se colocarán los contenedores cerrados (el tiempo máximo de permanencia en obra de este tipo de residuos será como máximo de 6 meses).Y por otro lado, contenedores de obra

para la gestión selectiva de los residuos no peligrosos (madera, cartón, plásticos, etc). En el punto limpio se colocará un KID de Emergencia de Vertidos Accidentales, que consistirá en un saco de material absorbente (sepiolita), cubo de pastico y pala, de tal forma que, en caso de vertido, se extienda la sepiolita, se recoja con la pala la tierra contaminada y se traslade con el cubo hasta el contenedor de tierras contaminadas ubicado en la zona de residuos peligrosos del punto limpio. En referencia a excavaciones en zanja, el proyecto indica que se deberá conocer la profundidad a que se encuentra el nivel freático, así como sus posibles variaciones, con el fin de disponer del equipo de achique de agua necesario, u otro procedimiento que se estime oportuno.

En la imagen siguiente se indica en naranja las áreas contaminadas por nitratos.

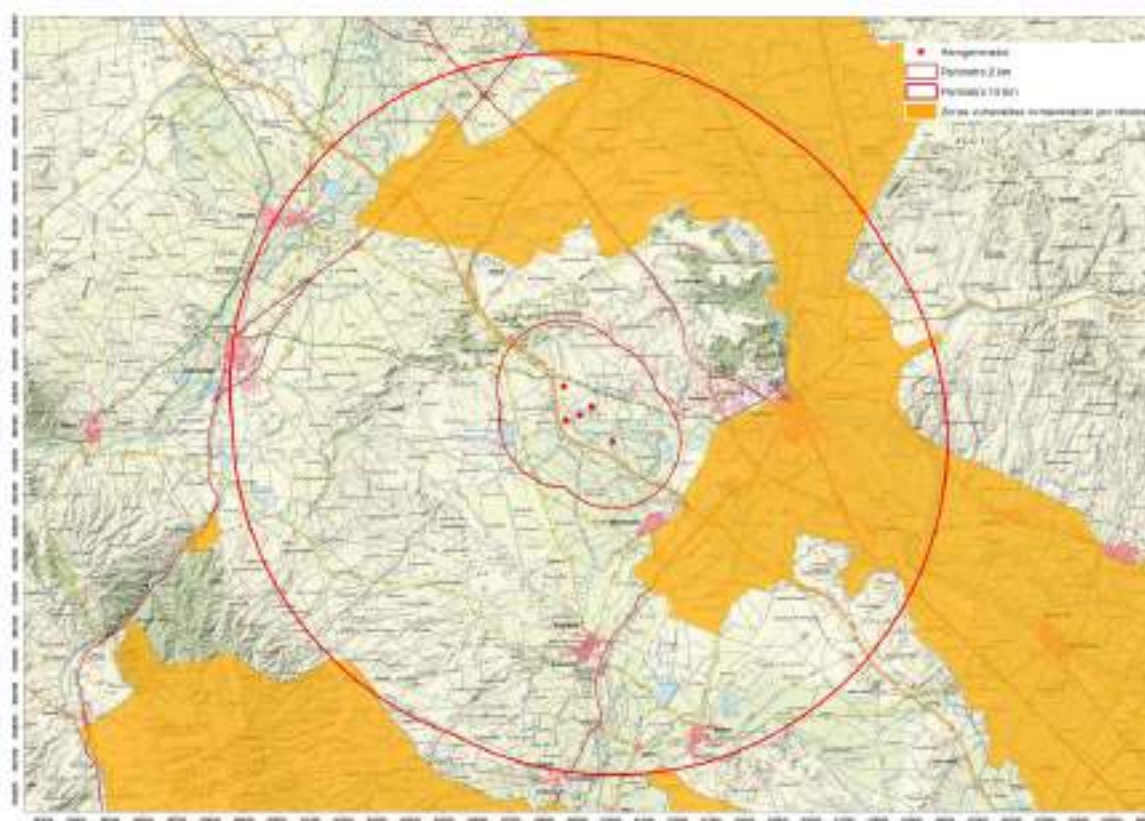


Imagen 47. áreas contaminadas por nitratos.

Considerando la magnitud de la emisión de vertidos y residuos y la aplicación de las medidas correctoras, el potencial efecto sobre la calidad de las masas de agua subterráneas se puede valorar de COMPATIBLE con su conservación.

Caracterización

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras	
FASE	CONSTRUCCIÓN
Impacto	Sobre las masas de aguas subterráneas y sus

		objetivos de calidad	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN		COMPATIBLE	

Tabla 95. Valoración de impacto Sobre las masas de aguas subterráneas y sus objetivos de calidad.

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE siendo necesaria la aplicación de las medidas correctoras específicas que impiden durante la fase de diseño la afectación de ningún curso fluvial.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Para mantener en niveles adecuados el riesgo de fugas y pérdidas de aceites, la maquinaria de trabajo y los medios de transporte solo podrán trabajar si cuentan con el certificado de haber superado la inspección técnica de vehículos autopropulsados (ITV).
- La campa de instalaciones auxiliares contendrá una solera de lavado, abastecimiento de combustible y mantenimiento de máquina, que será una zona impermeable y dispondrá de una cuneta perimetral que recoja las aguas contaminadas y finalicen en un separador de grasas de obra, previo al vertido de las aguas en el entorno.
- Repaso visual diario de la zona de aparcamiento para retirar y gestionar como tierras contaminadas los posibles vertidos.
- En la zona de instalaciones auxiliares existirá un punto limpio para la gestión de residuos, que contendrá un KID de Emergencia de Vertidos Accidentales.
- Recogida inmediata de sustancias derramadas en caso de vertidos accidentales. Se dispondrá en todas las zonas de obra o en su caso en el parque de maquinaria de un kit de recogida y se dispondrá de un protocolo de actuación en caso de derrame o vertido (aceites, grasas o combustibles). Se tendrá en cada una de las zonas de actuación un saco de sepiolita, una pala y un contenedor.
- Los vehículos de mantenimiento de maquinaria durante las obras dispondrán de bandeja metálica y kit de recogida de vertidos. En caso de no disponer de dicho

material deberán dotarse y recogerlo por el parque de maquinaria, previamente al aviso de avería.

- Durante las operaciones de hormigonado de las cimentaciones de los aerogeneradores, cunetas, etc, se debe de construir una balsa de lavados impermeable en el entorno próximo, para el lavado de cubas. Una vez llena estas balsas de lavado, se retirará el residuo y se gestionará por gestor autorizado.
- Los aceites usados y residuos industriales que puedan generarse durante las obras, así como las piezas desechadas y productos contaminantes, se recogerán y almacenarán en recipientes adecuados para su evacuación y tratamiento por un gestor autorizado.
- Todas las maquinas que no se utilicen serán aparcadas en el parque de maquinaria.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Sobre las masas de aguas subterráneas y sus objetivos de calidad	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 96. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctora.

7.2.4. IMPACTO 13. IMPACTOS DEL DESMANTELAMIENTO SOBRE EL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONAS INUNDABLES Y CALIDAD DEL AGUA: FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Como se ha señalado en apartados anteriores en ningún caso los diferentes proyectos del parque eólico e infraestructuras asociadas interceptan u ocupan el Dominio Público Hidráulico, de las zonas de servidumbre y de policía, y de las zonas inundables.

El caso de la contaminación de aguas subterráneas o superficiales por escorrentía, lixiviados o vertidos en las zonas de acopios de residuos y superficies auxiliares, así como por arrastre de sedimentos como por arrastre de sedimentos y turbidez generados en zonas erosionadas a consecuencia del desmantelamiento, se considera que el impacto era muy similar al

generado durante la fase de construcción siendo de aplicación las medidas preventivas y correctoras previstas en los apartados anteriores.

Valoración

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Sobre el dominio público hidráulico, zonas inundables y calidad del agua	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 97. Valoración del impacto

7.3. OTROS RECURSOS NATURALES

7.3.1. IMPACTO 14. IMPACTO INDIRECTO POR EMPLEO DE RECURSOS NATURALES NECESARIOS PARA LA FABRICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PARQUE: FASE DE DISEÑO:

Identificación de elementos o tecnologías empleados en los proyectos elaborados a partir de materias primas cuya extracción causa impactos ambientales importantes en la zona del Planeta donde ello tiene lugar.

Fase construcción

Descripción del impacto:

Obtener un inventario de los materiales necesarios para la construcción de las distintas piezas que componen a un aerogenerador no es sencillo. La Tabla siguiente revela la cantidad de materia prima requerida, sí bien documentos oficiales de Siemens Gamesa como *Characteristic and general description of the Gamesa A Wind turbines* revelan ciertos datos, a lo que se han incorporado los concedidos por el informe *Life cycle assessment of a multi-megawatt wind turbine*.

La cantidad de energía requerida para la construcción de los componentes y subcomponentes es tomada del documento *Life cycle assessment of a multi-megawatt wind turbine, 2009*, la cantidad de energía total considerada para la elaboración de los componentes de una aeroturbina corresponde a 372,6 MWh aproximadamente. Dicho dato atribuido a la cantidad

de energía estimada durante los 20 años de funcionamiento del parque eólico nos proporciona como cifra un aproximado de 0,003856 kWh/u.f.

Pese a que los datos hallados sobre las materias primas requeridas para la fabricación de los distintos componentes y subcomponentes del aerogenerador son escasos y carecen de información referente su origen se espera que con la información recopilada se pueda establecer un valor utilizando el programa CCalC2

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	MATERIALES	CANTIDAD DE MATERIAL (G)	CANTIDAD DE MATERIAL POR UNIDAD FUNCIONAL (G/KWH)
Rotor	Pala (3 und)	Resina	1,17x10 ⁺⁰⁷	0,12107
		Fibra de Vidrio	7,80x10 ⁺⁰⁶	0,08071
	Buja de Palas	Hierro fundido	1,40x10 ⁺⁰⁷	0,14487
	Cono	Fibra de vidrio	1,24x10 ⁺⁰⁵	0,00128
		Resina	1,86x10 ⁺⁰⁵	0,00191
Cimentación	Pie	Concreto	4,00x10 ⁺⁰⁸	4,13904
		Hierro	2,50x10 ⁺⁰⁷	0,25869
	Casquillo	Acero	1,50x10 ⁺⁰⁷	0,15521
Torre	3 secciones	Acero	1,39x10 ⁺⁰⁸	1,43831
Góndola	Somier	Hierro	1,05x10 ⁺⁰⁷	0,10865
	Eje Principal	Hierro	6,10x10 ⁺⁰⁶	0,06312
	Transformador	Silicato	1,50x10 ⁺⁰⁵	0,00155
		Cobre	1,50x10 ⁺⁰⁶	0,01552
		Acero	3,30x10 ⁺⁰⁶	0,03415
	Generador	silicato	2,00x10 ⁺⁰⁵	0,00207
		Cobre	2,00x10 ⁺⁰⁶	0,02069
		Acero	4,29x10 ⁺⁰⁶	0,04439
	Caja de cambios	Hierro	8,00x10 ⁺⁰⁶	0,08278
		Acero	8,00x10 ⁺⁰⁶	0,08278
	Cubierta de góndola	fibra de vidrio	8,00x10 ⁺⁰⁵	0,00827
		Resina	1,20x10 ⁺⁰⁶	0,01241

Tabla 98. Datos sobre las materias primas requeridas para la fabricación de los distintos componentes del aerogenerador.

En los documentos relacionados con la descripción y características del aerogenerador tipo se logra determinar los pesos finales de las piezas principales de este, lo que puede apreciarse en la Tabla siguiente. Estos valores son útiles para la estimación de los pesos a transportar desde la España continental hasta la isla.

Componente Subcomponente	Peso (g)	Cantidad de material por unidad funcional (g/kWh)
Rotor	2,61x10 ⁺⁰⁷	0,2701
Pala (3 unds.)	3,90x10 ⁺⁰⁷	0,4036
Casquillo	1,50x10 ⁺⁰⁷	0,1552
Torre	1,39x10 ⁺⁰⁸	1,4383
Transformador	5,00x10 ⁺⁰⁶	0,0517
Góndola	8,27x10 ⁺⁰⁷	0,8557

Tabla 99. Pesos finales de las principales piezas de los aerogeneradores.

Valoración:

Respecto al citado impacto hay que reseñar que los materiales empleados en la construcción del aerogenerador, así como los componentes de obra no son objeto de esta evaluación debido a que dichos impactos han o deben haber sido evaluados en el proceso de construcción de cada uno de los elementos. Desde este punto de vista, el proyecto contempla la compra de un producto terminado con sus certificaciones de calidad que no son objeto de esta evaluación.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DISEÑO	
Impacto		Impacto indirecto por empleo de recursos naturales necesarios para la fabricación de los elementos del parque	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 100. Valoración de impacto.

7.4. AIRE. CLIMA. CAMBIO CLIMÁTICO

7.4.1. IMPACTO 15. EMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y RUIDO. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En primer lugar, hay que señalar que en ningún caso se afecta a núcleos habitados a menos de 500 metros de las instalaciones.

Fase construcción

Descripción del impacto:

Se generará un incremento de los niveles de ruido por el trasiego de maquinaria, desbroce y despeje de la vegetación, movimiento de tierras, carga, descarga y transporte de materiales, etc. Toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en materia de ruidos y vibraciones y más en particular el RD 212/2002, de 22 de febrero (y posterior modificación en el RD 524/2006), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y vibratoria durante la fase de construcción cabe destacar:

- Funcionamiento de la maquinaria de construcción, siendo las operaciones de mayor relevancia las de percusión en excavaciones.
- Tráfico de vehículos de transporte de tierras y materiales de obra.
- Funcionamiento de instalaciones auxiliares.

Los ruidos y vibraciones generados por los vehículos a motor se deben a:

- Sistemas de propulsión, motor, escape, ventilación, equipo auxiliar, etc.: el nivel de ruido y vibración está en función del número de revoluciones por minuto del motor para cada marcha.
- Rodadura: debido al contacto entre las ruedas y la superficie de la carretera. Los valores de emisión aumentan a medida que se incrementa la velocidad de circulación.

A estas fuentes generadoras se añaden las emisiones acústicas provocadas por las labores de percusión, arrastre y resto de actividades inherentes a la funcionalidad de la maquinaria empleada.

Los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas CEE y la correspondiente normativa española, no debiendo ser superados.

En cualquier caso, los impactos generados estarán en función de los siguientes factores

- Tipo de maquinaria y operaciones constructivas a realizar en la ejecución de las obras.
- Localización y tipo de actuaciones a desarrollar en las distintas zonas anejas a la obra (zona de instalaciones auxiliares, acopios, etc.).
- Plazo de ejecución de las obras y horario de trabajo.

- Ubicación de las áreas de mayor sensibilidad faunística.

En la tabla siguiente se presentan los niveles sonoros generados por diversos equipos utilizados en la construcción que permiten evaluar la afección acústica en el entorno de las actividades como consecuencia de su uso:

NIVELES SONOROS GENERADOS POR LA MAQUINARIA A 1 m DE DISTANCIA (dB(A))	
Maquinaria	dB(A)
Compresor	85-90
Grúa (maniobras)	80-95
Golpes	100-105
Pala excavadora	95-100
Motor soldadura	90-95
Avisos alarma vehículos	95-100
Hormigonera	85-90
Martillo neumático manual	105-110
Martillo rompedor	105-110

Tabla 101. Niveles sonoros generados por la maquinaria a 1 m de distancia

Estos niveles sonoros se reducen con la distancia, tal y como se indica a continuación:

NIVELES SONOROS GENERADOS POR DIVERSOS EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN A DISTINTAS DISTANCIAS				
Máquina	10 m	25 m	30 m	50 m
Compresor	65/70	37/42	35/40	31/36
Grúa (maniobras)	60/65	32/37	30/35	26/31
Golpes	80/85	52/57	50/55	46/51
Pala excavadora	75/80	47/52	45/50	41/46
Motor soldadura	70/75	42/47	40/45	36/41
Avisos alarma vehículos	75/80	47/52	45/50	41/46
Hormigonera	65/70	37/42	35/40	31/36
Martillo neumático manual	85/90	57/62	55/60	51/56
Martillo rompedor	85/90	57/62	55/60	51/56

Tabla 102. Niveles sonoros generados por diversos equipos de construcción a distintas distancias.

Dado que los parques se localizan a centenares de metros de los núcleos habitados, el impacto sobre la población queda prácticamente relegado a los tránsitos de camiones por las inmediaciones de dichos núcleos. En esta situación de tráfico esporádico y de corta duración,

el efecto sobre los niveles de ruido equivalentes no es significativo. Con referencia a los niveles máximos causados por este tráfico, no son superiores a los causados por los vehículos y maquinaria agrícola habituales de la zona.

Hay que señalar que este tipo de instalaciones no precisan actividades ruidosas prolongadas en el tiempo y que las obras duraran en torno a los 12 meses. De todo lo anterior se deduce que la afección será de carácter temporal y reversible, debido a que cuando finalice la fase de construcción cesará su efecto, por lo que estas afecciones han sido valoradas como COMPATIBLE.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Emisión de contaminantes atmosféricos y ruido	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 103. Valoración del impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Los niveles de inmisión recibidos en zonas urbanas por efecto de los trabajos de construcción deberán cumplir adecuadamente con lo establecido en el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Para mantener en niveles adecuados el riesgo de emisiones de ruidos los vehículos y maquinaria utilizada deberán contar con el certificado de Inspección Técnica de Vehículos autopropulsados, regulado por el Real Decreto 750/2010 por el que se dictan normas sobre homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Emisión de contaminantes atmosféricos y ruido	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 104. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

7.4.2. IMPACTO 16. PÉRDIDA DE SUMIDEROS DE CO₂: FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Superficie arbolada o arbustiva que se elimina completamente o se tala/roza periódicamente (calles de seguridad de tendidos).

Huella de carbono derivada.

Fase construcción

Descripción del impacto:

En total se afecta a una superficie de alrededor de 11,5 hectáreas. La afección conjunta de todos los elementos del proyecto es la que figura en la siguiente tabla:

VEGETACIÓN AFECTADA	CODIGO HIC	SUPERFICIE AFECTADA EN HAS	% RESPECTO AL TOTAL AFECTADO	% RESPECTO A LA POLIGONAL	% RESPECTO AL TOTAL DEL AREA DE ESTUDIO
CORRIENTES Y SUP. DE AGUA		0,08	0,72	0,15	0,01
EDIFICACIONES		0,07	0,57	0,23	0,01
FORESTAL		0,9	7,84	1,12	0,06
IMPRODUCTIVOS		0,18	1,59	0,40	0,02
OLIVAR		0,22	1,95	0,24	0,01
PASTO ARBUSTIVO		1,56	13,57	0,58	0,05
TIERRA ARABLE		6,59	57,26	0,51	0,04
VIALES		1,55	13,48	1,01	0,10
VIÑEDO		0,35	3,02	0,26	0,01

SUMA TOTAL		11,5	100	4,49	0,31

Tabla 105. Afección a la vegetación de parque eólico.

La superficie que ocupa el parque eólico es de 11,5 ha. Casi el 96% de la superficie afectada por el parque eólico presenta una escasa o nula vegetación natural, por lo que la afección sobre la Huella de carbono derivada, siendo la vegetación afectada es de apenas 0,9 hectareas de arbolado se considera insignificante.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Pérdida de sumideros de CO ₂ :	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 106. Valoración del impacto.

7.4.3. IMPACTO 17: HUELLA DE CARBONO DEL PROYECTO

Descripción

La demanda de energía y de servicios conexos, con miras al desarrollo social y económico y a la mejora del bienestar y la salud de las personas, va en aumento. Todas las sociedades necesitan de servicios energéticos para cubrir las necesidades humanas básicas. Desde 1.850, aproximadamente, la utilización de combustibles de origen fósiles (carbón, petróleo y gas) en todo el mundo ha aumentado hasta convertirse en el suministro de energía predominante, situación que ha dado lugar a un rápido aumento de las emisiones de dióxido de carbono. Los combustibles fósiles han contribuido considerablemente al aumento histórico de las concentraciones de esos gases en la atmosfera. Los datos de 2020 confirman que el consumo de combustibles de origen fósil representa la mayor parte de las emisiones mundiales de origen antropogénico. De todo lo anterior se deduce la necesidad que tienen los países de cumplir los objetivos de los protocolos como Rio, Kioto o Paris, es por ello que se hace necesario implementar políticas orientadas a fomentar modificaciones al sistema energético actual promoviendo el aumento de las energías renovables y de entre ellas cobra especial importancia la energía eólica.

Se entiende como huella de carbono "la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto".

En este apartado se va a desarrollar la valoración del impacto producido durante la fase de fabricación de los aerogeneradores, construcción del parque, mantenimiento y desmantelamiento.

Fase construcción

Descripción:

Esta valoración se calcula a través de la Huella de carbono de producto, que mide los GEI (gases de efecto invernadero) emitidos durante el ciclo de vida de un producto, dividida en:

- La extracción y procesamiento 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.

En el siguiente gráfico se observa cómo se dividen las emisiones en función de la fase del ciclo de vida de los aerogeneradores a construir.

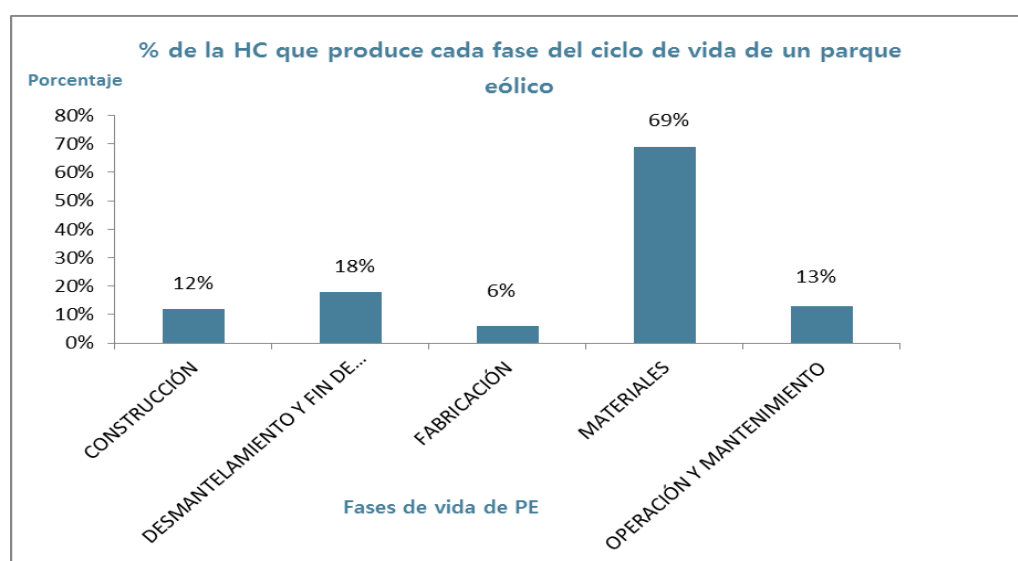


Gráfico 8. Contribución de cada fase del ciclo de vida de un parque eólico.

Como se observa en el anterior gráfico, la mayor contribución a la Huella de Carbono corresponde a la extracción y procesamiento de los materiales necesarios para la fabricación de los aerogeneradores.

Por otro lado, la fase de desmantelamiento supone datos negativos en la generación de CO₂. Esto se debe a que la mayor parte de los componentes de estos aerogeneradores se pueden reciclar permitiendo la recuperación de materiales y evitando la extracción de nuevas materias primas, así como la generación de residuos.

Finalmente, cabe destacar que la unidad de medida utilizada para medir la huella de carbono es la de toneladas de CO₂ equivalente.

BIBLIOGRAFIA

- <http://www.comunidadism.es/blogs/la-huella-de-carbono-de-las-energias-renovables-2-eolica>
- <https://www.energias-renovables.com/eolica/las-familias-espanolas-ahorran-54-euros-en-20191128>
- https://www.aeeolica.org/images/Publicaciones/AEE_Estudio_Macroeconomico-2018.pdf
- *Guía para el cálculo de la Huella de Carbono y para la elaboración de un plan de Mejora de una organización.* (Ministerio para la Transición Ecológica).

Para poder obtener esta huella de carbono será necesario conocer dos datos:

- La huella de carbono del modelo de aerogenerador de 5 MW
- Las horas equivalentes correspondientes a la cantidad de horas que, en un año determinado, los parques están funcionando a pleno rendimiento.

Las horas equivalentes de producción del parque eólico se han obtenido de la torre de medición instalada en la zona donde se proyectan los aerogeneradores.

La huella de carbono del modelo de aerogenerador de 4-6 MW empleado, no se conoce. Sin embargo, se cuenta con la huella de carbono de otros modelos similares, a partir de las declaraciones ambientales de cada uno de ellos.

- **6gCO₂e /kWh, en el molino Ga-6.**

Analizando estas huellas de carbono, se observa que cuanto mayor potencia tiene el modelo de aerogenerador, menor es su huella de carbono. Por lo tanto, siguiendo esta tendencia, se estima una huella de carbono para los aerogeneradores proyectados de 6 gCO₂e /kWh.

Teniendo en cuenta estos datos se ha obtenido la huella de carbono para el parque eólico a instalar. A continuación, se muestra una tabla resumen con los resultados obtenidos.

Parque eólico							
Parque	Pot MW	heq horas equivalentes	Producción	Emisiones	Emisiones	Emisiones	Emisiones
			Anual (MWh)	Evitadas (tCO ₂)	Evitadas (tNO _x)	Evitadas (tSO ₂)	Evitadas (TEP)
MURCHANTE	26	3.008	78.200	46.920,00	537,63	297,16	6.725,20
			Total 25 años	1.173.000	13.441	7.429	168.130

Tabla 107. Tabla resumen de huella de carbono.

Por tanto, sumando la huella de carbono del parque en el total de los 25 años de ciclo de vida, se obtiene una huella de carbono del producto total para los parques eólicos de **1.173.000 Tn de CO₂eq.**

Aunque en este cálculo no se ha estimado la emisión de CO₂ durante la construcción del parque eólico (emisiones de CO₂ de la maquinaria utilizada para el transporte, movimientos de tierra, instalación, etc.), cabe destacar que, según la gráfica anterior, esta parte solo se estima en un 5%. COMPATIBLE.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Huella de carbono del proyecto	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	-22
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 108. Valoración de impacto.

7.4.4. IMPACTO 18. GENERACIÓN DE RUIDO FASE DE EXPLOTACIÓN

Este impacto está tratado en el apartado de Población y Salud humana.

7.4.5. IMPACTO 19. EMISIONES GEI POR EMISIONES GAS SF6: FASE DE EXPLOTACIÓN

Fase de explotación

Descripción del impacto:

Es impacto solamente se generada durante la fase de explotación de los parques eólicos. Se valora el efecto de ahorro de emisiones de CO₂ por su efecto invernadero.

Los combustibles fósiles son la fuente principal de las emisiones de gases de efecto invernadero de la humanidad. La quema de carbón, petróleo y gases naturales libera miles de millones de toneladas de carbono todos los años, así como grandes cantidades de metano y óxido nitroso. Cuando se cortan árboles y no se repobla, el efecto de absorción que ejercen los árboles no se produce, por lo tanto, se libera más dióxido de carbono. Las emisiones generadas por la actividad humana en todo el mundo han ido en aumento, tienen su origen en el suministro de energía y en la industria. También han crecido, aunque a un ritmo inferior, las emisiones provenientes de edificios residenciales y oficinas, de la construcción, de actividades de deforestación y de la agricultura (IPCC, 2014).

El cambio climático además de constituir un grave problema ambiental también es un problema de desarrollo, con profundos impactos potenciales en la sociedad, la economía y los ecosistemas. Para Doménech (2007 op. cit.), el cambio climático es una realidad que se va produciendo mucho más rápido de lo esperado, por tanto, requiere el cumplimiento de objetivos y obligaciones de forma rigurosa. Las administraciones, las empresas, los servicios, las organizaciones y comunidades e individualmente cada ciudadano debe tomar conciencia de que su actividad genera un impacto, crea una huella ecológica a causa del consumo de recursos, que se debe moderar y a ser posible, evitar.

En el caso de España se ha ido demandando cada vez más energía para su desarrollo, siendo la mayoría de ella generada a partir de combustibles fósiles contaminantes, los cuales contribuyen al efecto invernadero y al cambio climático. En los últimos años, las energías renovables están cada vez más presentes en las matrices de generación de los países, experimentando un notable crecimiento. En España se ha pasado a una presencia en el mix energético, de un 14,5% en el año 2014 a un 40,8% en 2018, según el Libro de la Energía en España.

Estas Energías Renovables se engloban dentro del marco nacional de la política energética y climática, la cual está determinado por la Unión Europea (UE), que, a su vez, se encuentra condicionada por un contexto global en el que destaca el Acuerdo de París, alcanzado en 2015, CoP 21. Este acuerdo supone la respuesta internacional más ambiciosa hasta la fecha frente al

reto del cambio climático. La Unión ratificó el Acuerdo en octubre de 2016, lo que permitió su entrada en vigor en noviembre de ese año. España hizo lo propio en 2017, estableciendo con ello el punto de partida para las políticas energéticas y de cambio climático en el horizonte próximo.

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.

Este nuevo marco normativo y político aporta certidumbre regulatoria y genera las condiciones de entorno favorables para que se lleven a cabo las importantes inversiones que se precisa movilizar. Además, faculta a los consumidores europeos para que se conviertan en actores activos en la transición energética y fija objetivos vinculantes para la UE en 2030:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta, para toda la UE.

32,5% de mejora de la eficiencia energética

- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

A ello hay que añadir que la Comisión Europea actualizó el 28 de noviembre de 2018 su hoja de ruta hacia una descarbonización sistemática de la economía con la intención de convertir a la Unión Europea en neutra en carbono en 2050.

En consecuencia, para cumplir con los requisitos del Acuerdo de París, España lanzó en 2019 el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, esperando 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.

Y para el 2050 el objetivo es alcanzar la neutralidad climática, con la reducción de al menos un 90% de las emisiones de GEI y en coherencia con la Comunicación Europea. Además de alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.

Además, el Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 157 GW, de los que 50 GW serán energía eólica; 37 GW solar fotovoltaica; 27 GW ciclos combinados de gas; 16 GW hidráulica; 8 GW bombeo; 7 GW solar termoeléctrica; y 3 GW nuclear, así como cantidades menores de otras tecnologías. De esta forma buscar que la generación eléctrica renovable en 2030 sea del 74% del total, coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050.

Por tanto, la energía eólica se posiciona como una tecnología líder para combatir el cambio climático.

BIBLIOGRAFIA

- Environmental Product Declaration Onshore wind power plant employing SWT-2.3-108
- Environmental Product Declaration Onshore wind power plant employing SWT-3.2-113
- Environmental Life Cycle Assessment of GE Haliade 150-6MW High Yield Offshore Wind Turbine
- <http://www.aeeolica.org/images/recursos/pdf/2018/Estudios-Macroeconomicos-navegable.pdf>
- <https://www.aeeolica.org/comunicacion/notas-de-prensa/3963-la-eolica-es-la-energia-con-mayor-potencial-para-combatir-el-cambio-climatico-y-cumplir-con-los-objetivos-pniec>
- https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factores_emision_tcm30-479095.pdf
- <https://www.energias-renovables.com/eolica/las-familias-espanolas-ahorran-54-euros-en-20191128>
- https://www.aeeolica.org/images/Publicaciones/AEE_Estudio_Macroeconomico-2018.pdf
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)
- Análisis de Recurso Eólico para el periodo 2011-2020 (Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía).
- Guía para el cálculo de la Huella de Carbono y para la elaboración de un plan de Mejora de una organización. (Ministerio para la Transición Ecológica).

Se ha citado la situación global de la eólica en España con respecto al impacto positivo en el ahorro de emisiones de GEI, por lo que en este apartado se estudiara las emisiones de GEI que se lograra evitar el parque eólico. Para realizar esta estimación, al igual que para la huella de carbono, serán necesarios dos datos:

- Las horas equivalentes correspondientes a la cantidad de horas que, en un año determinado, los parques están funcionando a pleno rendimiento.
- Los factores de conversión para cada uno de los GEI analizados, obtenidos de la Agencia internacional de la energía.

Los resultados obtenidos para el parque se indican en la tabla siguiente.

Parque eólico							
Parque	Pot MW	heq horas equivalentes	Producción Anual (MWh)	Emisiones Evitadas (tCO ₂)	Emisiones Evitadas (tNO _x)	Emisiones Evitadas (tSO ₂)	Emisiones Evitadas (TEP)
MURCHANTE	26	3.008	78.200	46.920,00	537,63	297,16	6.725,20
			Total 25 años	1.173.000	13.441	7.429	168.130

Tabla 109. Tabla de emisiones evitadas en el parque eólico.

En resumen, el parque eólico ayudara a evitar a lo largo de su vida útil 1.173.000 Tn de CO₂, 168.130 Tn de óxidos de nitrógeno (NO_x), 7.429 Tn de SO₂ y 301.000 toneladas equivalentes de petróleo (TEP). Números que sin duda contribuirán notablemente a cumplir los objetivos de reducción mencionados anteriormente.

Valoración:

El impacto se ha caracterizado como POSITIVO.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
IMPACTO		Ahorro de emisiones CO ₂	
SIGNO	+	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	35
CARACTERIZACIÓN			POSITIVO

Tabla 110. Valoración de impacto.

7.4.6. IMPACTO 20. EMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y RUIDO: FASE DE DESMANTELAMIENTO.

El impacto de desmantelamiento es un análisis muy complicado de realizar ya que requiere de una proyección de la situación actual a un futuro a 30 años vista en donde es imposible saber la evolución de los núcleos de población e infraestructuras que se ubicaran en la zona. Es por ello que de cara a realizar una aproximación a ese futuro se considera que el impacto generado durante la fase de desmantelamiento del parque eólico e infraestructuras asociadas será muy similar al impacto generado durante la fase de construcción.

Descripción del impacto:

En primer lugar, debemos señalar que los impactos aquí evaluados se refieren a la maquinaria actual, es decir la lógica nos indica que dentro de 30 años la mayor parte de la maquinaria utilizada será eléctrica por lo que es de suponer que el ruido será muy inferior al actual generado por los motores de combustión. Aun así como hemos comentado en el apartado anterior se evalúa el impacto con la situación actual que a priori será más impactante que la que se realice en el futuro.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y vibratoria durante la fase de construcción cabe destacar:

- Funcionamiento de la maquinaria de construcción, siendo las operaciones de mayor relevancia las de percusión en excavaciones.
- Tráfico de vehículos de transporte de tierras y materiales de obra.
- Funcionamiento de instalaciones auxiliares.

Los ruidos y vibraciones generados por los vehículos a motor se deben a:

- Sistemas de propulsión, motor, escape, ventilación, equipo auxiliar, etc.: el nivel de ruido y vibración está en función del número de revoluciones por minuto del motor para cada marcha.
- Rodadura: debido al contacto entre las ruedas y la superficie de la carretera. Los valores de emisión aumentan a medida que se incrementa la velocidad de circulación.

A estas fuentes generadoras se añaden las emisiones acústicas provocadas por las labores de percusión, arrastre y resto de actividades inherentes a la funcionalidad de la maquinaria empleada.

Los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas CEE y la correspondiente normativa española, no debiendo ser superados.

En cualquier caso, los impactos generados estarán en función de los siguientes factores

- Tipo de maquinaria y operaciones constructivas a realizar en la ejecución de las obras.
- Localización y tipo de actuaciones a desarrollar en las distintas zonas anejas a la obra (zona de instalaciones auxiliares, acopios, etc.).
- Plazo de ejecución de las obras y horario de trabajo.
- Ubicación de las áreas de mayor sensibilidad faunística.

En la tabla siguiente se presentan los niveles sonoros generados por diversos equipos utilizados en la construcción que permiten evaluar la afección acústica en el entorno de las actividades como consecuencia de su uso:

NIVELES SONOROS GENERADOS POR LA MAQUINARIA A 1 m DE DISTANCIA (dB(A))	
Maquinaria	dB(A)
Compresor	85-90
Grúa (maniobras)	80-95
Golpes	100-105
Pala excavadora	95-100
Motor soldadura	90-95
Avisos alarma vehículos	95-100
Hormigonera	85-90
Martillo neumático manual	105-110
Martillo rompedor	105-110

Tabla 111. Niveles sonoros generados por la maquinaria a 1 m de distancia

Estos niveles sonoros se reducen con la distancia, tal y como se indica a continuación:

NIVELES SONOROS GENERADOS POR DIVERSOS EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN A DISTINTAS DISTANCIAS				
Máquina	10 m	25 m	30 m	50 m
Compresor	65/70	37/42	35/40	31/36
Grúa (maniobras)	60/65	32/37	30/35	26/31
Golpes	80/85	52/57	50/55	46/51

Pala excavadora	75/80	47/52	45/50	41/46
Motor soldadura	70/75	42/47	40/45	36/41
Avisos alarma vehículos	75/80	47/52	45/50	41/46
Hormigonera	65/70	37/42	35/40	51/36
Martillo neumático manual	85/90	57/62	55/60	51/56
Martillo rompedor	85/90	57/62	55/60	51/56

Tabla 112. Niveles sonoros generados por diversos equipos de construcción a distintas distancias.

Dado que los parques se localizan a centenares de metros de los núcleos habitados, el impacto sobre la población queda prácticamente relegado a los tránsitos de camiones por las inmediaciones de dichos núcleos. En esta situación de tráfico esporádico y de corta duración, el efecto sobre los niveles de ruido equivalentes no es significativo. Con referencia a los niveles máximos causados por este tráfico, no son superiores a los causados por los vehículos y maquinaria agrícola habituales de la zona.

Hay que señalar que este tipo de instalaciones no precisan actividades ruidosas prolongadas en el tiempo y que las obras durarán en torno a los 12 meses. De todo lo anterior se deduce que la afección será de carácter temporal y reversible, debido a que cuando finalice la fase de construcción cesará su efecto, por lo que estas afecciones han sido valoradas como COMPATIBLE.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Emisión de contaminantes atmosféricos y ruido	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 113. Valoración del impacto.

7.5. VEGETACIÓN, HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO.

7.5.1. IMPACTO 21. DESTRUCCIÓN DE VEGETACIÓN / HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC) POR OCUPACIÓN DEL SUELO: FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Descripción

Fase de construcción

Descripción del impacto:

Esta fase comenzará con el desbroce de la vegetación de las zonas a acondicionar para la instalación de las nuevas infraestructuras, por lo que se producirá un efecto directo sobre el elemento vegetal. La pérdida de vegetación será permanente en las superficies ocupadas. Supone también la pérdida de hábitat para la fauna y la degradación del paisaje, aspectos estos que serán valorados en los apartados correspondientes.

La pérdida de vegetación será permanente en las superficies ocupadas por infraestructuras, es decir, en las superficies ocupadas por los caminos de acceso, zapatas, plataforma del aerogenerador y de la línea eléctrica.

Y será temporal en todas aquellas zonas en las que la ocupación no sea definitiva, que estén situadas fuera de las zonas ocupadas por infraestructuras y que puedan revertir a su estado original después de su uso durante la construcción. Entre estas zonas se incluyen las zonas de acopios, taludes, escombreras, zanjas de conducciones eléctricas, etc., que serán revegetados al final del proceso de construcción de los parques eólicos.

Se ha considerado una zona de trabajo alrededor de las zapatas del aerogenerador, en la que se localizarán las zonas de acopios y la zona para el movimiento de la maquinaria. También se incluye toda la superficie que puede verse alterada en la construcción de caminos y accesos a los distintos elementos del proyecto, así como las zonas alteradas por la construcción de las instalaciones de evacuación de energía.

Los impactos en fase de construcción se deben al desbroce de vegetación, movimientos de tierras y construcción de caminos de acceso.

La instalación de los parques eólicos obliga al desbroce de la vegetación y a la excavación de los suelos para conseguir, en el caso de las zapatas, plataforma de los aerogeneradores, y base de los caminos de acceso, un terreno adecuado para la sustentación de estos elementos. Los taludes de plataformas y caminos podrán recuperar la vegetación original, mediante un proceso de restauración.

El desbroce y la excavación implican una pérdida de superficie de vegetación natural, con efectos negativos sobre el hábitat de la fauna, sobre el posible hábitat de flora protegida y sobre la calidad del paisaje.

La metodología utilizada para calcular la pérdida de vegetación ha consistido en determinar la zona afectada por las obras. A partir de esa zona se calcula la superficie afectada de cada tipo

de vegetación. Los tipos de vegetación son, en un principio, los indicados en el trabajo realizado de toda el área de estudio (la envolvente de 10 km de anchura alrededor de los distintos elementos del proyecto) y que han sido descritos en el apartado de descripción del medio. En la imagen inferior se muestra la envolvente de 10 km.

Dado que en el estudio de la vegetación se ha trabajado a una escala adecuada a la superficie estudiada, es necesaria una comprobación en el campo de las zonas afectadas para un mayor detalle en la valoración del impacto. Además, se han cartografiado los caminos afectados por el proyecto, de manera que se refleje la superficie ya afectada por éstos y que carece de vegetación natural.

Para el cálculo de la superficie afectada se ha considerado la envolvente de toda la superficie que va a ser afectada, tanto por la plataforma de montaje, que tiene una superficie variable en cada aerogenerador, como por los accesos al parque y a los aerogeneradores, incluyendo los taludes de los caminos. Se incluye también la superficie afectada por la instalación de la SET del parque.

En general, los caminos principales existentes son anchos (unos 6 m de anchura en los caminos principales), aunque no siempre es suficiente para el acceso de la maquinaria a utilizar para el montaje de los aerogeneradores, por lo que se deberá ampliar el trazado y retocar algunas curvas. Es necesaria la construcción de nuevos tramos de caminos en los accesos inmediatos a cada aerogenerador, a partir del camino principal.

No se utilizarán préstamos ya que las necesidades de áridos especiales se cubrirán seleccionando los áridos extraídos de la obra o serán suministrados por explotaciones autorizadas.

En general, no está prevista la creación de vertederos, ya que se pretende compensar las tierras de excavación con las tierras de relleno.

En el análisis del impacto de cada parque sobre la vegetación se ha realizado un cálculo del porcentaje total de afección de cada tipo de vegetación en relación al total afectado de ese parque y una comparación entre la superficie afectada de cada tipo de vegetación y la superficie existente de cada tipo en la poligonal del parque y en el área de estudio. La vegetación del parque se ha realizado mediante un corte entre la superficie del polígono y la vegetación del área de estudio, por lo que mantiene el mismo grado de concreción que el del área total, mejorado con las visitas posteriores a la zona.

Además, se ha realizado un cálculo de la superficie con posibilidad de restauración, es decir, la superficie ocupada por la zanja para los cables de evacuación de energía, los taludes de los

caminos y de otras infraestructuras y otras zonas que no queden ocupadas por los distintos elementos del parque. Como regla general, se ha calculado una anchura ocupada por los caminos de 10 m y se ha medido de forma aproximada la superficie ocupada por la base del aerogenerador, SET, plataforma de montaje y otros elementos. El resto de la superficie afectada es teóricamente restaurable.

PARQUE EÓLICO

Descripción del impacto:

La superficie del parque eólico afecta a un total de 11,50 has. El porcentaje mayor de afección (57,26%) se da en las tierras arables. Esto supone un 0,04% del existente en el área de estudio (10 Km).

Se afecta en un 13,57% a al pasto arbustivo. Sin embargo, la proporción de afección en la poligonal es solo de 0,58% y en el área de 10 Km es de 0,05%. La vegetación de forestal (0,9 ha) se ve afectada en tercer lugar en un 7,84% del total, que respecto a la perimetral representa el 1,12% y el 0,06% respecto al área de estudio.

Entre los tipos de usos, el siguiente porcentaje de afección se da sobre los viales. La superficie afectada (1,55 has) representa un 1,1 % de la superficie de viales en el perímetro de 2 Km y 0,10% en el área de estudio.

Respecto al olivar y al viñedo, se afecta en 1,95 y 3,02% respectivamente del total de vegetación, lo que representa el 0,24 y 0,26% respectivamente en la poligonal y el 0,01%, en los dos tipos de vegetación, en el área total de estudio.

El resto de afecciones se produce en menor medida o sobre vegetación muy común. De toda la superficie de afección del parque eólico, unas 11,50 has son las ocupadas por elementos permanentes del parque, es decir, accesos, plataformas de montaje (necesarias para las posibles reparaciones), cimentación de los aerogeneradores y SET del parque. Esta superficie es mayor que la afección real sobre el terreno (sin superposiciones) ya que hay algunos elementos que se superponen, por ejemplo, cimentaciones sobre plataformas y tramos de zanja. Las formaciones más afectadas son comunes y abundantes en todo Navarra. En general, no se produce afección sobre vegetación rara o poco representada en la zona, por lo que el impacto es bajo y poco significativo.

Las superficies desbrozadas de cada tipo de vegetación que se verán afectadas por la instalación del parque se exponen en la tabla siguiente:

VEGETACIÓN AFECTADA	CODIGO HIC	SUPERFICIE AFECTADA EN HAS	% RESPECTO AL TOTAL AFECTADO	% RESPECTO A LA POLIGONAL	% RESPECTO AL TOTAL DEL AREA DE ESTUDIO
CORRIENTES Y SUP. DE AGUA		0,08	0,72	0,15	0,01
EDIFICACIONES		0,07	0,57	0,23	0,01
FORESTAL		0,9	7,84	1,12	0,06
IMPRODUCTIVOS		0,18	1,59	0,40	0,02
OLIVAR		0,22	1,95	0,24	0,01
PASTO ARBUSTIVO		1,56	13,57	0,58	0,05
TIERRA ARABLE		6,59	57,26	0,51	0,04
VIALES		1,55	13,48	1,01	0,10
VIÑEDO		0,35	3,02	0,26	0,01
SUMA TOTAL		11,5	100	4,49	0,31

Tabla 114. Superficie de cada unidad de vegetación afectada por la construcción del parque eólico (en has)

Valoración:

El impacto global se ha valorado como COMPATIBLE, atendiendo a que la recuperación del entorno vegetal no se producirá por sí misma, sino que necesitará de la implementación de medidas preventivas, así como las directrices indicadas en el plan de Restauración e Integración Paisajística.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Destrucción de vegetación	
SIGNO	-1	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	1	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD		VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 115. Valoración de impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Para el proceso de construcción, se delimitará el área necesaria para los trabajos de construcción, que incluirá la ocupada por las instalaciones e infraestructuras, los acopios de tierras pegados a las zonas de excavación, las ZIAs que deberán tender

reducir la superficie alterada de vegetación natural, especialmente de la vegetación más compleja como bosques y matorrales maduros.

- El movimiento de tierras, la zona por la que transita la maquinaria y en la que se localicen los acopios se deberá ajustar estrictamente a la franja y área de ocupación que define el proyecto.
- Los límites de la zona de obras, en los lugares colindantes con vegetación natural de interés, se marcarán con hitos y señales claramente visibles. Estos lugares los señalará el técnico dedicado al seguimiento ambiental de la obra.
- No podrán abandonarse escombros ni arrojar éstos por las laderas. Los excedentes de excavación, residuos y otros materiales rechazados se utilizarán en la obra o se llevarán a vertederos autorizado.
- Quedará prohibido el tránsito y estacionamiento de vehículos y maquinaria fuera de las zonas afectadas por la obra.
- Todo el espacio ocupado temporalmente por la obra deberá ser revegetado mediante una siembra de herbáceas adaptados al medio.

Impacto residual de parque e infraestructuras

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Pérdida de vegetación.	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 116. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

7.5.2. IMPACTO 22. DAÑOS A VEGETACIÓN O HIC EN SUPERFICIES AUXILIARES ADICIONALES OCUPADAS:

FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Descripción

Fase de desmantelamiento

Descripción del impacto:

Tal y como se ha reflejado para el impacto de la fase de construcción, los parques eólicos no afectan a hábitats catalogados ya que nos encontramos en una zona agrícola y la línea de evacuación subterránea se ubica en un camino preexistente por lo que no se afecta a vegetación natural, ni se prevé que en estas zonas agrícolas la vegetación natural sustituya a la agricultura en el plazo de vida de los parques eólicos.

En lo que respecta a las superficies auxiliares adicionales ocupadas en principio, el desmantelamiento de los aerogeneradores se realizara desde la plataforma que se ha quedado para el desmantelamiento todas ellas ubicadas como se puede comprobar en los planos de detalle del estudio de impacto ambiental en zonas agrícolas por lo que no será necesario la creación para el desmantelamiento de instalaciones auxiliares, como tampoco lo será para la línea de evacuación.

Valoración:

El impacto es bajo y COMPATIBLE y, una vez aplicadas las medidas correctoras, será positivo.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Daños a vegetación o hic en superficies auxiliares adicionales ocupadas	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 117. Valoración de impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Quedará prohibido el tránsito y estacionamiento de vehículos y maquinaria fuera de las zonas afectadas por las obras de desmantelamiento.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras	
FASE	DESMANTELAMIENTO
Impacto	Daños a vegetación o hic en superficies auxiliares

		adicionales ocupadas	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 118. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

7.5.3. IMPACTO 23. EFECTO FINAL DE LA RESTAURACIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN/ HÁBITATS. FASE DE DESMANTELAMIENTO:

Fase de desmantelamiento

Descripción del impacto:

Tal y como se ha reflejado para el impacto de la fase de construcción, los parques eólicos no afectan a hábitats catalogados ya que nos encontramos en una zona agrícola y la línea de evacuación subterránea se ubica en un camino preexistente por lo que no se afecta a vegetación natural, ni se prevé que en estas zonas agrícolas la vegetación natural sustituya a la agricultura en el plazo de vida de los parques eólicos.

El impacto en esta fase se debe a los posibles daños a la vegetación de los alrededores de la infraestructura por las labores de desmantelamiento (impacto negativo) y al impacto de la restauración del entorno, una vez desmontados los parques eólicos (impacto positivo).

Las labores de desmantelamiento de los aerogeneradores, líneas eléctricas de evacuación de energía e infraestructuras asociadas llevan consigo la utilización de grúas y otra maquinaria pesada. El movimiento de la maquinaria por la zona puede dañar a la vegetación circundante.

Por otro lado, la restauración de los terrenos ocupados por los parques eólicos una vez que haya sido desmontado y limpiada la zona, aumenta la superficie cubierta por vegetación natural, por lo que es un impacto positivo.

El movimiento de la maquinaria usada para el desmantelamiento de las infraestructuras de los parques eólicos puede producir daños a la vegetación circundante. No obstante, en el desmontaje de los aerogeneradores se deberán usar las mismas superficies que se vayan a usar para el montaje, por lo que el impacto es mínimo.

Valoración:

El impacto se considera POSITIVO-COMPATIBLE.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Efecto final de la restauración sobre la vegetación/ hábitats	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	1
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	20
CARACTERIZACIÓN			POSITIVO

Tabla 119. Valoración de impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Para el desmantelamiento de las infraestructuras se utilizarán las mismas superficies que se hayan utilizado en las labores de construcción de los parques y líneas de evacuación de energía.
- Quedará prohibido el tránsito y estacionamiento de vehículos y maquinaria fuera de las zonas afectadas por las obras de desmantelamiento.
- Todo el espacio ocupado por el conjunto de parques y sus infraestructuras asociadas, así como las zonas que hayan sido afectadas por las labores de desmantelamiento, deberán ser restaurados mediante una siembra de herbáceas y una plantación de arbustos y arbolado adaptados al medio.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Efecto final de la restauración sobre la vegetación/ hábitats	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	1
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	20
CARACTERIZACIÓN			POSITIVO

Tabla 120. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

7.6. FLORA

7.6.1. IMPACTO 24. DESTRUCCIÓN DE EJEMPLARES DE ESPECIES CLAVE DE FLORA Y DE SUS HÁBITATS POR OCUPACIÓN DEL SUELO Y OBRAS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Descripción

Fase de construcción

Descripción del impacto:

La valoración de la afección a la flora catalogada y de interés se realiza a partir de los estudios sobre la presencia de las diversas especies consideradas. Se ha estudiado la distribución conocida de las especies indicadas

Valoración:

Según la información publicada en la Infraestructura de Datos del gobierno de Navarra, no aparece ninguna especie incluida en el Catálogo de especies Amenazada en el ámbito de estudio por otro lado el muestreo realizado en la zona por el experto botánico Alfonso Lopez-Vivie debido a que los parques eólicos se ubican casi exclusivamente en tierras agrícolas o en matorrales degradados por la acción antrópica donde la afección a estas especies amenazadas se considera muy improbable, para cada una de las fases por lo que el impacto se califica como NO DETECTADO.

7.6.2. IMPACTO 25. INTRODUCCIÓN O EXPANSIÓN DE ESPECIES DE FLORA EXÓTICAS POR EFECTO DE LAS OBRAS: FASE DE CONSTRUCCIÓN:

Descripción

Descripción del impacto:

Tal y como puede observarse en los planos de detalle el proyecto a primado la ubicación de todas las infraestructuras en zonas agrícolas desprovistas de vegetación natural, evitando de esta forma los desbroces de vegetación natural por la apertura de caminos, zanjas o plataformas de aerogeneradores. Por otro lado, las labores de construcción del parque eólico se estiman en 1 año de duración por lo que se considera muy improbable la penetración de especies exóticas nuevas durante las obras. Hay que reseñar que la zona de actuación tiene una vegetación muy influenciada por la acción antrópica y dominan especies de naturaleza ruderal nitrofila, adaptadas a la agricultura y que quedan relegadas a ribazos y acequias.

Por otro lado, las labores de hidrosembado y/o aporte de tierra vegetal realizadas durante la restauración vegetal de las zonas afectadas se realizará con especies propias de la zona por lo que es muy improbable que la restauración puede llevar consigo la introducción de nuevas especies que ocasionen cambios en la composición florística.

Valoración:

La magnitud de este impacto es baja por lo que se considera NO SIGNIFICATIVO para el conjunto de fases del proyecto.

7.6.3. IMPACTO 26. DESTRUCCIÓN DE ÁRBOLES SINGULARES O RODALES EXCEPCIONALES: FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Descripción

Valoración:

La actuación no implica la destrucción de árboles singulares o rodales excepcionales de vegetación en ninguna infraestructura del proyecto.

Por tanto, este impacto se considera NO DETECTADO, para las tres fases de trabajo.

7.6.4. IMPACTO 27. DAÑOS A ESPECIES CLAVE DE FLORA EN SUPERFICIES AUXILIARES ADICIONALES OCUPADAS. FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Descripción

Fase de desmantelamiento

Tal y como puede observarse en los planos de detalle el proyecto a primado la ubicación de todas las infraestructuras en zonas agrícolas desprovistas de vegetación natural, evitando de esta forma los desbroces de vegetación natural por la apertura de caminos, zanjas o plataformas de aerogeneradores. Por otro lado, Según la información publicada en la Infraestructura de Datos del gobierno de Navarra, no aparece ninguna especie incluida en el Catálogo de especies Amenazada en el ámbito de estudio.

Por tanto, este impacto se considera NO DETECTADO, para las tres fases de trabajo.

7.7. FAUNA

7.7.1. IMPACTO 28. DAÑOS O MOLESTIAS A ESPECIES CLAVE DE FAUNA EN SUS HÁBITATS O ÉPOCAS CRÍTICOS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Uno de los principios de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y sin duda de los más trascendentes, es la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. Sobre este principio una de las finalidades más importantes de dicha ley es detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica, y en este contexto indica en su artículo 52.1 que para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, las comunidades autónomas y las ciudades con estatuto de autonomía deberán establecer regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera. No obstante, además de las actuaciones de conservación que realicen las citadas administraciones públicas, para alcanzar dicha finalidad, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en sus artículos 53, y 55 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

En el caso concreto de las especies incluidas en el Catálogo, debe realizarse una gestión activa de sus poblaciones mediante la puesta en marcha de medidas específicas por parte de las administraciones públicas. Estas medidas se concretarán en la adopción de estrategias de conservación y de planes de acción.

Fase de construcción:

Descripción del impacto:

Tal y como se ha mencionado en el apartado de "Análisis de fauna", **los proyectos no se localizan dentro del ámbito de protección ninguna especie**. Se considera que la afección a este tipo de especies será muy limitada y principalmente por los ruidos que se produzcan durante el desbroce y movimiento de tierras y por el tráfico de maquinaria. Por todo lo anterior, este impacto ha sido valorado como COMPATIBLE, una serie de medidas preventivas cuyo objeto será minimizar la afección de este impacto (ver apartado Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias).

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Daños o molestias a especies clave	
SIGNO	-	SINERGIA	1

INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 121. Valoración de impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

A fin de corregir los efectos del impacto evaluado, se deben adoptar las siguientes medidas:

Medidas correctoras para la avifauna:

- De forma previa a la realización de los desbroces, y siempre que estos se vayan a realizar en época de nidificación y cría, se debe muestrear el área que vaya a ser afectada a fin de evitar afecciones directas sobre especies relevantes o de interés. En caso de localizarse algún nido de estas especies las obras no se realizarán hasta que termine el periodo de cría.
- En el replanteo definitivo de la obra, y en cualquier caso de forma previa a la ejecución de la misma, se modificará el diseño de las infraestructuras a fin de no incurrir en las afecciones a las balsas identificadas.
- Se atenderá a evitar atrapamientos de la fauna silvestre en las zanjas previstas para el enterramiento de la línea eléctrica interior mediante la reducción del tiempo entre su apertura y su relleno, y efectuando una revisión periódica de la misma y previa a su relleno.
- Limitar la velocidad de circulación por los caminos a un máximo de cuarenta kilómetros por hora fin de minimizar las molestias a la avifauna.

Medidas correctoras para el resto de la fauna:

- Humedecer los accesos: Durante la fase de explotación se dispondrá de cubas de agua que periódicamente humedecerá los accesos que sean transitados por maquina o vehículos para evitar generar polvo que afecte a la fauna y vegetación.
- Restauración de biotopos: Las labores de restauración se iniciarán lo antes posible, de forma que se prevea la recuperación de los biotopos afectados.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Daños a especies clave	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-39
CARACTERIZACIÓN			MODERADO

Tabla 122. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

7.7.2. IMPACTO 29. MORTALIDAD DE QUIRÓPTEROS POR COLISIÓN / BAROTRAUMA CON AEROGENERADORES: FASE DE EXPLOTACIÓN.

Tener en cuenta los efectos acumulados y sinérgicos con otros parques existentes o autorizados a menos de 5 km de la zona de implantación de los aerogeneradores, o a menos de 5 km de refugios importantes de quirópteros que estén a su vez a menos de 5 km de la zona de implantación de los aerogeneradores.

Evaluación del riesgo de colisión para cada aerogenerador/ grupo de aerogeneradores, deducido del análisis de sobrevuelo de quirópteros realizado (densidad y valor de conservación de las especies detectadas).

Distribución del riesgo de colisión según periodo anual, franja horaria, temperatura, velocidad del viento, luz lunar y nubosidad, deducido del análisis de correlación con sobrevuelo realizado.

Previsión de mortalidad anual por especie, diferenciando cada una de las especies clave, a partir de los análisis del riesgo realizados, aplicando modelos, y contrastado el resultado con datos de seguimiento de parques preexistentes en condiciones similares.

Fase de explotación

Descripción del impacto:

Está comprobado que los parques eólicos industriales en los que existen numerosos aerogeneradores pueden ocasionar riesgos para las poblaciones locales de aves y murciélagos (Bats and Wind Energy Cooperative, 2012, Voig et. al., 2012). Las aves y murciélagos pueden

impactar contra las aspas en movimiento, pero a los quirópteros hay que añadir a los impactos otra causa que es el barotrauma, consistente en un daño pulmonar que provoca la muerte de los murciélagos ante un cambio brusco de presión del aire que provocan las aspas del aerogenerador en movimiento, cambiando la presión atmosférica de esa zona alrededor de las aspas lo que provoca el colapso de los órganos internos de los murciélagos, principalmente de los pulmones, lo que provoca su muerte sin necesidad de que impacte contra las aspas.

Entre los factores más determinantes en las colisiones, cabe destacar:

Factores estructurales:

- Capacidad instalada de MW: la capacidad instalada de MW de un parque se relaciona al número de aerogeneradores y a su capacidad individual. Ambos factores inciden en la probabilidad de ocurrencia de colisión.
- Distribución del parque eólico: la estructura del parque eólico definirá en qué medida éste actúa como una barrera al paso de las especies migratorias. Proyectos que presentan una disposición lineal de las turbinas están descritos con una mayor probabilidad de producir impactos.

Factores biológicos:

Las especies migratorias realizan vuelos en altura (>60 m), siendo de esta manera más propensa a colisionar con los aerogeneradores.

Actividad de murciélagos en la zona concreta que se trate: las colisiones son especialmente relevantes en sitios de importancia biológica, como son los lugares de alimentación y reproducción.

Factores físicos - Velocidad del viento:

Las afecciones de los parques eólicos sobre los quirópteros suelen ocurrir generalmente ante velocidades del viento que se sitúan en el rango de 3,5 y 6 metros por segundo. Las turbinas suelen comenzar a funcionar a partir de 3,5 m/s y los quirópteros suelen limitar su actividad hasta incluso suspenderla cuando el viento supera los 6 m/s, cuando la probabilidad de que existan insectos en vuelo es mucho menor.

Los focos de luz blanca que emiten una parte importante de su energía en forma de radiaciones ultravioletas generan concentraciones de insectos a las que acuden algunas especies de murciélagos buscando alimento. Por esta razón la existencia de balizas luminosas

de luz blanca requeridas para la seguridad aérea deberá ser considerada y valorada, aportando información precisa sobre la actividad de quirópteros en su entorno inmediato y si fuera necesario modificarlas (alcalde & Ibañez, 2013).

Se ha observado que las especies más afectadas son aquellas que usan hábitats abiertos y presentan una morfología de alas largas y estrechas.

En relación con la identificación de posibles situaciones de riesgo (potencialidad de causar un daño; Ley 31/1995), cualquier instalación que se sitúe a una distancia inferior a 200 m (Rodrigues et al., 2008) del borde de bosques naturales, masas de agua, cortados rocosos, collados de montaña o zonas húmedas debería ser considerada a priori como de riesgo elevado. La existencia de distancias inferiores a los 2 km entre refugios de interés regional, estatal o internacional y aerogeneradores en cualquier caso deberá ser igualmente considerada como una situación de riesgo elevado. Para distancias entre 2 y 10 km deberán tenerse en cuenta otros factores como las áreas de campeo de las diferentes especies afectadas o la existencia de rutas de desplazamiento a territorios de caza. En ningún caso se debería ubicar aerogeneradores a distancias inferiores a los dos valores mínimos mencionados (Alcalde & Ibañez, 2013). En el área de estudio no se han citado cavidades que alberguen colonias importantes de reproducción de murciélagos ni concentraciones destacadas.

La pérdida de hábitat para la construcción de los parques eólicos y acceso a los mismos es otra causa de afección a la fauna incluyendo los quirópteros. Los desbroces de vegetación suponen la pérdida de áreas de caza y en el caso de eliminación de arbolado maduro, incluso pérdida de refugios en diversas especies de murciélagos forestales citados en las diferentes zonas de estudio como nóctulos, barbastelas, murciélagos orejudos o incluso *Pipistrellus*. No parece contemplarse la eliminación significativa de áreas boscosas para la instalación de los diferentes parques, aunque la eliminación de matorral o arbolado disperso supondrá la eliminación de áreas de forrajeo para diversas especies.

Análisis y Valoración

En el proyecto, primero se aborda sobre el conjunto de los quirópteros y luego el efecto detallado sobre especies de interés cuando se considere necesario. Finalmente se abordan las afecciones sobre los murciélagos considerando al conjunto del proyecto, teniendo en cuenta así los efectos acumulativos y sinérgicos.

PARQUE EÓLICO

La información bibliográfica existente se completó con un estudio de campo de quirópteros en el área de instalación del parque eólico en proyecto. Dicho estudio se realizó entre abril y

octubre de 2021 En total se analizaron un total de 9.200 archivos de audio, recogidos durante 60 noches, desde una hora antes de anochecer, hasta una hora después del amanecer.

Según la información disponible en la zona de estudio (2 km alrededor de los aerogeneradores) se citan 13 especies de quirópteros: murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), Murciélago montañoso (*Hypsugo savii*), Murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*), murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), Murciélago orejudo gris (*Plecotus austriacus*), Nótulo grande (*Nyctalus lasiopterus*), Murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), Murciélago de Natterer (*Myotis nattereri*), murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) y nótulo pequeño (*Nyctalus leisleri*).

Podemos decir que existe una prevalencia de tres especies sobre el resto. Estas tres especies serían *Pipistrellus pipistrellus*, con 2.389 vuelos, y *Pipistrellus pygmaeus* con 1265 vuelos y *Miniopterus schreibersii*, con 1135 vuelos. En total, estas tres especies representan el 90% de todos los vuelos identificados.

Del total de especies encontradas, el 21,39% pertenece a la especie Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), catalogada "en peligro de extinción" en el en el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra, y como "Vulnerable" en el Listado Español de Especies. Del resto de especies, el nótulo grande (*Nyctalus lasiopterus*) y murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) aparecen como "vulnerables" en el Listado Español de Especies en Régimen de Protección Especial (LESRPE).

Valoración:

La caracterización del impacto sobre la quiropterofauna indica que el impacto se considera SEVERO por la abundante presencia de Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), catalogada "en peligro de extinción" en el en el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra, y como "Vulnerable" en el Listado Español de Especies

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Mortalidad de quirópteros por colisión	
SIGNO	-	SINERGIA	4
INTENSIDAD	24	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	16	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-70

CARACTERIZACIÓN	SEVERO

Tabla 123. Valoración de impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

Para evitar colisiones:

INSTALACIÓN DEL SISTEMA ANTICOLISIÓN 3DOBSERVER

- Se plantea la instalación del SISTEMA 3DOBSERVER en los parques eólicos cubriendo la zona de implantación de los aerogeneradores, con el objetivo de monitorizar los murciélagos en el entorno de los aerogeneradores mediante **visión tridimensional nocturna** que, trabajando en tiempo real desde el anochecer hasta el amanecer, es capaz de detectar y posicionar y cuantificar todos los murciélagos que entran en su rango de detección. Con estos datos se pretende evaluar el paso de quirópteros en los parques eólicos y analizar cuando y como se producen las situaciones de riesgo para este grupo de especies y poder proponer medidas eficaces para este grupo de especies.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Colisión con los aerogeneradores quiropteros	
SIGNO	-	SINERGIA	4
INTENSIDAD	16	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	16	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-60
CARACTERIZACIÓN			SEVERO

Tabla 124. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

7.7.3. IMPACTO 30. MORTALIDAD DE AVES POR COLISIÓN CON AEROGENERADORES: FASE DE EXPLOTACIÓN:

Descripción

Fase de explotación

El riesgo de colisión de aves y quirópteros debido a colisión con los aerogeneradores bien sea con las aspas o con el fuste se torna como uno de los impactos más importantes que puede ocasionar un parque eólico. Este impacto de colisión puede verse incrementado por la afección a las rutas migratorias, efecto barrera y efecto vacío.

Diferentes estudios han puesto de manifiesto que existe una mortalidad diferencial en dos sentidos: específico y espacial. La mortalidad parece estar más relacionada con características intrínsecas de la especie (comportamiento, configuración alar) así como con su abundancia. Es decir, hay especies con más riesgo de colisión que otras. En segundo lugar, el riesgo de accidente está relacionado con la ubicación concreta del parque eólico y podrían existir ubicaciones peligrosas frente a otras inocuas, dentro del mismo parque.

Por tanto, los actuales estudios de riesgos por colisión van enfocados a prever las zonas en las que existe mayor riesgo de colisión o las más vulnerables, entendiendo la vulnerabilidad no solo como número de cruces de riesgo en la zona de los aerogeneradores, sino considerando además otros aspectos como el estado de conservación de la especie, su capacidad reproductora, etc.

Según esto, la tasa de mortalidad de un aerogenerador dependerá, por un lado, de su situación espacial y, por otro, de las especies presentes y de cómo utilicen la zona (alimentación, nidificación, desplazamiento). Por tanto, existe una tasa de riesgo propia de cada aerogenerador y que no guarda relación con el resto. **Esta última premisa se cumple si los aerogeneradores están a una distancia suficiente que evite una superposición de efectos, es decir, que el ave al desviarse para evitar uno no choque con el siguiente.**

El vuelo de las aves una vez instalado el parque eólico se concentra en los lugares donde no hay aerogeneradores, conformándose en dichas áreas corredores de paso que son de vital importancia para evitar la colisión de las aves.

La casuística de mortalidad de aves está más relacionada con la ubicación de los aerogeneradores, fauna presente no es lo mismo un buitre leonado que un águila.

La mortalidad producida por colisión con los aerogeneradores es, con mucha diferencia, el tipo de impacto más estudiado en los parques eólicos. Con la implantación de programas de seguimiento durante la fase de operación se ha ido generando un importante volumen de información (véase, por ejemplo, las revisiones realizadas por Erickson et al., 2001, Percival, 2003, Edkins, 2008 y Sterner et al., 2009), que, sin embargo, muestra tal grado de heterogeneidad que resulta difícil establecer conclusiones predictivas del riesgo de colisión al que están sujetas las distintas especies o sobre la idoneidad de un lugar como emplazamiento de los parques. Además de la variabilidad en el diseño de los parques, de las propias zonas

donde se ubican y de la avifauna, algunos autores han señalado diversas deficiencias y problemas en muchos de los estudios realizados (Mabey y Paul, 2007; Sovacool, 2009; Sterner et al., 2009). De hecho, gran parte de ellos no pueden ser catalogados como bibliografía científica, sino como bibliografía no convencional (grey o gray literature en inglés), término que hace referencia a una amplia variedad de documentos, que no han sido sometidos a un proceso de revisión ni tampoco publicados en revistas científicas. Esta situación se ha ido corrigiendo parcialmente con la aparición de publicaciones científicas, y por tanto sujeta a revisión, que frecuentemente extraen conclusiones y predicciones aplicables a un ámbito general.

Probablemente, la revisión más completa y reciente de la información existente es la realizada por Erickson et al (2001) sobre la situación en los parques eólicos de Estados Unidos. A partir de este trabajo se ha realizado un interesante meta-análisis para identificar las tendencias y los riesgos de colisión según especies y tipos de medios (Erickson et al., 2002). Los Paseriformes protegidos representan el 80% del total de colisiones, de las cuales aproximadamente la mitad se atribuyen a migrantes nocturnos. El número de especies sujetas a mortalidad por colisión es muy elevado, pero los resultados no permiten identificar grupos de especies que se vean afectados de forma diferencial.

A partir de los datos recopilados por Erickson et al. (2001), se ha llevado a cabo un análisis específico sobre la mortalidad en parques eólicos situados en medios esteparios de Estados Unidos, principalmente pastizales ("grasslands"), estepas de matorral ("shrub-steppes") y cultivos herbáceos (Mabey y Paul, 2007). La mortalidad obtenida también resulta muy variable y dependiente de cada emplazamiento concreto. En estos medios la mortalidad incide principalmente sobre los Paseriformes (80% de las muertes) y las aves en paso migratorio, aunque un 30% corresponden a residentes en la zona. Es destacable que, aun considerando los mismos datos, estos autores indican que la mortalidad sí es mayor en determinadas especies. Entre ellas se encuentra la alondra cornuda (*Eremophila alpestris*), el único Aláudido americano, que resulta ser una de las más vulnerables, ya que representan entre el 30 y el 60% del total de muertes producidas en tres parques eólicos. Significativamente, en otro estudio se obtuvieron mortalidades que alcanzaban el 47% del total, considerándose como posible explicación las exhibiciones aéreas (Erickson et al., 2003), tan característicos de este y otros Aláudidos.

Con el objetivo de valorar la mortalidad generada en el parque eólico e instalaciones próximas se ha analizado los resultados del estudio de avifauna en la zona de estudio y los datos bibliográficos que se tienen de diferentes parques en España.

La información disponible sobre mortalidad en parques eólicos europeos ha sido recopilada por Percival (2003), Hötker et al. (2006) y Everaert (2007): A partir de los datos recopilados por

Everaert (2007), Tellería (2009) calcula una mortalidad media en parques europeos de 20,6 aves por aerogenerador y año (n=11 parques eólicos; rango: 1,34-64); en la muestra están incluidos seis parques del norte de España (Navarra y País Vasco), donde la mortalidad media es de 23,8 aves por aerogenerador y año (rango: 4-64; Tellería, 2009). Con los datos disponibles parece que el grupo más afectado son las Rapaces, habiéndose detectado altas mortalidades en especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*) en la zona del Estrecho de Gibraltar (Barrios 1995; Barrios y Rodríguez, 2004; De Lucas et al., 2009), Soria (Atienza et al., 2008), Álava (Consultora de Recursos Naturales, 2009a, b y c) y Navarra (Lekuona y Ursúa, 2009).

Para determinar si se produce efecto sinérgico entre las instalaciones, la determinación de los tiempos de permanencia de cada especie en las zonas de riesgo. Este modelo ha sido utilizado aun teniendo notables limitaciones.

Los análisis de riesgo realizados hasta la fecha tanto por los estudios realizados por (Erickson, 2003) o (Chamberlain, 2005) o aquellos que derivan del modelo de Band (2007), el cual permite estimar el número de colisiones que tendrán lugar en el futuro parque eólico en un periodo de tiempo determinado. Este modelo de cálculo del índice de riesgo específico (SRI, Specific Risk Index) se divide en dos etapas: la primera estima el número de aves que vuelan en un año a través del rotor de los aerogeneradores y la segunda calcula la probabilidad de que esas aves choquen contra las aspas. En todo caso hay que señalar algunas consideraciones que invalidan los citados modelos:

- ❖ Presupone que las aves no muestran respuestas de evasión al choque, a pesar de que esta presunción no se ajusta a la realidad: entre el 95 % (Erickson, 2003²⁶) y el 99 % (Chamberlain, 2005²⁷)
- ❖ Simplifica la morfología de todas las aves a una cruz simple (alas a mitad de distancia entre el pico y la cola).
- ❖ Presupone que todas las aves desarrollan el mismo número de vuelos en contra y a favor del viento, no considerándose, en el caso de los vuelos en contra del viento, la corrección de la velocidad final del ave.

Hoy en día los modelos predictivos de riesgo han quedado desfasados por las nuevas tecnologías. Los datos obtenidos por el sistema de detección de aves en vuelo **3Dobserver**, instalado en diferentes parques de España nos indican que la tasa de riesgo es mucho menor a la evaluada en los estudios antes citados. Según los datos extraídos por el sistema **3Dobserver** la tasa de evitación de las aves respecto a los aerogeneradores sería superior al 99,9% de las aves que se encuentran en una ventana de 500x500 metros al aerogenerador.

Por otra parte, si tomamos como referencia el conjunto de parques eólicos existentes en la zona en una envolvente de 10 km en torno a los parques eólicos objeto de estudio, observamos como la probabilidad de colisión se incrementa debido al efecto sinérgico de la misma. Así pues, en base a los datos del estudio de avifauna y a que la mortalidad generada en parques eólicos a lo largo del mundo se considera que la implantación del conjunto de parques eólicos tendrá un efecto sinérgico sobre las colisiones de aves.

Finalmente hay que hacer constar que el parque eólico implanta el sistema anticolidión 3dObserver una medida correctora que constara de un sistema de detección, posicionamiento y vigilancia en tiempo real de todos los aerogeneradores del parque eólico. 3dObserver, es un sistema de visión artificial estereoscópico que, trabajando en tiempo real desde el amanecer hasta el anochecer, es capaz de detectar y posicionar con gran precisión y fiabilidad las aves que se aproximan a un parque eólico, ubicándolas en el espacio tridimensional con el fin de determinar su trayectoria de vuelo automáticamente.

Una vez discriminadas las trayectorias de vuelo, y en función de los parámetros fijados por 3dObserver para el riesgo de la integridad del ave, el sistema evalúa dicho riesgo y genera una alarma, dicha alarma activa un protocolo que minimiza las colisiones de las aves con los aerogeneradores y/o informa al centro del control del parque eólico para que se realice una parada del aerogenerador implicado. Todo ello se realiza en tiempo real y de manera totalmente automática.

Metodología.

Los datos de campo a fin de conocer la utilización del espacio aéreo por parte de la avifauna en las zonas de aerogeneradores, se obtuvieron mediante sesiones de observación desde puntos fijos, cuyo objetivo fundamental es la obtención de información sobre el uso del espacio aéreo del emplazamiento del parque por parte de las especies de aves (diurnas y nocturnas), incluidos los procesos migratorios y la presencia de nidos y zonas de nidificación. El análisis de los datos obtenidos se realizó tanto para especies relevantes, como para otras especies de interés. Entre las especies analizadas, las especies prioritarias: De los estudios existentes, se desprende que las especies más afectadas por la colisión con aerogeneradores y líneas eléctricas son las de mayor tamaño, si bien se pueden también ver afectadas por el efecto del hábitat y la fragmentación que puedan producir los caminos y calles de líneas eléctricas, especialmente en ecosistemas forestales.

Así mismo se han analizado las posibles consecuencias del emplazamiento de comederos tanto controlados como incontrolados,

Se han visitado los emplazamientos de los parques durante un periodo de 12 meses, entre septiembre de 2020 y agosto de 2021, por un biólogo de campo, con una frecuencia semanal durante el año de estudio. Este periodo abarca todo el ciclo anual de las aves que pueden detectarse en la zona, que incluye la migración pre-nupcial, el periodo reproductor, la migración post-nupcial y la invernada.

Por otra parte, con el fin de integrar los efectos acumulativos y sinérgicos se han evaluado los parques y líneas eléctricas en una envolvente de 10 km en torno al parque eólico objeto de estudio, observamos como la probabilidad de colisión se incrementa debido al efecto sinérgico de la misma.

Análisis y valoración

El riesgo de colisión de la avifauna con los aerogeneradores viene determinado en gran medida por la entidad numérica de las aves existentes en el emplazamiento, bien de forma habitual o en determinados momentos del año (migración, nidificación, etc.), pero es necesario tener en cuenta además otros factores, como las características ecológicas de cada especie o su estatus de conservación, que hacen que determinadas especies puedan verse afectadas con mayor o menor intensidad.

En este análisis se han tenido en cuenta las siguientes variables:

- * Intensidad de uso por parte de las aves, dado que existe una relación directa entre el grado de frecuentación, los riesgos de colisión y la accidentalidad posterior.
- * El grado de amenaza atendiendo a las categorías de amenaza del Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 59/1998, de 9 de octubre):

-Ex.: En peligro de extinción, reservada para aquéllas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

El catálogo de aves identificadas durante el estudio de uso del espacio del emplazamiento del futuro parque eólico realizado de septiembre de 2020 a agosto de 2021 está constituido por 34 especies de aves con tamaño mediano o grande, 12 pertenecientes al orden de los *Accipitriformes*, 1 al orden de los *Anseriformes*, 3 al orden de los *Charadriiformes*, 1 al orden de *Ciconiiformes*, 4 al orden de los *Falconiformes*, 3 al orden de *Gruiformes*, 3 al orden de *Passeriformes*, 5 al orden de *Pelecaniformes*, y 1 al orden de *Suliformes*.

De las 35 especies del catálogo avifaunístico, enumeramos aquellas especies que se encuentran catalogadas con algún grado de amenaza. Distinguimos dos grupos, las

catalogadas en el catálogo regional y las que se encuentran catalogadas con algún tipo de amenaza a nivel nacional.

Número de especies en categoría de amenaza según el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra**:

Durante los nuestros realizados se han localizado dos especies que se encuentran en el citado catalogo:

- Dos especies **“EN PELIGRO DE EXTINCIÓN”**: Milano real y aguilucho cenizo
- Una especie **“VULNERABLE”**: Alimoche común

Atendiendo a las categorías de amenaza en el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas**, la selección de especies de este estudio incluye:

- Una especie **“EN PELIGRO DE EXTINCIÓN”**: Milano real
- Dos especies **“VULNERABLES”**: Aguilucho cenizo y alimoche común

VALORACIÓN DE RIESGOS PARA UNA SELECCIÓN DE ESPECIES

A continuación, se exponen aquellas especies que han sido detectadas durante el periodo de estudio, y que pueden verse afectadas por el futuro parque eólico con especial intensidad por su abundancia, estatus de conservación y/o características ecológicas.

Milano real. Catalogado EN PELIGRO según el Catálogo nacional de especies amenazadas y EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El milano real ha sido observado en 49 ocasiones, lo que supone un 0,98 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 21 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 40,38% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 40,41% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 59%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

Aguilucho cenizo. Catalogado VULNERABLE según el Catálogo nacional de especies amenazadas y EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El aguilucho cenizo ha sido observado en 9 ocasiones, lo que supone un 0,18 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 3 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 5,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 77,78% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 7%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Alimoche común. Catalogado VULNERABLE según el Catálogo nacional de especies amenazadas y VULNERABLE según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El **alimoche común** ha sido observado en 2 ocasiones, lo que supone un 0,04 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 2 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 3,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 1%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

La **vulnerabilidad** para la avifauna hacia el futuro parque eólico queda protagonizada, desde el punto de vista del número potencial de colisiones con los aerogeneradores, por el buitre leonado y aguilucho lagunero. Aunque hay que destacar que la mayor parte de los contactos con el buitre leonado se han producido a alturas de vuelo superior a los aerogeneradores por lo que podemos aventurar que dicha mortalidad en caso de producirse será reducida, en el caso del aguilucho lagunero la mayor parte de los contactos se han producido a altura de riesgo lo que nos permite aventurar que la mortalidad con la especie puede ser considerada moderada.

Que la **tendencia** a querer establecer corredores y/o lugares de exclusión en un emplazamiento eólico desde el punto de vista aviar no siempre es posible, ya que a menudo no se encuentran argumentos nítidos o determinantes para dejar aquellos expresamente perfilados. Los radios de exclusión para emplazamientos de aerogeneradores suelen tener una mejor justificación o al menos son más susceptibles de ser diseñados con cierta lógica cuando se maneja como referencia la existencia de colonias de nidificación (buitres y alimoche por ejemplo) o de nidos de ciertas especies (águilas, halcones y milanos). En el caso que nos ocupa, no se han localizado colonias de nidificación o nidos de especies consideradas como prioritarias que pudiesen plantear dichos radios de exclusión. Finalmente si analizamos los planos de observaciones en cuadrículas de 500 metros confeccionados para las especies prioritarias como Milano real y aguilucho cenizo catalogadas en el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra "EN PELIGRO DE EXTINCIÓN"** y Alimoche común y aguilucho pálido catalogadas en el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra como "VULNERABLE"** se observa como en todo caso el número de observaciones para estas especies es, para muchas de esas cuadrículas, inferior a 1, lo que conforma un plano de colores homogéneos en tonos fríos debido al bajo nivel de ejemplares avistados en cada cuadrícula, observándose una zona de especial agregación de especies en el citado emplazamiento.

Respecto a las aves rapaces y acuáticas, se ha constatado la presencia de un pasillo con un notable paso de aves entre la balsa del Pulguer y la balsa del Cardete (ver plano 11, flujos de aves). A este respecto hay que destacar el estatus de amenaza que presentan especies como el

aguilucho lagunero, aguilucho pálido y milano negro y ral tanto a nivel europeo, como a nivel estatal y Navarro. En lo que se refiere a las medidas con objeto de minimizar el impacto sobre el pasillo, se considera necesario la implantación medidas preventivas, sobre todo en lo relativo a la reubicación de algunos aerogeneradores para permitir la existencia de un amplio pasillo de vuelo, con lo que se reducirá la posibilidad de colisiones de aves con las palas, así como efectos negativos como son los cambios de trayectorias. Estos pasillos deberían de ser amplios en la zona de paso migratorio para no entorpecer el correcto funcionamiento de estos corredores biológicos. Es por ello que en función de los datos recogidos en el presente informe se propone la reubicación fuera de la zona de exclusión (ver plano zona de exclusión) del aerogenerador 5 ya que se localizan en el corredor biológico utilizado por elenco de especies antes descrito.



Imagen 48. Flujos de aves en la zona de estudio.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Mortalidad de quirópteros por colisión	
SIGNO	-	SINERGIA	4
INTENSIDAD	24	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	16	EFFECTO	4

MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-70
CARACTERIZACIÓN			SEVERO

Tabla 125. Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras.

Durante la explotación del parque eólico se generarán diversas afecciones debido a la presencia y funcionamiento de las instalaciones, todas ellas han sido valoradas como SEVERO.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras para evitar colisiones:

INSTALACIÓN DEL SISTEMA ANTICOLISIÓN 3DOBSERVER

- Se plantea la instalación del SISTEMA 3DOBSERVER en el conjunto de parques cubriendo la zona de implantación de los aerogeneradores, con el objetivo de monitorizar todas las aves de tamaño igual o superior a una paloma, mediante diferentes sistemas de visión artificial estereoscópicos que, trabajando en tiempo real desde el amanecer hasta el anochecer, son capaces de detectar y posicionar con gran precisión y fiabilidad las aves que se aproximan a un parque eólico, ubicándolas en el espacio tridimensional con el fin de determinar su trayectoria de vuelo automáticamente. Una vez discriminadas las trayectorias de vuelo, y en función de los parámetros fijados por 3dObserver para el riesgo de la integridad del ave, el sistema evalúa dicho riesgo y genera una alarma de parada automática del aerogenerador implicado. Todo ello se realiza en tiempo real de manera totalmente automática.

Impacto residual

Con las medidas adoptadas se espera la reducción de mortalidad de al menos: un 80 %. Todo ello debe contribuir a disminuir aún más los riesgos sobre las especies evaluadas de forma que el impacto residual se considera SEVERO.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Colisión con los aerogeneradores	
SIGNO	-	SINERGIA	4
INTENSIDAD	16	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	16	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-60
CARACTERIZACIÓN			SEVERO

7.7.4. IMPACTO 31. RIESGO DE DAÑO A INDIVIDUOS O ALTERACIÓN DEL HÁBITAT PARA LA FAUNA POR CONTAMINACIÓN LUMÍNICA: FASE DE EXPLOTACIÓN.

Descripción

Fase de explotación

Descripción:

La "Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos" elaborada por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y modificada en 2017, indica lo siguiente:

TIPO DE ILUMINACIÓN

- *Altura del aerogenerador: $h > 150\text{ m}$*
- *En todos los casos 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 (ver apartado siguiente), salvo que un estudio aeronáutico demuestre que estas no son apropiadas, en cuyo caso se emplearán luces de baja intensidad A o B.*

Sistema Dual Media A / Media C. Durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de media intensidad tipo A, mientras que en la noche ésta será exclusivamente de media intensidad tipo C.

- La iluminación en la barquilla tendrá un sistema redundante de forma que en caso de que se funda una baliza se conecte automáticamente la reserva.

UBICACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

La iluminación se instalará en todos los casos en la parte superior de la góndola del aerogenerador. Aquellos que superen los 150 m de altura deben tener instaladas en la torre luces de baja intensidad tipo E a distintos niveles.

Los niveles de luces adicionales en torre deben disponerse de modo que nunca queden tapados por las palas del aerogenerador en su giro, por lo que la separación máxima mencionada anteriormente considera únicamente la distancia entre la superficie del terreno donde se ubica el aerogenerador y la punta de pala en su posición vertical más baja.

El número de luces necesario por nivel dependerá del diámetro exterior del mástil de las turbinas eólicas. Los números recomendados para obtener la cobertura adecuada y asegurar la visibilidad desde todos los azimuts son los siguientes:

Diámetro	Elementos luminosos por nivel
6 m o menos	3
6 m a 30 m	4
30 m a 60 m	6
Más de 60 m	8

Espaciado diametral de luces de obstáculos Doc. 9157 OACI, Parte 4, Cap. 14. Tabla extraída de la Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos, AESA 2017

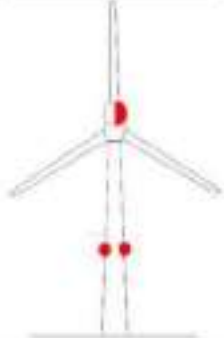
h > 150 metros	 <u>Luces intermedias:</u> 3 luces de baja intensidad Tipo E las 24 horas del día, con separación máxima entre niveles inferior a 52m y a una cota inferior a la de la pala más baja en su posición vertical	
	 Baja Intensidad Tipo E	 Dual Media A/ Media C

Tabla 127. Tabla extraída de la Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos, AESA 2017.

1	2	3	4	5	6	7
Tipo de luz	Color	Tipo de señal/ (régimen de intermitencia)	Intensidad máxima (cd) a una luminancia de fondo dada (b)			Tabla de distribución de la luz
			Día (Más de 500 cd/m ²)	Crepúsculo (50-500 cd/m ²)	Noche (Menos 50 cd/m ²)	
Baja intensidad Tipo A (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	N/A	10	Tabla 6-2
Baja intensidad Tipo B (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	N/A	32	Tabla 6-2
Baja intensidad Tipo C (obstáculo móvil)	Amarillo/azul (a)	Destellos (60-90 fpm)	N/A	40	40	Tabla 6-2
Baja intensidad Tipo D (vehículo guía)	Amarillo	Destellos (60-90 fpm)	N/A	200	200	Tabla 6-2
Baja intensidad Tipo E	Rojo	Destellos (c)	N/A	N/A	32	Tabla 6-2 (Tipo B)
Mediana intensidad Tipo A	Blanco	Destellos (20-60 fpm)	20 000	20 000	2 000	Tabla 6-3
Mediana intensidad Tipo B	Rojo	Destellos (20-60 fpm)	N/A	N/A	2 000	Tabla 6-3
Mediana intensidad Tipo C	Rojo	Fija	N/A	N/A	2 000	Tabla 6-3
Alta intensidad Tipo A	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	200 000	20 000	2 000	Tabla 6-3
Alta intensidad Tipo B	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	100 000	20 000	2 000	Tabla 6-3

Tabla 128. Características de las luces de obstáculos. Tabla extraída de la Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos, AESA 2017.

Analisis y valoración

El riesgo de colisión de las aves depende de factores relacionados con la especie, el número, el comportamiento, las condiciones climáticas, la orografía y la propia naturaleza del parque eólico (Drewitt & Langston, 2006). Las aves grandes con poca maniobrabilidad tienen generalmente un mayor riesgo de colisión con estructuras (Brown, 1992, Janss, 2000), como el buitre leonado *Gyps fulvus* en los parques eólicos (Barrios & Rodríguez, 2004, Lekuona & Ursúa 2007, de Lucas et al. submit).

Las luces de seguridad aérea presentes en los aerogeneradores pueden aumentar el riesgo de colisión al atraer y desorientar a las aves (Hill, 1990, Winkelman, 1990, Thelander et al., 2003), aconsejándose el uso de pocas luces blancas intermitentes de baja intensidad (Hüppop et al., 2006). En el caso de los quirópteros se ha postulado que las luces de los aerogeneradores pueden ser atrayentes para los insectos de los que ellos se alimentan.

Valoración:

Cumpliendo con los criterios establecidos en la "Guía de Señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos (AESAs)", modificada en 2017. El impacto potencial sobre las aves migrantes nocturnas y murcilagos se considera valorado a priori moderado, debido a que se ha comprobado en la literatura científica que las citadas luces pueden aumentar el riesgo de colisión de las aves y quirópteros.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Riesgo de daño a individuos o alteración del hábitat para la fauna por contaminación lumínica	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-39
CARACTERIZACIÓN			MODERADO

Tabla 129. Valoración de impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Se requiere la comunicación a AESA (y su aprobación) del proyecto de instalación de los aerogeneradores.
- Se cumplirá con los criterios establecidos en la "Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos (AESAs)", modificada en 2017.
- Se instalará el sistema de iluminación Dual Media A/Media C (luz blanca intermitente por el día y el crepúsculo / roja fija por la noche) para minimizar la contaminación lumínica, el impacto sobre el paisaje y sobre las poblaciones más cercanas y reducir los posibles efectos negativos sobre aves y quirópteros.
- Puede omitirse la iluminación de alguno de los aerogeneradores que conforman una agrupación según los criterios detallados en la citada guía.
- La iluminación de los aerogeneradores que pertenezcan a un mismo parque eólico o a parques eólicos próximos debe estar sincronizada tanto de día como de noche.

Impacto residual.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Riesgo de daño a individuos o alteración del hábitat para la fauna por contaminación lumínica	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-39
CARACTERIZACIÓN			MODERADO

Tabla 130. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

7.7.5. IMPACTO 32. MOLESTIAS O RIESGOS PARA LA BIODIVERSIDAD POR PISTAS (AUMENTO ACCESIBILIDAD, EFECTO BARRERA, FRAGMENTACIÓN DE HABITATS ATROPELLO): FASE DE EXPLOTACIÓN.

Descripción

El movimiento de la maquinaria durante la fase de obras, puede producir un riesgo de atropello sobre la fauna. Este riesgo se intuye moderado debido a:

- Elevada densidad de poblaciones faunísticas en la zona afectadas durante el periodo invernal.
- Baja velocidad de los vehículos de obra (no superior a 20 km por hora)

Por lo que respecta a la población de mamíferos, hay que indicar que la principal actividad de estos es nocturna (cuando no hay actuaciones de obra), con lo que se reduce el riesgo de ser atropellados por la maquinaria de obra.

La práctica totalidad de las operaciones descritas, provocan molestias a la población faunística como consecuencia del ruido y el trabajo de las máquinas durante la creación de los parques eólicos. Este impacto es temporal y reversible, dado que, una vez acabadas las obras, las condiciones del medio vuelven a ser las iniciales. En teoría, el trasiego de la maquinaria podría afectar a las especies con menor movilidad y puede ser más acusado en las épocas de reproducción. Se prevé que con el aumento del tránsito de vehículos debido a dichas obras de construcción haya un considerable aumento en el riesgo de atropello de animales, principalmente de especies cuya actividad sea diurna.

El proyecto del parque eólico contemplado en el presente documento (accesos, plataformas de montaje y base aerogeneradores, canalizaciones, SET, línea subterráneas eléctricas y sus accesos) llevan aparejadas una serie de obras que conllevan acciones que afectan a la fauna tales como: desbroces, movimientos de tierras, la propia actividad constructiva tanto de la maquinaria como de los operarios.

En el caso de las aves, estas acciones pueden dar lugar a: la eliminación de una parte de los biotopos de cada poligonal, dejando los suelos carentes de cubierta vegetal (el efecto derivado de la ocupación definitiva del entorno por parte de las infraestructuras es un impacto cuyo efecto se produce en la fase de explotación, en épocas de nidificación podrían aparejar la destrucción de nidos o abandono de nidadas; molestias producidas por ruidos generados por la maquinaria y los operarios que pueden dar lugar a un abandono temporal del área de actuación; dificultades para su permanencia en el entorno derivadas de la alteración de zonas tales como bebederos, refugios, etc.

Estas acciones van a generar, en mayor o menor medida, una afección indirecta sobre la avifauna ligada a estos ambientes, en forma de disminución de la superficie del entorno adecuado para la nidificación y/o la alimentación e invernada, lo que supondría un desplazamiento de las aves afectadas al entorno próximo y, en el peor de los casos, una afección directa en el desbroce con la pérdida de la nidada de las aves afectadas en periodo de nidificación y cría. En el caso de las grandes aves se puede producir una afección, ya sea directa (destrucción) o indirecta (molestias), de un nido ocupado, lo que puede conllevar la pérdida de la nidada y el abandono del nido.

El impacto analizado tiene un carácter negativo a la par que presenta una alta probabilidad de que se produzca, si bien la afección a los nidos tiene una menor probabilidad. Los efectos serán temporales y ligados al periodo constructivo, de forma que la finalización de las obras supondrá la ocupación del entorno por parte de la avifauna, que será tanto mayor en la medida en que la vegetación se vaya recuperando. Incluso en el caso de una paralización temporal (incluidos los periodos de descanso) el área de afección volverá a ser circunstancialmente ocupada por algunas especies en busca de alimento. La hipotética pérdida de nidadas será un efecto permanente, pero dejará de producirse una vez realizados los desbroces y finalizadas las obras. Los efectos podrían ser permanentes en caso de afección a bebederos y refugios. Con todo el impacto global se valora como temporal.

El impacto se caracteriza por la inmediatez de los efectos, lo que determina que se considere una proyección temporal a corto plazo. En otro orden de cosas, los efectos se limitarán a las áreas afectadas, las cuales tienen una localización espacial muy localizada y poco relevante en cuanto a las superficies afectadas en relación con las del área de estudio.

La reversibilidad de los efectos estará ligada a la reinstalación de la vegetación, la cual será un proceso gradual y, en todo caso, lento, máxime si los biotopos afectados terrenos de cultivo. Es por ello por lo que la reversibilidad se considera a medio o largo plazo.

Paralelamente se ha procedido al cálculo del efecto sinérgico o acumulativo de todas las instalaciones eólicas incluidas en la envolvente de 10 km en torno al PE. El alcance de este impacto se refiere a la transformación de la biodiversidad por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso. Para ello se tomó como superficie afectada. Para calcular la pérdida directa de hábitat que supone la construcción de las instalaciones eólicas se ha utilizado la superficie ocupada por las plataformas de los aerogeneradores. Siguiendo estos criterios se obtiene una estimación objetiva de la superficie ocupada por las instalaciones eólicas, es decir, la pérdida irreversible de hábitat.

A continuación, se representan los escenarios de desarrollo siguientes Escenario 1: MURCHANTE Escenario 2: CONJUNTO DE PARQUES -MURCHANTE., Escenario 3: CONJUNTO DE PARQUES. Para cada uno de ellos se indica el tanto por ciento de destrucción, así como se asigna al tipo de vegetación un peso en función del valor de conservación, obteniéndose de la multiplicación de ambos un valor de magnitud que nos permite inferir la cualificación del impacto sobre el citado factor.

PARQUE EÓLICO	Hábitats	D	VC	M		Cualificación
MURCHANTE	Corrientes y Superficies de Agua	0,35	0,25	0,09	1<10%	Bajo
	Forestal	10,27	0,75	7,7	1<10%	Bajo
	Frutos Secos	5,18	0,5	2,59	1<10%	Bajo
	Improductivos	0,60	0,25	0,15	1<10%	Bajo
	Olivar	1,19	0,5	0,6	1<10%	Bajo
	Pasto Arbustivo	4,57	0,75	3,43	1<10%	Bajo
	Tierras Arables	3,32	0,5	1,66	1<10%	Bajo
	Viales	0,34	0,25	0,09	1<10%	Bajo
	Viñedo	3,96	0,5	1,98	1<10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES	Corrientes y Superficies de Agua	9,92	0,25	2,48	1<10%	Bajo
	Edificaciones	93,61	0,25	23,40	10<30%	Moderado
	Forestal	3,67	0,75	2,75	1<10%	Bajo
	Frutales	5,45	0,5	2,72	1<10%	Bajo
	Frutos Secos	3,32	0,5	1,66	1<10%	Bajo
	Improductivos	35,33	0,25	8,83	1<10%	Bajo
	Olivar	7,64	0,5	3,82	1<10%	Bajo
	Pasto Arbustivo	7,13	0,75	5,34	1<10%	Bajo

	Pasto con Arbolado	1,77	0,75	1,33	1<10%	Bajo
	Tierras Arables	11,82	0,5	5,91	1<10%	Bajo
	Viales	4,36	0,25	1,09	1<10%	Bajo
	Viñedo	11,96	0,5	5,98	1<10%	Bajo
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	15,87	1	15,87	10<30%	Moderado
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,86	1	0,86	1<10%	Bajo
	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	5,07	1	5,07	1<10%	Bajo
	Zona Urbana	73,97	0,25	18,49	10<30%	Moderado
	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	100,00	1	100,00		
CONJUNTO DE PARQUES MENOS MURCHANTE	Edificaciones	99,73	0,25	24,93	10<30%	Moderado
	Forestal	3,27	0,75	2,45	1<10%	Bajo
	Frutales	5,58	0,5	2,79	1<10%	Bajo
	Frutos Secos	3,25	0,5	1,62	1<10%	Bajo
	Improductivos	51,60	0,25	12,90	10<30%	Moderado
	Pasto Arbustivo	7,77	0,75	5,83	1<10%	Bajo
	Pasto con Arbolado	2,16	0,75	1,62	1<10%	Bajo
	Tierras Arables	12,92	0,5	6,46	1<10%	Bajo
	Viales	6,86	0,25	1,71	1<10%	Bajo
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	15,87	1	15,87	10<30%	Moderado
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,94	1	0,94	1<10%	Bajo
	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	4,86	1	4,86	1<10%	Bajo
	Corrientes y Superficies de Agua	21,50	0,25	5,37	1<10%	Bajo
	Olivar	12,82	0,5	6,41	1<10%	Bajo
	Viñedo	14,76	0,5	7,38	1<10%	Bajo
	Zona Urbana	73,97	0,25	18,49	10<30%	Moderado
	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	100,00	1	100,00		

Tabla 131. Cálculo de la magnitud ($M = D \times VC$) D = % de destrucción, VC =Valor de conservación.

En principio, la fauna más sensible a las molestias humanas serían las aves y los mamíferos, y entre estas las de mayor tamaño (rapaces, carnívoros, ungulados y lagomorfos).

Entre las especies que podrían sufrir desplazamientos por incremento de la presencia humana y sus instalaciones, estarían las especies asociadas a la balsa de Cardete, entre las que destaca durante el periodo invernal la presencia de un dormidero de aguilucho lagunero que durante los censos realizados en verano se detectó la presencia de 14 aguiluchos laguneros.

En base a todo lo expuesto anteriormente se considera la pérdida indirecta de hábitat como un **impacto Moderado**, para la instalación del conjunto de parques, ya que supone una pérdida indirecta de hábitat de 1.822 hectáreas para el conjunto de parques eólicos y plantas solares, de las que más del 2.198 de las hectáreas pertenece a terrenos de cultivo

Los efectos no son acumulativos ya que no se agravarán con el paso del tiempo e, independientemente del tiempo transcurrido desde la afección al biotopo, su recuperación implicará una inmediata vuelta de la avifauna asociada desde el entorno inmediato

Partiendo de las superficies afectadas por los proyectos mediante el uso de la envolvente de toda la superficie que va a ser alterada en cada infraestructura, se ha calculado la superficie de afección para cada biotopo en el parque eólico evaluado. De los biotopos afectados se ha derivado la avifauna que puede verse afectada. Así mismo, se han revisado las posibles afecciones a zonas de nidificación conocidas que pueden resultar afectadas por el desarrollo de las obras.

Valoración:

A continuación, se va a realizar una valoración del parque. Las superficies de los biotopos afectados en el parque eólico se recogen en una tabla en la que podemos encontrar: la superficie afectada en hectáreas; el porcentaje que supone esa afección sobre la superficie total del biotopo en el parque eólico y el porcentaje que supone la afección sobre la superficie total del biotopo en el área total de estudio del parque (10 Km) como referencia de proximidad.

Las características en cuanto a la superficie afectada de biotopos del parque eólico son:

VEGETACIÓN AFECTADA	CODIGO HIC	SUPERFICIE AFECTADA EN HAS	% RESPECTO AL TOTAL AFECTADO	% RESPECTO A LA POLIGONAL	% RESPECTO AL TOTAL DEL AREA DE ESTUDIO
Improductivos		1,88	16,35	0,67	0,05
pastizal		1,56	13,57	0,58	0,05

arbolado		0,9	7,83	1,12	0,06
terrenos de cultivo(tierras arables, olivar y viñedo)		7,16	62,26	0,47	0,03
TOTAL		11,5	100,00	2,83	0,19

Tabla 132.Superficie afectada de biotopos en el parque eólico.

La superficie de afección respecto a la superficie afectada por los biotopos en el conjunto del área de estudio resulta insignificante ya que todos sus valores relativos son inferiores a 1 (bajos) cuando se referencia al área de estudio. Y solo alcanza valores relativos entorno al 1 cuando se referencia al arbolado en la poligonal del parque. En ningún caso resultan superficies de afección significativas respecto de las superficies de los biotopos en el área total de estudio.

El grado de afección y, por tanto, el impacto global que se produzca dependerá de la distribución de estas actuaciones en el tiempo y su coincidencia o no con los ciclos reproductivos de las especies presentes. Prácticamente todas las actuaciones incluidas en esta fase, producirán afecciones, de mayor o menor magnitud, sobre las especies faunísticas presentes en la zona. En general, éstas han sido valoradas como MODERADO debido a su carácter temporal, durante el desarrollo de las obras. Siendo de aplicación las medidas preventivas y correctoras incluidas en el presente EsIA encaminadas a minimizar este impacto.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Molestias o riesgos para la biodiversidad por pistas	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-39
CARACTERIZACIÓN			MODERADO

Tabla 133. Valoración de impacto.

7.7.6. IMPACTO 33. SOBRE EL RIESGO DE INCENDIOS

Fase de explotación

Descripción:

En el presente apartado se pretende evaluar el riesgo de incendio forestal durante la fase de funcionamiento, a partir de los datos descritos en el apartado Estudio de riesgos de incendios forestales”

A partir de dicho análisis se va a realizar en este apartado la valoración de riesgos durante la fase de funcionamiento del proyecto.

Análisis y valoración

En el parque eólico predomina el riesgo medio-bajo. En estos, en general los aerogeneradores están situados sobre terrenos de cultivo, por lo que la capacidad de transmitir incendios a estas es limitada.

Como se ha podido comprobar en las imágenes del apartado de riesgo las zonas de riesgo forestal de cada aerogenerador varían en función de muchos parámetros agrupados en dos factores, peligrosidad e importancia de protección.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Riesgo de incendios	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 134. Valoración de impacto riesgo de incendios

El riesgo de incendio tanto en el parque como en la línea durante la fase de explotación depende de diferentes factores, el riesgo de incendio en principio sería bajo-moderado, aunque esto depende mucho del tipo de maquinaria usada, el método y la época de trabajo, así como el nivel de alerta previsto. El impacto se ha considerado COMPATIBLE.

7.7.7. IMPACTO 34. FRAGMENTACIÓN, PÉRDIDA DE FUNCIONALIDAD DE CORREDORES ECOLÓGICOS / RUTAS MIGRATORIAS: FASE DE EXPLOTACIÓN.

Descripción

Como se ha señalado en diferentes apartados anteriores, la fase de diseño del parque y el análisis de alternativas han permitido evitar las zonas de mayor calidad de funcionalidad

ecológica de la zona. Hay que señalar que los corredores ecológicos, su objetivo es facilitar el flujo genético entre poblaciones, aumentando la probabilidad de supervivencia a largo plazo de las comunidades biológicas y, en última instancia, de los procesos ecológicos y evolutivos. No obstante, la literatura científica precisa algo más la terminología, utilizando la palabra "linkage" (conexión, enlace, articulación) para la acepción más genérica, es decir, diferentes formas de conseguir el mismo propósito de conectar lugares o hábitats adecuados para la supervivencia de las especies, dispersos en una matriz de territorio no conveniente. Entre estas formas de conexión destacan los mosaicos de hábitat, los "stepping stones" o refugios de paso, lugares adecuados, pero de extensión reducida, intercalados en una matriz de condiciones desfavorables, que permiten "el salto" a otro refugio de paso o bien a un lugar o hábitat adecuado; y, por último, los corredores de hábitat.

Análisis y valoración

En el caso de la zona de estudio y siguiendo la recomendación de la guía de evaluación de parques eólico de MITECO, se ha analizado la ubicación de los proyectos eólicos y su relación con la red de conectividad a través de las autopistas salvajes de la península ibérica realizado por WWF-España en 2016. En base a la citada red y tal y como se observa en la imagen inferior los parques eólicos se localizan fuera de la citada red de corredores ecológicos así como de las grandes rutas migratorias por lo que a priori el impacto sobre estos factores será limitado. A todo lo anterior hay que añadir que nos encontramos fuera de los ámbitos de protección de especies clave.



Imagen 49. Corredores prioritarios.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Fragmentación, pérdida de funcionalidad de corredores ecológicos / rutas migratorias	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 135. Valoración del impacto.

7.7.8. IMPACTO 35. DIRECTO SOBRE LA FAUNA POR EFECTO DE LA ACTIVIDAD DEBIDA AL DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE RESIDUOS

Fase de desmantelamiento

Descripción del impacto:

La gestión del proyecto estará basada en los principios de la **economía circular**, que extienden el ciclo de vida de los activos gracias a la reducción, la reutilización y el reciclaje. Para ello, se priorizará el reaprovechamiento de las máquinas y componentes enteros. En segundo lugar, se reutilizarán los componentes como repuestos para máquinas similares. Finalmente, se procederá al reciclaje de aquellos componentes que, debido a su naturaleza material y su valoración económica, pueden transformarse para otros usos. Hay que hacer constar que es extremadamente complicado analizar situaciones a 30 años vista, por lo que la lógica nos lleva a pensar que sería más correcto que 5 años antes de la finalización del proyecto se realice un plan de desmantelamiento acorde a las tecnologías existentes en ese momento.

Este impacto se produce solamente durante la fase de desmantelamiento. El desmantelamiento de la instalación lleva aparejados una serie de impactos temporales ligados al desmontaje de las infraestructuras como la presencia de maquinaria (ruidos, polvo, etc.), al uso de espacios para la instalación de grúas, camiones de transporte, y las obras de restauración de la superficie. Será necesario volver a trazar los accesos a las torres de eléctricas para su retirada.

Una vez retirada la infraestructura y restaurado el entorno, poco a poco se volverá a una situación cercana a la previa a la instalación de los parques eólicos, desapareciendo los riesgos de colisiones, efectos barrera y vacío, ruidos de los molinos, etc.

Se van a producir dos tipos de impacto sobre la fauna, uno negativo, derivado de la pérdida temporal de biotopo y de las molestias por las obras. Dadas las escasas superficies a afectar y la limitación de actuaciones de desbroce, menores que en el caso de la instalación del parque, y la menor intensidad y duración de los mismos, y el uso de infraestructuras de transporte que han venido siendo utilizadas durante la explotación, este impacto se considera compatible.

El otro impacto será de carácter positivo, debido a la desaparición de todos los riesgos inherentes a las infraestructuras y a la reducción de la actividad humana que se limitará, si acaso, a las actividades agroganaderas previas a la instalación del parque. Será permanente, irreversible y acumulativo y sinérgico.

La desaparición de los riesgos facilitará la recuperación completa del uso del entorno por parte de las especies, si bien estas seguirán afectadas, a priori, por el resto de las infraestructuras que actualmente se ubican en las cercanías (líneas eléctricas, otros parques eólicos, etc.).

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Impacto directo sobre la fauna por el desmantelamiento.	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 136. Valoración de impacto.

Este impacto se considera positivo en una categoría de COMPATIBLE

7.7.9. IMPACTO 36. INDIRECTO SOBRE LA FAUNA POR EFECTO DEL CESE DE LA ACTIVIDAD DEBIDA AL DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE RESIDUOS

Fase de desmantelamiento

Descripción del impacto:

Hay que hacer constar que es extremadamente complicado analizar situaciones a 30 años vista, por lo que la lógica nos lleva a pensar que sería más correcto que 5 años antes de la finalización del proyecto se realice un plan de desmantelamiento acorde a las tecnologías existentes en ese momento.

Una vez retirada la infraestructura y restaurado el entorno, poco a poco se volverá a una situación cercana a la previa a la instalación de los parques eólicos, desapareciendo los riesgos de colisiones, efectos barrera y vacío, ruidos de los molinos, etc. que afectaran positivamente y de forma indirecta a las poblaciones de avifauna y quiropteroфаuna presentes en el entorno cercano del proyecto, así como a las poblaciones de aves migratorias que utilizan el espacio aéreo del proyecto en sus rutas.

El impacto será de carácter positivo, debido a la desaparición de todos los riesgos inherentes a las infraestructuras y a la reducción de la actividad humana que se limitará, si acaso, a las actividades agroganaderas previas a la instalación del parque. Será permanente, irreversible y acumulativo y sinérgico.

La desaparición de los riesgos facilitará la recuperación completa del uso del entorno por parte de las especies del entorno, si bien estas seguirán afectadas, a priori, por el resto de las infraestructuras que actualmente se ubican en las cercanías y por las futuras.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Impacto indirecto sobre la fauna por el desmantelamiento.	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 137. Valoración de impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Restauración de los terrenos removidos durante los trabajos de desmantelamiento. La restauración se realizará acorde al biotopo afectado (bosque de quercíneas, pinar, matorral alto, etc.).

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Impacto indirecto sobre la fauna por el desmantelamiento.	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 138. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

7.8. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Descripción

7.8.1. IMPACTO 37: IMPACTO SOBRE ZEPAS

Los parques eólicos, con sus aerogeneradores y sus líneas de evacuación, generan una serie de riesgos para la avifauna presente en las zonas en las que se instalan. Estos riesgos pueden afectar a las poblaciones de aves de las ZEPAS cercanas que sobrevuelan el área del proyecto que se pueden ver afectadas por:

El efecto barrera de los parques eólicos supone una obstrucción al movimiento de las aves, ya sea en las rutas de migración o entre las áreas que utilizan para la alimentación y descanso. Se traduce en una disminución de la actividad aérea de las aves en las inmediaciones de los aerogeneradores y puede tener consecuencias para el éxito reproductor y supervivencia de la especie ya que las aves, al intentar esquivar los parques eólicos, sufren un mayor gasto energético que puede llegar a debilitarlas.

El efecto vacío deriva de que ante la construcción de un parque eólico las aves pueden reaccionar evitando el uso del terreno más próximo a los aerogeneradores, desplazando su actividad a otras zonas y creando una zona vacía de aves alrededor del emplazamiento del

parque. Este efecto vacío se hace notar en una superficie en torno a los parques en un radio variable que depende de la especie afectada y que se manifiesta en una reducción del hábitat disponible para las aves.

Fase de construcción:

Descripción del impacto:

Tal y como se ha mencionado en el apartado de "Análisis del medio", el proyecto no se localiza en ningún espacio natural protegido.

Sí se localiza en las proximidades del AICAEMA Monte Alto, ubicada a 700 metros de distancia. Es por ello, que las actividades de construcción del parque eólico podrían provocar molestias, principalmente por los ruidos que se produzcan durante el desbroce y movimiento de tierras y por el tráfico de maquinaria. Sin embargo, hay que hacer constar que dentro de la zona de implantación la comunidad faunística se encuentra simplificada por la intensificación agrícola. Por todo lo anterior, este impacto ha sido valorado como **compatible**, una serie de medidas preventivas cuyo objeto será minimizar la afección de este impacto (ver apartado Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias).

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Afección a ZEPAS	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 139. Valoración de impacto.

Este impacto ha sido valorado como COMPATIBLE.

Fase de explotación:

Descripción:

El impacto durante la fase de explotación vendrá derivado de las posibles colisiones de las aves con los aerogeneradores por lo que se puede producir una afección sobre las especies que habitan en los espacios naturales antes citados.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		AFECCIÓN A ZEPAS	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-39
CARACTERIZACIÓN			MODERADO

Tabla 140. Valoración de impacto.

Así pues, el impacto ha sido valorado como MODERADO. Se proponen una serie de medidas preventivas cuyo objeto será minimizar la afección de este impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

A fin de corregir los efectos del impacto evaluado, se deben adoptar las siguientes medidas:

Medidas correctoras

- Debido al riesgo que generan para la avifauna en sus rutas de vuelo habituales, los aerogeneradores del parque dispondrán de un sistema anticolidión de aves y de monitorización de quirópteros (ver serán de aplicación las medidas propuestas para la avifauna y quirópteros).

Impacto residual

Con las medidas adoptadas se espera la reducción de al menos: un 80 % de riesgo de colisión. Así mismo se prevé eliminar el riesgo de electrocución y colisión de las líneas eléctricas al realizar la línea de evacuación en subterráneo. Todo ello debe contribuir a disminuir aún más los riesgos sobre las especies evaluadas, en especial sobre el alimoche, de forma que el impacto residual se considera COMPATIBLE.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		AFECCIÓN A ZEPAS	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1

REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 141. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

Fase de desmantelamiento

Descripción:

El desmantelamiento de las instalaciones supondrá un aumento de la actividad en la zona similar a la producida durante la fase de construcción. Hay que hacer constar que dicho desmantelamiento puede ocasionar perturbaciones en el medio que afecten potencialmente al aguilucho lagunero.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Afección a zepas	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 142. Valoración de impacto.

Este impacto ha sido valorado como COMPATIBLE

7.8.2. IMPACTO 38: IMPACTO SOBRE ZEC

Se analiza y valora el efecto que tiene la instalación del parque eólico, sus instalaciones e infraestructuras sobre los objetivos de conservación de las ZEC afectados ya sea directa o indirectamente.

Normativa

Los Lugares de Interés Comunitario (LIC) y Zonas de Especial Conservación (ZEC), son espacios que forman parte de Red Natura 2000 (RN2000) que han sido designados para albergar una población significativa de especies de fauna de interés europeo o contienen superficie relevante de uno o varios tipos de hábitats naturales de interés comunitario (HIC) y/o hábitats de las especies, de los que figuran en los anexos I y II de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, que traspone la Directiva Hábitat.

En estos espacios se deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, los tipos de hábitats naturales y los hábitats de las especies que se trate en su área de distribución natural.

Para estos hábitats el artículo 46.2 de la Ley 42/2007 establece el deber de "evitar (...) el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de las especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de estas áreas, en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable en lo que respecta a los objetivos de la presente Ley.

El objeto de la ley con respecto a Red Natura 2000, es mantener o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable de sus objetivos de conservación.

En relación con los proyectos y los planes que puedan afectar de forma apreciable a los hábitats naturales y a las especies de los espacios RN2000, el artículo 46.4 de la citada Ley 42/2007 señala la necesidad de evaluar ambientalmente esos planes o proyectos para garantizar que estos no tendrán efectos perjudiciales significativos en esos espacios teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar.

A este respecto en Definiciones (Art 3) la ley define como Objetivo de conservación de un lugar: *niveles poblacionales de las diferentes especies, así como superficie y calidad de los hábitats que debe tener un espacio para alcanzar un estado de conservación favorable.*

Las valoraciones del impacto de los proyectos sobre los objetivos de conservación se basarán en la medida que las alteraciones producidas pueden tener un efecto apreciable sobre el objetivo de conservación y si este efecto es contrario o limita su estado favorable de conservación.

Análisis y Valoración

El proyecto del parque eólico "MURCHANTE" no se localiza sobre ninguna Reserva Natural, ni la línea eléctrica de evacuación sobrevuela ningún área protegida por esta figura. La Reserva Natural más cercana se trata de la Balsa del Pulguer (RN 35) y su Área de Protección, situado a unos 700 m a la balsa del Pulguer. En lo que respecta a la línea de evacuación parte de la misma se sitúa atraviesa la Aicaena MONTE ALTO, por lo que se plantea la asunción de medidas de protección para la avifauna con el objeto de minimizar los impactos sobre la misma.

- L.I.C. ES2200041, "BALSA DEL PULGUER, ubicada a 700 metros de distancia.
- AICAENA MONTE ALTO.

Para contemplar el área afectada por el proyecto en su conjunto se ha definido una envolvente con una franja de 2 km al parque eólico. A partir del área de estudio y considerando una zona de influencia de 10 km alrededor, se encuentran los siguientes espacios ZEC afectados.

AFECCION RN 2000 (ZEC)			
Perímetro de 2 Km			
ENCLAVE	Superf (ha)	Superf afectada (ha)	% Afectado
Balsa del Pulguer	304,07	137,62	45,26

Tabla 143. Afecciones ZEC en el área de 2 Km.

Perímetro de 10 Km			
ENCLAVE	Superf (ha)	Superf afectada (ha)	% Afectado
Balsa del Pulguer	304,07	304,07	100,00
Bardenas Reales	58.446,66	357,12	0,61
Peñadil, Montecillo y Monterrey	3.068,15	9,22	0,30
Río Ebro	2.122,48	847,94	39,95

Tabla 144. Afecciones ZEC en el área de 10 Km.

El proyecto del parque eólico se localiza fuera de Zonas de Especial Conservación.

Si tomamos como referencia la envolvente de 2 kilómetros del parque eólico afecta a la ZEC Balsa del Pulguer (ES2200041).

Finalmente, en la envolvente de 10 kilómetros al parque eólico se localizan diferentes espacios ZEC que pueden verse afectados por la presencia del parque eólico y se valorarán sus afecciones a las especies objetivo de conservación.

Criterios de valoración

Se valorará como significativo el efecto de cada parque o del conjunto del proyecto sobre un objetivo de conservación de la ZEC, cuando el impacto pueda alterar el estado favorable de conservación o ser contrario a su mantenimiento o restablecimiento. Para ello se realizan las siguientes valoraciones:

- **Hábitat natural de Interés Comunitario (HIC):** se valora la pérdida de hábitat por ocupación directa de las infraestructuras. La valoración se realiza en función de la superficie absoluta alterada, la pérdida relativa de superficie, y la valoración sobre la estructura y función.

Fase de construcción

Análisis de la incidencia del parque eólico:

El parque eólico se encuentra fuera de ZONAS DE ESPECIAL CONSERVACIÓN (ZEC), por lo que la afección al mismo puede deberse a efectos indirectos sobre especies. El impacto se considera con los datos COMPATIBLE.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Afección a ZEC	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 145. Valoración del impacto.

El conjunto de parques se encuentra fuera de ZONAS DE ESPECIAL CONSERVACIÓN (ZEC), por lo que la afección al mismo puede deberse a efectos indirectos sobre especies. El impacto se considera con los datos COMPATIBLE.

Fase de explotación

Descripción del impacto:

Los parques eólicos se encuentran fuera de ZONAS DE ESPECIAL CONSERVACIÓN (ZEC), por lo que la afección al mismo puede deberse a efectos indirectos sobre especies. El impacto se considera con los datos COMPATIBLE.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Afección a ZECS	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 146. Valoración de impacto.

7.8.3. IMPACTO 39: IMPACTO SOBRE ZONAS DE CONSERVACIÓN DE AVIFAUNA ESTEPARIA.

Normativa

A raíz de los estudios realizados a finales del siglo pasado y ante el declive de las aves esteparias en Navarra, el Gobierno de Navarra crea una figura de protección de aves de esteparias que se denomina AICAENA.

Análisis y Valoración

Para analizar la importancia de la zona de estudio para las aves esteparias en su conjunto se han seguido los criterios establecidos por el departamento de Medio ambiente en la creación de la AICAENAS zonas de protección de avifauna esteparia. Los criterios se basan en la distribución de las especies de aves esteparias incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazada y Catálogo navarro de especies Amenazadas, así como la normativa europea, estas especies son: el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el sisón común (*Tetrax tetrax*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y la alondra ricotí o de Dupont (*Chersophilus duponti*) para todo el territorio español. De este modo, estas especies, las más amenazadas y también algunas de las más representativas de los hábitats esteparios y medios agrarios, ejercerían de especies paraguas para amparar al resto de taxones de fauna con los que comparten comunidad.

Como resultado de este análisis cartográfico, se han generado un mapa, donde se indican las zonas importantes para avifauna esteparia en la zona. Estas áreas se consideran como zonas altamente sensibles para la conservación de las aves esteparias.

Criterios de valoración.

Los presentes criterios de evaluación de la localización de los proyectos eólicos se basan exclusivamente en la distribución de las especies de aves esteparias incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas: el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el sisón común (*Tetrax tetrax*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y la alondra ricotí o de Dupont (*Chersophilus duponti*) para todo el territorio español. De este modo, estas especies, las más amenazadas y también algunas de las más representativas de los hábitats esteparios y medios agrarios, ejercerían de especies paraguas para amparar al resto de taxones de fauna con los que comparten comunidad.

Si el proyecto a analizar se situase en una de estas zonas sensibles. Para contemplar el área afectada por el proyecto en su conjunto se ha definido una envolvente con una franja de

2 km que rodee el parque eólico. A partir del área de estudio y considerando una zona de influencia de 10 km alrededor, se encuentran los siguientes espacios afectados.

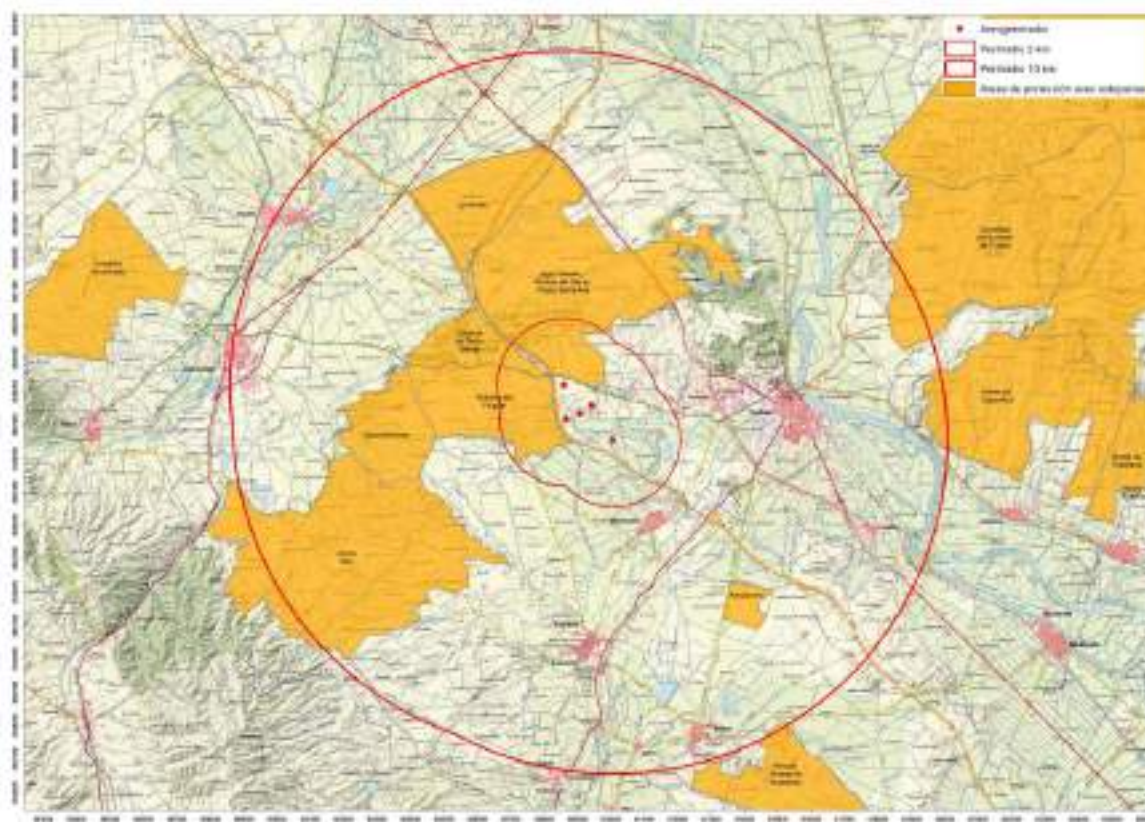


Imagen 50. Zonas de protección de esteparias.

Se valorará como significativo el efecto de un parque eólico cuando afecta especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, entendiendo por áreas clave sus zonas de reproducción (incluyendo "leks" y áreas de nidificación), invernada, concentración postnupcial y alimentación, cuando el impacto pueda alterar el estado favorable de conservación o ser contrario a su mantenimiento o restablecimiento. Para ello se realizan las siguientes valoraciones:

- **Avifauna esteparia** este grupo se separa del resto de fauna, dado que puede ser afectado tanto por la pérdida de hábitats, como por la electrocución con los apoyos de la línea y colisión con el tendido eléctrico. La valoración se realiza en función de cada especie y los posibles efectos negativos del proyecto sobre cada una de ellas, ya sea por mortandad directa o por la pérdida o modificación del biotopo donde habitan estas especies.

Valoración

Con los datos obtenidos en el periodo estudiado (un año), se puede conocer la distribución de las rapaces y aves esteparias, así como de otras especies estudiadas en la zona de estudio y la selección de hábitats que realizan las diferentes especies.

Las especies con bajo número de contactos deben considerarse que hacen un uso muy escaso de la zona, probablemente porque no encuentran en la zona 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, dispersión o entre zonas de alimentación y nidificación, de manera que el efecto sobre estas especies parece escaso.

De las especies esteparias más importantes (avutarda, sisón, ganga ortega y ganga ibérica y alondra ricoti) no se ha obtenido ningún contacto, lo que indica que la zona no es propicia para estas especies, principalmente por la falta de ambientes cerealistas y por la alta intensificación agrícola del área.

Perímetro de 2 Km				
Área	Subárea	Superf (ha)	Superf afectada (ha)	% Afectado
Agua Salada - Montes del Cierzo - Plana Santa Ana	Agua Salada - Montes del Cierzo - Plana Santa Ana	2364,449689	351,570549	14,86902219
Entorno del Pulguer	Corraliza de Pedro Gómez	394,115343	57,318783	14,54365683
Entorno del Pulguer	Entorno del Pulguer	916,322254	406,927986	44,40882934

Tabla 147. Afección a área esteparia de 2 Km.

Perímetro de 10 Km				
Área	Subárea	Superf (ha)	Superf afectada (ha)	% Afectado
Aeródromo	Aeródromo	132,987136	132,987136	100
Agua Salada - Montes del Cierzo - Plana Santa Ana	Agua Salada - Montes del Cierzo - Plana Santa Ana	2364,449689	2364,449688	99,99999996
Agua Salada - Montes del Cierzo - Plana Santa Ana	La Sarda	750,844245	750,844245	100
Corralizas particulares de Tudela	Corralizas particulares de Tudela	2541,271813	192,997007	7,594504689
Entorno del Pulguer	Campolasierpe	618,677297	618,677298	100,0000002
Entorno del Pulguer	Corraliza de Pedro Gómez	394,115343	394,115343	100
Entorno del Pulguer	Entorno del Pulguer	916,322254	916,322255	100,0000001
Monte Alto	Monte Alto	2896,261988	2457,34638	84,84544527
Monte de Cabanillas	Monte de Cabanillas	1832,392467	109,176215	5,958123981
Peñadil - Montecillo - Monterrey	Peñadil - Montecillo - Monterrey	3068,187183	9,220164	0,300508523

Tabla 148. Afección a área esteparia de 10 Km.

Fase de construcción

El parque eólico se encuentra fuera de AICAENAS, se considera que puede haber una afección indirecta del parque eólico sobre los objetivos de conservación de especies esteparias como el aguilucho cenizo y aguilucho pálido debido a su distribución en la zona.

En por lo que la afección al mismo puede deberse a efectos indirectos sobre especies. El impacto se considera con los datos MODERADO,

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCION	
Impacto		AFECCIÓN A AICANEAS	
SIGNO	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	4	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-44
CARACTERIZACIÓN			MODERADO

Tabla 149. Valoración del impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

A fin de corregir los efectos del impacto evaluado, se deben adoptar las siguientes medidas:

Medidas correctoras para la avifauna:

- De forma previa a la realización de los desbroces, y siempre que estos se vayan a realizar en época de nidificación y cría, se debe muestrear el área que vaya a ser afectada a fin de evitar afecciones directas sobre especies relevantes o de interés. En caso de localizarse algún nido de estas especies las obras no se realizarán hasta que termine el periodo de cría.
- En el replanteo definitivo de la obra, y en cualquier caso de forma previa a la ejecución de la misma, se modificará el diseño de las infraestructuras a fin de no incurrir en las afecciones a las balsas identificadas.

- Se atenderá a evitar atrapamientos de la fauna silvestre en las zanjas previstas para el enterramiento de la línea eléctrica de interconexión entre los aerogeneradores mediante la reducción del tiempo entre su apertura y su relleno, y efectuando una revisión periódica de la misma y previa a su relleno.
- Limitar la velocidad de circulación por los caminos a un máximo de cuarenta kilómetros por hora fin de minimizar las molestias a la avifauna.

Medidas correctoras para el resto de la fauna:

- Humedecer los accesos: Durante la fase de explotación se dispondrá de cubas de agua que periódicamente humedecerá los accesos que sean transitados por maquina o vehículos para evitar generar polvo que afecte a la fauna y vegetación.
- Restauración de biotopos: Las labores de restauración se iniciarán lo antes posible, de forma que se prevea la recuperación de los biotopos afectados.

Valoración:

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCION	
Impacto		AFECCIÓN A AICANEAS	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-39
CARACTERIZACIÓN			MODERADO

Tabla 150. Valoración del impacto.

Fase de explotación

Descripción del impacto:

El aprque eólico se encuentra fuera de AICAENA, pero en el ámbito de 2 kilómetros al mismo se localiza la totalidad de la zona de conservación para avifauna esteparia de Agua Salada - Montes del Cierzo - Plana Santa Ana y Entorno del Pulguer. Del estudio de avifauna realizado se destaca la presencia de aves esteparias en la zona de implantación por lo que la interacción de la citada zona protegida con el área de implantación es una realidad.

Metodología.

Los datos de campo a fin de conocer la utilización del espacio aéreo por parte de la avifauna, se realizaron censos mediante sesiones de observación desde puntos fijos, cuyo objetivo fundamental es la obtención de información sobre el uso del espacio aéreo del emplazamiento del parque eólico por parte de las especies de aves (diurnas y nocturnas) y quirópteros presentes en el área de estudio, incluidos los procesos migratorios y la presencia de nidos y zonas de nidificación. El análisis de los datos obtenidos se realizó tanto para especies relevantes, como para otras especies de interés. Entre las especies analizadas, las especies relevantes son las siguientes especies relevantes a las siguientes: *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Pterocles alchata*, *Pterocles Orientalis*, *tetrax tetrax*, *Falco naunmani* y *Pyrhohorax pyrrhohorax*.

Se han visitado los emplazamientos del parque eólico durante un periodo de 12 meses, con una frecuencia semanal. Este periodo abarca todo el ciclo anual de las aves que pueden detectarse en la zona, que incluye la migración pre-nupcial, el periodo reproductor, la migración post-nupcial y la invernada.

Existe poca información sobre el efecto vacío, los datos disponibles se limitan a un número reducido de especies, generalmente americanas y el Norte de Europa. Aún con todo, se han perfilado unas líneas generales sobre las molestias que producen los parques eólicos sobre las aves que pueden derivar en el efecto vacío.

Análisis y valoración

Con los datos obtenidos en el periodo estudiado (un año), se puede conocer la distribución de las rapaces y aves esteparias, así como de otras especies estudiadas en la zona de estudio y la selección de hábitats que realizan las diferentes especies.

Respecto a los efectos sinérgicos del parque eólico con las poblaciones de avifauna esteparias se ha realizado un análisis de las superficies afectadas por aquellos usos del suelo que son incompatibles con las aves esteparias como son los regadíos. Hay que tener en cuenta que nos encontramos en una zona donde se han autorizado por parte del Gobierno de Navarra diferentes ampliaciones de regadío vinculadas al canal de Navarra.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		AFECCIÓN AICAENA	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4

PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 151. Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras.

Durante la explotación del parque eólico se generarán diversas afecciones debido a la presencia y funcionamiento de las instalaciones, todas ellas han sido valoradas como COMPATIBLE.

Medidas correctoras e impacto residual

Serán de aplicación las medidas correctoras aplicadas en los impactos sobre fauna tratados en el apartado 6.6 del presente documento.

Impacto residual

Todo ello debe contribuir a disminuir aún más los riesgos sobre las especies evaluadas de forma que el impacto residual se considera COMPATIBLE.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		AFECCIÓN AICAENA	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 152. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

7.8.4. IMPACTO 40 SOBRE OTROS ESPACIOS NATURALES

AFECCION RESERVAS NATURALES			
Perímetro de 2 Km			
ENCLAVE	Superf (ha)	Superf afectada (ha)	% Afectado
Balsa del Pulguer	48,62	23,26	47,84

Tabla 153. Afeccion a 2 km de reservas naturales

Perímetro de 10 Km			
ENCLAVE	Superf (ha)	Superf afectada (ha)	% Afectado

Balsa de Agua Salada	16,33	16,33	100,00
Balsa del Pulguer	48,62	48,62	100,00
Sotos de la Remonta	43,14	32,56	75,48

Tabla 154. Afección a 10 Km de reservas naturales.

Valoración:

Durante la explotación del parque eólico se generarán diversas afecciones debido a la presencia y funcionamiento de las instalaciones, todas ellas han sido valoradas como COMPATIBLE.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Afección a otros espacios naturales	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 155. Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras

7.9. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA.

7.9.1. IMPACTO 41. MOLESTIAS A POBLACIÓN POR TRÁFICO, RUIDO, CONTAMINACIÓN Y POLVO DURANTE LAS OBRAS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Fase de construcción

Descripción del impacto:

Se analiza el efecto del proyecto durante la fase de construcción, sobre las infraestructuras del área de estudio.

Valoración

El territorio donde se ubica este proyecto del parque eólico posee una red de carreteras notables, debido principalmente a ser una zona de tránsito entre el valle del Ebro y el centro de la Península ibérica.

Con estas características iniciales de las redes de comunicación de este territorio, cualquiera de las actuaciones normales de transporte de materiales y personal, para la ejecución de los diferentes proyectos (parque eólico, líneas de evacuación, etc), pueden causar afecciones, tanto en el uso cotidiano (aumento de tráfico y por lo tanto de atascos), como en el deterioro de firmes por el aumento del tráfico.

La construcción de un parque eólico conlleva la necesidad de acceder con vehículos especiales que transporten las voluminosas piezas que forman cada aerogenerador. Esta actuación no supone la necesidad de mejorar las carreteras existentes propuestas para la ruta de acceso.

En esta valoración no se incluye las rutas seguidas para el suministro de materiales de obra, tales como hormigones, zahorras, prefabricados, etc., dado que son vehículos normales que aprovecharán el sistema viario existente.

RUTA DE ACCESO PROPUESTA PARA EL TRANSPORTE ESPECIAL DE LOS AEROGENERADORES

El acceso al parque se realiza mediante la carretera NA 160 Tudela-Fitero que pertenece a la Red local de carreteras de la Comunidad Foral de Navarra. A través de este acceso (Eje 1), se da acceso a todos los aerogeneradores del parque. Parte de los caminos internos discurren sobre caminos existentes, siendo necesario ampliar el ancho y el alzado de estos para conseguir los requerimientos geométricos necesarios para el transporte de los componentes de los aerogeneradores.

En el acceso se considera una capa de rodadura con MBC de igual longitud al vehículo especial más largo, en este caso, el de suministro de palas cuya longitud es de 100 metros y la señalización correspondiente según las siguientes figuras.

Las siguientes figuras muestran la ubicación general del acceso y su configuración.



Imagen 51. Vista en planta la zona de conexión con NA - 160. Fuente: Google.



Imagen 52. Acceso al parque. Planta y sección. Fuente: Propia.

El Eje 1 tiene una longitud de 1.288 m, se inicia en la conexión con la carretera NA-160 y da acceso al aerogenerador AG-01. A partir de él, se vertebra la red viaria de caminos internos del parque eólico para completar el recorrido hasta el resto de los aerogeneradores.



Imagen 53. Planta general eje 1. Fuente: Propia.

En el PK 0+740 del Eje 1 se inicia el Eje 4 que da acceso al AG-04. El aerogenerador se sitúa al final del vial (895 m), entre la AP-68 y el canal de Lodosa. La plataforma de montaje de aerogenerador se ha orientado de modo que no afecte a la zona de exclusión del yacimiento arqueológico existente en las proximidades.

En la margen izquierda del Eje 4, a la altura del PK 0+140 se sitúa la torre de medición que se describe en el apartado 8 de este documento.



Imagen 54. Bifurcación Eje 1-Eje 4/Planta general Eje 4. Fuente: Propia.

Previamente, en el PK 0+350 del vial 1, se bifurca el Eje 2 que continua su traza hasta llegar al AG-02 con una longitud total de 830 m.



Imagen 55. Planta general del Eje 2 y del aerogenerador AG2. Fuente: Propia.

En el PK 0+450 del Eje 2, parte el Eje 3 que continua hacia el sur y cruza el Canal de Lodosa mediante la estructura existente antes de llegar al AG-03, aerogenerador cercano al citado cruce, completando los 395 m de su recorrido.

El cruce sobre el canal de Lodosa se realiza mediante una estructura existente en la que no se prevé ninguna actuación.

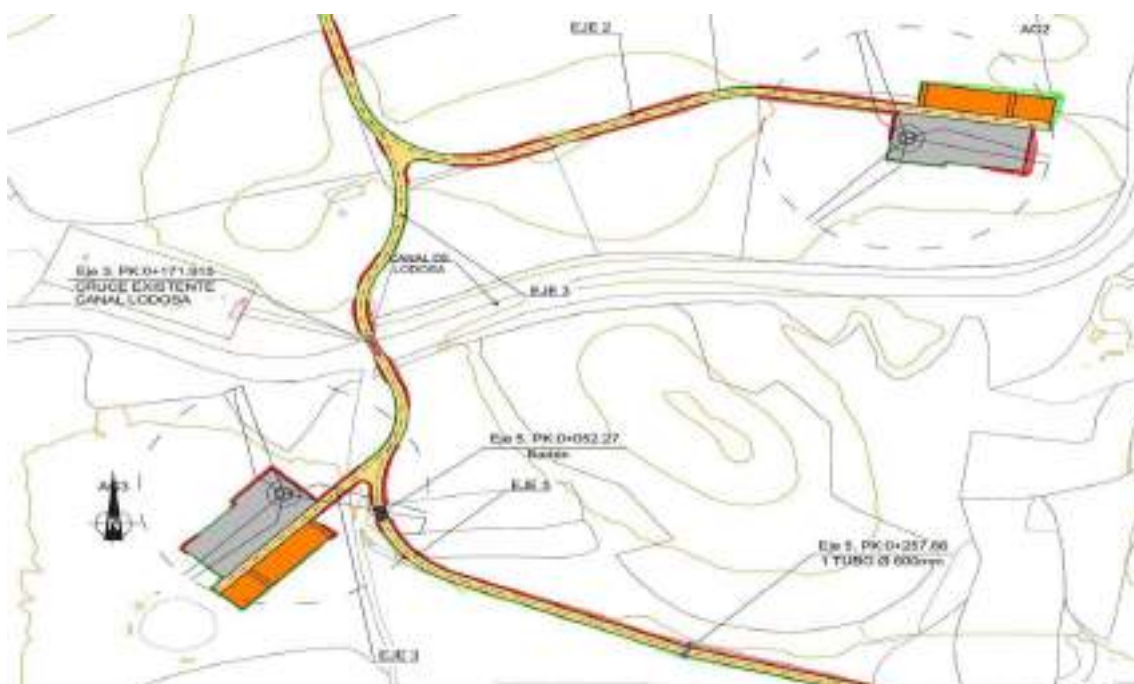


Imagen 56. Bifurcación Eje 2-Eje 3/ Cruce Canal Lodosa-Acceso TM-Ubicación AG3. Fuente: Propia.

El Eje 5 es el camino de mayor longitud (1.460 m) del parque eólico. Se inicia en el Eje 3, en las proximidades del aerogenerador AG3, el tramo inicial discurre hacia el sudoeste, posteriormente gira hacia el sur sobre el camino existente en el lateral de una planta fotovoltaica, realiza un segundo cruce sobre el Canal de Lodosa y con dirección sudoeste continúa hasta llegar al AG-05.



Imagen 57. Bifurcación Eje 3-Eje 5/Cruce Canal Lodosa/Ubicación AG5. Fuente: Propia.

La plataforma donde se instalará la SET se sitúa enfrentada al aerogenerador AG2, al este del mismo, y al otro lado del canal de Lodosa. Se accede a ella mediante el Eje 20 que parte de un camino existente que se inicia de la carretera NA 160.

El cruce sobre el canal de Lodosa se realiza mediante una estructura existente en la que no se prevé ninguna actuación.



Imagen 58. Acceso y ubicación SET. Fuente: Propia.

Valoración Final del Impacto

El acondicionamiento de esta pista supone una mejora de interconexión entre las poblaciones del entorno.

Las actuaciones proyectadas no dan lugar a grandes modificaciones sobre el camino existente, por lo que el trazado proyectado se ajusta en gran medida al existente en la mayor parte del recorrido, presentando pequeñas variaciones en planta y alzado para ajustarse a las necesidades geométricas para el paso de los vehículos especiales.

Durante la fase de construcción no se producirá una afección significativa directa (tráfico, ruidos, contaminación atmosférica) a la población al encontrarse lejos de las mismas. El impacto se ha considerado COMPATIBLE.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Molestias a población por tráfico, ruido, contaminación y polvo	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 156. Valoración de impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Todas las superficies alteradas por las obras serán restauradas.
- Reposición de los posibles daños a elementos del medio como bancales, lindes, accesos, etc.
- Se deberá mantener a la población informado del paso de los transportes especiales que adaptarán su paso a horarios prefijados.
- El contratista deberá disponer de personal que señalice correctamente los cortes temporales y los desvíos provisionales del tráfico, de acuerdo y en coordinación con la autoridad competente.

- Todos los servicios afectados, y en particular las alambradas, accesos y redes de infraestructura, serán repuestos con la mayor brevedad posible, garantizándose su correcta funcionalidad.
- Se garantizará la libre circulación de vehículos y el manteniendo o desvío del tránsito en todo el viario afectado (caminos, carreteras y vías pecuarias), durante la duración de la obra. Limitación de velocidad de vehículos especiales a 40 km/h.
- En caso de superarse los niveles máximos de ruidos para zonas urbanas se deberán para las obras en horario nocturno.
- Riego de la pistas y caminos utilizados para evitar la emisión significativa de polvo

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Molestias a población por tráfico, ruido, contaminación y polvo	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 157. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

7.9.2. IMPACTO 42. EXPOSICIÓN AL RUIDO. FASE DE EXPLOTACIÓN

Descripción:

Mientras el parque eólico se encuentre en funcionamiento se va a producir 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.

Con las máquinas en funcionamiento a 200 m se registran niveles medios de ruidos comprendidos entre 58 y 60 dB (A) que están por debajo de los niveles admitidos en zonas industriales urbanas que se estiman en 65 dB (A) día. Las escasas edificaciones cercanas de uso agrario no soportarán, en ningún caso, niveles de ruido generados por el nuevo aerogenerador superior a 55 dB (A), nivel más restrictivo marcado por legislación, que corresponde al nivel

máximo en periodo nocturno para este uso. Durante la explotación de los aerogeneradores se va a producir un incremento de los niveles sonoros como consecuencia de la acción del aerogenerador.

7.9.1.1. CONCLUSIONES

- En base al nivel acústico de los focos emisores, la atenuación debida a la distancia hasta los puntos habitables más próximos, podemos concluir que el nivel de inmisión estará por debajo del máximo permitido.
- Con lo especificado en este informe y, los planos adjuntos, se considera detallado el objeto del mismo, por lo que se somete a la consideración de los Organismos competentes para su aprobación si procede.

En las imágenes siguientes se puede observar por colores la intensidad del impacto acústico sobre las edificaciones existentes en el radio de 1 Km del parque eólico y que se verían afectadas por el ruido generado por los aerogeneradores.



Imagen 59. Edificaciones existentes en el radio de 1 Km.

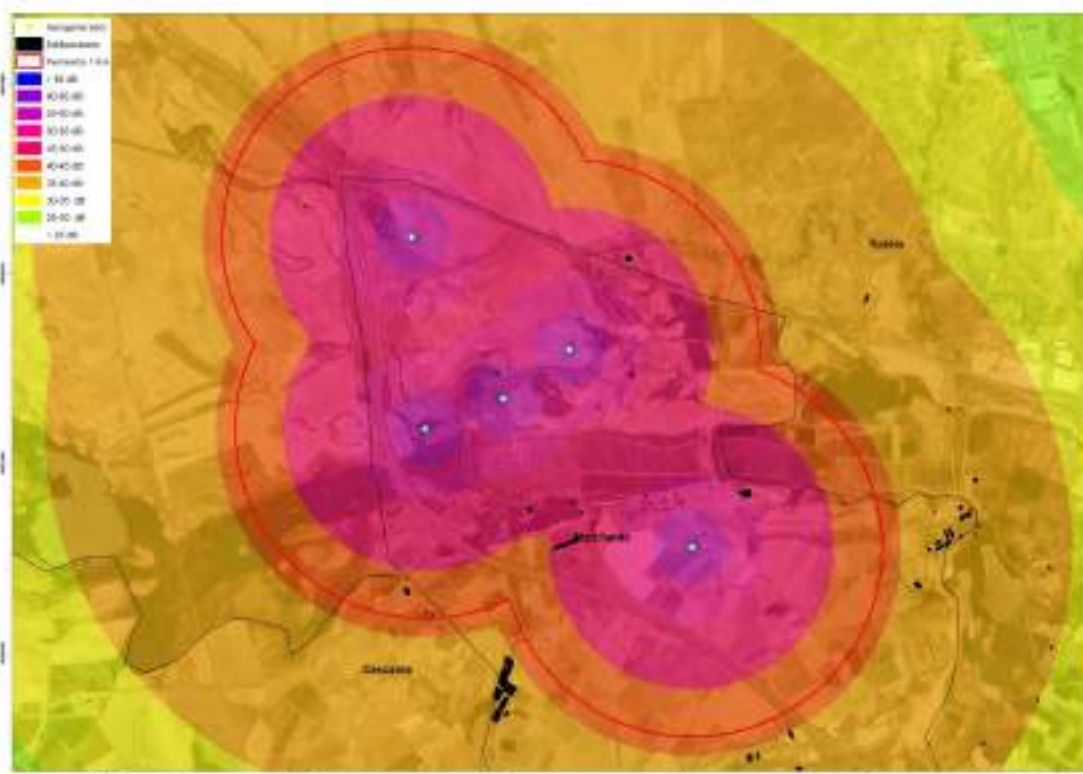


Imagen 60. Distribución de ruido potencial en la zona de estudio (radio 1 Km) en función de la implantación de los aerogeneradores

En las imágenes siguientes se analizan por colores la intensidad del impacto acústico sobre las edificaciones existentes en el radio de 2 Km del parque eólico y que se verían afectadas por el ruido generado por los aerogeneradores.



Imagen 61. Edificaciones existentes en el radio de 2 Km

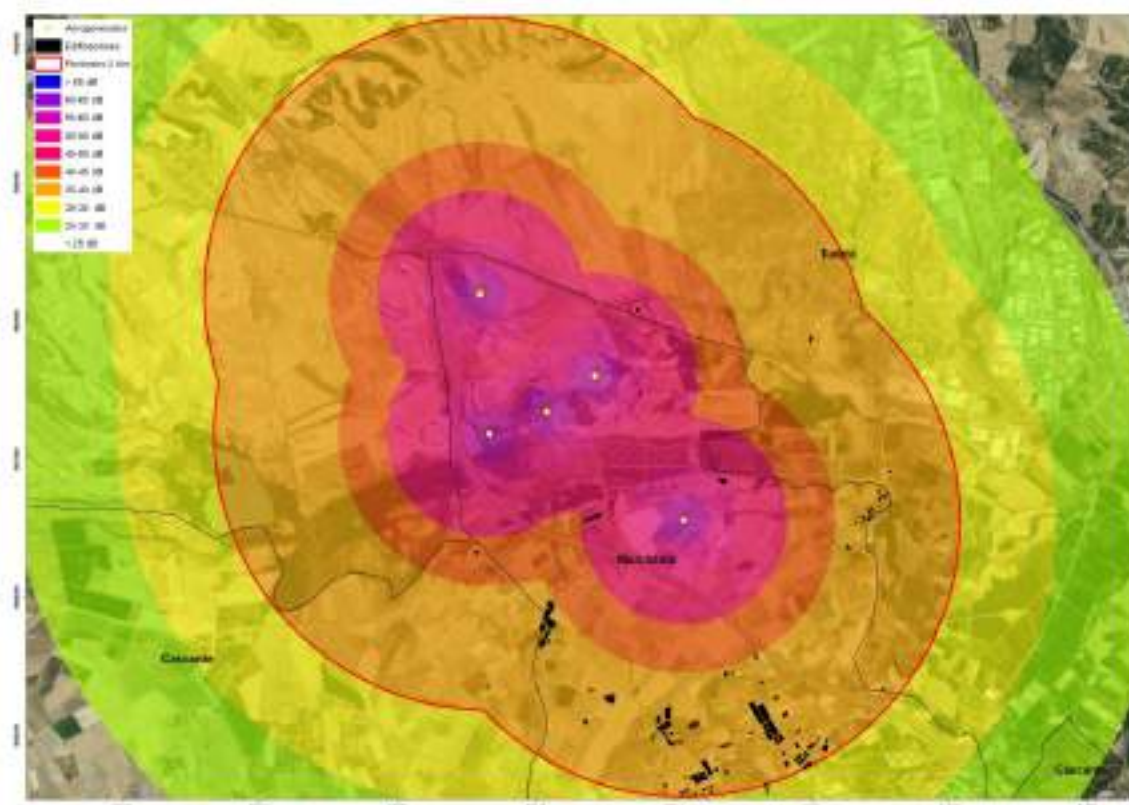


Imagen 62. Distribución de ruido potencial en la zona de estudio (radio de 2 Km) en función de la implantación de los aerogeneradores.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Sobre la calidad acústica: contaminación acústica	
SIGNO	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	4	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-44
CARACTERIZACIÓN			MODERADO

Tabla 158. Valoración de impacto.

Los resultados ponen de manifiesto la construcción del parque no producirá un incremento del nivel acústico y por ello se considera que no existen efectos acumulativos y sinérgicos. Este impacto se califica como MODERADO, debido a la imposibilidad de retornar a las condiciones iniciales mientras se encuentre el parque eólico en funcionamiento. Hay que señalar que será de aplicación las medidas protectoras incluidas en el presente estudio EslA para minimizar este impacto, así como su seguimiento durante el Plan de Vigilancia.

7.9.3. IMPACTO 43. AFECCIÓN POR SOMBREADO INTERMITENTE O "FLICKERING": FASE DE EXPLOTACIÓN.

Fase explotación

Descripción:

La proyección de la sombra generada por los aerogeneradores de un parque eólico se traduce en la generación de sombras en movimiento, que siguen la rotación de las palas, en las zonas en que se proyecta la sombra del rotor. Este efecto se denominó *Shadow Flicker* en inglés y fue traducido al castellano como efecto de sombra parpadeante, aunque parece más adecuado, desde el punto de vista del uso del lenguaje, el de sombra intermitente.

La intermitencia de estas sombras puede molestar a las personas que viven en el área circundante de las turbinas, llegando a causar desórdenes a las personas que habitan dentro de los edificios que están expuestos a este tipo de luz pasando a través de las ventanas. De acuerdo con la doctora Yilen Gómez Maqueo Chew, según expone en su proyecto de fin de carrera "Visualización y análisis del impacto visual de una granja eólica", las frecuencias a las cuales se presentan los problemas son entre 2,5 y 20 Hz. La preocupación principal es a frecuencias entre 2,5 y 3 Hz, que han mostrado causar reacciones cerebrales anómalas en algunas personas que sufren de epilepsia. A exposiciones más altas, pueden incluso causar convulsiones epilépticas.

La admisibilidad de afecciones sobre otros receptores que no sean viviendas habitadas de manera permanente, como pueden ser lugares de trabajo, escuelas, espacios recreativos, etc., se debe establecer en el caso a caso y en función del efecto esperado durante el horario de uso del sitio. Por ejemplo, el efecto en un almacén sin ventanas o un vivero extenso, es menor que en un lugar de trabajo donde se realizan tareas que requieren concentración o en una escuela, donde las molestias por sombra tienen un impacto mayor.

Normativa

A fecha de la redacción de estas líneas, no existe legislación española en relación con las sombras intermitentes en general ni sobre la máxima sombra que se puede proyectar sobre edificios residenciales en particular.

De acuerdo con Koppen, Gunuru y Chester (2017) "*International legislation and regulations for wind turbine shadow flicker impact*", a fecha de mayo de 2017 tan solo disponían de legislación a este respecto, en todo el mundo, las regiones de Flandes y Valonia en Bélgica, los Países Bajos, y los estados de Connecticut y Wisconsin en los Estados Unidos de América. Tanto estos como otros muchos que disponen de guías de aplicación o prácticas de uso común, están basadas en la guía alemana "*Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der*

opitischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA- Schattenwurf-Hinweise)". Esta guía establece una exposición máxima de 30 horas al año y 30 minutos al día en un escenario del peor caso posible desde el punto de vista astronómico. Cuando se usen módulos de control del aerogenerador, la guía establece un máximo de 8 horas al año de exposición real. Esta guía deriva de un caso judicial en el cual el juez permitió 30 horas de sombra intermitente real por año en una propiedad particular. Según la sentencia, las 30 horas sólo se contabilizan cuando la propiedad está siendo realmente utilizada por personas y están despiertas.

Las legislaciones y guías de diferentes países establecen límites diversos:

Parámetro	Valores
Exposición Potencial (peor caso posible)	30 h/año 30'/día
Exposición Real	8 h/año 10 h/año 30'/día < 17 días con > 20'/día
Alcance de la medida	256 anchos de pala 10 diámetros de rotor 10 diámetros de rotor y hasta 130° desde el norte 12 diámetros de rotor 2500 m Viviendas, hospitales, escuelas, ... 20 % ángulo subtendido por el Sol

Tabla 159. Criterio según legislación de los diferentes países.

Muchos países solamente consideran el peor caso posible, anual, diario o ambos, mientras pocos tienen en cuenta las exposiciones reales. Los primeros suelen ceñirse al estándar alemán de 30 horas anuales o 30 minutos diarios, los segundos contemplan exposiciones reales de 8 o 10 horas anuales. Los Países Bajos exigen un sistema de control del aerogenerador si se sobrepasa el límite de 17 días anuales con más de 20 minutos diarios de exposición, en un radio de 12 diámetros de rotor

En algunos casos no está claro que el límite de 30 horas al año se refiera al peor caso posible, por lo que podría interpretarse como exposición real.

Se observan algunas diferencias a tener en consideración en los receptores de impacto, siempre se consideran viviendas habitadas y con frecuencia hospitales y colegios. Menos frecuente es la consideración de edificios de oficinas.

Los límites siempre se refieren al impacto acumulativo de todos los aerogeneradores relevantes, sean de un mismo parque eólico o no, sobre un mismo receptor.

Evaluación

La magnitud del impacto depende de múltiples factores que deben ser tenidos en cuenta y que seguidamente analizaremos. Se parte del caso más desfavorable, que representa el máximo absoluto geométrica y astronómicamente posible, y se van aplicando factores de corrección en función de diferentes parámetros que afectan a la magnitud real del impacto, factores tales como la velocidad y dirección del viento, la insolación, distancia a las turbinas, orientación respecto al parque eólico, etc.

Valoración

La cuantificación que se hace es teórica, es decir, no podemos predecir si va a estar nublado, ni si va a hacer viento y el aerogenerador funcionará, por ello se evalúa la posibilidad de existencia de sombras entre la hora de amanecer y atardecer teniendo en cuenta las horas de sol estadísticas, así como la velocidad y dirección de viento predominante.

No se considera las orientaciones ni la morfología de las casas, se consideran los puntos analizados totalmente expuestos y siempre orientados al sol.

Valoración:

Si a la escasa o nula población susceptible de ser afectada le añadimos el hecho de que la frecuencia de las sombras producidas por estos aerogeneradores, menor de 0,5 Hertzios, se aleja mucho de los valores que experimentalmente se han asociado a problemas de salud (2,5 a 3 Hz), podemos concluir que el impacto es MODERADO, si bien el Programa de Seguimiento deberá verificar que es así.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Afección por sombreado intermitente o "flickering"	
SIGNO	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	4	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-44
CARACTERIZACIÓN			MODERADO

Tabla 160. Valoración de impacto.

7.9.4. IMPACTO 44. EXPOSICIÓN AL CAMPO RADIOELÉCTRICO (ELECTROMAGNÉTICO). FASE DE EXPLOTACIÓN

Descripción

Se ha llevado a cabo un estudio impacto ambiental por exposición al campo electromagnético para la subestación eléctrica. Se anexa en documento adjunto.

Para prevenir los posibles efectos a corto plazo, varias agencias nacionales e internacionales han elaborado normativas de exposición a campos eléctricos y magnéticos. Actualmente la normativa internacional más extendida es la promulgada por ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante), organismo vinculado a la Organización Mundial de la Salud.

El rápido desarrollo de tecnologías de telecomunicación por radiofrecuencias y microondas ha generado en la comunidad científica gran debate sobre los efectos en la salud derivados de la exposición a los campos electromagnéticos (CEM). El primer estudio que asoció los CEM con leucemia en niños se realizó en el año 1979, desde entonces se han realizado multitud de estudios sobre CEM de muy baja frecuencia y su asociación con distintos efectos en la salud. La Agencia Internacional de Investigación en Cáncer de la Organización Mundial de la Salud, IARC (Internacional Agency for Research on Cancer), evaluó en 2001 las evidencias sobre la carcinogenicidad de los campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja y los clasificó como posibles cancerígenos humanos (grupo 2B).

La preocupación social sobre los posibles efectos en la salud derivados de la exposición a CEM es cada vez mayor. Existen varias razones que pueden explicar esta preocupación, una de ellas es que se trata de riesgos intangibles, los CEM no se pueden ver, ni oler, ni sentir. La exposición a CEM se percibe como un riesgo invisible que debe ser controlado por las autoridades sanitarias. Los posibles riesgos derivados de una exposición voluntaria son más aceptables que los que dependen de las decisiones de entidades, ya sean públicas o privadas. No se percibe la misma preocupación por el uso del móvil que por la presencia de líneas de alta tensión o antenas de telefonía móvil.

Los CEM presentes en los equipos relacionados con la generación, transporte o utilización de la energía eléctrica de 50 Hz, como las líneas de alta y media tensión, se clasifican como campos de frecuencia extremadamente baja (FEB, o ELF, en inglés), que incluye frecuencias de hasta 300 Hz.

Los efectos de estos campos sobre la población podemos encuadrarlos en dos tipos, efectos biológicos y efectos sobre la salud. Los efectos biológicos son respuestas medibles a un

estímulo o cambio en el medio. Estos cambios no son necesariamente perjudiciales para la salud. El organismo dispone de complejos mecanismos que le permiten ajustarse a las numerosas y variadas influencias del medio. El cambio continuo forma parte de nuestra vida, aunque los organismos no poseen mecanismos adecuados para compensar todos los efectos biológicos. Los cambios irreversibles que fuerzan al sistema durante largos periodos de tiempo pueden suponer un peligro para la salud.

Un efecto perjudicial para la salud es el que ocasiona una disfunción detectable de la salud de las personas expuestas o de sus descendientes.

Un efecto biológico se produce cuando la exposición a los CEM provoca una respuesta detectable en un sistema biológico. Un efecto biológico puede ser nocivo para la salud cuando sobrepasa las posibilidades de compensación del organismo. Cuando un sistema vivo es sensible a CEM de una determinada frecuencia, la exposición puede generar modificaciones funcionales o incluso estructurales del sistema. En condiciones normales, estas modificaciones son reversibles en el tiempo y cuando el estímulo desaparece el organismo vuelve a las condiciones de equilibrio inicial. Para que se produzcan alteraciones perjudiciales, las modificaciones inducidas tienen que ser irreversibles. Es en este caso cuando podemos esperar que el sistema entre en un proceso que conduzca, en el tiempo, a una situación de riesgo de enfermedad.

Se ha tratado de estudiar las posibles interacciones de los CEM y los seres vivos, intentando entender los mecanismos biofísicos implicados en los efectos biológicos y posteriormente valorar la importancia que estos efectos biológicos, detectados en el laboratorio, tienen en la salud en condiciones reales de exposición. También se ha investigado sobre si los efectos biológicos son transitorios o permanentes y si pueden tener aplicaciones terapéuticas o consecuencias negativas para la salud. No se pone en cuestión que por encima de determinados umbrales los campos electromagnéticos puedan desencadenar efectos biológicos. La controversia que se plantea actualmente se centra en si bajos niveles de exposición a largo plazo pueden o no provocar respuestas biológicas e influir en el bienestar de las personas.

Los Campos magnéticos de frecuencia inferior a 100 kHz, pueden inducir cargas o corrientes eléctricas en los tejidos expuestos. Si se trata de tejidos eléctricamente excitables como el nervioso o el muscular y de campos muy intensos, estas corrientes pueden entrañar perturbaciones ocasionales en el sistema nervioso.

Con respecto al cáncer, la evidencia epidemiológica en su conjunto sugiere que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar.

En el 2001 la IARC reviso estudios relacionados con la carcinogenicidad de los campos eléctricos y magnéticos estáticos y de frecuencias extremadamente bajas (ELF). Usando la clasificación estándar de la IARC, que pondera las evidencias en seres humanos, animales y de laboratorio, los campos magnéticos de ELF fueron clasificados como posibles cancerígenos en seres humanos basándose en estudios epidemiológicos de leucemia en niños (2B).

Normativa

En Europa, la mayoría de las normas nacionales se basan en las directrices elaboradas por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiaciones No Ionizantes (International Commission on Non- Ionizing Radiation Protection, ICNIRP), organización no gubernamental reconocida por la OMS que, basándose en estudios científicos, elabora unas directrices en las que establece límites de exposición recomendados. Esta comisión publicó en 1998 unas directrices hasta 300 GHz (ICNIRP 1998).

Estas directrices las recoge la Recomendación del Consejo de ministros de Sanidad de la Unión Europea (CMSUE) de 12 de julio de 1999 relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz) (1999/519/CE).

Esta norma establece restricciones básicas y niveles de referencia. Las restricciones básicas están basadas directamente en los efectos sobre la salud conocidos y en consideraciones biológicas. Los niveles de referencia se ofrecen a efectos prácticos de evaluación de la exposición para determinar la probabilidad de que se sobrepasen las restricciones básicas.

Las restricciones básicas y los niveles de referencia para limitar la exposición han sido desarrollados a partir del estudio de la bibliografía científica publicada. Únicamente se han utilizado como base para las restricciones de exposición propuestas efectos comprobados. No se considera comprobado que el cáncer sea uno de los efectos de la exposición a largo plazo a los CEM. Sin embargo, puesto que existen cerca de 50 factores de seguridad entre los valores límite en relación con los efectos agudos y las restricciones básicas, esta Recomendación abarca implícitamente los posibles efectos a largo plazo en toda la gama de frecuencia.

El Parlamento Europeo y El Consejo de la Unión Europea publicó la Directiva 2004/40/CE de 29 de abril de 2004 sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (campos electromagnéticos). Esta Directiva sólo protege a los trabajadores de los posibles efectos nocivos de exposiciones agudas y no están dirigidos a la protección ante hipotéticos efectos de exposiciones crónicas. Sin embargo, la Recomendación considera que, puesto que existe un factor de seguridad de 50 entre los valores límite en relación con los efectos agudos y las

restricciones básicas, la recomendación abarca implícitamente los posibles efectos a largo plazo en toda la gama de frecuencias.

El Parlamento Europeo, en su Resolución de 2 de abril de 2009, sobre las consideraciones sanitarias relacionadas con los campos electromagnéticos, insta a la Comisión a que revise el fundamento científico y la adecuación de los límites de CEM fijados en la Recomendación 1999/519/CE. Además, considera de interés general “garantizar que al menos las escuelas, guarderías, residencias de ancianos y centros de salud se sitúen a una distancia específica de equipos transmisores de CEM, que se ha de fijar de acuerdo con criterios científicos”.

En 2010 la ICNIRP ha publicado nuevas directrices para los CEM con frecuencias comprendidas entre 1 Hz y 100 kHz, pero aún no ha producido cambios en la legislación europea.

Existe una tendencia generalizada en los últimos años a ampliar el margen de seguridad en los estándares nacionales y locales de protección ante exposiciones a CEM de baja frecuencia basada primordialmente en dos criterios de índole diferente. Uno de ellos es la necesidad de dar respuesta a la preocupación entre un sector de la ciudadanía que considera que los niveles de protección europeos son poco eficaces para exposiciones crónicas. Se considera que el establecimiento de niveles adicionales de protección puede contribuir a reducir los casos registrados de “Hipersensibilidad Electromagnética Percibida (HEP)”.

Por otro lado, los niveles de referencia establecidos por la Recomendación se basan en revisiones de la evidencia científica disponible en 1997-1998 realizadas por la ICNIRP. Aunque los avances en la materia no han proporcionado información concluyente que obligue a revisar estos estándares, algunos datos en modelos celulares y animales han aportado indicios de sensibilidad biológica a CEM débiles por debajo de los niveles recomendados por la ICNIRP.

Existe un acuerdo general sobre el hecho de que los datos sobre bioefectos son de alto interés en materia de salud pública y que la replicación y la ampliación de esos datos constituyen objetivos prioritarios. Entre tanto, y a la espera de información definitiva sobre la nocividad o inocuidad de los CEM débiles de baja frecuencia, varios países, estados y regiones autónomas, dentro y fuera de la Comunidad Europea han adoptado estándares de protección dirigidos a conseguir una reducción prudencial de los niveles de exposición crónica ciudadana sin comprometer el desarrollo tecnológico e industrial basado en el uso de la energía eléctrica. Entre 1 Hz y 10 MHz se proporcionan restricciones básicas de la densidad de corriente para prevenir los efectos sobre las funciones del sistema nervioso. Para la frecuencia de 50 Hz corresponde una restricción básica de 2 mA/m².

Los niveles de referencia para limitar la exposición se obtienen a partir de las restricciones básicas presuponiendo un acoplamiento máximo del campo con el individuo expuesto, con lo

que se obtiene un máximo de protección. En el cuadro figura un resumen de los niveles de referencia. Para 50 Hz encontramos valores de intensidad de campo E de 5.000 V/m, 80 A/m para el campo H y 100 μ T para el campo B.

Restricciones básicas para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz)

Gama de frecuencia	Inducción magnética (mT)	Densidad de corriente (mA/m ²) rms	SAR medio de cuerpo entero (W/kg)	SAR Localizado (cabeza y tronco) (W/kg)	SAR Localizado (miembros) (W/kg)	Densidad de potencia S (W/m ²)
0 Hz	40					
>0-1 Hz		8				
1-4 Hz		8/f				
4-1.000Hz		2				
1.000 Hz-100 kHz		f/500				
100 kHz-10 MHz		f/500	0,08	2	4	
10 MHz-10 GHz			0,08	2	4	
10-300 GHz						10

Tabla 161. Restricciones básicas para campos electricos, magnéticos y electromagnéticos.

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μ T)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m ²)
0-1 Hz		$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f$	$4 \times 10^4/f$	
8-25 Hz	10.000	$4.000/f$	$5.000/f$	
0,025-0,8 kHz	250/f	$4/f$	$5/f$	
0,8-3 kHz	250/f	5	6,25	
3-150 kHz	87	5	6,25	
0,15-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f/200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Tabla 162. Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electro magnéticos.

En junio de 2008, la Ponencia de Sanidad Ambiental de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, propuso 10 μ T, (campo B, inducción magnética) como nivel máximo de campo magnético para la exposición en lugares donde permanezcan menores de 15 años más de 4 horas al menos un día a la semana, indicándose además que con este objetivo, la producción, transformación y conducción de energía eléctrica a frecuencia industrial (50Hz) sólo podrá contribuir con 5 μ T.

Valoración

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACION	
Impacto		Exposición al campo radioeléctrico (electromagnético)	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN		COMPATIBLE	

Tabla 163. Valoración del impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Con carácter general, se estará a lo dispuesto 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. En concreto, se observarán las estipulaciones que recoge la ITC-LAT 07 en su epígrafe 5.12.2, relativa al tendido de líneas junto a edificios, construcciones y zonas urbanas.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Sobre los campos electromagneticos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN		COMPATIBLE	

Tabla 164. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

EFFECTOS SOBRE LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS ACTUALES Y SOBRE LA CAPACIDAD FUTURA DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE DEL TERRITORIO: FASE DE EXPLOTACIÓN

7.9.5. IMPACTO 45. ACTIVIDAD ECONÓMICA POR SECTORES

Fase de explotación

Descripción:

Durante la fase de explotación de los diferentes parques eólicos, las instalaciones y accesos requieren trabajos de control/gestión y de mantenimiento. Además, las instalaciones ocupan un territorio en régimen de concesión por el que devengan unas tasa y alquileres a su propietarios y administración responsable.

La pérdida de superficie útil para estos aprovechamientos y consecuente actividad económica se ha valorado ya en fase de construcción que es cuando se inicia, por lo que en este apartado el impacto valorado se centra en los efectos de las acciones que se desencadenan en esta fase de explotación.

Análisis y Valoración

Una vez analizada en el capítulo 4 y valorado cada actividad económica durante la fase de construcción del proyecto del parque eólico, podemos destacar algunas de sus características más relevantes que sirven de referencia para abordar la valoración del efecto de los proyectos sobre la actividad económica, durante la fase de explotación:

Sector Primario – Agricultura: tal y como se valora en el impacto 1 la superficie de ocupación agrícola de los proyectos es inferior al 0,5% en todos los términos municipales por lo que este impacto se puede considerar compatible, durante la fase de explotación. Sin embargo, la ocupación de algún aerogenerador, si puede aportar un beneficio económico para el propietario de la parcela agrícola donde se sitúe.

Durante la vigencia de la explotación del parque eólico e infraestructuras anexas se generará un beneficio en la economía de la zona, debido principalmente al incremento de las rentas percibidas por los propietarios de los terrenos en los que se instale el Parque eólico.

Además, la presencia del Parque eólico supondrá la creación de algún puesto de trabajo que, previsiblemente, se cubrirá con personal local, suponiendo una ligera mejora de las condiciones laborales de la zona.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras	
FASE	EXPLOTACION

Impacto		Actividad económica por sectores	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	24
CARACTERIZACIÓN		COMPATIBLE POSITIVO	

Tabla 165. Valoración del impacto.

7.9.6. IMPACTO 46. EFECTO SOBRE LA POBLACIÓN Y EMPLEO

Se analiza y valora el efecto sobre la población residente, el empleo directa o indirectamente creado en la comarca y municipios próximos y el efecto que puede tener para asentar población en el medio rural y la lucha contra el despoblamiento.

Valoración

Para valorar el impacto que supone en el empleo la instalación de del parque eólico se han analizado los datos que recoge el documento "ESTUDIO MACROECONÓMICO DEL IMPACTO DEL SECTOR EÓLICO EN ESPAÑA. 2018" elaborado por Deloitte para la Asociación Empresarial Eólica y publicado por dicha asociación en su web.

Según se cita en dicho estudio, a finales del año 2018 el sector de la energía eólica empleaba, directa o indirectamente a cerca de 24.000 personas, habiéndose registrado un incremento de más del 6% respecto al año 2017. Así, la contribución del sector de la energía eólica al PIB del país fue en 2018 de más de 3.500 millones de euros (variable en función del mercado), repartidos entre los productores de energía, los fabricantes y los proveedores de servicios

El estudio incorpora un análisis detallado del empleo que genera la instalación de un parque eólico de 50 MW en todas las fases que requiere su vida útil. Desglosando además dicha dedicación en las distintas tareas que requiere cada etapa.

Para trasladar dichos valores a la situación que nos ocupa (un parque eólico con 26 MW instalados) se ha considerado una ratio proporcional empleos/MW y se ha aplicado dicho factor al número de MW que se proyecta instalar en el parque.

En la siguiente tabla se reflejan los resultados obtenidos. Se destacan en la tabla aquellas fases del desarrollo y vida útil de la instalación que pueden tener mayor repercusión en el empleo.

ESTIMACIÓN DEL EMPLEO GENERADO POR CADA TAREA DE LA CADENA DE VALOR DE UN PARQUE EÓLICO TERRESTRE TIPO DE 50 MW			Nº jornadas para un parque de 26 MW	
Actividad de la cadena de valor	Tarea	Nº jornadas para un parque de 50 MW	Nºjornadas /MW	
1. Diseño del Proyecto y Evaluación del recurso eólico	1.1. Selección de lugar para instalar el parque	290	5,8	150,8
	1.2. Estudios de factibilidad, de recurso eólico, impacto ambiental	210	4,2	109,2
	1.3. Desarrollo de proyectos, licencias, obtención de PPAs, financiación	1.780	35,6	925,6
	1.4. Diseño de ingeniería	300	6	156
2. Fabricación de equipos y componentes	2.1. Fabricación del nacelle	9.375	187,5	4875
	2.2. Fabricación de las palas	4.565	91,3	2373,8
	2.3. Fabricación de las torres	4.532	90,64	2356,64
	2.4. Fabricación de los equipos de control y monitorización	495	9,9	257,4
3. Transporte	3.1. Transporte	875	17,5	455
4. Construcción del parque	4.1. Preparación del terreno y obra civil	16.600	50	1300
	4.2. Instalación de las turbinas y las torres	10.200	204	5304
5. Conexión a red y puesta en marcha	5.1. Cableado y conexión a red	6.380	127,6	3317,6
	5.2. Puesta en marcha	1.300	26	676
6. Operación y mantenimiento	6.1. Operación	1.770	35,4	920,4
	6.2. Mantenimiento	895	17,9	465,4
	7.1. Elaboración del plan de desmantelamiento	80	1,6	41,6

7. Desmantelamiento	7.2. Desmantelamiento	6.220	124,4	3234,4
	7.3. Reciclaje o envío a vertedero de residuos	900	18	468
	7.4. Restauración del terreno	1.220	24,4	634,4
Total		67.987	1.078	28.021

Tabla 166. Tabla resumen de la generación de empleo para el parque eólico.

En este apartado se desglosa la tipología de empleo solamente para la fase de construcción. Empleando al igual que en el caso anterior la conversión a valores/MW y a la potencia instalada se determinan en los siguientes epígrafes previsiones acerca del empleo local que puede llegar a generar la actividad.

Fase de explotación

Este impacto se analiza desde dos puntos de vista:

- Empleo: que se genera debido a la explotación del proyecto y el potencial efecto sobre la población activa.
- Repercusiones económicas locales y comarcales, como tasas urbanísticas o impuestos sobre construcción (ICIO), puntuales previamente a la construcción; e impuestos sobre bienes inmuebles, impuestos sobre actividades económicas, etc., durante toda la fase de funcionamiento del proyecto, reportando beneficios tanto a municipios como a propietarios.

La pérdida de superficie útil para estos aprovechamientos y consecuente actividad económica se ha valorado ya en fase de construcción que es cuando se inicia, por lo que en este apartado el impacto valorado se centra en los efectos de las acciones que se desencadenan en esta fase de explotación.

Análisis y Valoración

Continuando con el “Estudio macroeconómico del impacto del sector eólico en España, de 2018” , en este apartado se va a valorar la tipología de empleo solamente para la fase de funcionamiento. Los valores de empleo se obtienen igual que en el caso anterior, empleando la conversión a valores/MW y a la potencia instalada se determinan en los siguientes epígrafes previsiones acerca del empleo local que puede llegar a generar la actividad.

Los datos que el estudio proporciona para la fase de funcionamiento hacen referencia a un año, por lo que se multiplicara por la vida útil de las instalaciones que se estima en 25 años.

Posiblemente este dato resulte el de más interés para la creación de empleo local ya que es el que tiene mayor estabilidad en el tiempo. El estudio analizado incorpora los empleos vinculados a la sede de gestión de los parques. No obstante, es posible identificar necesidades de empleo que ineludiblemente están vinculadas al emplazamiento de los parques: operadores, trabajadores de construcción y personal técnico, expertos medioambientales, etc. Aplicando los factores de conversión antes indicados se incluyen en la siguiente tabla obteniendo como resultado el empleo que se generará en los 25 años de vida útil del parque eólico objeto de estudio.

JORNADAS ANUALES PARA UN P.E. DE 50 MW			
Cualificación de los Recursos Humanos	Operación	Mantenimiento	Total
Operadores	1.100	0	1.100
Ingenieros de telecomunicaciones	220	150	370
Ingenieros Industriales	125	225	350
Trabajadores de la construcción y personal técnico	0	370	370
Expertos en seguridad y salud	0	150	150
Personale administrativo y contabilidad	125	0	125
Abogados y expertos en regulación de energía	80	0	80
Expertos medioambientales	80	0	80
Directivos	40	0	40
Total	1.770	895	2.665

Tabla 167. Jornadas anuales para la fase de funcionamiento de un PE de 50 MW.

JORNADAS ANUALES PARA UN P.E. DE 26 MW			
Cualificación de los Recursos Humanos	Operación	Mantenimiento	Total
Operadores	572	0	572
Ingenieros de telecomunicaciones	114	78	192
Ingenieros Industriales	65	117	182
Trabajadores de la construcción y personal técnico	0	192	192
Expertos en seguridad y salud	0	78	78
Personale administrativo y contabilidad	65	0	65
Abogados y expertos en regulación de energía	42	0	42
Expertos medioambientales	42	0	42
Directivos	21	0	21
Total	920	465	1.386

Tabla 168. Jornadas anuales para la fase de funcionamiento del parque eólico de Murchante.

EMPLEOS ANUALES PARA ATENDER LA FASE DE FUNCIONAMIENTO DE UN PARQUE EÓLICO DE

26 MW			
Cualificación de los Recursos Humanos	Operación	Mantenimiento	Total
Operadores	2,6	0	2,6
Ingenieros de telecomunicaciones	0,52	0,52	1,04
Ingenieros Industriales	0,52	0,52	1,04
Trabajadores de la construcción y personal técnico	0	1,04	1,04
Expertos en seguridad y salud	0	0,52	0,52
Personale administrativo y contabilidad	0,52	0	0,52
Abogados y expertos en regulación de energía	0	0	0
Expertos medioambientales	0	0	0
Directivos	0	0	0
Total	4	3	7

Tabla 169. Empleos anuales durante la fase de funcionamiento del parque eólico.

Una vez analizada y valorada cada actividad económica durante la fase de construcción del proyecto de los diferentes parques eólicos, podemos destacar algunas de sus características más relevantes que sirven de referencia para abordar la valoración del efecto de los proyectos sobre la actividad económica, durante la fase de explotación:

A partir de estas tablas se concluye que el proyecto del parque generará un total de **7 puestos de trabajo al año**, durante un periodo de tiempo de 25 años.

Tras finalizar los 25 años de vida útil, se generará un pico de empleo de duración inferior a un año para la fase de desmantelamiento del proyecto del parque eólico que podrían suponer un total de 23 puestos de trabajo.

DESMANTELAMIENTO. NÚMERO DE DÍAS-HOMBRE NECESARIOS PARA PARQUE EÓLICO DE JOLUGA DE 26 MW					
Cualificación de los Recursos Humanos	Elaboración del plan de desmantelamiento	Desmantelamiento	Reciclaje o envío a vertedero de residuos	Restauración del terreno	Total
Trabajadores de la construcción y personal técnico	0	2.187	473	591	3.249
Conductores de camiones y operadores de grúa	0	1.064	0	0	1.064

Ingenieros mecánicos, industriales y eléctricos	17	212	0	24	254
Expertos medioambientales	15	107	24	53	198
Expertos en seguridad y salud	0	107	24	53	183
Expertos en logística	15	0	12	0	26
Total días/hombre	47	3.676	533	721	4.974
Nº empleos (jornada anual de 220 días)	0,21	17	2	3	23

Tabla 170. Número de empleos durante la fase de desmantelamiento.

La siguiente tabla ha sido elaborada con los resultados de las tasas de paro de cada una de las poblaciones afectadas por este proyecto.

MUNICIPIO	POBLACIÓN	TASA DE PARO	Nº parados
Murchante	4.131	14,54%	291

Tabla 171. Tasas de paro de las poblaciones afectadas

En líneas generales el territorio ocupado por el proyecto del parque eólico posee un total aproximado de 291 habitantes en condición de desempleo. Si comparamos esta cifra con el número de empleados necesarios durante la fase de funcionamiento del parque eólico que asciende a 7 puestos laborales, se obtiene que, en caso ideal, se podría reducir en un 2,4% la tasa de desempleo en todo el territorio afectado. Por ello el impacto global se considera POSITIVO.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Efecto sobre la población y empleo	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	+24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE (POSITIVO)

Tabla 172. Valoración del impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Durante los últimos años de vida útil de estas instalaciones, se iniciarán nuevas propuestas de reconversión de los trabajadores, mediante formación en otras actividades económicas.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Efecto sobre la población y empleo	
SIGNO	+	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	35
CARACTERIZACIÓN			MODERADO (POSITIVO)

Tabla 173. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

7.9.7. IMPACTO 47. MOLESTIAS POR TRÁFICO, RUIDO, POLVO Y CONTAMINACIÓN: FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Identificación y cuantificación del número de habitantes de las poblaciones, áreas de usos sensibles y viviendas que puedan verse afectadas por las emisiones de ruido y contaminantes a lo largo de las vías utilizadas por la maquinaria y en las proximidades de las demás zonas de actividad.

Descripción

La gestión del proyecto estará basada en los principios de la **economía circular**, que extienden el ciclo de vida de los activos gracias a la reducción, la reutilización y el reciclaje. Para ello, se priorizará el reaprovechamiento de las máquinas y componentes enteros. En segundo lugar, se reutilizarán los componentes como repuestos para máquinas similares. Finalmente, se procederá al reciclaje de aquellos componentes que, debido a su naturaleza material y su valoración económica, pueden transformarse para otros usos. Hay que hacer constar que es extremadamente complicado analizar situaciones a 30 años vista, por lo que la lógica nos lleva a pensar que sería más correcto que 5 años antes de la finalización del proyecto se realice un plan de desmantelamiento acorde a las tecnologías existentes en ese momento.

Fase de desmantelamiento

El acceso al parque eólico durante la fase de desmantelamiento se realizará por las mismas vías que se utilizan durante la fase de construcción y explotación que además facilitarán el acceso a fincas de la zona.

Valoración

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Molestias por tráfico, ruido, polvo y contaminación	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 174. Valoración de impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de los caseríos, parideras y corrales cercanos que quieran acceder a sus propiedades haciendo uso de sus caminos habituales de acceso.
- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso de viales de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.
- En el caso de que exista deterioro de carreteras, caminos o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a las labores de construcción del parque, se restituirán las condiciones previas al inicio de las obras una vez concluidas éstas.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Molestias por tráfico, ruido, polvo y contaminación	
SIGNO	+	SINERGIA	1

INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 175. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

7.9.8. IMPACTO 48: CONTAMINACIÓN POR EFECTO DE LOS POTENCIALES DESTELLOS ORIGINADOS POR LOS AEROGENERADORES

Es posible que la luz del sol se refleje en la superficie brillante de las turbinas causando un efecto de deslumbramiento.

Fase de explotación

Normativa

No existe normativa al respecto.

Valoración

Análisis de la incidencia del parque eólico

Tal como se recoge en la descripción del proyecto, las superficies externas de los aerogeneradores presentan acabados poco reflectantes, de modo que se sitúan en un rango medio en valores de brillo, entre 30 y 80 GU.

Propiedad	Elemento	Valor
Color	Partes de hormigón	RAL 7023 (gris mate)
	Otras partes	RAL 7035 (gris claro)
Brillo	Torre metálica	30-60 GU (gloss units) a 60° (ISO 2813)
	Palas, Góndola y Buje	60-80 GU (gloss units) a 60° (ISO 2813)

Tabla 176. Incidencia del parque eólico.

A esto hay que añadir que todas las superficies externas de las turbinas son curvas, de modo que la luz reflejada se abre en abanico perdiendo intensidad de forma muy rápida con la distancia.

Teniendo en cuenta estas consideraciones y que la distancia a las zonas habitadas es elevada para este parámetro (ver estudio de ruido), así como la ausencia de normativa al respecto, podemos concluir que el impacto es compatible con la adecuada conservación del medio.

El impacto se considera COMPATIBLE.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Contaminación por efecto de los potenciales destellos originados por los aerogeneradores	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 177. Valoración de impacto.

7.10. USO DE LA TIERRA

7.10.1. IMPACTO 49. EFECTOS SOBRE / COMPATIBILIDAD CON LA PLANIFICACIÓN DEL SUELO Y EL TERRITORIO: FASE DE EXPLOTACIÓN.

Fase explotación

Descripción del impacto:

A tenor de lo establecido en los artículos 10 y 12 del decreto Foral 56/2019 por el que se regula la implantación de parques eólicos. El parque eólico proyectado cumple con el citado decreto.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Efectos sobre/compatibilidad con la planificación del suelo y el territorio	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4

PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-23
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 178. Valoración de impacto.

7.10.2. IMPACTO 50. DEGRADACIÓN / ELIMINACIÓN DE USOS PREEXISTENTES (CONECTADO CON IMPACTO SOBRE POBLACIÓN): FASE DE EXPLOTACIÓN.

Fase explotación

Descripción del impacto:

Análisis del efecto que tiene el parque eólico sobre las nuevas actividades de usos deportivos, recreativos y turísticos que sirven de atractivo a este territorio y que fomentan la actividad económica turística del territorio.

Análisis y Valoración

Tal y como se ha comentado anteriormente, una de las principales debilidades de este territorio es la baja densidad poblacional, que ha ido descendiendo hasta primeros del presente siglo.

La construcción de este proyecto supondrá la instalación de un parque y una línea de evacuación aéreo-subterránea, subestación y torre meteorológica en zonas que resultan visibles en una amplia parte de territorio modificando el paisaje rural, pero con escasa incidencia sobre los usos agrarios y ganaderos tradicionales que llevan a cabo en la zona.

En principio, los usos de actividades en el medio natural como senderismo, rutas BTT o ecuestres, deportes al aire libre, etc., no se verán afectadas en la zona por la construcción del parque eólico tal y como lo demuestra las rutas en los parques cercanos actualmente en explotación, donde se produce un incremento del tráfico rodado de las rutas de rutas BTT debido a las mejoras de los caminos.

La explotación del parque eólico no limita el acceso a las vías de senderismo, cicloturismo, ecuestres, etc., sino que más bien favorece el acceso seguro a ciertos paisajes, el uso de estas rutas de senderos y el fomento de esas actividades.

La explotación del parque eólico no impide la práctica de la caza y puede facilitar camino y aparcamientos para los cazadores en las plataformas de los aerogeneradores.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Degradación/eliminación de usos preexistentes (conectado con impacto sobre población).	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	-22
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 179. Valoración de impacto.

El impacto sobre el senderismo, la práctica del excursionismo, senderismo, los deportes al aire libre, las rutas ecuestres o la caza no se van a ver limitadas o reducidas por efecto de la presencia de los parques eólicos y su línea de evacuación por lo que el impacto se considera COMPATIBLE.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Reposición de la continuidad y restauración de los caminos alterados por las obras.
- Señalización de senderos y caminos alterados por la construcción del PE.
- En los tramos de senderos turísticos que coincidan con PE se instalarán paneles informativos de estas infraestructuras de energías renovables con objetivo de divulgación y educación ambiental hacia un desarrollo sostenible.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Degradación / eliminación de usos preexistentes (conectado con impacto sobre población).	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	-22
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

7.10.3. IMPACTO 51. EFECTO DEL DESMANTELAMIENTO Y LA RESTAURACIÓN SOBRE LOS POSIBLES FUTUROS USOS: FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Fase desmantelamiento

Descripción del impacto:

Durante la fase de desmantelamiento del parque eólico, se generarán afecciones diferentes en función de los sectores económicos.

Para el sector primario la retirada de las instalaciones y accesos requieren trabajos de control/gestión y de mantenimiento. Además, las instalaciones ocupan un territorio en régimen de concesión por el que devengan unas tasas y alquileres a sus propietarios y administración responsable.

La pérdida de superficie útil para estos aprovechamientos y consecuente actividad económica se ha valorado ya en fase de construcción que es cuando se inicia, por lo que en este apartado el impacto valorado se centra en los efectos de las acciones que se desencadenan en esta fase de explotación.

Valoración

El sector primario afectado principalmente por la ocupación de superficies agrícolas y la cercanía de las instalaciones a granjas, balsas, etc., recuperará su territorio, pero los propietarios, inicialmente del sector agrícola perderán los beneficios de las tasas y alquileres que suponía esta ocupación. No obstante, este impacto se estima insignificante, dada la baja superficie de ocupación de superficie agrícola, ubicándose preferentemente estas instalaciones sobre montes de utilidad pública.

Para el sector secundario, la fase de desmantelamiento de un año de duración puede suponer una importante demanda de sus servicios, siendo un impacto positivo. No obstante, puede considerarse también negativo para aquellas empresas que hayan surgido durante la fase de funcionamiento especializadas en las actividades para el mantenimiento de este.

Para el sector terciario, la fase de funcionamiento de 25 años no supone ningún tipo de afección directa ni positiva ni negativa, pudiendo en todo caso ser negativa, si este nuevo paisaje afecta de alguna manera al destino turístico. Durante la fase de desmantelamiento, la creación de más de 60 empleos puede suponer un incremento en el beneficio de las

empresas de restauración y hospedería. Tras el desmantelado de las instalaciones, se puede recuperar el paisaje rural y natural, por lo que no existirá afección al turista de este tipo de destino turístico.

Para valorar el impacto que supone en el empleo la instalación de cada parque eólico se han analizado los datos que recoge el documento "ESTUDIO MACROECONÓMICO DEL IMPACTO DEL SECTOR EÓLICO EN ESPAÑA. 2018" elaborado por Deloitte para la Asociación Empresarial Eólica y publicado por dicha asociación en su web.

Según se cita en dicho estudio, a finales del año 2018 el sector de la energía eólica empleaba, directa o indirectamente a cerca de 24.000 personas, habiéndose registrado un incremento de más del 6% respecto al año 2017. Así, la contribución del sector de la energía eólica al PIB del país fue en 2018 de más de 3.500 millones de euros (variable en función del mercado), repartidos entre los productores de energía, los fabricantes y los proveedores de servicios.

El estudio incorpora un análisis detallado del empleo que genera la instalación de un parque eólico de 50 MW en todas las fases que requiere su vida útil. Desglosando además dicha dedicación en las distintas tareas que requiere cada etapa.

En este apartado se va a valorar la tipología de empleo solamente para la fase de desmantelamiento de la instalación tras su periodo de vida útil que se estima en 25 años para el parque eólico. Los valores de empleo se obtienen empleando la conversión a valores/MW y a la potencia instalada se determinan en los siguientes epígrafes previsiones acerca del empleo local que puede llegar a generar la actividad.

Análisis

Para trasladar dichos valores a la situación que nos ocupa (un parque eólico con 26 MW instalados) se han considerado una ratio proporcional empleos/MW y se ha aplicado dicho factor al número de MW que se proyecta instalar en el parque eólico

En la siguiente tabla se reflejan los resultados obtenidos. Se destacan en la tabla aquellas fases del desarrollo y vida útil de la instalación que pueden tener mayor repercusión en el empleo.

ESTIMACIÓN DEL EMPLEO GENERADO POR CADA TAREA DE LA CADENA DE VALOR DE UN PARQUE EÓLICO TERRESTRE TIPO DE 26 MW	Nºjornadas /MW Nº jornadas para un parque de 26 MW

Actividad de la cadena de valor	Tarea	Nº jornadas para un parque de 50 MW		
1. Diseño del Proyecto y Evaluación del recurso eólico	1.1. Selección de lugar para instalar el parque	290	5,8	150,8
	1.2. Estudios de factibilidad, de recurso eólico, impacto ambiental	210	4,2	109,2
	1.3. Desarrollo de proyectos, licencias, obtención de PPAs, financiación	1.780	35,6	925,6
	1.4. Diseño de ingeniería	300	6	156
2. Fabricación de equipos y componentes	2.1. Fabricación del nacelle	9.375	187,5	4875
	2.2. Fabricación de las palas	4.565	91,3	2373,8
	2.3. Fabricación de las torres	4.532	90,64	2356,64
	2.4. Fabricación de los equipos de control y monitorización	495	9,9	257,4
3. Transporte	3.1. Transporte	875	17,5	455
4. Construcción del parque	4.1. Preparación del terreno y obra civil	16.600	50	1300
	4.2. Instalación de las turbinas y las torres	10.200	204	5304
5. Conexión a red y puesta en marcha	5.1. Cableado y conexión a red	6.380	127,6	3317,6
	5.2. Puesta en marcha	1.300	26	676
6. Operación y mantenimiento	6.1. Operación	1.770	35,4	920,4
	6.2. Mantenimiento	895	17,9	465,4
7. Desmantelamiento	7.1. Elaboración del plan de desmantelamiento	80	1,6	41,6
	7.2. Desmantelamiento	6.220	124,4	3234,4
	7.3. Reciclaje o envío a vertedero de residuos	900	18	468
	7.4. Restauración del terreno	1.220	24,4	634,4
Total		67.987	1.078	28.021

Tabla 181. Tabla resumen de la generación de empleo para el parque eólico.

PARQUE EÓLICO

El estudio incorpora igualmente una relación de jornadas que anualmente es necesario atender para la fase de desmantelamiento. En la siguiente tabla se reflejan dichos datos:

DESMANTELAMIENTO. NÚMERO DE DÍAS-HOMBRE NECESARIOS PARA PARQUE EÓLICO DE JOLUGA DE 26 MW					
Cualificación de los Recursos Humanos	Elaboración del plan de desmantelamiento	Desmantelamiento	Reciclaje o envío a vertedero de residuos	Restauración del terreno	Total
Trabajadores de la construcción y personal técnico	0	2.187	473	591	3.249
Conductores de camiones y operadores de grúa	0	1.064	0	0	1.064
Ingenieros mecánicos, industriales y eléctricos	17	212	0	24	254
Expertos medioambientales	15	107	24	53	198
Expertos en seguridad y salud	0	107	24	53	183
Expertos en logística	15	0	12	0	26
Total días/hombre	47	3.676	533	721	4.974
Nº empleos (jornada anual de 220 días)	0,21	17	2	3	23

Tabla 182. Número de días-hombre necesarios para la fase de desmantelamiento del parque eólico de Murchante.

Se prevé un pico de empleo que tendrá una duración corta, el cuál posiblemente pueda ser atendido en gran parte por empleo local.

Durante los 25 años que se prevén de vida útil del proyecto del parque eólico se estima un total de 28 puestos de trabajo al año. Tras el desmantelamiento de estas instalaciones, se perderán dichos puestos de trabajo. Sin embargo, durante el año que dura el desmantelamiento total de dichas instalaciones, se generarán un total de 23 empleos.

Por lo tanto, el impacto sobre el empleo durante fase de desmantelamiento de un año de duración se considera POSITIVO.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Efecto del desmantelamiento y la restauración sobre los posibles futuros usos	
SIGNO	+	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	35
CARACTERIZACIÓN			POSITIVO(MODERADO)

Tabla 183. Valoración de impacto.

Por lo tanto, el impacto sobre el empleo durante fase de desmantelamiento de un año de duración se considera POSITIVO.

7.11. BIENES MATERIALES

DAÑO A BIENES DE DOMINIO O USO PÚBLICO (MONTES UP, VÍAS PECUARIAS, SENDEROS, ETC.) E INFRAESTRUCTURA VERDE. FASE DE CONSTRUCCIÓN

7.11.1. IMPACTO 52. SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Fase de construcción

Descripción:

El impacto sobre los MUP se producen por efecto de la ocupación de territorio, debido a movimientos de tierra, acopios temporales de tierra (vegetal y relleno), zonas de instalaciones auxiliares, la mejora y construcción de caminos, construcción de plataformas de montaje, aerogeneradores, zanjas para conducciones eléctricas y de control, paso de líneas eléctricas aéreas, construcción de líneas eléctricas aéreas, centros de seccionamiento, torres meteorológicas, accesos para su construcción y SETs.

La ocupación de monte y correspondiente pérdida de suelo, será permanente en las superficies ocupadas por infraestructuras, es decir, en las superficies ocupadas por los caminos de acceso, zapatas, plataforma del aerogenerador. Y será temporal en todas aquellas zonas en las que la ocupación no sea definitiva y pueda revertir a su estado original después de su uso durante la construcción. Entre estas zonas se incluyen las zonas de acopios, taludes, escombreras, zanjas de conducciones eléctricas, etc., que serán restaurados al final del proceso de construcción del parque eólico.



Imagen 63. Montes de Utilidad Pública.

Normativa

Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes del estado español modificada por la Ley 21/2015, de 20 de julio.

Valoración

El Parque Eólico, acceso, subestación eléctrica se encuentran todos ellos fuera de los Montes de Utilidad Pública, catalogados por tener valores ambientales y paisajísticos.

El impacto sobre este factor se considera COMPATIBLE.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras	
FASE	CONSTRUCCIÓN
Impacto	Efecto montes de utilidad publica

SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	VALORACIÓN	-22
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 184. Valoración de impacto.

7.11.2. IMPACTO 53. SOBRE VIAS PECUARIAS

Fase de construcción

La construcción del Parque eólico lleva implícita la apertura de nuevos viales. Como puede observarse en el plano de afecciones al dominio público, la zona de estudio no presenta cañadas o vías pecuarias que puedan verse afectadas por el parque eólico.

Valoración:

Previamente a su ocupación o actuación en limitación de vía pecuaria se contará con los permisos pertinentes. El impacto sobre este factor se considera por tanto como NO DETECTADO

Fase de explotación

Descripción:

El impacto sobre este factor se considera NO DETECTADO.

7.11.3. IMPACTO 54. PÉRDIDA DE FUNCIONALIDAD DE BIENES DE DOMINIO / USO PÚBLICO Y ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA VERDE. FASE DE EXPLOTACIÓN.

Fase de explotación

Descripción:

Tal y como se ha comentado en el apartado de construcción el proyecto no afecta a bienes de dominio Público, únicamente se verá afectado el tránsito por el camino de acceso al parque eólico para lo que se seguirán las indicaciones de cumplimiento de legalidad.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras	
FASE	EXPLOTACIÓN

Impacto		Pérdida de funcionalidad de bienes de dominio/uso público y elementos de infraestructura verde.	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 185. Valoración del impacto.

7.11.4. IMPACTO 55. IMPACTO FINAL DEL DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN SOBRE LOS BIENES MATERIALES.

Descripción

Fase desmantelamiento

Descripción:

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad, supondrá la vuelta a su origen de la zona donde se encuentran instalado el Parque eólico. El desmantelamiento de las cimentaciones y viales internos, así como las redes de interconexiones eléctricas no supondrá afección alguna sobre los montes de utilidad pública al no afectar el proyecto a ninguno de ellos. Por otro lado, durante la fase de desmantelamiento no se prevee afección sobre las vías pecuarias ya que en ningún caso se tiene previsto el desmantelamiento de las ampliaciones realizadas en la vías pecuarias, tal y como se detalla en el apartado de fase de construcción.

El impacto sobre este factor se considera NO DETECTADO.

7.12. PATRIMONIO CULTURAL.

7.12.1. IMPACTO 56. DAÑOS AL PATRIMONIO CULTURAL. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Identificación y caracterización de los elementos del patrimonio cultural afectados por las obras, mediante cruce del mapa de ocupaciones con el mapa de elementos del patrimonio cultural (tanto inventariados como nuevos conocidos tras prospección arqueológica).

Incompatibilidades, prohibiciones o limitaciones derivadas de su normativa de protección.

Fase de construcción

Descripción del impacto

Este impacto valora el efecto sobre el Patrimonio del parque eólico, e instalaciones anexas y los accesos complementarios al parque eólico.

Analisis

La apertura de los viales, los movimientos de tierras derivados de la explanación de las superficies de montaje de los aerogeneradores, presentan un cierto riesgo de afección, a la vez que incrementan el riesgo de detectar nuevos elementos de interés arqueológico o cultural no catalogados hasta la fecha. Esta cuestión que se da en la mayoría de las obras, en la que nos ocupa es más difícil que se produzca ya que nos encontramos en una zona en la que previamente se ha realizado un muestreo Patrimonio debido a la construcción del parque eólico en la zona de implantación del parque eólico.

Valoración:

Con los datos reunidos y tras el análisis de los mismos, el impacto sobre el Patrimonio Cultural ha sido valorado como COMPATIBLE, siempre y cuando se tomen en consideración las medidas preventivas y correctoras adoptadas en el presente estudio y en estudio arqueológico.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Daños al patrimonio	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-21
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 186. Valoración del impacto.

7.13. PAISAJE.

Tener en cuenta los efectos acumulados y sinérgicos con otros parques a menos de 10 km.

7.13.1. IMPACTO 57. AFECCIÓN AL PAISAJE DURANTE LAS OBRAS. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Descripción

En este apartado se analiza el impacto visual causado como consecuencia de la construcción y explotación de los Parques eólicos.

Los principales agentes causantes del impacto visual:

- Presencia y ubicación del parque eólico.
- Taludes y otras obras a realizar para el acondicionamiento de los caminos interiores.

Los principales agentes causantes del impacto visual en la línea de evacuación son:

- construcción de los caminos de acceso.

Hay que señalar que la línea de evacuación es subterránea en todos los proyectos.

Fase de construcción

Descripción del impacto:

Los impactos en fase de construcción se deben a la presencia maquinaria pesada, circulación de vehículos de transporte, instalaciones auxiliares, etc. y también al desbroce de vegetación, movimientos de tierras y construcción de caminos de acceso.

Esto da lugar a la introducción de elementos antrópicos discordantes, modifica el relieve y genera un importante contraste cromático y de textura con respecto al entorno inmediato.

Todo ello conlleva la pérdida de naturalidad del paisaje y la disminución de su calidad visual

Valoración:

La presencia de maquinaria e instalaciones auxiliares durante la fase de construcción producirá un impacto paisajístico derivado de la pérdida de naturalidad del área, con la consecuente disminución de su calidad visual. No obstante, se trata de impactos de escasa relevancia por su carácter temporal, desapareciendo estas estructuras una vez finalicen las obras. Es por ello que el impacto se considera COMPATIBLE.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Afección al paisaje durante las obras	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1

REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-23
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 187. Valoración de impacto.

7.13.2. IMPACTO 58. DETERIORO DE LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE DURANTE LA EXPLOTACIÓN.

Descripción

Durante la explotación de las instalaciones se generará un impacto visual por la presencia de los parques eólicos en el medio. Estas construcciones crean una intrusión en el paisaje, puesto que son estructuras que destacan inevitablemente en un medio de componentes horizontales. La presencia de las infraestructuras asociadas al mismo (caminos y viales) produce también un impacto visual, aunque de menor magnitud que el anterior ya que estos elementos son más fácilmente integrados en el medio.

El emplazamiento de los aerogeneradores supone la mayor repercusión paisajística ya que, dadas sus dimensiones, destacan inevitablemente en el paisaje. Constituyen elementos ajenos al medio natural y, frecuentemente, hitos del paisaje. Además, al tratarse de elementos en movimiento, se convierten en puntos dominantes, lo que contribuye a fijar la atención de los observadores

También producen impacto visual, aunque de menor magnitud, las infraestructuras asociadas como es la Subestación eléctrica o los nuevos caminos.

Debe tenerse en cuenta que el impacto visual que se genera no es solo diurno sino también nocturno debido al balizamiento de los aerogeneradores (contaminación lumínica). Este aspecto se valora en el apartado correspondiente al impacto por contaminación lumínica

El impacto de los parques eólicos viene motivado por la visibilidad de los parques eólicos por parte de la población autóctona o visitante de la zona.

Valoración:

Metodología para el parque objeto de estudio.

Se ha calculado la cuenca visual en una envolvente de 10 km en torno a los aerogeneradores de cada parque eólico en su conjunto. La cuenca visual discrimina entre el número de aerogeneradores que son visibles desde cada punto, valorándose así de forma más precisa el impacto que causa sobre el paisaje.

Para ello, se ha tomado como base el Modelo Digital del Terreno (MDT) con paso de malla de 25 m, disponible en el Centro Nacional de Información Geográfica. La altura de aerogenerador considerada en el estudio es 200 metros.

Para cada parque eólico se analiza la visibilidad desde los núcleos de población de los aerogeneradores en su conjunto y de cada aerogenerador individualmente. Se ha utilizado la delimitación de los núcleos de población en formato shapefile (shp) procedente del centro de descargas del Centro Nacional de Información Geográfica.

Determinación del área de estudio:

Para la realización del presente estudio se ha considerado un área de afección en torno al futuro parque de 36.303,31 Hectáreas, considerándose ésta como la distancia adecuada a la cual los aerogeneradores podrían suponer una alteración de la calidad paisajística o visual del entorno.

SUPERFICIE DE ESTUDIO	36.303,31
NUMERO DE AEROGENERADORES PARQUE EÓLICO	5
NUMERO DE AEROGENERADORES TOTALES	115
AEROGENERADORES RESTO DE PARQUES SIN TENER EL CUENTA EL PARQUE OBJETO DE ESTUDIO	110

Tabla 188. Resumen de la superficie de estudio y del número de aerogeneradores estudiados.

Análisis de cuencas visuales

Para el cálculo de cuencas visuales se ha partido del Modelo Digital de Elevaciones (MDE) de la Península Ibérica realizado por Ángel M. Felicísimo, con una resolución de 90 m y cuyos datos provienen de la misión SRTM. Cumplen un estándar llamado ITHD-2 cuyas tolerancias son: precisión absoluta en altura ≤ 16 m; Precisión relativa en altura ≤ 10 m; Precisión absoluta planimétrica ≤ 20 m Para un nivel de confianza del 90%.

Visibilidad de los aerogeneradores

El primer paso del análisis requiere calcular la visibilidad o no visibilidad desde cada punto del territorio considerado (10 Km alrededor del parque), hasta el aerogenerador mediante un análisis de cuencas visuales. Como resultado de esta evaluación se obtiene un mapa que determina todos aquellos puntos desde los que se ve el aerogenerador.

Este cálculo se ha realizado teniendo en cuenta la altura de los aerogeneradores. La instalación se prevé con unos aerogeneradores de 200 m de altura. Atendiendo a estos datos, los cálculos se han realizado considerando 4 alturas, representando el 25%, 50%, 75% y 100% de la altura de los aerogeneradores (50 m, 100 m, 150 m y 200 -300 m).

Atendiendo a este criterio se ha establecido el siguiente baremo, teniendo en cuenta que si el aerogenerador es visto desde la altura que representa el 25% de su total el impacto será mucho mayor que si tan solo se ve la punta de sus aspas a los 200 m. Así pues:

ALTURA DESDE LA QUE SE REALIZA EL CÁLCULO DE VISIBILIDAD	VALOR ASIGNADO
50 m	4
100 m	3
150 m	2
200 m	1
300	

Tabla 189. Rangos de altura de visibilidad y valor asignado.

Numero de aerogeneradores visibles

El primer paso del análisis requiere calcular la visibilidad o no visibilidad desde cada punto del territorio considerado (10 Km alrededor del parque) hasta el generador mediante un análisis de cuencas visuales. Como resultado de esta evaluación se obtiene un mapa que determina todos aquellos puntos desde los que se ve el aerogenerador.

Este cálculo se ha realizado teniendo en cuenta la altura de los aerogeneradores. La instalación se prevé con unos aerogeneradores de 200 m de altura. Atendiendo a estos datos, los cálculos se han realizado considerando 4 alturas, representando el 25%, 50%, 75% y 100% de la altura de los aerogeneradores.

Atendiendo a este criterio se ha establecido el siguiente baremo, teniendo en cuenta que si el aerogenerador es visto desde la altura que representa el 25% de su total el impacto será mucho mayor que si tan solo se ve la punta de sus aspas a los 200 m. Así pues: se han considerado las diferentes alturas

1/4 ALTURA TOTAL		1/2 ALTURA TOTAL		3/4 ALTURA TOTAL		ALTURA TOTAL	
Nº VISIBLES	AREA	Nº VISIBLES	AREA	Nº VISIBLES	AREA	Nº VISIBLES	AREA
0	24.466	0	20.338	0	15.954	0	12.225
1	2.380	1	2.881	1	3.895	1	4.263
2	883	2	1.060	2	1.426	2	1.562
3	708	3	931	3	1.264	3	1.340

4	1.218	4	1.391	4	1.813	4	2.385
5	6.646	5	9.700	5	11.950	5	14.526
TOTAL	36.301		36.301		36.301		36.301

Tabla 190. Número de aerogeneradores visibles. Cálculo realizado desde el 100% de la altura del aerogenerador (200 Y 300 para el aerogenerador 1 m).

Resultado del análisis de cuencas visuales

Para obtener un valor final del análisis de cuencas visuales se aplica la siguiente fórmula:

$$\Sigma(\text{valor asignado a la altura} \times \text{valor del número de aerogeneradores visibles})$$

De esta forma, desde un mismo punto pueden verse 2 aerogeneradores a una altura de 50 m, en ese mismo punto seguir viéndose esos dos mismos aerogeneradores a una altura de 100 metros, pero se ve uno más a 150 m y a la altura de las aspas (200 m). El resultado para este punto sería:

$$(2 \times 4) + (2 \times 3) + (3 \times 2) + (3 \times 1) = 23$$

Siguiendo este procedimiento el valor máximo que podemos llegar a alcanzar es de 50 ((5x4) + (5x3) + (5x2) + (5x1) = 50), siempre y cuando existiera algún punto sobre el que fueran visibles todos los aerogeneradores y para todas las alturas estimadas.

		SUPERFICIE AFECTADA	SIN IMPACTO VISUAL	SUPERFICIE TOTAL
¼ ALTURA TOTAL	VISIBILIDAD TODOS LOS PARQUES	32.178	4.123	36.301
	VISIBILIDAD MURCHANTE	11.835	24.466	36.301
	VISIBILIDAD SIN MURCHANTE	31.794	4.507	36.301
1/2 ALTURA TOTAL	VISIBILIDAD TODOS LOS PARQUES	33.216	3.086	36.301
	VISIBILIDAD MURCHANTE	15.963	20.338	36.301
	VISIBILIDAD SIN MURCHANTE	32.909	3.392	36.301
3/4 ALTURA TOTAL	VISIBILIDAD TODOS LOS PARQUES	33.865	2.436	36.301
	VISIBILIDAD MURCHANTE	20.348	15.954	36.301
	VISIBILIDAD SIN MURCHANTE	33.614	2.687	36.301
ALTURA TOTAL	VISIBILIDAD TODOS LOS PARQUES	34.344	1.957	36.301
	VISIBILIDAD MURCHANTE	24.077	12.225	36.301
	VISIBILIDAD SIN MURCHANTE	34.088	2.214	36.301

Tabla 191. Cálculo del número de aerogeneradores visibles en función de la altura de los aerogeneradores para el conjunto de los parques eólicos, para Murchante, y para el conjunto sin Murchante.

De la tabla anterior se deduce que la visibilidad del parque eólico del conjunto de parques con o sin el parque eólico Murchante, sufre un cambio de magnitud apenas apreciable, pasando de una superficie afectada a la máxima altura de los aerogeneradores de 34.344

hectáreas para el total de aerogeneradores, si restásemos la afección de Murchante sería na superficie de 34.088, lo que supone una disminución de la afección por visibilidad de 257 hectáreas, siendo la disminución en tanto por ciento de 0,75%, por lo que se considera que la sinergia del efecto producido por la visibilidad del parque eólico Murchante, respecto a los conjunto de parques es poco significativa.

Distancia a los aerogeneradores

Pese a las variables consideradas en el análisis de cuencas visuales, cabe señalar, que la herramienta empleada no tiene en cuenta un factor tan importante como es la pérdida de nitidez causada por el incremento de la distancia respecto a las futuras instalaciones. Por ello, y teniendo en cuenta que el ámbito de estudio se ha reducido a los 10 Km de distancia respecto a la instalación, por considerarse esa la distancia máxima de impacto, se ha calculado la distancia dentro de cualquier punto del ámbito de estudio hasta los aerogeneradores

Una vez obtenido este dato se ha efectuado una reclasificación en función del cálculo de distancia a los aerogeneradores. En la siguiente tabla se indica el cálculo de distancia para el parque eólico Murchante, para todos los elementos y para todos los elementos menos Murchante.

CALCULO DISTANCIAS A AEROGENERADORES			
TODOS	DISTANCIA	SUPERFICIE	VALOR ASIGNADO
	≤500	2.327	5
	500-1000	3.110	4
	1000-2500	10.403	3
	2500-5000	16.983	2
	5000-10000	3.480	1
	TOTAL	36.303	
	DISTANCIA	SUPERFICIE	VALOR ASIGNADO
MURCHANTE	≤500	321	5
	500-1000	532	4
	1000-2500	2.391	3
	2500-5000	7.096	2
	5000-10000	25.964	1
	TOTAL	36.303	
	DISTANCIA	SUPERFICIE	VALOR ASIGNADO
	≤500	2.006	5
TODOS MENOS MURCHANTE	500-1000	2.578	4
	1000-2500	9.115	3
	2500-5000	17.558	2

	5000-10000	5.046	1
	TOTAL	36.303	

Tabla 192. Cálculo de distancia de aerogeneradores visibles en función de la distancia.

Paisaje afectado

Por último, se ha tenido en cuenta el tipo de paisaje sobre el que se asienta el futuro parque en un radio de 10 Km del parque eólico. La clasificación se ha realizado partiendo de una reclasificación previa de los datos del mapa forestal 1:50.000, de tal forma que se han agrupado en 5 categorías distintas:

Tipo de paisaje	Superficie sobre la zona de estudio	Valor
Casco urbano / Tierra de cultivo	29.763	1
Mosaico de cultivo y matorral	3.288	2
Matorral subarbusivo	1.339	3
Matorral arbustivo / Pinar de repoblación	1.439	4
Bosque / soto de ribera	474	5
	36.303	

Tabla 193. Reclasificación final empleada en el impacto paisajístico.



Para todos, el proceso ha sido el mismo, multiplicar el valor del impacto visual por el valor de la distancia y por el del paisaje en el punto.

Tabla 194. Cálculo final del impacto del conjunto de parques.

naturiker
Consultora de fauna silvestre

	0	NULO	12.215	34
	0-1000	BAJO	24.049	66
	1000-2500	MEDIO	14	0
	2500-5000	ALTO	0	0
	>5000	CRÍTICO	0	0
			36.277	100

Tabla 195. Cálculo final del impacto del parque eólico objeto de estudio.

CALCULO FINAL DEL IMPACTO				
TODOS LOS PARQUES MENOS MURCHANTE	VALOR	IMPACTO1	SUPERFICIE	% SUPERFICIE AFECTADA
	0	NULO	2.212	6
	0-1000	BAJO	15.322	42
	1000-2500	MEDIO	15.068	42
	2500-5000	ALTO	2.911	8
	>5000	CRÍTICO	764	2
			36.277	100

Tabla 196. Cálculo final del impacto del conjunto de parques menos Murchante.

Así, se observa que en el caso de que todos los parques eólicos analizados fueran finalmente instalados, la superficie de la cuenca visual con impacto alto y crítico sería de 5.443 hectáreas, lo que supone el 15 % del total del área incluida en la envolvente de 10 kilómetros al parque eólico. En el caso del parque eólico Murchante no se produce impacto crítico ni alto. Las localidades más afectadas serían aquellas ubicadas en las zonas más elevadas del terreno, ya que su posición permitirá la visión de una mayor superficie de terreno y por tanto de un mayor número de aerogeneradores, sobre todo las localidades de Tudela, Corella, Cintruenigo, Cascante, Ablitas, Ribaforada y Tarazona, por ser las que más habitantes tienen. De todo lo anterior se deduce que la instalación del conjunto de parques tendrá un efecto acumulativo sobre el territorio tal y como se observa en la imagen inferior (ver plano 9).

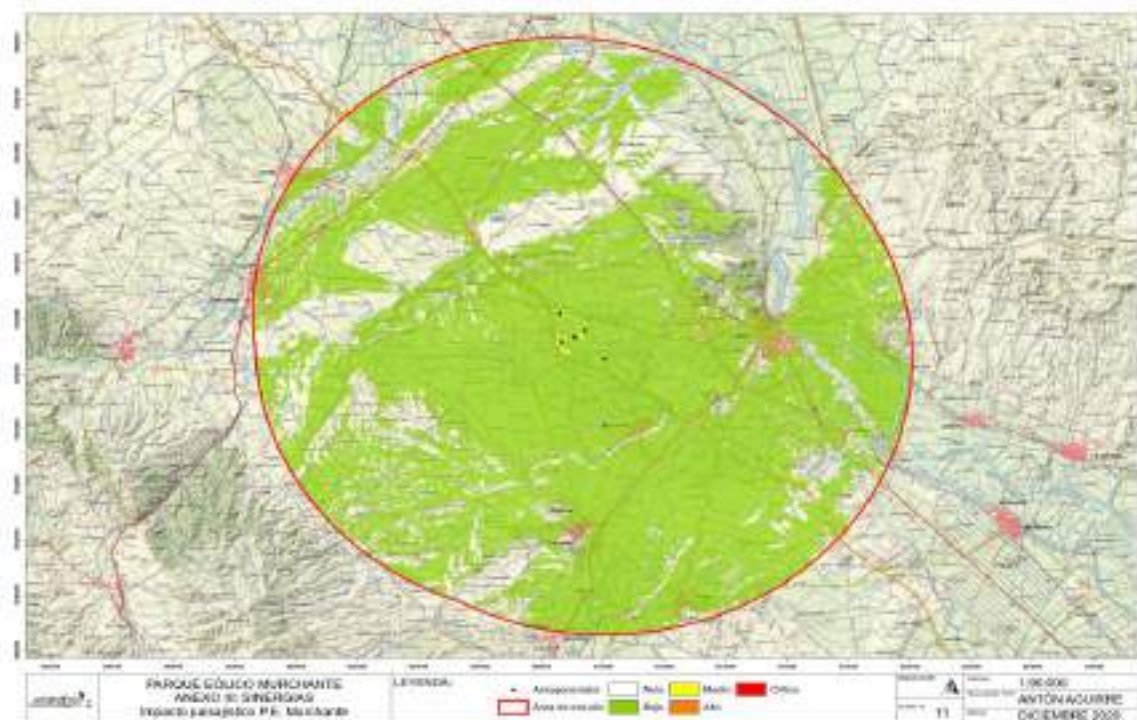


Imagen 65. Cálculo del impacto final del parque eólico Murchante.

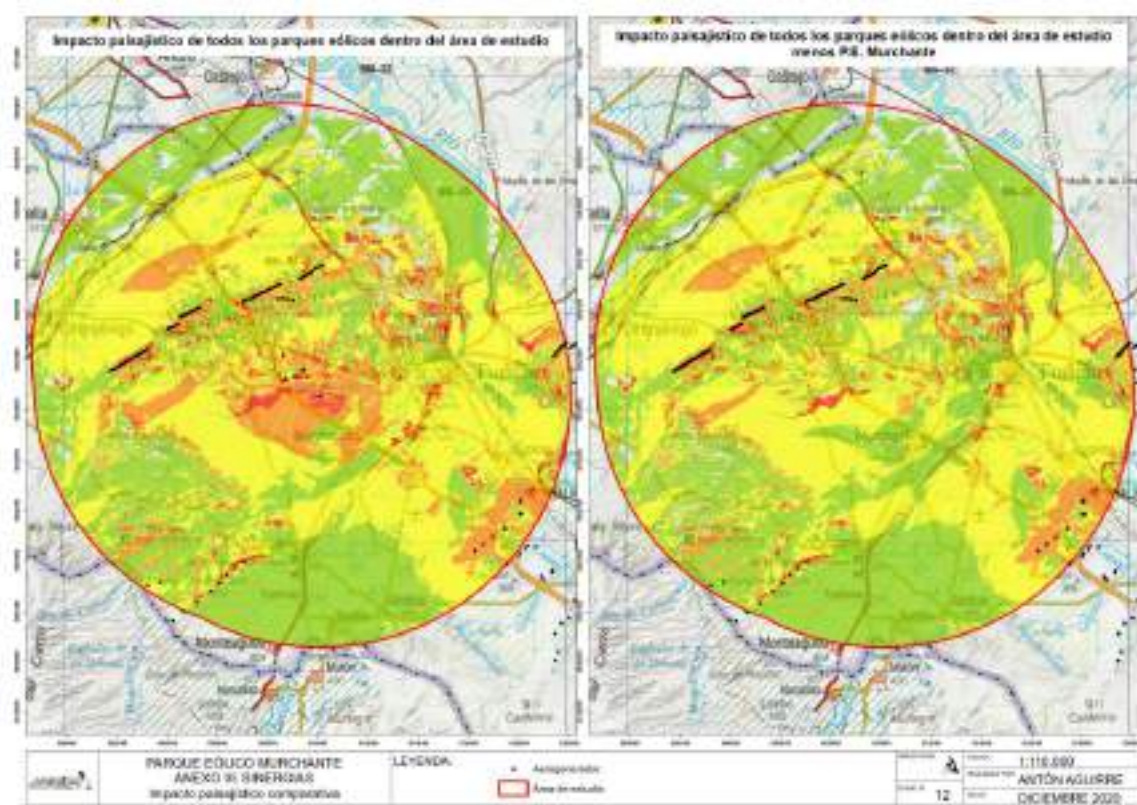


Imagen 66. Cálculo del impacto final del conjunto de parques eólicos y plantas solares.

CARRETERA DENTRO DEL AREA DE ESTUDIO

CARRETERAS DENTRO DEL AREA DE ESTUDIO (buffer 10 Km, el impacto visual no lo he limitado, he considerado que los aeros se ven a 10 km)			
	Longitud total	Longitud afectada	% afectado
Autopistas	84.730,78	70.874,09	83,65
AP-15 AUTOPISTA DE NAVARRA	20.206,05	14.401,67	71,27
AP-15-R RAMAL AP-15 DESDE N-113	10.274,59	7.742,80	75,36
AP-68 AUTOPISTA DEL EBRO	54.250,15	48.729,62	89,82
Autovias	46.825,66	34.849,39	74,42
A-68 AUTOVÍA DEL EBRO	46.825,66	34.849,39	74,42
Interés de la Comunidad Foral	37.933,66	31.975,13	84,29
NA-125 TUDELA - EJE A	2.438,39	2.360,28	96,80
NA-126 TUDELA - TAUSTE	5.383,80	4.993,91	92,76
NA-134 EJE DEL EBRO	13.260,03	9.795,52	73,87
NA-160 TUDELA - FITERO	16.851,45	14.825,42	87,98
Interés general	26.766,10	21.134,93	78,96
N-113 PAMPLONA - MADRID	13.092,51	8.434,81	64,42
N-121-C TUDELA - TARAZONA	12.401,74	11.595,12	93,50
N-232 ALFARO - TUDELA - ZARAGOZA	1.271,84	1.105,00	86,88
Locales	78.640,71	60.743,48	77,24
NA-3010 TUDELA - ABLITAS	7.821,83	7.439,49	95,11
NA-3040 TULEBRAS - MALÓN	2.637,70	2.365,15	89,67
NA-3041 ABLITAS - BARILLAS	2.040,49	1.692,11	82,93
NA-3042 CASCANTE - ABLITAS - RIBAFORADA	7.080,31	6.301,27	89,00
NA-5230 FONTELLAS	437,38	130,42	29,82
NA-6710 MURCHANTE - VÍA ROMANA	3.629,39	3.415,48	94,11
NA-6801 CINTRUÉNIGO (Polígono industrial) - "NA-160"	2.671,54	2.419,24	90,56
NA-6810 MONTES DEL CIERZO - CORELLA	10.744,70	6.718,76	62,53
NA-6830 VÍA ROMANA	10.985,84	10.360,23	94,31
NA-6840 TUDELA - MURCHANTE	5.572,01	5.331,77	95,69
NA-6900 CASCANTE - FITERO	13.986,18	8.436,65	60,32
NA-6920 ALFARO - CINTRUÉNIGO	5.092,58	2.782,20	54,63
NA-6922 ACCESO A CORELLA	1.394,44	27,22	1,95
NA-8703 TUDELA-"NA-125"	2.370,41	1.502,43	63,38
NA-8708 Acceso a CINTRUÉNIGO	2.175,90	1.821,06	83,69
TOTAL	274.896,91	219.577,02	79,88

Tabla 197. Carreteras dentro del área de estudio.

NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Se ha calculado el porcentaje visible desde Murchante y Tudela: teniendo en cuenta una altura de observación de 1,5 m y 10 km de radio de visión. Desde Murchante hay visibilidad del parque eólico completo. Lo mismo ocurre desde Tudela, desde donde se pueden ver los 5 aerogeneradores.

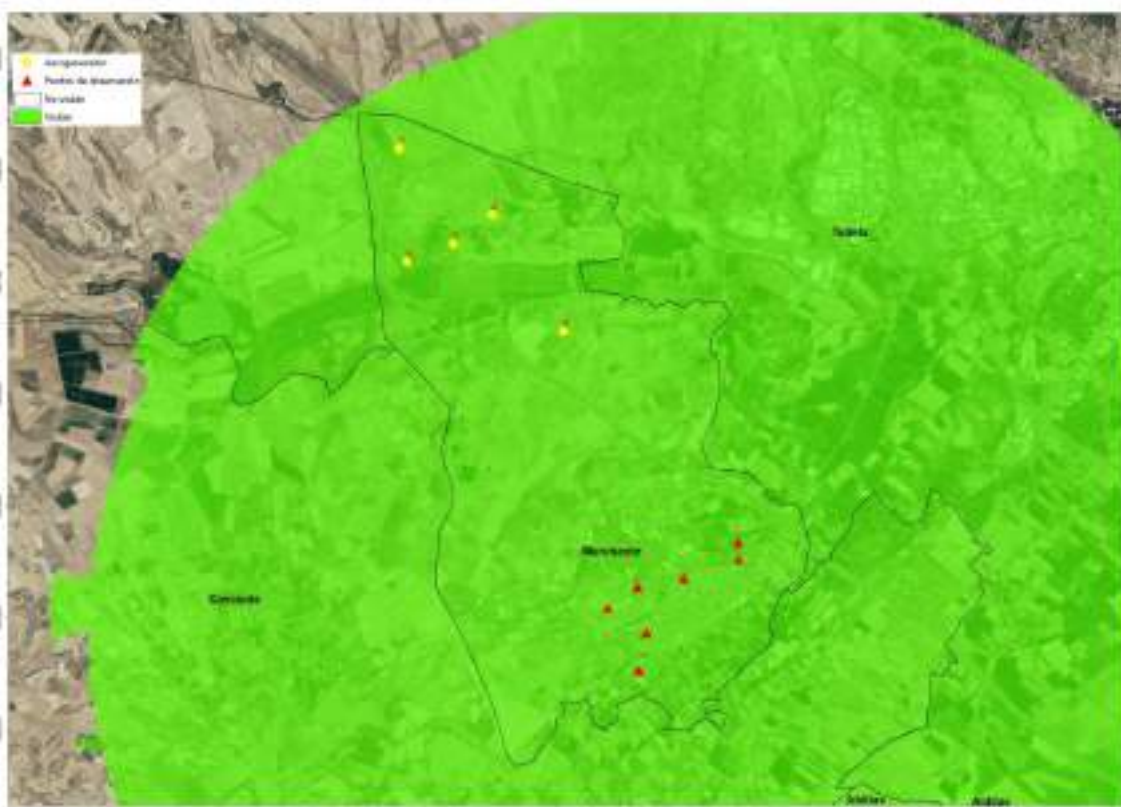


Imagen 67. Cuenca visual desde el municipio de Murchante.

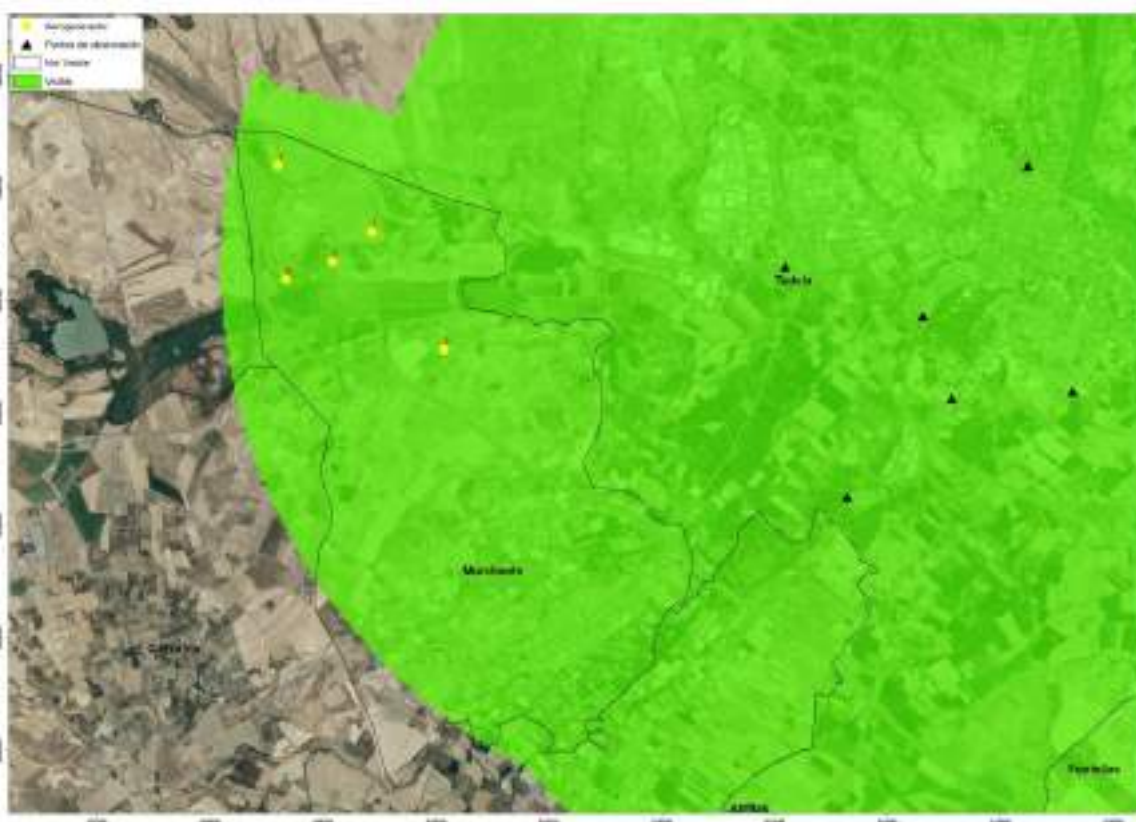


Imagen 68. Cuenca visual desde el municipio de Tudela.

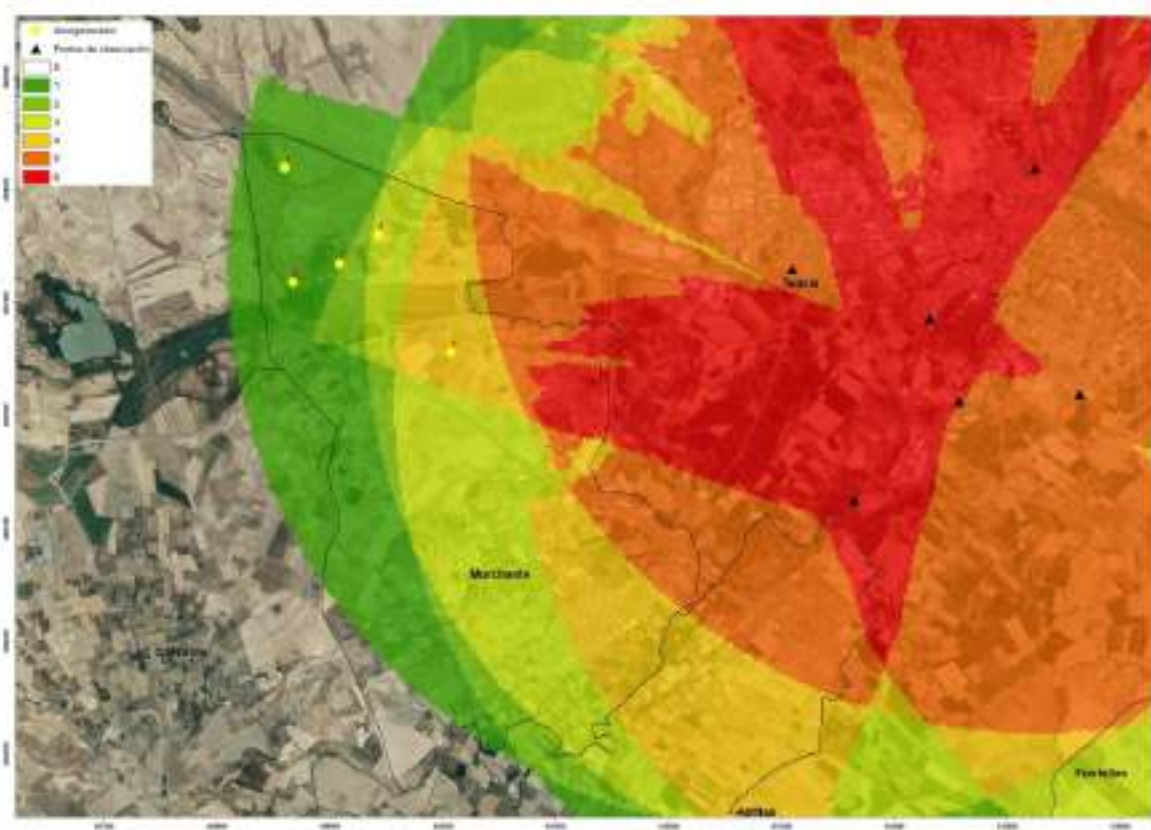


Imagen 69. Gradación de la visibilidad del parque desde Tudela

Valoración

Así, el impacto causado por la presencia de los aerogeneradores, ha sido valorado como SEVERO, debido a que la presencia de estas infraestructuras tendrá un efecto acumulativo con la de otros parques, siendo notable la presencia de los mismos desde poblaciones cercanas como Murchante y Tudela.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Deterioro de la percepción del paisaje	
SIGNO	-	SINERGIA	4
INTENSIDAD	24	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	16	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-70
CARACTERIZACIÓN			SEVERO

Tabla 198. Valoración de impacto.

Medidas correctoras e impacto residual

Medidas correctoras

- Se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles.
- Se delimitarán y señalizarán las áreas de actuación para evitar afección fuera de las mismas.
- Todos los residuos generados se recogerán y almacenarán de forma adecuada hasta su retirada por gestor autorizado.
- Una vez finalizada la fase de construcción, se procederá a la integración fisiográfica y revegetación de las superficies deterioradas que no son afectadas de forma permanente por el proyecto.
- Se instalará el sistema de iluminación Dual Media A/Media C (luz blanca intermitente por el día y el crepúsculo / roja fija por la noche) para minimizar la contaminación lumínica, el impacto sobre el paisaje y sobre las poblaciones más cercanas y reducir los posibles efectos negativos sobre aves y quirópteros (ver apartado de impacto por contaminación lumínica).
- En la fase de desmantelamiento, se incluye la restauración ambiental de los terrenos tras la eliminación de todas las infraestructuras asociadas al proyecto. Se retirarán todo tipo de residuos y restos que pudieran quedar de construcciones, instalaciones, caminos de obra, residuos, etc., ajenos al medio natural original.

Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Deterioro de la percepción del paisaje	
SIGNO	-	SINERGIA	4
INTENSIDAD	16	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	16	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	VALORACIÓN	-60
CARACTERIZACIÓN			SEVERO

Tabla 199. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

7.13.3. IMPACTO 59. EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS Y CRITERIOS DE CALIDAD DE PAISAJE ESTABLECIDOS: FASE DE EXPLOTACIÓN.

Descripción

En ningún caso el proyecto se localiza sobre planes de protección de paisaje, por lo que se considera que la afección a los objetivos y criterios de calidad de paisaje establecidos en la zona de estudio no se ven modificados por la presencia del conjunto de parques eólicos. Este impacto se considera que **ha sido valorado en el apartado anterior**.

7.13.4. IMPACTO 60. DETERIORO EN LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE DURANTE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN.

Descripción

La gestión del proyecto estará basada en los principios de la **economía circular**, que extienden el ciclo de vida de los activos gracias a la reducción, la reutilización y el reciclaje. Para ello, se priorizará el reaprovechamiento de las máquinas y componentes enteros. En segundo lugar, se reutilizarán los componentes como repuestos para máquinas similares. Finalmente, se procederá al reciclaje de aquellos componentes que, debido a su naturaleza material y su valoración económica, pueden transformarse para otros usos. Hay que hacer constar que es extremadamente complicado analizar situaciones a 30 años vista, por lo que la lógica nos lleva a pensar que sería más correcto que 5 años antes de la finalización del proyecto se realice un plan de desmantelamiento acorde a las tecnologías existentes en ese momento.

Los impactos que se producen en la fase de desmantelamiento son consecuencia de la presencia y funcionamiento de maquinaria pesada, vehículos de transporte, acopios provisionales, etc. (impacto negativo). No obstante, en esta fase se incluye la restauración ambiental de los terrenos tras la eliminación de las infraestructuras asociadas al proyecto (impacto positivo).

El impacto sobre el paisaje provocado por las obras durante la fase de desmantelamiento tiene carácter temporal. El movimiento de maquinaria pesada y vehículos de transporte se limitará a las áreas de actuación delimitadas y los accesos a las mismas.

Todos los residuos generados durante las obras se recogerán y almacenarán de forma adecuada hasta su retirada por gestor autorizado.

En esta fase, se incluye la restauración ambiental de los terrenos tras la eliminación de las infraestructuras asociadas al proyecto. Se retirarán todo tipo de residuos y restos que

pudieran quedar de construcciones, instalaciones, residuos, etc., ajenos al medio natural original, quedando el lugar en perfectas condiciones de limpieza. Una vez desmantelados los aerogeneradores y las líneas eléctricas aéreas de alta tensión, la reversibilidad del impacto visual que generaban será inmediata.

Considerando las medidas expuestas y el carácter temporal de las obras, el impacto generado durante las mismas se considera compatible. Una vez desmanteladas las infraestructuras y llevada a cabo la restauración de los terrenos afectados, el impacto se considera positivo.

Los impactos detectados en esta fase son los mismos que para el caso de la fase de construcción, consecuencia de la presencia de maquinaria; y al igual que en aquel caso tendrán un carácter temporal, retornándose a las condiciones iniciales una vez concluidas las obras de desmantelamiento. Es por ello que este impacto ha sido valorado como COMPATIBLE.

Asimismo, esta fase del proyecto incluye la restauración ambiental de los terrenos, la cual se detalla en el "Anteproyecto de Desmantelamiento, Restauración e Integración Paisajística". Ello implicará una mejora sustancial del paisaje, valorándose el impacto como COMPATIBLE debido a su carácter positivo.

Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Alteración de la calidad del paisaje	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-23
CARACTERIZACIÓN			COMPATIBLE

Tabla 200. Valoración de impacto.

8. VALORACIÓN ECONOMICA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

8.1. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas aplicables durante la fase de obras de parques eólicos que deben desarrollarse y valorarse económicamente son:

- Plan de recuperación y restauración ambiental
- Plan de seguimiento ambiental durante el periodo de construcción, que consta de:
 - Seguimiento arqueológico realizado por un técnico especializado, durante el periodo de movimientos de tierras, con la finalidad de localizar y valorar los posibles hallazgos que surjan y también determinar las medidas oportunas.
 - Seguimiento ambiental realizado durante todo el periodo de obras, incluidas instalaciones de equipos, por un técnico especializado.

La valoración económica de estas medidas (solamente referidas a la fase de replanteo y obra) se detallan en los apartados siguientes.

8.1.1. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS PARA EL PARQUE EÓLICO.

MODULOS	ACTUACIONES	Precio (€)	MEDICIONES	IMPORTE
INSTALACIONES AUXILIARES	Zona de Instalaciones auxiliares (ZIA)	20.000 €	1 ud	20.000
RESTAURACIÓN VEGETAL	Oficial primera	22	300	6.600
	Peón ordinario	15	600	9.000
	Revegetación en plataformas, zanjas y taludes.	1	90.000	90.000
PROSPECCIONES DE FAUNA	Prospección localiza nidos rapaces r=1000m.	1.000	1 ud	1.000
	Prospección localiza fauna amenazada r= 100m	1200	1 ud	1200
SISTEMAS ANTICOLISIÓN	Sistema detección aves y parada de aerogenerados	60.000	5 ud	300.000
	Detección condiciones adversas murciélagos y parada aerogenerador	10.000	5 ud	50.000
DEMOLICIÓN	Desmantelamiento y retirada sobrantes fin de	3.000	1 ud	3.000

ZONA AUXILIAR	obra.			
	Demolición y retirada residuos ZIAs	12.000	1 ud	12.000
TOTAL				492.800

Tabla 201.Presupuesto medidas correctoras

9. PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL

En paralelo al origen legislativo, en sinergia entre la Biología de la Conservación y la Ecología del Paisaje, surge la Ecología de la Restauración como disciplina científico-técnica, de vocación eminentemente práctica, por lo que la adecuada transferencia tecnológica es una prioridad. Este proceso cristaliza en 1988 con la creación de la Sociedad para la Restauración Ecológica (SER), punto de encuentro entre técnicos y ecólogos interesados en el estudio de la recuperación de espacios degradados.

Así pues, en los últimos años, tanto el enfoque como las metodologías para afrontar las acciones de conservación de ecosistemas y, específicamente, las actuaciones de restauración han evolucionado enormemente.

Hoy en día, existe un amplio consenso en que ya no es posible mantener la biodiversidad del planeta en un nivel aceptable exclusivamente mediante la conservación selectiva de zonas prioritarias. Por este motivo y a nivel nacional, la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas (IVCRE) supone un antes y un después en nuestro país en materia de restauración. En concreto, la IVCRE proporciona las orientaciones necesarias para identificar las áreas prioritarias para la restauración con criterios objetivos y transparentes de fundamento ecológico, sociocultural y económico, según la mejor información disponible.

En este contexto, la restauración ecológica (RE) ha sido reconocida por múltiples sectores (científicos, técnicos, administrativos y sociales) como una herramienta fundamental para revertir la degradación generalizada de los ecosistemas, reponer el capital natural, y garantizar el suministro de bienes y servicios ecosistémicos a la sociedad para su disfrute y aprovechamiento sostenible a medio y largo plazo.

Hoy en día, la conservación de los ecosistemas trasciende la responsabilidad de las administraciones públicas para ser responsabilidad global de todos los ciudadanos, agentes, actores y niveles territoriales. La sociedad va tomando conciencia de la indisoluble relación entre la funcionalidad de los ecosistemas y la calidad de vida de los seres humanos. En consecuencia, se vienen desarrollando políticas, normas, estrategias y planes que velan por la

conservación y por la restauración de ecosistemas, en busca de la sostenibilidad a largo plazo del propio modelo de desarrollo económico.

9.1. FUNDAMENTOS

La restauración ecológica consiste en el tratamiento de espacios degradados o alterados con el fin de recuperar su forma y función originales. En este marco, el plan de restauración debe definir protocolos técnicos de revegetación, diseñados para escenarios concretos, que avalen la calidad de las futuras actuaciones.

Se debe tener en cuenta que la ejecución de las obras de construcción de las infraestructuras del parque eólico conlleva una serie de movimientos de tierra los cuales permanecerán al descubierto durante todo el período de duración de las obras. Tras la construcción habrá zonas periféricas una vez terminadas las obras quedarán sin vegetación que las ocupe y si no se toma ningún tipo de medida sufrirán los efectos de la erosión eólica e hídrica, deteriorándose y degradándose con el paso del tiempo. Una de las principales medidas para paliar este fenómeno es la siembra de especies vegetales, así como el mantenimiento y conservación de dicha siembra en buen estado. Por ello, uno de los objetivos primordiales es el tratamiento de las zonas afectadas y de las superficies alteradas en la construcción, así como de otras zonas que por influencia de las obras puedan sufrir los efectos de la erosión.

Otro punto clave es la integración paisajística de las nuevas infraestructuras en el escenario agrícola mediante el uso de técnicas de ocultación y enmascaramiento, generalmente mediante el uso de vegetación que a su vez sirve también de reservorio para la fauna local.

En definitiva, en un plan de restauración se debe abordar las tareas necesarias para la implantación de una cubierta vegetal, así como la implementación de las operaciones de mantenimiento y conservación necesarias. Este objetivo se ve complementado por las tendencias de los últimos años en las grandes infraestructuras, en las cuales adquiere un papel más relevante su tratamiento vegetal, buscando de forma conjunta objetivos ornamentales, protectores y paisajísticos, con una mayor diversidad, contraste e interacción de especies de manera que se cumpla con las directrices de la U.E. y con la normativa vigente en cuanto a recuperación ambiental y teniendo en cuenta los condicionantes y preceptos marcados por la Administración competente.

9.2. OBJETIVO

El Proyecto de restauración, define la aplicación de las medidas de restauración que se han previsto en las superficies afectadas por las obras de construcción del parque eólico con el principal objetivo de conseguir una adecuada restitución del medio natural afectado.

Gracias al conocimiento adquirido a través de fuentes oficiales y sobre el propio terreno gracias a las visitas de campo realizadas, se puede acometer un proyecto con mayores garantías de integración.

La zona de acopio e instalaciones auxiliares, una vez finalizadas las obras de construcción del parque eólico, deberá ser restaurada ya que dejará de ser de utilidad, por lo que devuelta a su uso inicial

Con estas medidas de restauración, se pretende conseguir el cumplimiento de los objetivos siguientes:

- ⇒ No amplificar el impacto de las obras
- ⇒ Favorecer la integración ecológica y paisajística de la actuación proyectada

Una vez conocidos, en el apartado de "Análisis del Medio" del estudio de impacto ambiental, los limitantes ambientales del medio sobre el que hay que actuar (se han analizado la climatología, edafología, clasificación bioclimática, composición paisajística, etc.), y tras las impresiones y datos recogidos en los trabajos de campo se dispone de garantías suficientes para un acertado diseño de la restauración de la zona afectada.

Teniendo en cuenta los periodos secos y de helada segura, la época siembra más recomendada es durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

9.3. METODOLOGÍA DE LOS TRATAMIENTOS

Tal como señala la legislación vigente, se debe definir un proyecto o proyecto de recuperación ambiental que incluirá al menos el tratamiento de las superficies alteradas de acuerdo a las indicaciones pertinentes en superficies a tratar, estado de las mismas, técnicas y especies a emplear en cada caso, zonas de actuaciones singulares, periodos de aplicación, control de la revegetación y medidas o proyecto de mantenimiento.

Debido a que actualmente las actuaciones se encuentran en fase de desarrollo, en la actualidad no se estima viable la redacción de un riguroso proyecto de restauración por lo que el presente documento se expone con carácter general, teniendo en consideración que éste se desarrollará detalladamente con la redacción del proyecto final una vez finalizadas las obras del parque eólico, se procederá a la restauración y a la revegetación de las zonas alteradas.

Dicho proyecto recogerá el alcance técnico, metodología y presupuesto para la realización de los trabajos de restauración ambiental tras construcción de la infraestructura, con el objeto de minimizar el impacto ambiental de los distintos elementos de que se compone el parque eólico, con especial énfasis en la vegetación y paisaje. Para describir los trabajos que serán recogidos en el proyecto de restauración se ha aunado, a nivel técnico, las experiencias anteriores en otros parques eólicos, la normativa vigente y los criterios o "protocolos" para este tipo de trabajos establecidos por algunas Consejerías de Medio Ambiente. A continuación, se presentan las premisas y conceptos generales a tener en cuenta:

- La situación actual y la vegetación y usos sobre los terrenos donde se ubicará el parque eólico y su sistema de evacuación, evitando la introducción de especies o elementos vegetales artificiales.

Como ocurre en este caso, al primar las zonas agrícolas y zonas de pastizal, se propone como revegetación más natural la creación de pastizales mediante técnicas de siembra e hidrosiembra con especies herbáceas y añadiendo una mezcla semillas de especies arbustivas autóctonas.

- Los elementos con capacidad de afección sobre los suelos, la vegetación y el paisaje, y que por tanto deberán ser recuperados son:

- ❖ Instalaciones auxiliares
- ❖ Zona de plataforma auxiliar no necesaria en el periodo de funcionamiento
- ❖ Caminos de servicio durante la ejecución de las obras
- ❖ Apertura de zanjas para los circuitos eléctricos soterrados
- ❖ Zonas residuales
- ❖ Zonas de acopios
- ❖ Zonas de consideración para la integración paisajística de la infraestructura construida.
- ❖ Zonas con consideración ecológica, tanto para la vegetación como para la fauna local.

- La restauración ambiental diferirá en ejecución (temporal o permanente) según el elemento recuperado, incluyendo las siguientes partes:

- Tratamiento previo de las superficies alteradas.
- Plan de restauración y revegetación

- Mantenimiento.
- Previo a la ejecución de todas las actuaciones propuestas en el presente documento, será necesario realizar un replanteo en campo de cada una de las zonas realizado por el responsable del seguimiento ambiental de la obra junto al representante de la Administración competente.

9.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

9.4.1. CRITERIOS GENERALES

Una vez terminada la obra, se procederá al acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados consiguiéndose terrenos llanos o con ligeras pendientes suaves (tal como es la topografía adyacente al futuro parque eólico) y perfiles redondeados obteniéndose una situación final no discordantes con la topografía y forma del terreno. Posteriormente, sobre esta zona reperfilado se incorporará la tierra vegetal acopiada sobre todas las superficies afectadas por las obras. Como mínimo, la capa de suelo fértil o de tierra vegetal, aunque solo deba soportar estrato herbáceo, deberá ser de al menos 15 cm. Como norma general, las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece. Este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconseje, previa comunicación a la Dirección de Obra.

Los trabajos de movimientos de tierra serán realizados en su integridad por la contrata encargada de la obra civil del parque eólico, que asume los trabajos de:

- Despeje y desbroce.
- Jalonados de protección. Para asegurar la no afección a posibles zonas residuales de vegetación de interés.
- Excavaciones
- Extracción y acopio de tierra vegetal
- Conservación de la tierra vegetal
- Extendido final de la tierra vegetal acopiada

Al capítulo de Restauración propiamente dicho, pertenecen los trabajos definidos en la memoria de este proyecto:

- Replanteo y preparación del terreno
- Hidrosiembras
- Plantaciones singulares lineales
- Mantenimiento y riegos
- Limpieza y policía de las obras junto al acabado

La distribución de las actuaciones en cada una de las zonas a revegetar debe ser realizada de acuerdo a criterios funcionales y criterios estéticos de manera que para cada tipo de superficie y actuación se determina en la actual memoria los trabajos a realizar.

9.4.2. ACTUACIONES PREVIAS

En este apartado se incluyen tanto las operaciones previas a los trabajos de revegetación y de protección del medio natural, en particular en lo relacionado a afecciones a la vegetación, como una breve descripción las operaciones relativas a los trabajos de preparación de los terrenos afectados por el desarrollo de las obras y en los cuales se procederá a realizar los trabajos asociados a los tratamientos de revegetación.

Jalonados

Se jalonarán zonas con vegetación natural o reservorios de fauna que puedan existir en el área de implantación de la infraestructura eólica.

Extracción, acopio y mantenimiento de tierra vegetal

Los acopios se realizarán en campos de cultivo o terrenos afectados y modificados por la ejecución de las obras, determinados por la asistencia ambiental de la Dirección de Obra, de manera que en ningún caso se utilicen áreas de vegetación natural para este fin. Se acopiará en forma de caballones generalmente de 1,5mts. La altura no superará en ningún momento los 2mts de altura, y se evitará el paso de camiones o maquinaria pesada sobre la tierra apilada.

Cuando el acopio permanezca un largo tiempo, más de 6 meses, se realizarán labores de mantenimiento como restañar las erosiones hídricas, ahondamientos en la cara superior para

evitar el lavado del suelo y la deformación por presión, siembra de leguminosas en la superficie para el fijado del nitrógeno y abonado mineral antes de la reutilización.

Gestión de los materiales sobrantes de obra y control de vertidos

Se procederá a la recogida de toda clase de materiales excedentes de obra, embalajes y estériles producidos, procediendo a su traslado a vertedero. La tierra vegetal procedente de la excavación será reutilizada en la propia obra y los excedentes deberán retirarse, evitándose su acumulación en el entorno por un periodo prolongado de tiempo.

Toda la gestión de residuos procedentes de la obra (construcción y demolición) se atenderá a lo expuesto en la normativa vigente, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Los estériles procedentes del movimiento de tierras y excavaciones, serán reutilizados en la propia obra para rellenos, terraplenes, etc., y en las medidas correctoras que los precisen.

El uso de tierras de relleno se reducirá al mínimo y los sobrantes, en su caso, deberán ser entregados a gestor autorizado o retirados a vertedero autorizado. No podrá depositarse ni acumularse ningún tipo de residuo en terrenos adyacentes no afectados por la obra, incluyendo aquí las zonas habilitadas con carácter provisional, que deberán ser convenientemente restauradas.

Recuperación del relieve

En el parque eólico, una vez finalizadas las obras se procederá en la medida de lo posible a restituir la morfología y a suavizar las pendientes y los taludes en toda la superficie alterada por la obra.

Inventario de zonas a restituir

Inventario y medición de todas las superficies a revegetar determinando la actuación o actuaciones en cada una de ellas.

Preparación del terreno

Acondicionamiento, regulación y corrección de perfiles en los terrenos afectados, con el fin de conseguir pendientes suaves a moderadas, perfiles redondeados, no agudos y no discordantes

con la topografía y forma del terreno. Se trata de trabajos destinados a preparar los terrenos para la posterior extensión de la tierra vegetal o bien la plantación de vegetales o siembra directamente sobre estos terrenos.

piedras sueltas y cualquier otro material desprendido, transportando a vertedero estos excedentes, dejando el terreno preparado para realizar hidrosiembras y plantaciones.

Estas actuaciones serán supervisadas por el equipo de Seguimiento Ambiental tal como señala el plan de Vigilancia Ambiental.

Extensión de tierra vegetal

En las áreas llanas que precisen tierra vegetal se extenderá 10-15cms. Esta tierra vegetal procede de la explanación de la traza, tierra que ha sido retirada antes del comienzo de las obras, y acopiada del modo correcto.

Otros

Por otro lado, los terrenos que tras la terminación de las obras y su regularización se destinen a tierras de labor (como eran en origen) deberán ser roturados, evaluándose en su momento la posibilidad de incorporar tierra vegetal para asegurar un rendimiento similar a la inicial.

9.5. PLAN DE REVEGETACIÓN

9.5.1. ACTUACIONES PROPIAS DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

Zonas a restaurar y sus actuaciones

La restauración vegetal se llevará a cabo en el parque eólico, en la línea eléctrica, en las infraestructuras de caminos y zanjas, en el punto limpio, en la zona de caseta de obras y almacén de residuos y en zonas residuales.

Es importante señalar que en caso de ser terrenos agrícolas recuperaran su antiguo uso no realizándose labores de revegetación en ellos.

Restauración terrenos afectados por el parque eólico

- Punto Limpio

Se restaurarán las zonas circundantes al punto limpio. En esta zona, si no revierte al uso agrícola, se acometerá la siembra o hidrosiembra con especies herbáceas y arbustivas.

- Zona de caseta de obras y almacén de residuos

Una vez recuperada la morfología original del terreno, en esta zona, si no revierte al uso agrícola se acometerá la hidrosiembra con especies herbáceas y arbustivas.

- Zonas residuales de caminos y zanjas por donde discurre la línea eléctrica subterránea

En los terrenos llanos ocupados por antiguos terrenos de pastizal se procederá al extendido de tierra vegetal y a la siembra.

En los terrenos ocupados sobre vegetación natural, una vez recuperada la morfología original del terreno no se acometerá la siembra, revertiéndose la zona afectada al uso agrícola tradicional.

- Plataformas de los aerogeneradores

Se hidrosembrarán los taludes y zonas residuales

- Cimentaciones de los aerogeneradores

Se restaurará la zona circundante a las cimentaciones de los aerogeneradores. En esta zona se acometerá la hidrosiembra con especies herbáceas y arbustivas.

- Zonas auxiliares para el montaje de la grúa

Se procederá al extendido de una capa de tierra vegetal con un espesor de 20 cm. Sobre esta capa de tierra vegetal se realizará la hidrosiembra a excepción de las zonas que se ubiquen en terrenos de labor que revertirán al uso tradicional.

Recuperación de cubierta vegetal

Descompactación del terreno

En las zonas donde vaya a distribuirse definitivamente la tierra vegetal o en los casos en que exista compactación de suelos por haber circulado la maquinaria, se procederá a la descompactación, procediendo a un ripado, escarificado ligero o arado en función de los daños provocados.

Tierra vegetal

Las tierras sobrantes serán, por tanto, tierras no contaminadas, principalmente tierra vegetal, que se reutilizará en tareas de rehabilitación del entorno afectado por la obra. Sobre las superficies llanas afectadas por las obras, se extenderá una capa de tierra vegetal con un espesor de 20 cm. Sobre esta capa de tierra vegetal se realizarán las pertinentes tareas de revegetación o su reversión al uso agrícola.

La Dirección Ambiental de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en este apartado u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos. Para lograr esto, la Dirección Ambiental de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras.

Actuaciones

Se proponen las siguientes medidas correctoras de revegetación propias de la obra civil:

- Hidrosiembras: Todas las superficies desnudas de vegetación, selladas o no (como taludes de desmonte) no destinadas a usos agrícolas deberán ser sembradas o hidrosembradas con una mezcla de semillas adecuada. Se propone como medida generalizada la hidrosiembra, que facilita una nascencia más rápida, mayor densidad en la cobertura vegetal y consigue mejor fijación de los suelos. Esta medida tiene como objetivo evitar los procesos erosivos y facilitar la recuperación de la vegetación natural en estas superficies.

9.5.2.DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Criterios generales

Las actuaciones pertenecientes al capítulo de Revegetación dentro del Plan de Restauración son los siguientes trabajos definidos en la memoria de este proyecto:

- Replanteo y preparación del terreno
- Hidrosiembras
- Plantaciones
- Mantenimiento y riegos.

La distribución de las actuaciones en cada una de las zonas a revegetar debe ser realizada de acuerdo a criterios funcionales y criterios estéticos de manera que para cada tipo de superficie y actuación se determina en la actual memoria los trabajos a realizar.

Especies para la restauración.

La restauración de las superficies afectadas debe priorizar la protección y conservación de los suelos alterados ya de por sí escasos y frágiles evitando su deterioro y pérdida por fenómenos erosivos.

Por ello será preciso acometer la revegetación mediante la implantación de una cubierta vegetal que reproduzca la formación autóctona de la zona, el lastonar.

Sólo ésta cubierta vegetal basada en el laston (*Brachypodium retusum*) y algunas de sus especies acompañantes es viable en la zona y cumplirá los objetivos ecológicos, paisajísticos y protectores que es preciso lograr.

La mezcla de semilla diseñada, debe incluir un porcentaje de especies denominadas estarter (*Lolium spp*) para formar una cubierta y protección rápida del suelo que evite posibles procesos erosivos. La inclusión de leguminosas herbáceas (*Medicago sativa*, *Vicia sativa*, *Onobrychis sativa*) aportarán también el enriquecimiento del suelo.

Por último, las especies que deben constituir a medio y largo plazo la cubierta vegetal permanente será *Brachypodium retusum*, *Thymus vulgaris*, *Artemisia herba-alba* y *Dorycnium pentaphyllum*.

Nombre científico	%
<i>Brachypodium retusum</i>	20%
<i>Lolium rigidum</i>	15%
<i>Lolium multiflorum</i>	15%
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	5%
<i>Medicago sativa</i>	9%
<i>Thymus vulgaris</i>	2%
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	2%
<i>Artemisia herba-alba</i>	1%
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	1%

Tabla 202. especies que deben constituir la cubierta vegetal permanente.

Tomando como punto de partida la implantación del lastonar en superficies objeto de revegetación, podemos promover el enriquecimiento y evolución de la vegetación implantada, así como de los pinares repoblados circundantes.

Para ello se realizarán plantaciones puntuales de especies arbustivas propias de etapas más evolucionadas de la vegetación potencial.

Las especies seleccionadas para ello serían el romero (*Rosmarinus officinalis*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*) y la Efedra (*Ephedra fragilis*, *Ephedra nebrodensis*).

Estas plantaciones se realizarán en los terraplenes con una densidad de 1 ud/m² y actuarán como núcleo de dispersión de estas especies hacia el entorno.

Época de plantación

El plazo de ejecución de los trabajos de plantación será el comprendido entre el 1 de octubre y el 28 de febrero, recomendándose realizar la plantación en el otoño junto con las primeras lluvias

- **Suministro del material vegetal**

Las especiales características edafoclimáticas de la zona y las especies indicadas para las siembras y plantaciones hacen enormemente importante un especial cuidado en la calidad y características del material vegetal a emplear.

Tanto las semillas como los plantones de las especies autóctonas procederán de poblaciones naturales lo más cercanas posible a fin de garantizar una óptima adaptación, así como el empleo de las subespecies y ecotipos locales.

En ocasiones para ello será preciso recolectar expresamente semilla de poblaciones del entorno. Esto será especialmente importante en el caso del lastón (*Brachypodium retusum*), el socarrillo (*Dorycnium pentaphyllum*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*) y el tomillo (*Thymus vulgaris*).

Los plantones serán de 1-2 savias servidos en alveolo forestal de 250 cc con autorepicado y las procedencias del material forestal de revegetación empleado en su producción los siguientes:

- Romero (*Rosmarinus officinalis*) procedencia Valle del Ebro (preferentemente romerales situados en la Ribera Navarra)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*) procedencia Valle del Ebro (preferentemente en matorrales situados en la Ribera Navarra)

- Aladierno (*Rhamnus alaternus*) procedencia Valle del Ebro (preferentemente en matorrales situados en la Ribera Navarra)
- Efedra (*Ephedra fragilis*) procedencia Valle del Ebro (preferentemente en matorrales situados en la Ribera Navarra)

Señalización y cerramiento.

Otro de los aspectos a tener en cuenta, durante la restauración, es la señalización y protección de zonas, como huecos, frentes, etc. que presenten peligro de caída, para impedir el acceso a personas o animales. Se aplicarán las siguientes medidas allí donde procedan:

- Señalizaciones clásicas (propiedad privada, prohibido el paso, prohibido cazar, etc.)
- Dispositivos que retengan la caída de piedras o bloques (mallas, perfiles metálicos anclados al terreno, etc.), si las medidas de estabilización de los desmontes no permitieran evitar este problema.

9.5.3.RESTAURACIÓN EN ZONAS DE ACOPIO DE PALAS Y CONTENEDORES

Las plataformas del parque eólico se proyectan durante la fase de obras en tres áreas diferenciadas:

- Plataforma de trabajo.
- Área de montaje de palas.
- Área de acopio de contenedores.

En la figura siguiente se indican las diferentes áreas en las proximidades del aerogenerador.



Imagen 70. Áreas en las proximidades del aerogenerador

Una vez finalizada la construcción del parque eólico, se plantea la restitución de las áreas de trabajo de las proximidades de los aerogeneradores, tal y como muestra la imagen de un aerogenerador tipo.

- **Plataforma de trabajo**

Se define como tal al área necesaria para el mantenimiento del aerogenerador durante la fase de funcionamiento. Es por ello que la citada área no será restaurada ya que es necesario mantener en ella un grado de compactación del terreno lo suficientemente alto para la utilización de grúas o plataformas de mantenimiento de la Góndola o las palas. Así mismo dicha área necesita ser accesible para vehículos por lo que tiene que mantener la zahorra y grado de compactación adecuados.

- **Área de montaje de palas.**

El área de acopio de palas es notablemente grande respecto a las dimensiones de las plataformas por lo que su restauración incide positivamente en la restauración ecológica del entorno. Toda el área de montaje de palas volverá a su uso original, es decir volverá al uso agrícola. Así pues, se procederá al extendido de la tierra vegetal siendo el espesor no inferior a

30 centímetros. Se implantará una cubierta vegetal de plantas herbáceas que resistan los cambios climáticos de la zona.

- **Área de acopio de contenedores**

El área de acopio de contenedores al igual que el área de montaje de palas deberá volver a su estado original, es decir al uso agrícola. Así pues, se procederá al extendido de la tierra vegetal siendo el espesor no inferior a 30 centímetros. Se implantará una cubierta vegetal de plantas herbáceas que resistan los cambios climáticos de la zona.

Las acciones a realizar tanto en la zona de acopio de palas como en contenedores seguirán la siguiente cronología.

- **Acondicionamiento y restitución morfológica**

Se adaptará dentro de lo posible la morfología y las pendientes de las superficies alteradas a las originales del terreno:

- Se suavizarán las pendientes de taludes, cunetas y rellenos, de tal modo que no se produzcan rupturas bruscas de pendientes, evitándose la formación de aristas y formas rectilíneas que contrasten con el relieve natural.
- Se procurará el enmascaramiento de las estructuras superficiales para evitar su intrusión visual (bordes de pistas, zanjas, etc.).

Estos trabajos se realizarán de forma que no impliquen la ampliación de la superficie ya afectada por las labores de construcción.

- **Descompactación del terreno**

El continuo paso de la maquinaria pesada provoca una excesiva compactación del suelo que impide o limita el crecimiento de raíces y el movimiento de agua y aire.

Por tanto, es necesario proceder a la descompactación del terreno, siendo uno de los métodos más aceptados la descompactación de forma mecanizada (tractor con Cultivador), permitiendo la rotura de los horizontes de suelo sin que se altere su disposición y consiguiendo, así una mayor profundidad a las raíces de las especies a introducir y por ende, un desarrollo más rápido.

Esta compactación deberá ser aplicable a plataformas de viales, plataformas de montaje, zonas de acopios. La profundidad del subsolado debe estar sobre los 45 cm.

- **Aporte y extendido de tierra vegetal:**

Una vez establecida la morfología básica, la preparación del terreno para acoger las siembras consistirá en el despedregado y afinado de las superficies, sobre las que se extenderá la tierra vegetal disponible previamente acopiada.

Las piedras recogidas se depositarán en montones, que posteriormente serán cargadas a camión (con ayuda de una retroexcavadora).

Para su cuantificación, se ha supuesto el despedregado de los primeros 10 cm. de tierra aportada, suponiendo un volumen de piedras (tamaño superior a 10 cm.) del 5 % en volumen.

El extendido de la tierra vegetal se realizará de forma que no se produzca su compactación. La capa de tierra vegetal será lo más uniforme posible con una altura de entre 10 y 20 cm

Especies para la restauración.

La restauración de las superficies afectadas debe priorizar la protección y conservación de los suelos alterados ya de por sí escasos y frágiles evitando su deterioro y pérdida por fenómenos erosivos.

Por ello será preciso acometer la revegetación mediante la implantación de una cubierta vegetal que reproduzca la formación autóctona de la zona, el lastonar.

Sólo ésta cubierta vegetal basada en el laston (*Brachypodium retusum*) y algunas de sus especies acompañantes es viable en la zona y cumplirá los objetivos ecológicos, paisajísticos y protectores que es preciso lograr.

La mezcla de semilla diseñada, debe incluir un porcentaje de especies denominadas estarter (*Lolium spp*) para formar una cubierta y protección rápida del suelo que evite posibles procesos erosivos. La inclusión de leguminosas herbáceas (*Medicago sativa*, *Vicia sativa*, *Onobrychis sativa*) aportarán también el enriquecimiento del suelo.

Por último, las especies que deben constituir a medio y largo plazo la cubierta vegetal permanente será *Brachypodium retusum*, *Thymus vulgaris*, *Artemisia herba-alba* y *Dorycnium pentaphyllum*.

Nombre científico	%
<i>Brachypodium retusum</i>	20%
<i>Lolium rigidum</i>	15%

<i>Lolium multiflorum</i>	15%
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	5%
<i>Medicago sativa</i>	9%
<i>Thymus vulgaris</i>	2%
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	2%
<i>Artemisia herba-alba</i>	1%
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	1%

Tabla 203. Especies para la restauración de cubierta vegetal permanente.

Tomando como punto de partida la implantación del lastonar en superficies objeto de revegetación, podemos promover el enriquecimiento y evolución de la vegetación implantada, así como de los pinares repoblados circundantes.

Para ello se realizarán plantaciones puntuales de especies arbustivas propias de etapas más evolucionadas de la vegetación potencial.

Las especies seleccionadas para ello serían el romero (*Rosmarinus officinalis*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*) y la Efedra (*Ephedra fragilis*, *Ephedra nebrodensis*).

Estas plantaciones se realizarán en los terraplenes con una densidad de 1 ud/m² y actuarán como núcleo de dispersión de estas especies hacia el entorno.

Época de plantación

El plazo de ejecución de los trabajos de plantación será el comprendido entre el 1 de octubre y el 28 de febrero, recomendándose realizar la plantación en el otoño junto con las primeras lluvias.

- **Suministro del material vegetal**

Las especiales características edafoclimáticas de la zona y las especies indicadas para las siembras y plantaciones hacen enormemente importante un especial cuidado en la calidad y características del material vegetal a emplear.

Tanto las semillas como los plantones de las especies autóctonas procederán de poblaciones naturales lo más cercanas posible a fin de garantizar una óptima adaptación, así como el empleo de las subespecies y ecotipos locales.

En ocasiones para ello será preciso recolectar expresamente semilla de poblaciones del entorno. Esto será especialmente importante en el caso del lastón (*Brachypodium retusum*), el

socarrillo (*Dorycnium pentaphyllum*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*) y el tomillo (*Thymus vulgaris*).

Los plantones serán de 1-2 savias servidos en alveolo forestal de 250 cc con autorepicado y las procedencias del material forestal de revegetación empleado en su producción los siguientes:

- Romero (*Rosmarinus officinalis*) procedencia Valle del Ebro (preferentemente romerales situados en la Ribera Navarra)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*) procedencia Valle del Ebro (preferentemente en matorrales situados en la Ribera Navarra)
- Aladierno (*Rhamnus alaternus*) procedencia Valle del Ebro (preferentemente en matorrales situados en la Ribera Navarra)
- Efedra (*Ephedra fragilis*) procedencia Valle del Ebro (preferentemente en matorrales situados en la Ribera Navarra)

Época de plantación

El plazo de ejecución de los trabajos de plantación será el comprendido entre el 1 de octubre y el 28 de febrero, recomendándose realizar la plantación en el otoño junto con las primeras lluvias

- **Mantenimiento y control de la vegetación.**

Se describen a continuación una serie de actuaciones sobre la vegetación repoblada encaminadas a favorecer las condiciones de desarrollo y conservación de las mismas sobre la vegetación espontánea, parásitos, daños mecánicos, periodos de sequía, etc.

- Desbrozado o escardado para eliminar toda la vegetación no deseada (hierbas, arbustos, brotes de árboles) y potenciar el crecimiento de la vegetación instalada, así como una vigilancia regular para comprobar la efectividad de las medidas empleadas y prevenir su reaparición.
- Riegos: en caso de tiempo seco y caluroso, deben darse dos riegos separados 2-3 semanas de modo que se evite la desecación de las semillas.
- Resembrado: en las zonas en las que la implantación de la vegetación haya sido baja debe procederse a su resiembra y posterior control de su evolución.
- Vigilancia periódica. Esta sencilla tarea se efectuará en cada visita que se realice a la superficie restaurada. Consistirá en una apreciación visual del aspecto físico de las

especies reforestadas, fiel reflejo de su estado nutricional. Síntomas tales como el amarilleamiento del follaje, aparición de calveros, disminución en el tamaño de los ejemplares, observación de parásitos u hongos, etc., pueden ser indicativo de que las especies vegetales tengan deficiencias en algún elemento esencial o sea objeto de ataques, lo que obligaría la realización del análisis de sustrato para determinar sus carencias nutricionales u otros motivos de su mal desarrollo, e implantar una solución rápida y eficaz, operación que será realizada al menos durante dos años desde la siembra y/o plantación

Señalización y cerramiento.

Otro de los aspectos a tener en cuenta, durante la restauración, es la señalización y protección de zonas, como huecos, frentes, etc. que presenten peligro de caída, para impedir el acceso a personas o animales. Se aplicarán las siguientes medidas allí donde procedan:

- Señalizaciones clásicas (propiedad privada, prohibido el paso, prohibido cazar, etc.)
- Dispositivos que retengan la caída de piedras o bloques (mallas, perfiles metálicos anclados al terreno, etc.), si las medidas de estabilización de los desmontes no permitieran evitar este problema.
- Reposición hidrosiembra: Si al cabo del año no se ha conseguido la cobertura vegetal deseada, se realizará de nuevo la siembra, en aquellos lugares donde se estime necesario.

9.5.4.CALENDARIO DE TRABAJO

El plan de trabajo será el siguiente, siempre considerando que se realizará la terminación de la obra civil y puesta en marcha del parque eólico

- **Año 0**
 - Primera quincena de septiembre: Replanteo de superficies, es decir, identificación de superficies, asignación de actuaciones y señalización si se considera necesario.
 - Segunda quincena de septiembre:

Apertura de hoyos de plantación en zonas de arbóreas y/o arbustivas altas

- Ejecución de siembras e hidrosiembras

- Primera quincena de octubre: Ejecución de plantaciones y riego de plantación

- **Año 1**

- De junio a septiembre: 6 riegos de mantenimiento distribuidos en función de la climatología.
- Segunda quincena de septiembre a primera quincena de octubre: Resiembras donde lo requiera.

- **Año 2**

- De junio a septiembre: 6 riegos de mantenimiento distribuidos en función de la climatología.
- Segunda quincena de septiembre a primera quincena de octubre: Resiembras y reposición de marras donde lo requiera.

9.1.1 PRESUPUESTO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

Las actuaciones correspondientes al plan de restauración del parque eólico que pueden valorarse económicamente son:

- Balizamiento de zonas de "no intervención"
- Retirada de tierra vegetal y acopio para su posterior extendido tras la finalización de la obra
- Labrado sencillo realizado con tractor adecuado (pequeño) a la presencia de instalaciones de toda la superficie antes ocupada por terrenos de labor para minimizar los efectos de la compactación del suelo por efecto de la maquinaria y el personal, así como en la zona afectada por las obras. Esta labor deberá realizarse siempre con tempero adecuado.
- Extensión de tierra vegetal de las zonas de construcción, en zonas próximas a las obras o zonas residuales que hayan quedado desprovistas de tierra vegetal
- Hidrosiembra con la mezcla de semillas señalada en el presente estudio o similar, realizada en época favorable (otoño o invierno, una vez pasadas las probabilidades de heladas)
- Plantación de setos arbustivos o grupos de árboles/arbustos para estabilización de

taludes de caminos y/o creación de orla vegetal o "ecotono" para ocultación paisajística y uso de la fauna local.

- Mantenimiento de las hidrosiembras y plantaciones

9.6. PRESUPUESTO

Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
300	h	Oficial primera	22	6.600
600	h	Peón ordinario	15	9.000
90.000	M2	Revegetación en plataformas, zanjas y taludes.	1	90.000
TOTAL				105.600

Tabla 204. Presupuesto.

10. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

10.1. DEFINICIÓN Y FUNCIONES DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se puede definir un Programa de Vigilancia Ambiental (**PVA**) como el documento técnico de control ambiental dónde se concretan de la forma más detallada posible los parámetros de seguimiento de la cualidad de los diferentes factores ambientales afectados por un proyecto o actividad, así como los sistemas de medida y control de estos parámetros.

Su finalidad es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, correctoras y protectoras, contenidas en el presente documento de afecciones ambientales.

Además, otras funciones complementarias de este programa serían las siguientes:

- Comprobación de la valoración de los impactos ambientales identificados en el documento de afecciones ambientales.

A causa de la difícil predicción de la magnitud de algunas alteraciones y de las frecuentes modificaciones del proyecto que se dan durante el transcurso de una obra, es importante

establece un sistema de seguimiento que permita evaluar la exactitud de los impactos valorados y diseñar o adecuar las medidas correctoras adecuadas.

Detección de impactos no predichos en el documento de afecciones ambientales, ya sea por omisión del estudio o por modificaciones posteriores del proyecto que generen nuevos impactos. Definición y diseño de las medidas correctoras que haya que adoptar.

Garantizar que la actividad se realiza según el proyecto, por lo que respecta a los aspectos medioambientales, y según las condiciones establecidas en el documento de afecciones ambientales, así como en los condicionados impuestos por la administración.

Una función importante de este PVA es la de proporcionar una valiosa fuente de datos sobre la identificación y evaluación de impactos ambientales y la eficacia de las medidas correctoras implantadas.

10.2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El principal objetivo del PVA es velar para que el proyecto o actividad sometida a control se lleve a término según los condicionantes ambientales impuestos por la administración.

En concreto, los objetivos básicos son:

- Definición de operaciones de vigilancia ambiental como unidades de control fácilmente identificables.
- Localización espacial y temporal de los diferentes impactos y medidas correctoras por controlar.
- Identificación del conjunto de acciones de control que comporta cada operación de vigilancia, con especificación del sistema de control a emplear, la frecuencia y su momento de aplicación.
- Selección de indicadores fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.
- Diseño de un sistema de recogida de datos y archivo de los diferentes controles efectuados a lo largo del desarrollo del proyecto (fase de obra y explotación), de fácil acceso, que permitan una evaluación continuada de las medidas de corrección ambiental.
- Verificación, a través de los controles efectuados, del éxito de las condiciones ambientales exigidas.

10.3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El Seguimiento y Control Ambiental de la actuación compete tanto a la empresa ejecutora de los trabajos como a la Dirección de Obra.

El Contratista está obligado a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del Plan de Vigilancia Ambiental, cuyas obligaciones básicas se pueden resumir en:

- Designar un responsable técnico como interlocutor con la Dirección de Obra para las cuestiones medioambientales y de restauración del entorno afectado por las obras. El citado responsable debe conocer perfectamente las medidas preventivas y correctoras definidas en el presente documento.
- Redactar cuantos estudios ambientales y proyectos de medidas correctoras sean precisos como consecuencia de variaciones de obra respecto a lo previsto en el proyecto de construcción.
- Llevar a cabo las medidas correctoras del presente documento y las actuaciones del plan de seguimiento y control.
- Comunicar a la Dirección de Obra cuantas incidencias se vayan produciendo con afección a valores ambientales o cuya aparición resulte previsible.

10.4. METODOLOGIA Y FASES

La metodología a seguir durante la vigilancia ambiental será la siguiente:

- Recogida y análisis de datos, utilizando los procedimientos previamente diseñados.
- Interpretación de los datos. Se estimará la tendencia del impacto y la efectividad de las medidas correctoras adoptadas. Este aspecto podrá ser abordado mediante el análisis comparativo de los parámetros anteriormente referidos frente a la situación preoperacional, así como a otras áreas afectadas por proyectos de similar naturaleza y envergadura.
- Elaboración de informes periódicos que reflejen todos los procesos del Plan de Vigilancia Ambiental.
- Retroalimentación, utilizando los resultados que se vayan extrayendo, para efectuar las correcciones necesarias en el mismo, adaptándolo lo máximo posible a la problemática ambiental suscitada.

- El Programa de Vigilancia Ambiental se divide cronológicamente en cuatro fases claramente diferenciadas:
- Fase previa al inicio de las obras. En esta fase se realizarán los estudios y controles previos al inicio de las obras.
- Fase de construcción. Se extiende a todo el periodo de ejecución de las obras.
- Fase de explotación. Abarca desde la finalización de las obras hasta el final de la vida útil del Parque eólico.
- Fase de abandono. Incluye todo el periodo de desmantelamiento del Parque eólico.

10.5. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta fase de llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación de replanteo de la obra, incluyendo los caminos de nueva ejecución, ubicación de parque eólico e instalaciones y actividades auxiliares (parque de maquinaria, zonas de acopio, punto limpio, etc.). Se confirmará la no afección a los elementos del medio previamente identificados y caracterizados en el estudio de impacto ambiental (Figuras de protección ambiental, etc.).
- Reportaje fotográfico de las zonas a afectar previamente a su alteración.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables.
- La metodología, resultado y conclusiones de estos estudios se incluirán en un primer informe de vigilancia ambiental previo al inicio de la obra.

10.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de ejecución, el seguimiento y control se centrará en verificar la correcta realización de las obras del proyecto, en lo que respecta a las especificaciones del mismo con incidencia ambiental, y de las medidas preventivas y correctoras propuestas según las indicaciones del presente documento. Además, se vigilará la posible aparición de impactos no previstos, así como para los que no se han propuesto medidas preventivas o correctoras.

Se definen a continuación los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

10.6.1. CONFORT SONORO

Control de los niveles acústicos en las poblaciones

OBJETIVO: Se vigilarán y controlarán los niveles de ruido en las zonas de mayor sensibilidad.

ACTUACIONES: Para comprobar que en las zonas identificadas con uso agroganadero más cercanas a la obra se goza el suficiente confort sonoro, se deberán realizar distintas campañas de medición de niveles sonoros durante el desarrollo de las obras. Estas mediciones se deberán realizar con un sonómetro que cumpla con todas las normas nacionales e internacionales en cuanto la medición del ruido en el trabajo, ruido ambiental y de máquinas.

Antes y después de cada medición se deberá proceder a la verificación acústica de la cadena de medición con un calibrador sonoro, garantizando así un margen de desviación no superior a 0.3 db. Los puntos de medición se situarán a 1.6 metros del suelo y a más de 2 metros de las fachadas de cualquier edificio, en zona libre de obstáculos y superficies reflectantes.

Una vez realizadas las medidas y efectuadas las correcciones se comparan con los límites acústicos marcados en la legislación autonómica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Edificaciones en un radio de 1.000 m.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La primera se efectuará con el inicio de las obras, repitiéndose si fuera necesario, de forma trimestral.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Los motores y maquinaria se anclarán en bancadas de gran solidez, por lo que en los lugares de trabajo no se recibirán vibraciones, disponiendo en todos los casos en que sea necesario los correspondientes amortiguadores en su fijación a las bancadas y de elementos silenciadores que garanticen que no se excedan los límites marcados por la legislación.

Instalación de instalaciones auxiliares de obra alejadas una distancia mínima de 1,5 km respecto a suelo urbano y núcleos rurales, permitiendo garantizar la desafectación a población por ruidos procedentes del área de obra.

Se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h), siempre que se encuentren zonas habitadas en las proximidades.

DOCUMENTACIÓN: Las incidencias relacionadas con estas mediciones se incluirán en los informes periódicos correspondientes.

Control de los niveles acústicos de la maquinaria

OBJETIVO: Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de las obras en lo referente al ruido emitido por la misma.

ACTUACIONES: Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante una identificación del tipo de máquina, así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidos en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Se considera que el ruido producido por la maquinaria de la obra, es un ruido uniforme, por lo que se realizarán, en cada punto de control, 3 mediciones de una duración de 5 minutos, con intervalos mayores de 1 minuto entre ellas. El nivel de evaluación se obtendrá, por tanto, mediante la medida del Nivel Continuo Equivalente (LAeq) de las medidas en cada punto.

Se considera imprescindible efectuar varias medidas, distribuidas en el espacio y en el tiempo de forma que se garantice que la muestra es suficientemente representativa de la casuística del suceso.

El nivel de evaluación se determinará en base al mayor del LAeq, t de las mediciones efectuadas. A partir del valor obtenido en la medición se determinará el nivel de evaluación LE de acuerdo a la siguiente expresión:

$$LE = LA_{eq, t} - \sum k_i$$

Donde:

LAeq, t es el nivel continuo equivalente ponderado A durante el tiempo de medición t, una vez aplicado la corrección por ruido de fondo.

k_i son las correcciones al nivel de presión sonora debidas a la presencia de tonos puros, componentes impulsivas o por efecto de la reflexión.

En las medidas efectuadas será necesaria detectar si hay existencia de tonos puros y de sonidos con componentes impulsivas y también se realizarán distintas medidas de ruido de fondo con el objetivo de efectuar las diferentes correcciones si fuesen necesarias.

Antes y después de cada medición se deberá proceder a la verificación acústica de la cadena de medición con un calibrador sonoro, garantizando así un margen de desviación no superior a 0.3 db. Los puntos de medición se situarán a 1.6 metros del suelo y a más de 2 metros de las fachadas de cualquier edificio, en zona libre de obstáculos y superficies reflectantes.

Una vez realizadas las medidas y efectuadas las correcciones se comparan con los límites acústicos marcados en la legislación autonómica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: El primer control se efectuará con el comienzo de las obras, repitiéndose si fuera preciso, de forma trimestral.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

10.6.2. CALIDAD DEL AIRE

Control de polvo y partículas

OBJETIVO: Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimiento de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.

ACTUACIONES: Se realizarán inspecciones visuales periódicas en la zona de obras, analizando, especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno, así como la acumulación de partículas sobre la vegetación existente.

Se controlará visualmente la ejecución de los riegos sobre la zona de obras y caminos del entorno por los que se produzca tránsito de maquinaria. Se exigirá un certificado del lugar de procedencia de las aguas. En caso de no corresponderse con puntos de abastecimiento

urbanos se realizará una visita al lugar de carga, verificando que no se afecte la red de drenaje en su obtención.

Se realizarán inspecciones visuales de los camiones de carga que transporten materiales procedentes de la excavación o utilizados para los movimientos de tierras, garantizando el uso de las lonas en las cajas de los camiones, poniendo especial atención en los que vayan a circular fuera del ámbito del proyecto.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación; no deberá considerarse admisible su presencia, sobre todo en las cercanías de zonas cartografiadas como hábitat de interés comunitario. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en periodos de sequía prolongada.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Serán semanales en periodos secos prolongados.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Riegos o intensificación de los mismos en las zonas de las plataformas de montaje, viales interiores, accesos, etc. Limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como de lugares donde se estén llevando a cabo riegos. Asimismo, los certificados de procedencia del agua se adjuntarán a estos informes.

Control de gases y humos

OBJETIVO: Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en las mejores condiciones técnicas posibles para evitar la emisión innecesaria de contaminantes propios de la combustión como CO, CO₂, NO_x, SO_x, Hidrocarburos y partículas, cuyas concentraciones deben estar por debajo de las normas o recomendaciones. La maquinaria deberá permanecer en perfecto estado de mantenimiento y garantizarse que han satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.

ACTUACIONES: Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos.

Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas.

Se controlará visualmente la existencia de señalizaciones de limitación de velocidad de 30 km/h y el cumplimiento por parte vehículos y maquinaria de obra

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Presentación del correspondiente certificado de cumplir satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos.

Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad. Serán semanales en los periodos que se considere necesario.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV, Planes de Mantenimiento o umbrales admisibles).

Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

10.6.3. SUELOS, GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Control de la retirada, acopio y mantenimiento de la tierra vegetal

OBJETIVOS: Verificar la correcta ejecución de estas unidades de obra.

ACTUACIONES. Se comprobará que la retirada de la tierra vegetal se realice en los lugares y con los espesores previstos. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, verificándose que no se ocupe la red de drenaje superficial. Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.

Las zonas de acopio deberán ser zonas relativamente llanas (pendiente inferior al 3%), protegidos del viento y de la erosión hídrica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: La correcta retirada de la capa de tierra vegetal se verificará en las superficies previstas, en general, en aquellas que vayan a ser ocupadas por las instalaciones del Parque eólico (plataformas de montaje, zanjas, etc.).

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se verificará el espesor retirado, que deberá ser, como mínimo, el correspondiente a los primeros 30 centímetros de suelo. Será inaceptable su retirada a vertedero y sustitución por tierras vegetales de préstamos o compradas. Se verificará la inexistencia de sobrantes de la excavación en la tierra vegetal.

Se verificará que los montones acopiados de tierra vegetal se realicen en cordones con una altura máxima de 1,5 metros y en taludes de 45°.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Se comprobará que se realice antes del inicio de las explanaciones y que se ejecute una vez finalizado el desbroce, permitiendo así la retirada de los propágulos vegetales que queden en los primeros centímetros del suelo, tanto de los preexistentes como de los aportados con las operaciones de desbroce. Los trabajos de retirada se controlarán diariamente durante el periodo de retirada de tierra vegetal. Los acopios se inspeccionarán de forma mensual.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Previamente al inicio de la retirada de tierra vegetal, se jalonarán las superficies de actuación al objeto de impedir afecciones a las áreas limítrofes. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad de la tierra vegetal, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.).

DOCUMENTACIÓN: Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán los planos de situación de los acopios temporales de tierra vegetal.

Control del extendido de tierra vegetal

OBJETIVOS: Verificar la correcta ejecución del extendido de la tierra vegetal.

ACTUACIONES: Se verificará su ejecución con los espesores previstos en el Plan de Restauración. Tras su ejecución, se controlará que no se produzca circulación de maquinaria pesada.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas donde esté prevista esta actuación, según el Plan de Restauración.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se verificará el espesor de tierra aportado. Cuando se realicen análisis de tierra vegetal se tomarán muestras, en las que se determinará como mínimo la granulometría, pH y contenido en materia orgánica. Si se emplean tierras procedentes de la mezcla de suelos con compost, se analizará asimismo la presencia de residuos sólidos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán una vez finalizado el extendido, estableciendo sobre planos unos puntos de muestreo aleatorios. En caso de realizarse análisis, éstos serán previos a la utilización de la tierra en obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase que el espesor aportado es incorrecto, se deberá proceder a repasar las zonas inadecuadas. En el caso de los análisis, si se detectasen anomalías en la composición de la tierra vegetal, se propondrán enmiendas o mejoras si es posible, o su retirada de la obra en caso contrario, debiéndose llevar a vertedero autorizado.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las mediciones del espesor de tierra vegetal se recogerán en los informes ordinarios.

Control de la alteración y compactación de suelos

OBJETIVOS: Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas y geomorfológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación, en su caso, de las medidas correctoras realizadas.

ACTUACIONES: Antes del inicio de las obras se realizará una valoración de la fragilidad de los recursos edafológicos y geomorfológicos del área, señalándose donde no podrá realizarse ningún tipo de actividad auxiliar.

LUGAR DE INSPECCIÓN: La totalidad de la superficie afectada por las obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisibles la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas. En su caso, se comprobará: tipo de labor, profundidad y acabado de las superficies descompactadas.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: De forma paralela a la implantación de zonas auxiliares, verificándose semanalmente. Las labores practicadas al suelo, en su caso, se verificarán mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: El jalonamiento del perímetro de la zona de actuación delimitará la superficie afectada, siendo inadmisibles la circulación, acopio o afección a superficies que no se corresponden con las zonas jalonadas.

En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles, se procederá a practicar una labor adecuada al suelo, si ésta fuese factible.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

Vigilancia de la erosión de suelos y taludes

OBJETIVOS: Realizar un seguimiento de los procesos erosivos.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente
- Clase 2. erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad
- Clase 3. erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad
- Clase 4. erosión marcada en regueros, numerosos regueros profundos de 30 a 60 cm
- Clase 5. erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad

En su caso, control de los materiales empleados y las actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala "DEBELLE, 1971". Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: Al menos una inspección mensual, preferentemente tras precipitaciones fuertes. La ejecución de las medidas correctoras se controlará mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las correcciones necesarias, desarrollándolas a nivel de proyecto de construcción.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

10.6.4. CALIDAD DE AGUAS

Redes de drenaje y calidad de aguas

OBJETIVO: Evitar cualquier tipo de vertido procedentes de las obras en las zonas de drenaje.

ACTUACIONES: Se procederá a realizar inspecciones visuales de la zona próxima a las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos, como las instalaciones auxiliares de obra o las zonas de acopios de los contenedores de residuos.

LUGAR DE INSPECCIÓN: En las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria, y en las proximidades de zonas de drenaje natural.

Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a casas de campo o infraestructuras cercanas, así como puntos de agua utilizados por la fauna.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por los cauces. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose ningún incumplimiento de la normativa en esta materia.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Control al comienzo y final de las obras que requieran movimientos de tierras. Controles semanales en todas las zonas de obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas, etc. En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección.

Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas.

DOCUMENTACIÓN: Se informará con carácter urgente al responsable ambiental de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

10.6.5. VEGETACIÓN E INCENDIOS

Vigilancia de la protección de la vegetación natural

OBJETIVOS: Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria.

ACTUACIONES: De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Proximidades de las obras. En particular, se prestará especial atención a no afectar al matorral natural próximo a las zonas de actuación.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará el estado de las plantas, detectando los eventuales daños sobre las mismas. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos caminos o residuos procedentes de las obras en las zonas en las que se desarrolla la vegetación natural. Se analizará el correcto estado del jalonamiento.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma semanal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectasen daños no previstos a comunidades vegetales, se elaborará un Proyecto de restauración, que habrá de ejecutarse a la mayor brevedad posible. Si se detectasen deficiencias en el jalonamiento, se procederá a su reparación.

DOCUMENTACIÓN: Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

Prevención de incendios

OBJETIVOS: Garantizar que no se produzcan incendios derivados de la ejecución de las obras.

ACTUACIONES: De forma previa al inicio de las actuaciones deberá redactarse un Plan de Autoprotección contra Incendios específico para la obra. Durante la ejecución de las obras se verificará el cumplimiento de dicho Plan.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Entorno de las obras con mayor riesgo de incendio., en particular en las proximidades a rastrojos o matorral natural.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará el cumplimiento de las medidas detalladas en el Plan de Autoprotección, especialmente en las zonas y actuaciones de mayor riesgo y en la época de mayor peligro.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La primera inspección será previa al inicio de las obras con el objetivo de verificar la existencia del Plan. Las restantes inspecciones se realizarán de forma mensual, aumentando la frecuencia a semanal desde el 1 de junio al 30 de septiembre.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se prestará atención a todas las medidas incluidas en el Plan y a las indicadas por el órgano competente en la materia. Si se registrara un incendio, se elaborará y ejecutará un Proyecto de restauración. Se realizarán simulacros de incendio a lo largo de la obra.

DOCUMENTACIÓN: Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si se produjese algún incendio, se emitirá un informe extraordinario, donde se incluirá como Anejo el proyecto de restauración necesario.

10.6.6. FAUNA

Control de la afección a la fauna: fauna terrestre y avifauna

OBJETIVOS: Comprobar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras relacionadas con la fauna. Especialmente en el entorno de las zonas que hayan sido catalogadas en el seguimiento de avifauna y quirópteros que se está realizando en fase preoperacional, como de especial sensibilidad debido a la presencia de especies de fauna catalogadas, de especial interés de conservación, relevancia y/o singularidad.

ACTUACIONES: Se realizará un muestreo periódico en el interior de los parques eólicos y línea de evacuación para localizar los posibles nidos y territorios de avifauna.

LUGAR DE INSPECCIÓN: La zona de ubicación del Parque eólico y sus infraestructuras asociadas.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: semanal durante la época reproductora (marzo a julio) y quincenal durante el resto de la obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras,

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

Prevención de atropellos

OBJETIVOS: Evitar los atropellos de fauna durante las obras de los parques eólicos mediante la adopción de las medidas preventivas y correctoras adecuadas.

ACTUACIONES: Se realizará una comprobación de la aplicación efectiva de las medidas preventivas y correctoras encaminadas a evitar el atropello de animales en los caminos de acceso.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Caminos existentes en la zona de ubicación del Parque eólico y sus infraestructuras asociadas.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Mensual.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, como la limitación de la velocidad a 30 km/h y la evitación de trabajos nocturnos.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

10.6.7. DOMINIO PÚBLICO PECUARIO

OBJETIVOS: Cumplimiento del condicionado incluido en la Resolución para la ocupación temporal del Dominio Público Pecuário.

ACTUACIONES: Aplicación de las medidas oportunas para asegurar el cumplimiento del citado condicionado.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Terrenos catalogados como Dominio Público Pecuario y afectados por la ejecución de las obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los que establezca el órgano competente en la Resolución por la que se autoriza la ocupación temporal del Dominio Público Pecuario.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal durante el periodo de construcción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se comprobará la no afección a la superficie no incluida en la solicitud de ocupación.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

10.6.8. PAISAJE Y RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIAGRÁFICA

Adecuación paisajística de las instalaciones

OBJETIVOS: Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones temporales y permanentes creadas mediante la correcta ubicación y el acondicionamiento estético conforme a la arquitectura típica de la zona.

ACTUACIONES: Ubicar en zonas de reducido impacto visual las instalaciones temporales para la construcción de los parques eólicos. Estas serán de colores, materiales y texturas integrables con el entorno.

Adecuar las infraestructuras creadas, fundamentalmente el edificio de control de la subestación, a la tipología constructiva, colores y acabados de la arquitectura tradicional existente en el entorno, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Instalaciones auxiliares, caminos y edificio de control de la subestación.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con el entorno y las edificaciones tradicionales existentes en la zona.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Mensual durante el periodo de construcción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se comprobará el diseño de las instalaciones auxiliares a implantar y del edificio de control con anterioridad a la ejecución material del mismo.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

Desmantelamiento de las instalaciones temporales y limpieza de la zona de obra

OBJETIVOS: Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.

ACTUACIONES: Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todas las zonas afectadas por las obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Una inspección al finalizar las obras.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN VEGETAL

El objetivo del seguimiento y control de las labores de restauración es conocer la eficacia de los materiales y de las técnicas empleadas como medidas correctoras de los impactos. Dicho seguimiento consistirá en un programa de inspecciones visuales periódicas, con el fin de:

- Controlar que los materiales necesarios para llevar a cabo las labores de restauración cumplen los requisitos de calidad requeridos, definidos en el plan de restauración.
- Verificar que las operaciones de modelado, preparación del terreno e implantación de la vegetación se realizan según lo indicado en el proyecto de restauración.
- Conocer la evolución de las siembras realizadas en las zonas restauradas y detectar cualquier problema de desarrollo que presenten.

- Recoger de forma periódica (cada vez que se efectúa algún tipo de laboreo y/o implantación) muestras de suelos para su análisis físico-químico. De esta manera es posible detectar carencias en elementos esenciales para el desarrollo adecuado de las especies instauradas.

En caso de que se observen resultados diferentes a los esperados o de carácter adverso, el Programa de Vigilancia también debe prever los cambios oportunos necesarios para que se puedan alcanzar los objetivos marcados en la restauración.

Los aspectos de la vegetación que deben ser anotados de forma sistemática en cada una de las visitas que se efectúen son:

- Tiempo que tardan en aparecer las primeras plántulas.
- Tasa de germinación de la hidrosiembra.
- Grado de cubierta total y parcial, por especies sembradas.
- Composición específica.
- Índice de presencia de especies sembradas.
- Presencia de enfermedades.
- Distribución de las especies.
- Presencia de otras especies no sembradas.
- Presencia de síntomas de erosión: regueros, cárcavas, erosión laminar.
- Existencia de calvas.
- Crecimiento lento o decaimiento de la vegetación.

Las inspecciones serán más frecuentes en las primeras fases de la restauración, ya que los resultados obtenidos son fundamentales para conocer la eficacia o no de los materiales y de las técnicas empleadas.

A continuación, se definen los aspectos de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación del plan de restauración:

OBJETIVOS: Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.

ACTUACIONES: Se procederá a supervisar la ejecución de un Plan de restauración vegetal que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, las condiciones que tenía la zona antes de iniciarse las obras.

Se realizará una supervisión de todas las labores necesarias para la ejecución del Plan, como son las labores de preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, hidrosiembras (comprobando la calidad de las plantas, el origen de las semillas, etc.) y, en definitiva, todas y cada una de las acciones que contempla en Plan.

Se deben desarrollar las siguientes actuaciones:

- Inspección de materiales: comprobar que semillas, abonos y materiales son los exigidos en proyecto. Para las semillas se podrán realizar análisis de pureza y germinación.
- Supervisión de la ejecución: control de las dotaciones de cada material y la ejecución de la mezcla en siembras.
- Seguimiento de los resultados: análisis de la nascencia y grado de cobertura en la siembra.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Áreas donde estén previstas estas actuaciones de restauración vegetal y fisiográfica.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de restauración vegetal.

- Materiales: Todo material vegetal empleado deberá acompañarse de un certificado patrón de origen, según indicaciones del Plan de restauración.
- Ejecución: La mezcla de hidrosiembra deberá estar formada por los materiales y con las dotaciones señaladas en proyecto. Las siembras cubrirán todas las superficies a tratar de forma homogénea.
- En cuanto a la hidrosiembra, se verificará la germinación a los 30 y 90 días de la ejecución, en parcelas testigo de 100 m², donde se procederá a determinar el grado de cobertura y las especies germinadas. La cobertura admisible debe superar el 60%.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: quincenal durante toda la ejecución del Plan de restauración. Los certificados de los materiales deberán entregarse antes de iniciar las siembras. La evolución se inspeccionará quincenalmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento del Plan de restauración se reflejará en los informes ordinarios.

10.6.9. GESTIÓN DE RESIDUOS

RECOGIDA, ACOPIO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

OBJETIVOS: Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, mediante el control de la ubicación de los acopios de materiales y residuos en los lugares habilitados.

ACTUACIONES: Se controlará que se dispone de un sistema de punto limpio que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras. Se dispondrá de contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos y para la recogida selectiva de residuos no peligrosos de naturaleza no pétreo (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.). El punto limpio a instalar en las zonas de instalaciones auxiliares contará con una señalización propia inequívoca.

Para los residuos peligrosos, la colocación del contenedor se debe realizar sobre terreno con unas mínimas características mecánicas, de impermeabilidad y techado.

Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del Parque eólico. Para ello, se organizarán batidas semanales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.

Será inadmisibile el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal a lo largo de todo el periodo de ejecución de la obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

GESTIÓN DE RESIDUOS

OBJETIVOS: Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el Parque eólico, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto, sin que se realicen afecciones adicionales.

ACTUACIONES: La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas. Se dispondrán de los pertinentes permisos de los Ayuntamientos implicados, si procede.

La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de La Navarra.

Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Punto limpio de la obra.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de la zona habilitada para tal fin.

No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Antes del inicio de la actividad, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN.

OBJETIVOS: Evitar el abandono y la acumulación de residuos de hormigón procedentes de las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras que sirven el hormigón.

ACTUACIONES: Para la limpieza de los residuos de hormigón, se realizarán pequeñas excavaciones impermeabilizadas, no inferiores al metro y medio de profundidad, donde se procederá a la limpieza de las canaletas de las hormigoneras y demás residuos de hormigón. Una vez llenas se procederá al picado del hormigón y su gestión como residuo.

Se dispondrán de tantas excavaciones como sean necesarias, aunque se tratará de que sean las mínimas posibles. En una misma excavación se limpiará el hormigón procedente del hormigonado de varias zapatas.

LUGAR DE INSPECCIÓN: En aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se admitirán manchas de hormigón

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanalmente mientras duren los trabajos de hormigonado.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Las posibles manchas de hormigón que hayan podido caer en caminos, plataformas y demás, se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

10.6.10. POBLACIÓN

Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial

OBJETIVOS: Verificar que, durante la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantienen la continuidad de los caminos y carreteras del entorno de la actuación, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

ACTUACIONES: Se verificará la continuidad de los caminos y carreteras, bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Los caminos del entorno afectados por la obra y el entronque con las carreteras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino o carretera, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrán inmediatamente algún acceso alternativo.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

OBJETIVOS: Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a poblaciones vecinas.

ACTUACIONES: Se verificará el acceso permanente a fincas, parcelas de cultivo, así como la continuidad de las servidumbres afectadas.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas donde se intercepten los servicios.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se considerará inaceptable una interrupción prolongada o el corte de algún servicio.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán mensualmente mediante recorridos del área afectada.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá inmediatamente.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

10.6.11. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO

OBJETIVOS: Protección del Patrimonio paleontológico e histórico-arqueológico.

ACTUACIONES: Corresponde al promotor la contratación de un técnico cualificado y con experiencia solvente y demostrable en este tipo de trabajos que emprenda el seguimiento paleontológico y arqueológico de las obras en los puntos que determine el Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Entorno de los yacimientos localizados y de los elementos patrimoniales.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: El control se establecerá atendiendo al número de prospecciones realizadas y al estado del jalonamiento preceptivo. El umbral se corresponderá con lo exigido en las prescripciones emitidas desde el Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal, incrementando la frecuencia según las necesidades de la obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectara la presencia de nuevos restos o elementos históricos o patrimoniales de interés se pondrá en conocimiento de la Dirección General de Patrimonio Cultural, para la correcta documentación y tratamiento, tanto del nivel fosilífero como del material recuperado, tal y como establece la legislación sectorial.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

10.6.12. OTRAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

Control de la superficie de ocupación y jalonamiento del perímetro de obra

OBJETIVOS: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos.

ACTUACIONES: Se verificará el buen estado de la delimitación de todo el ámbito de la actuación, con especial atención a aquellas zonas próximas a elementos naturales y patrimoniales de interés detectados en el Estudio de Impacto Ambiental.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce afección alguna fuera de la delimitación de la obra.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Cualquier tramo de delimitación deteriorado deberá ser reparado o repuesto lo antes posible.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: verificación semanal durante la fase de construcción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Reparación o reposición de la señalización.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estos controles se reflejarán en los informes ordinarios.

10.7. FASE DE EXPLOTACIÓN

Alcance y periodicidad

Esta fase se extiende durante los tres años siguiente a la finalización de las obras. Se vigilará principalmente la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

Se llevará también a cabo un plan de seguimiento específico para el control de la incidencia de los parques eólicos en la avifauna y murciélagos y para el control de los niveles de ruido tal como se indica a continuación.

Aspectos e indicadores de seguimiento

10.7.1. CONTROL DE LA EROSIÓN

OBJETIVOS: Control de las medidas correctoras adoptadas frente a procesos erosivos.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales en todo el Parque eólico, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente
- Clase 2. erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad
- Clase 3. erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad

- Clase 4. erosión marcada en regueros, numerosos regueros profundos de 30 a 60 cm
- Clase 5. erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todos los terrenos que se han visto incluidos en la construcción del Parque eólico.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala "DEBELLE, 1971". Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: Al menos una inspección semestral, preferentemente tras precipitaciones fuertes.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las correcciones necesarias.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

10.7.2. CONTROL DE LA RED HÍDRICA

OBJETIVOS: Garantizar la continuidad de la red hídrica.

ACTUACIONES: Se comprobará el correcto funcionamiento de las estructuras de evacuación de escorrentías, tanto transversales como longitudinales.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Puntos con estructuras de evacuación de escorrentías.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se considerará inadmisibles la presencia de zonas encharcadas por falta de continuidad en la red hídrica, así como la aparición de procesos erosivos derivados de la instalación de estructuras de evacuación de escorrentías.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Al menos una inspección semestral, preferentemente tras precipitaciones fuertes.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En el caso de detectarse encharcamientos se corregirán las causas por las que se generan.

En las zonas en las que se detecten procesos erosivos se tomarán medidas para minimizarlos, como la modificación de las estructuras de evacuación de escorrentías, protección mediante la instalación de una solera de hormigón revestida con materiales pétreos.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

10.7.3. SEGUIMIENTO DE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

OBJETIVO: Conocer el uso del espacio de la avifauna y quiropteros presentes tras la instalación de los Parques eólicos.

El sistema **3DOBSERVER** es capaz de posicionar todas las aves y quirópteros que se ubican en el rango de visibilidad del sistema lo que en el caso de las aves significa monitorizar todas las aves situadas a mas de 600 metros de cualquier aerogenerador.

10.7.1. CONTROL DEL ABANDONO DE CADAVERES

Se realizará un seguimiento riguroso del abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del proyecto, en especial en los muladares no controlados existentes y cuya clausura definitiva está prevista en el EsIA, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. Si es preciso, será el propio personal de los parques eólicos quien deba realizar las tareas de retirada de los restos orgánicos. Respecto al vertido de cadáveres en las proximidades que puede suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de Guarderío de medio ambiente, para que actúen en el ejercicio de sus funciones, en el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de estos.

10.7.2. SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD DE AVES Y QUIRÓPTEROS

Se considerará víctima de accidente toda ave/murciélago encontrado en las proximidades de las estructuras que conforman los parques eólicos durante la realización de los muestreos, si presentaran signos inequívocos de haber muerto o resultado heridos como consecuencia del impacto contra alguna de ellas (aerogeneradores, torre de medición).

OBJETIVO: Conocer la mortalidad del Parque eólico.

ACTUACIONES A REALIZAR DE MANERA AUTOMÁTICA.

Mortalidad detectada por el sistema anticolidión 3DOBSERVER

El sistema anticolidión 3dobserver tiene desarrollada una herramienta de localización de impactos en el entorno del aerogenerador, dicha localización es total para aves de tamaño

igual o superior a una calandria. Es por ello que toda la mortalidad de aves superior a este tamaño quedara registrada mediante fotografías, conociéndose hora de la muerte, circunstancias ambientales (viento, humedad, temperatura, etc), circunstancias en la que se encuentra el aerogenerador implicado (velocidad de rotor, orientación rotor, etc), así como la trayectoria seguida por el ave antes del impacto y valores cinéticos de la misma como velocidad, aceleración. Finalmente se podrá clasificar el ave en función de su tamaño.

ACTUACIONES A REALIZAR A PIE DE CAMPO:

Mortalidad detectada

Prospección de todas las instalaciones (aerogeneradores, torres meteorológicas, El método utilizado para la localización de la fauna colisionada consistirá en la revisión de transectos espirales alrededor de cada aerogenerador hasta un radio proporcional a la altura del mismo (mínimo de 200 m) y cubriendo el espacio entre aerogeneradores consecutivos mediante un recorrido en zig-zag, tal como se muestra en la siguiente figura.



Imagen 71. Método de Orloff y Flannery, empleado en esta vigilancia, con la espiral y la parcela el doble de grande.

Los datos que se registraran en la ficha de campo son los siguientes

Concepto	Variables
1. Localización de los restos	Fecha y Hora del hallazgo. Coordenadas UTM (ETRS 89). Aerogenerador más próximo. Descripción del entorno.
2. Identificación y descripción de los restos	Especie. Sexo. Edad. Tiempo estimado desde la muerte. Descripción de los restos.
3. Descripción de las actuaciones realizadas tras el hallazgo.	
4. Comentarios y observaciones finales.	Referido a las causas supuestas del siniestro.

Concepto	Variables
5. Fotografías.	

Tabla 205. Ficha de campo

Aparte de estos datos de control de colisiones, en cada jornada de campo se ha realizado una ficha con los indicios de presencia de predadores. En esta ficha se anotaban los siguientes datos:

Nº de aerogenerador	Especie	Huellas	Excrementos

Tabla 206. Ficha con los indicios de presencia de predadores.

Indicios de presencia de predadores.

Mortalidad estimada.

La detección de cadáveres está sometida a varios factores que pueden alterar los resultados de un estudio de este tipo (Scott et al., 1972³¹ y Faanes, 1987³²): 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 (Neff, 1968³³). Es por ello que durante los dos primeros años de muestreo se procederá al desarrollo de los siguientes estudios específicos:

ESTUDIO DE DETECTABILIDAD

El objeto de este estudio es valorar la eficacia del biólogo encargado del seguimiento de la accidentalidad en los parques eólicos y para ello se realizará un test de detección de cadáveres o restos de aves.

Se depositarán un número indeterminado de cadáveres de aves de tamaño pequeño procedentes de caza y atropellos. Estas aves serán colocadas por un técnico de manera aleatoria en el entorno de cada aerogenerador. Posteriormente el biólogo encargado de la búsqueda de estos cadáveres, que desconoce el número y distribución de los restos abandonados, revisará todos los aerogeneradores utilizando la misma metodología que para el seguimiento de accidentalidad, tratando de localizar las aves muertas y anotando en una ficha: especie, distancia al aerogenerador, aerogenerador, uso del suelo, variables topográficas y orientación del cadáver según la rosa de los vientos. Al finalizar la búsqueda se realizará un recuento de los ejemplares detectados y se extrapolará al total de ejemplares colocados.

ESTUDIO DE PERMANENCIA DE CADÁVERES

Los estudios de permanencia de cadáveres son una parte fundamental del trabajo de campo ya que conocer las tasas de desaparición de los mismos nos permite evaluar con mayor certeza la accidentalidad en el área de estudio.

Hay un factor que debe tenerse en cuenta a la hora de calcular la accidentalidad como es la retirada de cadáveres por parte de especies carroñeras o depredadores oportunistas

Los cadáveres encontrados durante los primeros años servirán para el estudio de las tasas de depredación. Se dejarán en la misma localización en que se encontraron (siempre que ésta se encuentre lo suficientemente alejada de las alineaciones de aerogeneradores), instalándose una cámara de fototrampeo en un lugar cercano visible y señalizado mediante balizas de control. En caso de resultar imposible se trasladará el cadáver al lugar más próximo posible. (Como alternativa se podrá desarrollar este estudio mediante la colocación de cadáveres de ratones).

En la siguiente visita se comprobará la presencia o ausencia del cadáver y se recuperarán los datos de la cámara. De esta forma será posible conocer cuánto tiempo permanece el cadáver en el parque y qué especie es la principal depredadora. Al cabo de los dos primeros años, será posible establecer una tasa de depredación media en función de la época del año.

Para determinar la tasa de permanencia en campo se aplicará la siguiente fórmula:

FCD = nº cadáveres presentes tras "X" días/nº cadáveres

Con los datos del estudio de mortalidad realizado con carácter semanal y las correcciones derivadas de las tasas de depredación y detectabilidad, será posible obtener el número de aves/quirópteros que mueren por colisión.

Para ello se pueden emplear distintas fórmulas.

Fórmula de Erickson, 2003

Erickson et al. (Erickson, W.P. et al., 2003) proponen la siguiente fórmula:

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot tm \cdot p} \quad \text{Ecuación 5}$$

Donde: **M** = Mortandad anual estimada.

N = Número total de aerogeneradores en el parque eólico.

I = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

C = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.

k = Número de aerogeneradores revisados.

tm = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno

p = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

LUGAR DE INSPECCIÓN: Diferentes áreas del parque eólico.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La periodicidad será semanal.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En función de los datos obtenidos, se tomarán las medidas específicas dependiendo de las especies que se ven afectadas.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

10.7.3. RESTAURACIÓN VEGETAL E INCENDIOS

Evolución de los terrenos restaurados

OBJETIVOS: Verificar la obtención de los objetivos establecidos en el Plan de restauración.

ACTUACIONES: Se realizará un control de la evolución de los terrenos restaurados, en aspectos tales como: aparición de fenómenos erosivos, evolución de la tierra vegetal aportada, funcionamiento de la red de drenaje, desarrollo de la cubierta vegetal, etc.

En cuanto al seguimiento de los procesos erosivos se seguirá idéntica metodología a la empleada en fase de construcción.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todos los terrenos restaurados.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Cuando el desarrollo de la vegetación se corresponda con los resultados previstos, se efectuará un único análisis edáfico, el cual deberá coincidir con la época de mayor necesidad nutritiva para las plantas. En caso contrario, será necesario realizar estudios más detallados para detectar la causa de los problemas y poder poner en práctica las medidas oportunas para paliarlos.

Se realizará un control sobre los trabajos de mantenimiento del plan de restauración como los riegos, el estado fitosanitario, la escarda y bina.

En el apartado "Adecuación paisajística. Restauración vegetal" se establece la metodología e indicadores de seguimiento para el control de la restauración de la vegetación en las zonas afectadas por la implantación los parques eólicos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Se realizarán inspecciones de forma semestral.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se planteará la ejecución de medidas correctoras en todas las zonas en las que no se cumplan los objetivos marcados en el Plan de Restauración.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

Incendios

OBJETIVOS: Garantizar el cumplimiento del Plan de Autoprotección contra Incendios específico para la fase de explotación.

ACTUACIONES: Antes de la puesta en funcionamiento los parques eólicos se redactará un Plan de Autoprotección contra Incendios específico para la fase de explotación. Este deberá incluir las medidas que se adoptarán para prevenir y controlar los riesgos sobre las personas, el medio ambiente y los bienes, y dar una respuesta a las posibles situaciones de emergencia que pudieran presentarse en los parques eólicos, garantizando la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil.

Este Plan de Autoprotección abordará la identificación y evaluación de los riesgos, las acciones y medidas necesarias para la prevención y control de riesgos, así como las medidas de protección y otras actuaciones a adoptar en caso de emergencia.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los establecidos la normativa sectorial aplicable en materia de garantía y seguridad para el tipo de actividad a realizar.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Durante la explotación se realizarán controles de verificación del cumplimiento de dicho Plan con una periodicidad semestral.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de los controles se recogerán en los informes ordinarios.

10.7.4. CALIDAD PAISAJÍSTICA

Contaminación lumínica

OBJETIVOS: Disminuir la posible distorsión en la percepción del paisaje derivada de la contaminación lumínica generada por el balizamiento luminoso que podría imponer la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

ACTUACIONES: Se comprobará el correcto funcionamiento de las balizas, especialmente respecto a la intensidad y sincronía en todo el parque.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Aerogeneradores balizados.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se cumplirá lo indicado por la autorización de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, organismo del Ministerio de Fomento, competente en materia de seguridad aérea del tráfico civil.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Mensual durante el periodo de funcionamiento.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En el caso de detectarse una incorrecta instalación o un funcionamiento inadecuado, se procederá a su sustitución o regulación correcta.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

10.7.5. GESTIÓN DE RESIDUOS

Control de la gestión de residuos

OBJETIVOS: Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, durante las labores de mantenimiento de los parques eólicos.

ACTUACIONES: Se comprobará la correcta gestión selectiva de los residuos generados durante las labores de mantenimiento de los parques eólicos, comprobando la segregación de los mismos, su almacenamiento y retirada a vertedero autorizado con frecuencia suficiente.

Se verificará que el almacenamiento temporal de estos residuos se lleva a cabo en un punto limpio adecuado. Este punto limpio estará dotado de solera de hormigón impermeable, contenedores adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos generados en el parque, y arqueta para la recogida y separación por decantación de eventuales vertidos de aceite. El punto limpio estará, así mismo, protegido de la lluvia por una cubierta.

Los residuos peligrosos no se almacenarán por un periodo superior a 6 meses. Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado (con indicación del destino final), documentos de control y seguimiento y documentos de entregas, para su inclusión en el informe anual.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Los lugares en donde se realicen labores de mantenimiento.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No será admisible la presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas para los mismos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Mensual.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si observan residuos fuera de los lugares habilitados para su recogida o se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

10.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO

10.8.1. ALCANCE Y PERIODICIDAD

El seguimiento se iniciaría previo a la finalización de la vida útil del Parque eólico y durante los trabajos que supongan el desmantelamiento, restauración de las vías creadas para uso exclusivo del parque, restitución de terrenos y servicios afectados y revegetación de las zonas alteradas por el desmantelamiento.

10.8.2. ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

10.8.2.1. PAISAJE Y RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIOGRAFÍA

OBJETIVOS: Garantizar la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas para la explotación de los parques eólicos y que dejan de ser funcionales tras el final de la vida útil del mismo, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.

ACTUACIONES: Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la existencia de infraestructuras de los parques eólicos.

Las labores a realizar serán similares a las establecidas para la restauración de las superficies que no son utilizadas tras la construcción de los parques eólicos.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todas las zonas en donde se lleven a cabo actuaciones de restauración vegetal y fisiográfica.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de restauración vegetal y fisiográfica.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal mientras duren los trabajos de restauración.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados obtenidos se reflejarán en los informes ordinarios.

10.8.2.2. VEGETACIÓN E INCENDIOS

Vigilancia de la protección de la vegetación natural y de la fauna

OBJETIVOS: Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria en las labores de desmantelamiento que suponga una reducción de los hábitats utilizados por la fauna.

ACTUACIONES: De forma análoga a lo descrito para la fase de construcción de los parques eólicos, previamente al inicio de las actuaciones de desmantelamiento se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista que sean afectadas por la ejecución de las obras de desmantelamiento, así como el estado del jalonamiento.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Proximidades de las obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará el estado de las zonas forestales, detectando los eventuales daños sobre las plantas. Se analizará el correcto estado del jalonamiento.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma semanal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectasen daños no previstos a comunidades vegetales, se elaborará un Proyecto de restauración que suponga la reversión al estado previo de los terrenos afectados. Si se detectasen daños en el jalonamiento, se procederá a su reparación.

DOCUMENTACIÓN: Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

10.8.2.3. GESTIÓN DE RESIDUOS

Recogida, acopio y tratamiento de residuos

OBJETIVOS: Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada en las labores de desmantelamiento de los parques eólicos y de la restauración vegetal y fisiográfica del mismo.

ACTUACIONES: Las actuaciones a llevar a cabo serán similares a las establecidas para este fin en el periodo de construcción de los parques eólicos

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de residuos.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.

Será inadmisibles el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal a lo largo de todo el periodo de desmantelamiento de los parques eólicos.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Gestión de residuos

OBJETIVOS: Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el desmantelamiento de los parques eólicos

ACTUACIONES: Las actuaciones a llevar a cabo serán similares a las establecidas para este fin en el periodo de construcción de los parques eólicos.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Punto limpio de la obra.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos. Estas reparaciones se realizarán en taller autorizado.

No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras de desmantelamiento de los parques eólicos.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Antes del inicio de los trabajos de desmantelamiento y restauración de los terrenos afectados por la construcción de los parques eólicos, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

10.8.2.4. POBLACIÓN

Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial

OBJETIVOS: Verificar que, durante la fase de desmantelamiento de los parques eólicos, se mantienen la continuidad de los caminos, vías pecuarias y carreteras del entorno de la actuación, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

ACTUACIONES: Verificar la continuidad de los caminos, vías pecuarias y carreteras, bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Los caminos, vías pecuarias y carreteras afectados por las obras de desmantelamiento de los parques eólicos.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino, vía pecuarias o carretera, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino vía pecuarias o carretera, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrán inmediatamente algún acceso alternativo.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Reposición de servicios afectados

OBJETIVOS: Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a poblaciones vecinas.

ACTUACIONES: Se verificará el acceso permanente a fincas, parcelas de cultivo así como la continuidad de las servidumbres afectadas.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas donde se intercepten los servicios.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se considerará inaceptable una interrupción prolongada o el corte de algún servicio.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán mensualmente mediante recorridos del área afectada.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá inmediatamente.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

10.9. TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD

10.9.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). Todos los informes emitidos por el equipo del PVA deberán estar supervisados y firmados por el responsable del Seguimiento.

Sin perjuicio de lo que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en las diferentes fases, se propone la realización regular de los siguientes informes en las distintas fases de la vida de las instalaciones.

10.9.2. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

Informe técnico inicial de vigilancia ambiental de obra, previo al inicio de las obras, en el que se describan y valoren las condiciones generales de la obra en relación con las medidas generales de protección e integración ambiental. Se actualizará en lo posible las variables de los aspectos ambientales indicados de cara a su intercomparación con futuras fases del periodo de vigilancia ambiental.

Incluirá al menos:

- Gestiones y trámites necesarios para el inicio de la obra.
- Estudios previos realizados con anterioridad a la ejecución de las obras (, prospección de avifauna, reportaje fotográfico, etc.).
- Metodología de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental definido en el Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo las consideraciones de la Declaración de Impacto Ambiental.
- Organización, medios y responsabilidades necesarios para la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

10.9.3. FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Informes ordinarios. Se realizarán con periodicidad mensual, para reflejar el desarrollo de las distintas labores de vigilancia y seguimiento ambiental, durante la ejecución de las obras.

En estos informes se describirá el avance de la obra y se detallarán los controles realizados y los resultados obtenidos referidos al seguimiento de las medidas de preventivas y correctoras y de la ejecución del PVA, así como las gestiones y trámites realizados.

- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.

- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, derivados de la DIA, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.
- Informe Final Previo a la recepción de las obras. En el que se hará una recopilación y análisis del desarrollo de la obra respecto a los impactos ambientales, implantación de medidas y PVA, así como de las incidencias más significativas de la misma. Se incluirán las gestiones y tramitaciones realizadas. Deberá incluir la definición de las actuaciones de vigilancia ambiental a ejecutar en la fase de explotación.

10.9.4. FASE DE EXPLOTACIÓN

Esta fase comienza una vez se ha iniciado el funcionamiento del parque y durante los años siguientes:

- Informes ordinarios

Anualmente se presentará un informe ambiental con los siguientes contenidos:

Seguimiento de los niveles de emisión sonora.

Seguimiento de la avifauna y quirópteros.

Seguimiento de las medidas relacionadas con el paisaje y la restauración vegetal y fisiográfica.

Reportaje fotográfico.

- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, derivados de la DIA, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.
- Informe final. Con anterioridad al desmantelamiento se realizará informe final en el que se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia ambiental durante la vida útil de los parques eólicos. Se incluirán todas las acciones necesarias para desmantelar el parque, junto con un cronograma estimado de dichas actuaciones.

10.9.5. FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO

En un plazo máximo de seis meses desde la finalización de las operaciones de desmantelamiento y abandono de la instalación, se presentará un informe que contendrá las acciones de carácter ambiental llevadas a cabo, especialmente en lo relativo a los residuos procedentes del desmantelamiento y a la restauración de las superficies afectadas. Se acompañará de reportaje fotográfico que reflejará el estado final del área.

10.10. 18.10 PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se indica el presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental para los parques eólicos. Todos los trabajos serán realizados por un técnico cualificado que disponga de la titulación en materia ambiental necesaria para aplicar el Plan de Vigilancia Ambiental.

Unidad	Concepto	Coste unitario €	Medición (días)	Importe €
Días	Desarrollo del PVA en la fase previa al inicio de las obras (1)	240	100	24.000
Días	Desarrollo del PVA durante de la fase de construcción (12 meses) (2)	240	52	12.480
Días	Desarrollo del PVA durante la fase de explotación (por año) (toda vida útil)	240	52 días x 25 años	312.000
Días	Desarrollo del PVA durante la fase de desmantelamiento (8 meses) (4)	240	39	9.360,00
			TOTAL	357.840

Tabla 207. Resumen de costes del Plan de Vigilancia ambiental

(1) Se considera que serán necesarios 100 días completos de trabajo del técnico cualificado para la realización de los trabajos relacionados con el PVA en la fase previa al inicio de los trabajos.

(2) Será necesaria la presencia semanal del técnico durante los doce meses que duren las obras, por lo que se estiman que serán necesarias 52 visitas (1 visita semanal durante el año de construcción).

(3) Será necesaria la presencia semanal del técnico durante los doce meses que duren las obras, por lo que se estiman que serán necesarias 52 visitas (1 visita semanal durante la toda la vida útil de los parques eólicos 25 años).

(4) Durante la fase de desmantelamiento del Parque eólico, se estima que el técnico visitará los trabajos semanalmente, lo que supone 39 visitas (1 visita semanal durante los ocho meses de desmantelamiento).

11. TRATAMIENTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

11.1. INTRODUCCIÓN

La Directiva 2014/52/UE y La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

El artículo 14 de la ley 9/2018, en su apartado d) señala que se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto. Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

Esta norma introduce nuevas obligaciones al promotor, entre las que se incluye la necesidad de incorporar al Estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Como se detalla dentro de este párrafo, son tres las palabras claves: Vulnerabilidad, Accidente y Catástrofe.

Necesarias para poder entender esta nueva forma de evaluar los planes, programas y proyectos, y que dentro del artículo 5, estas quedan definidas:

1. "Vulnerabilidad del proyecto": características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
2. "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.
3. "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.»

Y que de forma inmediata deberán incluirse dentro del alcance y contenido de los Estudios de Impacto Ambiental.

Para el procedimiento ordinario, dentro del Artículo 35. letra d), y para el simplificado, dentro del artículo 45, letra f): Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

En este contexto, deberán tener especial análisis aquellas infraestructuras o procesos referidos a manejo o trasiego de sustancias peligrosas, seguridad nuclear, problemas de riesgo de inundación, riesgo sísmico, riesgo vulcanológico y la probabilidad de posibilidad de grandes incendios, así como de emisiones nocivas para la salud o el medioambiente.

En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.

11.2. METODOLOGIA

A lo largo del documento se analizará la vulnerabilidad del proyecto en su conjunto frente a accidentes graves o catástrofes. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 9/2018, se

realizará una evaluación de las posibles amenazas tanto de origen externo (catástrofes) como de origen interno (accidentes graves). Para ello se han seguido los siguientes pasos:

1. Identificación de las amenazas potenciales
2. Evaluación preliminar de si las amenazas identificadas desencadenan en catástrofes o accidentes graves.
3. Análisis, en su caso, de los efectos adversos sobre los factores ambientales que puedan causar las catástrofes o accidentes graves identificados en la fase anterior.

Respecto a las amenazas externas, se determinará el riesgo o probabilidad de ocurrencia de que dichas amenazas puedan desencadenar una catástrofe en el sentido que marca la Ley 9/2018 y recogido en el apartado de definiciones. En este caso, se procederá a realizar un análisis cualitativo, si bien éste estará basado en datos estadísticos representativos y otros análisis de riesgos realizados en el EsIA y/o por organismos oficiales. Si de este análisis se concluye que alguna de las amenazas externas puede dar lugar a una catástrofe, se evaluarán los efectos adversos de la misma sobre los factores ambientales enumerados en la letra c) del Art 35.1 de la Ley 9/2018.

Con esta metodología, se determinará el Valor del Riesgo Ambiental, recogido en la citada Guía, de los sucesos accidentales identificados para determinar si alguno de ellos podría dar lugar a un accidente grave relevante. Posteriormente, se analizarán los efectos adversos sobre los factores ambientales enumerados en la letra c) del Art 35.1 de la Ley 9/2018 de los accidentes graves relevantes que hayan sido identificados.

En este sentido, cabe señalar que los sucesos accidentales no son en ningún caso actividades propias del proyecto conjunto propuesto y, por lo tanto, en circunstancias normales de operación no ocurrirán. Los sucesos accidentales tienen una probabilidad de ocurrencia asociada, de forma que para su valoración se considera más apropiado hablar de riesgos ambientales (y sus efectos/consecuencias potenciales) y la metodología más adecuada para su evaluación sería un enfoque de análisis de riesgos ambientales, que se centra en establecer el nivel de riesgo del “peor escenario posible” de entre los sucesos accidentales.

El objetivo principal del enfoque de análisis de riesgos ambientales durante la fase de planificación de un proyecto es reducir mediante la implementación de medidas preventivas y correctoras el nivel de riesgo identificado a niveles aceptables, lo que supone reducir el nivel de riesgo al más bajo como razonablemente sea posible (lo que en inglés se conoce como nivel “ALARP1”).

11.3. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y RIESGOS DE VULNERABILIDAD

Se pueden presentar elementos perturbadores como son los fenómenos naturales en el área de influencia, los cuales podrían llegar a generar emergencias. Los riesgos naturales, potencialmente incrementados por el cambio climático, estarían asociados a eventos meteorológicos extremos tales como lluvias torrenciales, que pueden desencadenar inundaciones, incomunicación de infraestructuras o desprendimientos, rayos, que pueden provocar incendios o derrumbamientos, y otros.

Otros tipos de accidentes o catástrofes debidos a agentes externos, tales como caídas de aeronaves, sabotajes o atentados terroristas no se han tenido en cuenta en el análisis por considerarse fuera del alcance de este estudio en base a la redacción del texto de la Ley 9/2018.

La [Ley 17/2015](#), de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, en su artículo 10, Política de prevención, expone que la prevención en protección civil consiste en el conjunto de medidas y acciones encaminadas a evitar o mitigar los posibles impactos adversos de los riesgos y amenazas de emergencia. Indicando posteriormente que como paso previo a la prestación de actividades catalogadas de acuerdo con el artículo 9.2.b) se deberá contar con un estudio técnico de los efectos directos sobre los riesgos de emergencias de protección civil identificados en la zona.

Complementariamente el [Real Decreto 407/1992, de 24 de abril](#), por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil, dispone la identificación y análisis del riesgo, la evaluación de sus consecuencias y la zonificación en la planificación especial de protección civil. Las Directrices Básicas de Planificación de Protección Civil que se han publicado sobre riesgos naturales y tecnológicos (incendios forestales, inundaciones, químico, mercancías peligrosas, etc.) consideran la concreción del riesgo en el territorio como elemento fundamental de la prevención y la planificación.

Actualmente Navarra cuenta con el Plan Especial de Protección Civil al amparo de la Ley Foral 8/2019, de 28 de febrero, por la que se modifica la ley foral 8/2005, de 1 de julio, de protección civil y atención de emergencias de Navarra.

La Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil, estableció un primer marco normativo de actuación para la protección civil, adaptado al entonces naciente Estado autonómico. La validez de dicha legislación fue confirmada por el Tribunal Constitucional a través de varias sentencias que reconocieron al Estado su competencia, derivada del artículo 149.1.29.º de la Constitución y, por tanto, integrada en la seguridad pública, no solo para responder frente a las

emergencias en que concurra un interés estatal, movilizando los recursos a su alcance, sino también para procurar y salvaguardar una coordinación de los distintos servicios y recursos de protección civil integrándolos en “un diseño o modelo estatal mínimo”.

Fruto de dicha Ley 2/1985, las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales desplegaron sus competencias propias en la materia, regulando su actuación, configurando sus propios servicios de protección civil, desarrollando unos órganos competentes de coordinación de emergencias que han supuesto un avance sustantivo en la gestión de todo tipo de emergencias y eficaces servicios municipales de protección civil.

No ajena a dicho desarrollo, Navarra aprobó la Ley Foral 8/2005, de 1 de julio, de Protección Civil y Atención de Emergencias de Navarra, cuyo objeto era ordenar las acciones de protección civil y atención de emergencias en el ámbito de la Comunidad Foral, regulando, a estos efectos, las actuaciones de las diferentes Administraciones Públicas de Navarra, tanto en materia de prevención y control de los diferentes riesgos como en la gestión de las situaciones de emergencia, catástrofe o calamidad pública que se desencadenen y, de otra parte, exigiendo medidas de autoprotección dirigidas a los centros o establecimientos, públicos o privados, donde se realicen actividades catalogadas de riesgo, entendidas como aquellas que deben ponerse en marcha para que las propias personas o empresas cuyas actividades sean susceptibles de causar riesgos puedan prever sus consecuencias y, por tanto, su propia protección. Con ello se pretendía garantizar la disponibilidad permanente de un sistema de gestión de emergencias, integrado y compatible, que dé respuesta a una efectiva coordinación, dirección y control de las actuaciones necesarias ante eventos dañosos, peligrosos o catastróficos que concurran en el ámbito territorial de Navarra.

Posteriormente, y con fundamento en la evolución de los riesgos, de los medios, de la legislación y los cambios que entrañan en el enfoque y en la organización de los servicios de protección civil, se ha aprobado una nueva ley, la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, que sustituye a la Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil, cuyo objeto es reforzar los mecanismos que potencien y mejoren el funcionamiento del sistema nacional de protección de los ciudadanos ante emergencias y catástrofes.

La adaptación a la nueva Ley 17/2015 y la experiencia y las carencias detectadas en la andadura de más de trece años de la Ley Foral 8/2005 aconsejan su modificación para acomodarse a la situación actual de la atención y gestión de las emergencias.

Se aborda una modificación de la Ley Foral 8/2005 que, además de adaptarse a la 17/2015 en aspectos como las definiciones o la homologación de los Planes de Protección Civil, contempla otros aspectos que, a modo de resumen, son los siguientes:

Creación de una red de alarma y alerta de Protección Civil de Navarra; ampliación de los tipos de planes de protección civil a los Planes de Contingencia relacionados con los servicios esenciales básicos; mejora de aspectos de la autoprotección; inclusión de nuevos aspectos en la colaboración y participación ciudadana, así como en los deberes y derechos de los ciudadanos en el ámbito de la protección civil; regulación del voluntariado de protección civil; concreción de la recogida y tratamiento de datos en el Centro de Gestión de Emergencias; regulación del régimen de personal de los Servicios de Protección Civil y Emergencias y la creación de una Mesa Sectorial propia de los Servicios de Protección Civil y Bomberos.

En definitiva, la modificación de la ley foral viene a actualizar el marco jurídico en una materia tan sensible para los ciudadanos como es la protección civil. Y lo hace a la luz de la experiencia adquirida desde la promulgación de la ley que se modifica, de la nueva Ley del Sistema Nacional de Protección Civil y teniendo en cuenta las competencias propias de Navarra.

A continuación, se analizan y evalúan de forma cualitativa los peligros y amenazas de carácter externo y natural que se considera que podrían llegar a afectar a la zona del emplazamiento del proyecto, en caso de producirse.

11.4. RIESGOS NATURALES

11.4.1. RIESGO DE INCENDIO

Para calcular los índices de riesgo de cara a actuaciones preventivas se analizan la peligrosidad potencial con sus componentes de peligro estadístico (frecuencia y gravedad de los incendios acaecidos históricamente), peligro estructural (comportamiento del fuego según las características de la vegetación, relieve y climatología) y elementos de riesgo (presencia de infraestructuras e interfaces que favorecen la ignición), la importancia de protección con

sus componentes de calidad/valor (factores socioeconómicos y ambientales, con valor de mercado como la biomasa, o sin él como la diversidad, rareza, nivel evolutivo o las figuras de protección) y vulnerabilidad/fragilidad (factores socioeconómicos y ambientales como el riesgo de erosión y el potencial de regeneración en cuanto a la especie y a la estación) y la dificultad de extinción, etc.

11.4.1.1. ANÁLISIS RIESGO DE INCENDIOS

El ámbito de estudio se caracteriza por tener una escasa cubierta vegetal, dominada principalmente terrenos de cultivo.

Atendiendo al mapa de riesgo de incendios del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales la zona de estudio se encuentra en una zona de riesgo Medio. Los incendios forestales dentro del ámbito, están ligados principalmente a la quema de rastrojeras. Los incendios de las masas forestales, hay que entenderlos como un riesgo para la población, así como un riesgo para la propia masa.

11.4.1.2. RIESGOS DE INCENDIOS POTENCIALES

Para calcular los índices de riesgo de cara a actuaciones preventivas se analizan la peligrosidad potencial -con sus componentes de peligro estadístico (frecuencia y gravedad de los incendios acaecidos históricamente), peligro estructural (comportamiento del fuego según las características de la vegetación, relieve y climatología) y elementos de riesgo (presencia de infraestructuras e interfaces que favorecen la ignición), la importancia de protección con sus componentes de calidad/valor (factores socioeconómicos y ambientales, con valor de mercado como la biomasa, o sin él como la diversidad, rareza, nivel evolutivo o las figuras de protección) y vulnerabilidad/fragilidad (factores socioeconómicos y ambientales como el riesgo de erosión y el potencial de regeneración en cuanto a la especie y a la estación) y la dificultad de extinción, etc.

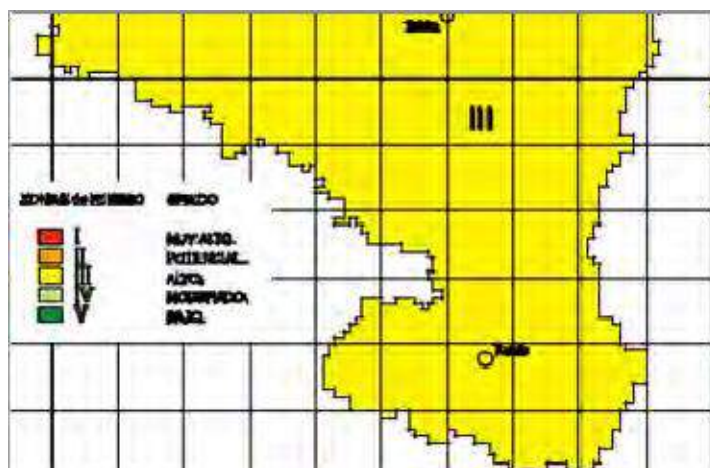


Imagen 72. imagen del riesgo de incendios forestales.

Causas generadoras de conatos de incendios

Las causas que podrían llegar a generar un incendio se pueden clasificar en:

- **Fallos eléctricos:** Aquellos relacionados con la sobrecarga y/o sobrecalentamiento de los equipos eléctricos y electrónicos (transformadores, cuadros eléctricos...) que, por un erróneo dimensionamiento, deficiente mantenimiento o fallo del equipamiento electrónico, pudieran llegar a generar chispas.
- **Fallos mecánicos:** Nos referimos a aquellos incendios originados por sobrecalentamiento de elementos fijos o móviles ya sea por piezas defectuosas, un fallo en un mecanismo, un mantenimiento insuficiente o un desgaste excesivo no evaluado a tiempo.
- **Fallos humanos:** Este apartado se centra básicamente en negligencias y accidentes generados por el personal en las labores de instalación y mantenimiento, así como por el tráfico de maquinaria. El riesgo se centra en los trabajos de corte o soldadura, que junto con las elevadas temperaturas que se alcanza durante estas actividades y los materiales combustibles cercanos, pueden dar lugar a un conato de incendio. Muchos de estos incendios aparecen varias horas después de la terminación de los trabajos realizados, ya que están en estado latente hasta que se produce la completa ignición. También se incluyen causas tales como un incorrecto almacenamiento de materiales inflamables o un uso indebido y peligroso de la maquinaria que pueda generar chispas.
- **Causas naturales:** Destacan sobre el resto el impacto de rayos y el contacto de objetos externos con elementos en tensión.

El riesgo de impacto de rayos sobre aerogeneradores es alto en caso de tormenta con aparato eléctrico, ya que se sitúan en zonas elevadas con poca vegetación donde el elemento de mayor envergadura son los propios aerogeneradores, siendo el camino que ofrece menor resistencia para llegar al suelo. A parte del riesgo de incendio del propio aerogenerador, tanto de las palas como de la góndola, existe un riesgo de incendios secundarios en la zona anexa en el caso de caer o desprenderse materiales ardiendo o brasas al suelo. De igual forma, un rayo podría impactar en la subestación y generar un incendio en los equipos eléctricos, o sobre transformadores aunque el riesgo es mucho menor ya que la cantidad de material inflamable es mínima. Existe un riesgo real de que un objeto impacte sobre un elemento en tensión, sobre todo de ramas de árboles o aves contra la línea de evacuación. En caso que suceda, el objeto en sí puede llegar a incendiarse y/o generar chispas que al contacto con el suelo pueden iniciar un conato de incendio.

Infraestructuras de un parque eólico afectadas en caso de incendio

En un parque eólico existen varios puntos donde puede originarse un conato de incendio, son instalaciones con un riesgo de incendio mayor que otros sistemas de generación de electricidad tradicionales destacando sobre el resto, además de la subestación eléctrica, los aerogeneradores. Los riesgos potenciales de incendio principalmente se deben a:

- El riesgo de ignición dentro de la góndola y el SECCTO por fallos mecánicos (sobretensiones, rozamientos, mantenimiento deficiente, malas praxis de prevención de riesgos...) que puedan generar chispas dentro de la misma o accidentes naturales (impactos de rayos en la góndola, las palas, los transformadores)
- El funcionamiento general no requiere de la presencia continua de personal in situ, lo que disminuye el control y la vigilancia directa, aumentando el tiempo de respuesta frente a cualquier incidente.
- El tiempo de llegada al parque eólico de los equipos de extinción es elevado y en el caso concreto de los aerogeneradores, se suma la dificultad de acceder al incendio en caso de iniciarse en las palas o la góndola (una góndola está de media a unos 80-120 m de altura).

DETECCIÓN Y SISTEMAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

- En este punto se detallan los sistemas existentes que deben estar presentes en un parque eólico y una subestación eléctrica para una detección temprana y, en su caso, extinción de un conato de incendio.
- En el trazado de una línea eléctrica no existen sistemas de detección o extinción de incendios dada su imposibilidad de instalación y mínima efectividad.

Los sistemas de detección de incendios, alarmas y cableado de los sistemas de extinción deberán cumplir con la norma UNE 23007-14 "Sistemas de detección y alarmas de incendios", UNE-EN 12094 "Componentes para sistemas de extinción mediante agentes".

Sistemas de detección de incendios en parques eólicos

Debido al elevado nivel de automatización de los parques eólicos actuales, una detección temprana es básica para evitar incendios de cierta entidad.

El sistema de detección automática de incendios sirve para:

- Informar a la unidad de control del parque eólico de que se está produciendo un conato de incendio.
- Activar los dispositivos de extinción contra incendios.

Se debe tener en cuenta que los detectores de incendio deberán ser adecuados para la zona donde se van instalar, además se deberán tener en cuenta, las condiciones ambientales especiales, como, por ejemplo, temperaturas adversas, humedades, vibraciones.... que deben considerarse al seleccionar el sistema de detección más adecuado. Lo ideal es que permitan diferentes niveles de alarma y eviten falsos positivos. Se recomiendan los detectores de humo puntuales y los multipuntuales de aspiración y detectores de calor puntual en todas las instalaciones, Se desaconseja la instalación y uso de detectores de llama, por su escasa utilidad como elemento preventivo y poca efectividad en este tipo de instalaciones.

Sistemas de extinción de incendios

Los primeros sistemas que se activan tras la detección de un incendio son los sistemas automáticos de las propias instalaciones. Con el fin de garantizar la eficacia del sistema de extinción, es necesario prestar especial atención a las necesidades de la instalación de aberturas por sobrepresión.

En el caso de un parque eólico, los sistemas recomendados por su efectividad en líneas generales son: los agentes extintores de CO₂ y los sistemas de extinción directa por agua,

preferiblemente de agua nebulizada, así como en menor medida de agua pulverizada y rociadores automáticos tipo sprinkler, que descargan el agua en forma de semiesfera en muy pequeñas gotas, dado que pueden dañar los equipos eléctricos e informáticos. Se desaconsejan también los sistemas de extinción basados en aerosoles o polvo, ya que en la descarga pueden ocasionar daños en los equipos.

El tipo de agente extintor deberá ajustarse a la carga de fuego existente, los extintores de polvo no son recomendados por los impactos negativos sobre los componentes y equipos electrónicos. Como mínimo se deberán instalar un extintor de 5 kg de CO₂ y un extintor de espuma de 9 litros en la góndola, teniendo en cuenta el riesgo por heladas que se puede producir en este espacio. Tiene que haber además un extintor de 5 kg CO₂ instalado en los niveles intermedios, y en la base de la torre en el área de instalaciones eléctricas por lo menos.

Guía de uso de extintores

	Al descubrir un fuego de la alarma. En caso de tener que utilizar un extintor de incendios siga las siguientes indicaciones: Coja el extintor más próximo, recuerde que los extintores de CO₂ dañan menos los equipos eléctricos y que los de polvo químico son más eficaces.
	Rompa el precinto y quite el seguro. Presione ligeramente la palanca de descarga para comprobar que el extintor funciona correctamente antes de dirigirse hacia el fuego. Si no recuerda cómo utilizar el extintor lea las instrucciones de la etiqueta.
	Colóquese a una distancia de 2-3 m del fuego y apunte con la boquilla del extintor hacia la base de la llama. Recuerde que en extintores de CO₂ no debe coger nunca la boquilla de descarga ya que se congela. Apriete la palanca de descarga con el extintor en posición vertical. Mover la boquilla de lado a lado apuntando siempre a la base del fuego hasta agotar el contenido. No olvide dejar siempre a sus espaldas una salida.

Protocolo en caso de incendios

Se detalla a continuación cual debería ser el protocolo a seguir en caso de un conato de incendio dentro del parque eólico desde el punto de vista del personal del parque y de los efectivos forestales.

Personal de obra

En caso de incendio, el personal de obra deberá seguir el Plan de Emergencia del Estudio de Seguridad y Salud Laboral, según lo indicado en el Anejo del Proyecto técnico "Medidas previstas de protección contra incendios", así como dar parte inmediatamente a los equipos de extinción pertinentes del conato de incendio.

Equipo de extinción

En caso que el conato no pueda controlarse a tiempo y derive en un incendio, la premisa principal es evitar que se propague a terrenos con vegetación natural y nos encontremos ante un incendio forestal descontrolado, que sería el peor de los escenarios.

Si el fuego se focaliza en la subestación, una placa o apoyo puntual, se acotará la zona y se intentará extinguir siempre que sea posible. En caso de no poder acceder a la zona con llama se mantendrá un perímetro de seguridad alrededor del foco hasta que el conato se extinga por sí solo por falta de combustible, evitando en todo momento la posibilidad de propagación mediante constante vigilancia a una distancia de seguridad, eliminación de combustibles cercanos en las inmediaciones y aumento de la humedad de la zona con riegos.

En caso que el incendio se propagase y afectase a terrenos de cultivo o vegetación natural nos encontraríamos ante un incendio forestal. Para su extinción hay dos metodologías efectivas y complementarias, técnicas directas e indirectas:

Métodos directos

En este método el control del incendio se logra extinguendo el fuego en el frente de avance, llamado la cabeza del incendio, y en otros sectores activos. Mediante el uso de palas usando tierra contra la llama, batefuegos, uso de agua y corte de la continuidad de la vegetación combustible en el mismo borde del incendio.

Este método, también conocido como ataque directo, se usa en vegetación de poco tamaño, en incendios iniciándose, aún pequeños, en sectores menos intensos de un incendio mayor y para extinguir pequeños focos de fuego originados por pavesas, o sea brasas transportadas por el viento más delante de la cabeza.

Con este método se reduce la superficie y el daño al mínimo y el borde del incendio queda extinguido de inmediato. Si se dispone de agua es, sin duda, el método más efectivo. Sin embargo, expone al personal al humo y al calor, se pueden producir accidentes en topografía abrupta transitando para acercarse a las llamas y, además, las pavesas pueden encender fuegos que encierren al personal, especialmente en laderas.

Métodos indirectos o pasivos

El control se logra rodeando al incendio, encerrándolo dentro de una línea de control, a cierta distancia de la cabeza del incendio y de sus lugares activos. A esa distancia ya no es posible lanzar tierra o agua, por lo que el combate indirecto se basa en eliminar o cortar la continuidad de la vegetación en la trayectoria del incendio.

Una línea de control, por su parte, es el conjunto continuo de cortafuegos naturales y artificiales ya presentes en el área afectada y de los cortafuegos que se construyen durante el combate. También forman parte de la línea de control los bordes del incendio extinguidos naturalmente y los bordes que se extinguen mediante el trabajo del personal.

A su vez, un cortafuego es una faja de terreno que no tiene combustible o donde éste no está en condiciones de arder. De esta forma los cortafuegos cortan la continuidad de la vegetación, impidiendo así que el fuego se propague al carecer de combustible.

Hay varios tipos de cortafuego, pero todos tienen algo en común: carecen de combustible o, en algunos casos, el combustible no está en condiciones de arder. Por ejemplo, una línea cortafuego es una faja de terreno, de la longitud que sea necesaria y de varios metros de ancho, donde se ha cortado y extraído toda la vegetación y se ha raspado y cavado el terreno hasta el suelo mineral. Los cortafuegos de agua y de retardante, cubren a la vegetación con agua y productos químicos e impiden que se incendie.

La línea de fuego es una franja estrecha de terreno donde la vegetación combustible en la trayectoria del incendio se elimina con fuego, aplicado a partir de una faja de un ancho no mayor a un metro, donde el suelo se ha raspado y cavado hasta el mineral, o sea hasta que sólo haya tierra y piedrecillas. El fuego así aplicado se llama quema de ensanche, la que por avanzar contra el viento podrá apagarse luego de algunos metros, pero, aunque ello ocurra, cumplirá su objetivo de ensanchar la faja carente de combustible, sin el esfuerzo del personal, como en el caso de la línea cortafuego.

Durante el combate o método indirecto para establecer la línea de control se aprovechan los cortafuegos presentes y se construyen los que sean necesarios (línea de fuego, línea cortafuego, cortafuego de agua, cortafuego de retardante), uniéndolos para que no queden

lugares por donde pueda seguir avanzando el fuego. El borde del incendio ya extinguido y la parte posterior del incendio, llamada cola, también son parte de la línea de control y permiten anclar en ellos a otros cortafuegos.

El método indirecto se usa cuando el calor y el humo impiden el trabajo del personal, si el terreno es de topografía abrupta, si la vegetación es densa, si la propagación es rápida, si hay emisión de pavesas, si el frente es muy amplio y en incendios de copas. En general, cuando no es posible el ataque directo. El trabajo, a su vez, es más seguro para el personal y las condiciones de trabajo más confortables permiten sostener más tiempo el trabajo, con mejor rendimiento. Pero, como desventaja, se sacrifica vegetación, que puede ser valiosa.

Dentro del método de combate indirecto, una variante de la quema de ensanche, es decir del concepto y acción básica de extinción de usar fuego para eliminar vegetación en la trayectoria del incendio, es el contrafuego. Sólo varía la magnitud. El contrafuego es utilizado para quemar vegetación en zonas más amplias y creando un fuego que logre avanzar contra el incendio, quemando el combustible en la trayectoria que, por su comportamiento, lleva el incendio. Cuando los dos fuegos se encuentran, el incendio se extingue por carencia de vegetación combustible. Es un recurso extremo, dada la probabilidad que sea inmanejable y que complique la situación.

Una forma de ataque indirecto, es el llamado método paralelo, donde se construyen cortafuegos paralelos a los bordes del incendio, flanqueando al incendio, como pinzas, desde la cola hacia la cabeza.

Una vez controlado el avance del incendio, logrando detenerlo dentro de la línea de control, se inicia la etapa llamada de liquidación, donde se extingue todo fuego en el borde del incendio y al interior de la línea de control.

11.5. RIESGOS GEOLÓGICOS

En base al estudio geológico realizado para la implantación de los parques eólicos en citaco riesgo se considera muy bajo.

11.5.1. RIESGOS DE COLAPSO

Se consideran aquí como subsidencia, entendida como un tipo de colapso caracterizado por una deformación casi vertical o el asentamiento de los materiales terrestres. Este tipo de colapso del terreno puede ocurrir en pendientes o en terreno llano. Según el mapa del inventario de IGME sobre la base de datos de movimientos del terreno de España, la zona

de implantación del proyecto, presenta una susceptibilidad de riesgo de colapso muy baja al dominar las gravas y arcillas, no localizándose suelos subterráneos de materiales solubles.

11.5.2. RIESGOS DE DESLIZAMIENTOS

Son movimientos de laderas y/o escarpes en sentido descendente bien por deslizamientos curvos o por reptación como consecuencia de la fuerza de la gravedad.

La distribución de estos movimientos no es regular, aunque son mucho más frecuentes en zonas con relieves escarpados, influidas por las elevadas pendientes, y allí donde la litología y estructura geológica les confiera una mayor inestabilidad. La climatología de la zona por último incidirá externamente modificando las propiedades intrínsecas del terreno y desencadenando los movimientos en masa de los mismos sobre todo cuando se produzcan variaciones imprevistas de su estructura hidrogeológica y permeabilidad derivados en la mayor parte de los casos por episodios de lluvias intensas.

Para los mapas de susceptibilidad por riesgo de deslizamientos de ladera la clasificación se ha realizado a partir de las propiedades de comportamiento el material (roca o suelo), el nivel de fracturación en el caso de las rocas que a su vez condiciona la permeabilidad del macizo, la intensidad de precipitación de la zona en el caso de los suelos y las pendientes superficiales del terreno.

En el ámbito de estudio el riesgo de deslizamiento es bajo, los materiales no presentan una susceptibilidad de riesgo de deslizamiento

11.6. RIESGOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS

11.6.1. VIENTO FUERTE

En referencia a vientos, la zona de estudio no es una zona de grandes vientos, dominando la componente NW. La media señala que la gran mayoría del tiempo se dan velocidades inferiores a 12 kms/hora, determinándose que se pueden producir fuertes vientos sobre todo en los meses de invierno (febrero a marzo). En el caso de vientos fuertes e incluso tornados los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales del propio parque eólico propagación de potenciales incendios ocasionales.

La racha máxima de viento medido en la estación meteorológica de Logroño aeropuerto ha sido de Vel 126, Dir 310 (25 feb. 1989 13:05) por lo que se puede asegurar que el seguidor aguantará los vientos máximos de la zona, así como las infraestructuras asociadas.

En las fases de obras y de desmantelamiento la ocurrencia de vientos fuertes podría acarrear el arranque y arrastre de árboles y acopios de materiales de construcción, casetas de obra, vallados y cerramientos provisionales, paneles informativos y cartelería de la obra, etc. Eventualmente podrían producirse también arrastres y dispersión de acopios de obra y de residuos almacenados temporalmente. No obstante, como consecuencia de las características de la obra, y de su escasa duración, la vulnerabilidad del proyecto ante vientos fuertes es muy baja.

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

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

11.6.2. TEMPERATURAS EXTREMAS

La zona del ámbito de estudio en función de su posición topográficamente deprimida aparece como las zonas en las que se registran los máximos absolutos de temperatura que tienen que ver con el estancamiento de masas de aire cálido de origen sahariano en el fondo de la cubeta, llegando a recalentar el ambiente por encima de 35 en el caso de las máximas. Es aquí donde más acusadas son las olas de calor, que acentúan los problemas habituales de sequía estival, y que producen problemas de salud en poblaciones de riesgo (enfermos, ancianos, niños), especialmente en los que presentan patologías cardíacas y pulmonares.

11.6.3. NEVADAS Y ALUDES

No se evalúan los riesgos por Nevadas o aludes en esta zona.

11.6.4. RIESGO DE HELADAS

Cuanto más gélido sea el clima de una zona, más posibilidades hay de que el viento tenga más fuerza de lo normal. Uno de los motivos es la densidad del aire, que es mayor cuanto menor es la temperatura. Un aire más denso también se traduce en un aire con más energía. Sin embargo, en climas extremos también implican **el riesgo de que se forme una capa de hielo en las aspas**

11.6.4.1. ANÁLISIS RIESGO DE HELADAS

Durante la explotación del parque eólico se puede producir en condiciones extremas de temperatura un acumulo de hielo en las palas de los aerogeneradores que podría poner en riesgo la integridad de los trabajadores del parque eólico, así como a los agricultores de la zona en días muy concretos a lo largo de una serie histórica de años, es decir es una circunstancia que en la zona de estudio se da de forma excepcional como así lo atestiguan los datos históricos de las estaciones meteorológicas.

11.6.5. LLUVIAS

Diferentes estudios señalan que en cerca de un 80% del territorio Navarro se han registrado en algún momento precipitaciones superiores a los 80 mm en 24 horas. En referencia a lluvias intensas. En referencia a lluvias intensas se puede observar en la página web de Meteorología y Climatología del, las mayores precipitaciones se producen en otoño y durante las tormentas de verano. La media de tormentas en la zona de estudio se cifra en 22 días/anuales y se determina que los meses donde se registran más días de tormenta es el periodo de mayo a junio e históricamente se está observando un aumento en la tendencia a este tipo de fenómeno en los últimos años. La existencia de tormentas no significa que estén acompañadas de apartado eléctrico

11.6.6. RIESGOS POR TORMENTAS ELECTRICAS

En España, según las normativas de medición legales y técnicas existentes (CTE, Documento básico DB-SUA8 y UNE-21186), la media está en torno a 2 rayos por km²/año, es decir en torno a un millón de rayos al año

En la zona del proyecto existe el riesgo de que se produzcan impactos por rayos generados durante las tormentas, ya que el emplazamiento se encuentra localizada dentro de una región o área catalogada con un índice 1,50 (densidad de impactos sobre el terreno, nº impactos/año, km²), se adjunta el mapa de densidad de impactos que aporta el Código Técnico de Edificación (CTE, R.D. 314/2006). Se incluyen además sendos mapas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) que reflejan la densidad de descargas anual por km² y la actividad eléctrica relativa provincial.

Por todo lo anterior, se considera una probabilidad de ocurrencia baja.

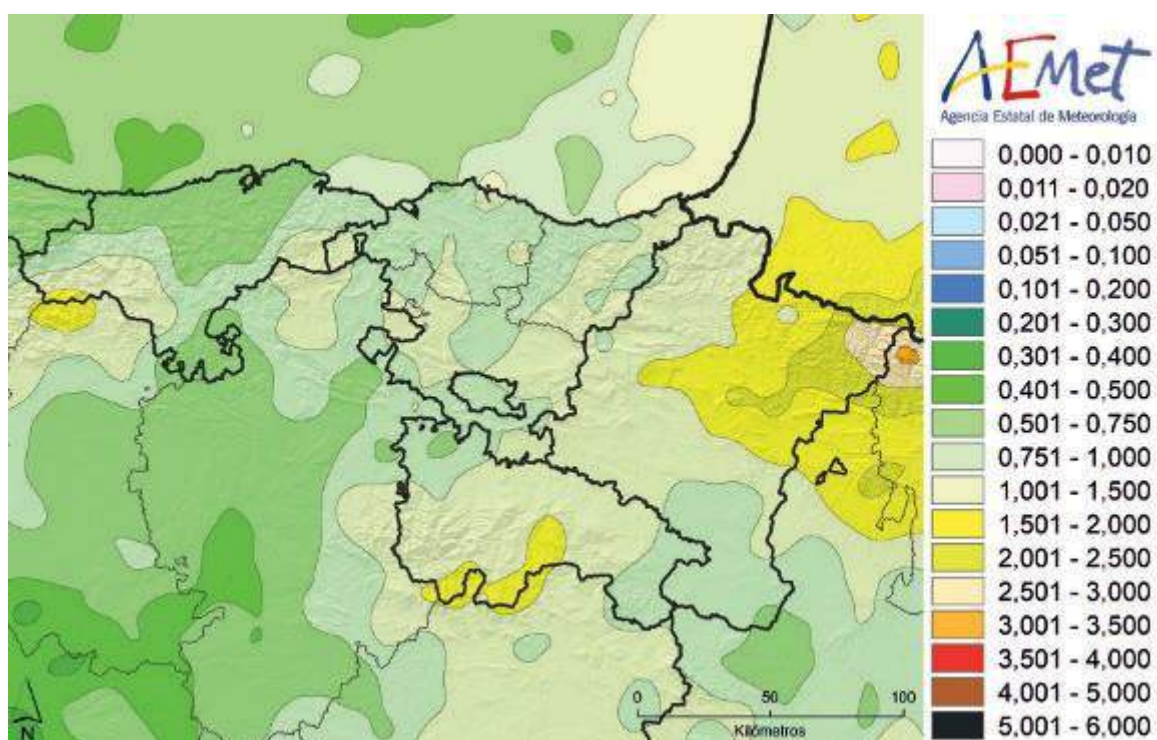
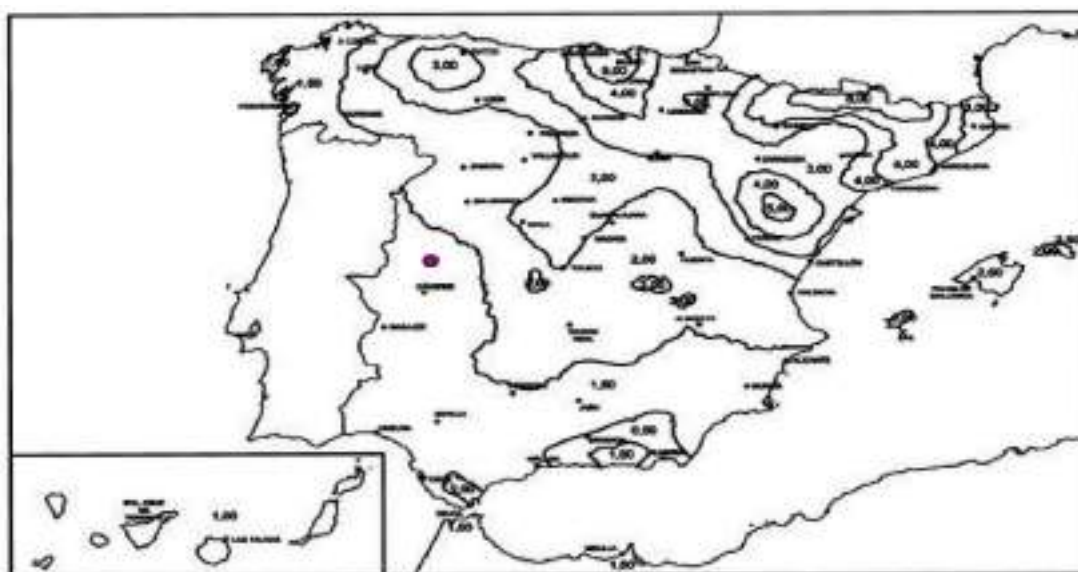


Imagen 74. Densidad anual de descargas en Cantabria, País Vasco, Comunidad Foral de Navarra y La Rioja (Aemet).

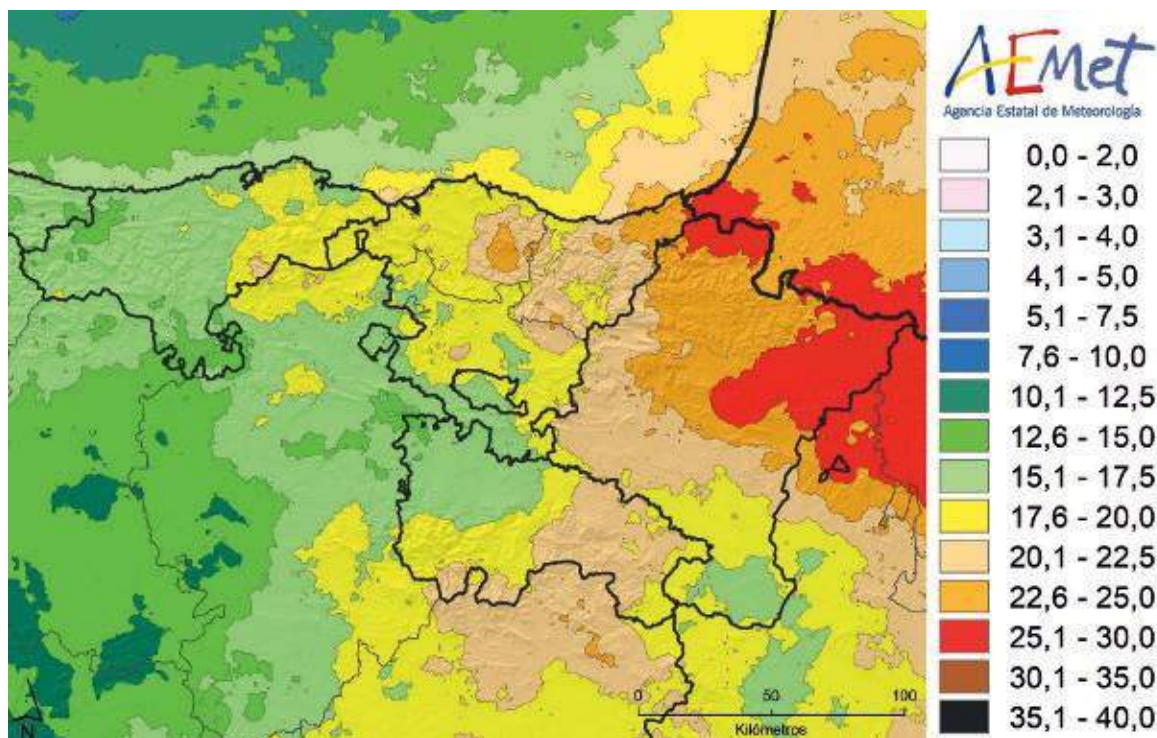


Imagen 75. Número medio anual de días de tormenta en Cantabria, País Vasco, Comunidad Foral de Navarra y La Rioja.

11.6.6.1. ANÁLISIS RIESGO DE TORMENTAS

No obstante, indicar que los aerogeneradores están protegidos contra la acción de rayos mediante un sistema de transmisión que, desde los receptores de pala y góndola, pasando por la carcasa, el bastidor y la torre, va hasta la cimentación. Con este sistema se evita el paso del rayo a través de componentes sensibles al mismo. Como sistemas de protección adicional, el sistema eléctrico cuenta con protectores de sobretensión.

Todos estos sistemas de protección están diseñados para conseguir un nivel de protección máximo clase I de acuerdo a la norma IEC 62305, considerando como normas de referencia la IEC 61400 e IEC61024.

En base a las medidas de protección existentes se considera que, aunque pueda haber una baja probabilidad de impacto de un rayo, la posibilidad de que dicho impacto tenga efectos significativos sobre las instalaciones provocando efectos adversos sobre el medio ambiente es muy baja.

11.7. RIESGOS DE INUNDACIÓN

11.7.1. RIESGOS DE INUNDACIÓN

El estudio del riesgo de inundaciones ha sido abordado en base a dos 2 casuísticas principales:

2 Producidas por precipitaciones in situ

Las lluvias intensas asociadas en la zona de estudio a gotas frías o calentamiento súbito del aire en altura en época estival y en menor medida al paso sucesivos de trenes de borrascas durante el invierno pueden afectar a cualquier parte del territorio Navarro.

3 Producidas por escorrentía, avenidas o desbordamiento de cauces

Los episodios de mayor peligro se darán frente a la conjunción de episodios de lluvias intensas y continuadas y deshielo acelerado por las mismas y que en función de la magnitud de los mismos resultarán en avenidas extraordinarias que llevan aparejadas cuantiosos daños y pérdidas. La revisión de los estudios hidrológicos de cada una de las cuencas en los diferentes tramos de los ríos ha permitido determinar los caudales máximos de avenida para periodo de retorno de 50, 100 y 500 años, quedando delimitadas las diferentes zonas de peligro de inundación, en tanto se corresponden a zonas de inundación frecuente, ocasional o extraordinaria. El Plan Especial de Protección Civil del Gobierno de Navarra ante Inundaciones presenta una cartográfica derivada de la aplicación de la citada revisión. No obstante, sirva para ilustrar aquí el fenómeno que nos ocupa, la siguiente figura, que plasma la susceptibilidad de todo el territorio y no sólo de los cauces principales a sufrir inundaciones según estudio elaborado a tal efecto para el Departamento de Política Territorial e Interior (Gobierno de Navarra, 2011).

.

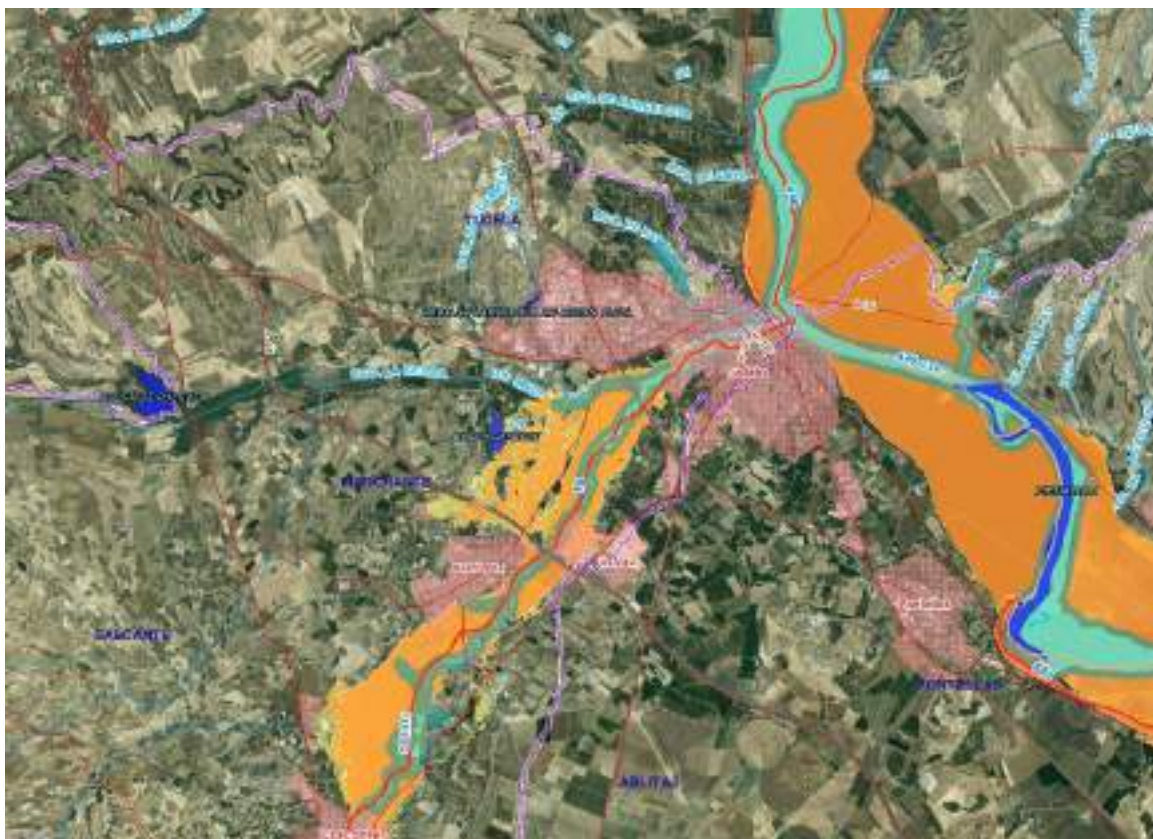


Imagen 76. Imagen extraída del Geoportal de CHEbro. Cuenca río Queiles. Zona riesgo inundación río Queiles.

11.7.1.1. ANÁLISIS RIESGO DE INUNDACIONES

Consultados los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación, se observa que la zona donde se ubica el parque se encuentra lejos de área de baja probabilidad de inundación, correspondiente a la avenida de 500 años del río Queiles (ARPSI ES091_ARPS_QUE). Se incluye una imagen de estos mapas donde se puede apreciar la no afección.

En consecuencia, el parque eólico MURCHANTE, no es vulnerable a este tipo de catástrofe.

Este aspecto se encuentra regulado por la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

11.8. RIESGOS SISMICOS Y GRAVITATORIOS

11.8.1. RIESGOS GRAVITATORIOS

El riesgo de movimientos en masa se identifica con manifestaciones de desplazamiento bajo el efecto del peso, de masas de terrenos desestabilizados por razones naturales (deshielo, fuertes lluvias, terremotos) o artificiales (deforestación, explotación abusiva de áridos u otros materiales o de acuíferos, apertura de carreteras o caminos,). Se distinguen:

- Movimientos lentos y continuos: deslizamientos, hundimientos (lentos), apelmazamientos, "hinchamiento y retracción".
- Movimientos rápidos, casi instantáneos y discontinuos. Muy mortíferos, son: desmoronamientos por hundimiento, caídas de piedras y bloques, desmoronamientos de paredes o escarpes rocosos, arrastres torrenciales y otros de similar naturaleza.

En el ámbito de estudio no se localiza ningún elemento reseñable.

11.8.2. RIESGOS SISMICOS

Se entiende por riesgos sísmicos las pérdidas esperadas de todo tipo que ocasionarían los terremotos en un determinado emplazamiento, como consecuencia de la peligrosidad sísmica del lugar y de los elementos vulnerables expuestos al daño.

En las siguientes figuras se reproducen los mapas de peligrosidad sísmica de España generados por el IGN, en base a criterios de intensidad y aceleración sísmica (periodo de retorno de 500 años).



Imagen 5: Peligrosidad sísmica de España. Intensidad (periodo de retorno 500 años). Fuente IGN

En base al mapa de "Peligrosidad Sísmica de España", la zona de proyecto se halla en una zona donde son previsibles sismos de intensidad inferior a los de grado VI.

Actualmente Navarra cuenta con el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Comunidad Foral de Navarra, "SISNA" (2011), Plan que aporta información actualizada, detallada y cuyo objeto es el conocimiento de la peligrosidad existente en la Comunidad frente al citado riesgo, la estimación de la vulnerabilidad de las construcciones existentes en las distintas localidades y los procedimientos de actuación de los recursos cuya titularidad corresponda a la Comunidad Foral y los que puedan ser asignados a la misma por otras Administraciones Públicas, con objeto de hacer frente a las emergencias por los terremotos ocurridos.



Imagen 77. Riesgo sísmico periodo de retorno 500 años.

En base al mapa de "Peligrosidad Sísmica de España", la zona de proyecto se halla en una zona donde son previsibles sismos de intensidad inferior a los de grado VI.

11.8.2.1. ANÁLISIS RIESGO SÍSMICO

Por tanto, puede decirse que el emplazamiento del proyecto (Parque Eólico, se encuentra en una zona con peligrosidad sísmica baja, por lo que la probabilidad de ocurrencia de un terremoto de magnitud significativa se considera muy baja. Por otro lado, teniendo en cuenta las características constructivas de las cimentaciones para garantizar la estabilidad de los apoyos de la línea, los aerogeneradores, el edificio de control y subestación y los centros de transformación, todo ello recogido en la memoria de sendos proyectos técnicos, se anticipa que no se producirán daños por efectos sísmicos

Para la consideración de la acción sísmica en el término municipal, sería necesaria la aplicación de la Norma de Construcción Sismoresistente.

11.8.3. MOVIMIENTOS SÍSMICOS

El riesgo de movimientos en masa se identifica con manifestaciones de desplazamiento bajo el efecto del peso, de masas de terrenos desestabilizados por razones naturales (deshielo,

fuertes lluvias, terremotos) o artificiales (deforestación, explotación abusiva de áridos u otros materiales o de acuíferos, apertura de carreteras o caminos,). Se distinguen:

- Movimientos lentos y continuos: deslizamientos, hundimientos (lentos), apelmazamientos, "hinchamiento y retracción".
- Movimientos rápidos, casi instantáneos y discontinuos. Muy mortíferos, son: desmoronamientos por hundimiento, caídas de piedras y bloques, desmoronamientos de paredes o escarpes rocosos, arrastres torrenciales y otros de similar naturaleza.

En el ámbito de estudio no se localiza ningún elemento reseñable.

11.9. RIESGOS TECNOLÓGICOS

De acuerdo con las características del territorio y las actividades que en él se desarrollan, se exponen a continuación los riesgos tecnológicos que pueden afectar, así como las principales consecuencias y zonas principalmente expuestas.

11.9.1. ELEMENTOS DEL PROYECTO

Los elementos que pueden generar daño medioambiental de las instalaciones objeto de estudio, se relacionan con las sustancias empleadas y las derivadas del funcionamiento de las instalaciones.

Dentro del Plan de gestión de residuos se contemplan todos los residuos generados, así como su tratamiento y gestión.

11.10. RIESGOS ANTROPICOS

En este apartado vamos a identificar:

Intentos de robo de material aprovechando la ubicación de las instalaciones, al encontrarse generalmente en zonas aisladas. La intrusión con objetivo de vender materiales no tiene mucha incidencia. El parque cuenta con sistemas de seguridad.

Actos de vandalismo. Asociados a pintadas o sabotaje de las instalaciones. El parque cuenta con sistemas de seguridad.

El riesgo atendiendo a los antecedentes de la zona se estima BAJO

11.10.1. CATÁSTROFES RELEVANTES

La Ley 9/2018 define como catástrofe un suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente, ajenos al propio proyecto.

En el presente documento no se considera el apartado de catástrofe ya que del análisis de riesgos se deduce que:

- Riesgos geológicos: Valoración del riesgo muy bajo o inexistente
- Riesgos de inundación: Valoración del riesgo muy bajo o inexistente
- Riesgo por fenómenos meteorológicos adversos: Valoración del riesgo muy bajo
- Riesgos sísmicos: Valoración del riesgo muy bajo
- Riesgo de incendio forestal: Valoración del riesgo muy bajo o inexistente
- Riesgos industriales: Valoración del riesgo muy bajo o inexistente

11.10.2. ACCIDENTES GRAVES

La Ley 9/2018 define como accidente grave al suceso como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

En el documento ambiental se han considerado los siguientes riesgos, aplicándose las medidas preventivas y correctoras correspondientes:

- Riesgos por vertido y/o contaminación (lixiviados y contaminantes atmosféricos por accidente): Valoración del riesgo baja.
- Riesgos de incendio en los equipos eléctricos: Valoración del riesgo baja.

Respecto a potencialidad de accidentes graves según la definición señalada anteriormente:

- El mayor riesgo de accidentes se registra sobre el propio personal que opere en las instalaciones durante las fases de construcción y funcionamiento, mientras que el riesgo sobre terceros resulta muy bajo, especialmente en esta zona alejada de núcleos urbanos.

- Es de destacar, los riesgos potenciales durante la fase de construcción y funcionamiento, sobre todo relacionados con el riesgo de incendios forestales por la presencia de personal y maquinaria. En el Plan de Vigilancia Ambiental, así como los preceptivos Planes de Seguridad y Planes de Emergencia, se recogen medidas para su prevención.

- Existe la probabilidad de ocurrencia de accidentes que puedan suponer vertidos de sustancias al suelo, al medio acuático o al aire. El riesgo es mayor durante la fase de funcionamiento y en menor medida, durante la construcción, asociado a la presencia de maquinaria y residuos urbanos que provocan lixiviados, biogás, contaminantes volátiles, etc.

- También hay que mencionar los accidentes derivados del transporte de sustancias o mercancías que puedan ser consideradas como potencialmente contaminantes, así como de su manejo y gestión, durante toda la vida del parque eólico. Para evitar su llegada al medio natural se han propuesto diferentes medidas para su prevención.

- La instalación deberá contar con e los preceptivos Planes de Seguridad y Planes de Emergencia, tanto en periodo de obra como de funcionamiento, que recoja entre otros aspectos el análisis y evaluación de riesgos, el inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección, el programa de mantenimiento de las instalaciones y el plan de actuación ante emergencias.

Respecto a su ubicación:

- La instalación no se encuentre en el entorno urbano de ninguna población ni cercanas zonas urbanas, por lo que queda minimizado, e incluso desaparecen, las repercusiones sobre la población

- No existen otras instalaciones cercanas para que se pueda producir el conocido como "efecto dominó", por lo que no deben exponerse medidas para mitigar el efecto adverso significativo sobre estas instalaciones cercanas y evitar dicho efecto.

Respecto al desarrollo de la propia obra:

Para la construcción y trabajo ordinario de las instalaciones, durante el proceso de construcción y funcionamiento, será necesaria únicamente la utilización de maquinaria de obra civil convencional (retroexcavadoras, palas, camiones, dumper, etc.).

Los potenciales impactos que puede ocasionar dicha maquinaria sobre el medio como emisiones y vertidos ya han sido valorados en el documento ambiental, calificándose de no significativos o compatibles.

Durante la fase de funcionamiento la maquinaria a utilizar es muy similar a la fase de obras, pero su uso está restringido a momentos y lugares puntuales, por lo que su impacto es no significativo.

Respecto a las potenciales sustancias peligrosas:

Las sustancias consideradas peligrosas utilizadas en la fase de obras y funcionamiento del proyecto se limitan a los combustibles, líquidos de refrigeración y aceites utilizados en las instalaciones eléctricas y por la maquinaria adscrita al proyecto.

A este respecto, en el documento ambiental presentado también se contempla la aplicación de medidas preventivas y correctoras para minimizar la potencial afección de la maquinaria utilizada sobre el medio ambiente, por lo que su impacto es compatible.

Respecto a la normativa vigente:

R.D. 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia.

La instalación no se encuentra incluida en el anexo I por lo que no le es de aplicación el R.D. 393/2007.

R.D. 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

En la construcción y operación de la instalación no se almacenan ninguno de los productos señalados en el RD 840/2015 o si hay almacenamiento este es por debajo de los umbrales señalados ninguno de los productos señalados en el anexo I por lo que no le es de aplicación el RD 840/2015, de 21 de septiembre.

11.10.3. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Se puede definir la vulnerabilidad como el grado de pérdida de un elemento o conjunto de elementos en riesgo, como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural o de origen antrópico no intencional. En el presente apartado se analiza la vulnerabilidad del proyecto frente a la ocurrencia de catástrofes y accidentes graves.

La vulnerabilidad de las instalaciones frente a catástrofes naturales y accidentes graves se evalúa considerando varios parámetros como son la probabilidad de ocurrencia y las implicaciones potenciales sobre el medio socioeconómico y sobre el medio ambiente.

La probabilidad de ocurrencia de una catástrofe natural es reducida durante los periodos de construcción y desmantelamiento de las instalaciones debido al corto periodo que suponen estas fases respecto a la de funcionamiento. En este último caso, se considera una vida útil mayor, por lo que resulta más posible que se produzca un episodio de incendio, una inundación o sucesos de vientos extraordinarios, no considerándose tampoco un terremoto de elevada intensidad y magnitud.

Además de estos riesgos se consideran las consecuencias que pueden tener sobre el medio natural; ambiental, flora, fauna, hábitats, paisaje; sobre el medio socioeconómico y sobre la seguridad de las personas.

Estos parámetros deben evaluarse para las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, teniendo en cuenta que las implicaciones de cada una de ellas son diferentes.

11.10.3.1. TIPOS DE RIESGOS

Riesgo para la seguridad de las personas

El principal riesgo asociado en la zona de estudio, riesgo calificado generalmente de bajo o muy bajo, son los potencialmente ocurridos por fenómenos meteorológicos adversos y los accidentes graves con incendio. Con estos fenómenos es posible que las instalaciones sufran desperfectos o incluso accidentes que supongan un riesgo para la integridad física de las personas que se encuentren en las instalaciones ya que el entorno próximo no se vería afectado.

En las fases de construcción y desmantelamiento la probabilidad de ocurrencia de estos sucesos es mínima o muy baja. Además, se paralizarán las actividades de funcionamiento cuando las condiciones meteorológicas supongan un riesgo para la seguridad del personal.

En todo caso, serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación, incluyendo las correspondientes medidas de prevención y planes de emergencia y evacuación.

En cuanto a los accidentes se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante las fases de funcionamiento. El personal implicado tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de

funcionamiento deberá contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.

Riesgo para el medio ambiente

Los fenómenos naturales descritos en apartados anteriores, especialmente los vientos fuertes podrían causar la caída de elementos de la instalación provocando potenciales daños dentro de la propia instalación, nunca externos a la misma.

Respecto al tránsito de maquinaria y manejo de residuos, durante la fase de construcción, explotación y desmantelamiento, se evitará que se provoquen vertidos al suelo y otros contaminantes, en especial de aceites y otras sustancias tóxicas, para lo cual se deberán establecer las correspondientes especificaciones normativas y medioambientales contractuales en el Pliego de Prescripciones Técnicas de la Obra.

Será obligatorio cumplir la normativa relativa al transporte, manejo y gestión de sustancias o consideradas como residuos.

Los accidentes o potenciales eventualidades podrían suponer la contaminación del suelo y de las masas de agua próximas. Para prevenir estos riesgos se han considerado medidas efectivas durante las diferentes fases de la vida del parque eólico.

Las tormentas eléctricas o accidentes durante el funcionamiento de la actividad podrían provocar un potencial incendio, si bien el riesgo de que suceda es muy bajo. En este caso, es posible que se registrasen potenciales afecciones significativas sobre el medio ambiente. El grado del daño ambiental en este caso estaría en función de la importancia del incendio (se considera que el potencial incendio quedaría confinado en el recinto de la instalación, los valores naturales de la zona afectada (en el caso de los alrededores del parque eólico bajos al ser campos de cultivo) y sería proporcional a la magnitud que alcanzara el incendio.

En todo caso, serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación, incluyendo las correspondientes medidas de prevención, planes de autoprotección de incendios forestales, planes de emergencia y evacuación, y sobre todo que la instalación este diseñada y equipada conforme a la normativa sectorial de seguridad e incendios.

En cuanto a los potenciales accidentes que puedan degenerar en situaciones de riesgo para el medioambiente (vertidos de residuos e incendios principalmente) se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante las fases de funcionamiento. El personal implicado tanto en labores de

construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.

Riesgo para el medio socioeconómico

El principal riesgo se deriva de sucesos naturales extraordinarios (terremotos, incendios o vientos fuertes) que deriven en accidentes (incendios en los equipos eléctricos) u otros accidentes (derrame de lixiviados y emisión de contaminantes volátiles en incendios de los equipos eléctricos) que potencialmente puedan producir un deterioro por contaminación del medio aéreo o acuíferos.

11.10.3.2. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

En las siguientes tablas se incluye la valoración de la vulnerabilidad del proyecto en las diferentes fases del mismo. Se ha utilizado una escala de valoración de 0 a 10 para cada factor considerado.

La vulnerabilidad se ha estimado mediante la siguiente fórmula:

$$VU = PO. \times (2 \text{ S.P.} + M.A. + M.S.)$$

Donde:

- VU: vulnerabilidad
- PO: probabilidad de ocurrencia (valoración de 1 a 10)
- SP: riesgo para la seguridad de las personas (valoración de 1 a 10)
- MA: riesgo para el medio ambiente (valoración de 1 a 10)
- MS: riesgo para el medio socioeconómico (valoración de 1 a 10)

Por tanto, la vulnerabilidad se clasifica en función de una valoración total (0 a 400), estableciéndose las siguientes clases:

VALORACIÓN VULNERABILIDAD	VALORACIÓN NUMERICA	DEFINICIÓN
NULA	0	No se requieren medidas de actuación

MUY BAJA	1 a 56	No se requieren 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.
BAJA	57 a 113	
BAJA MEDIA	114 a 170	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.
MEDIA	171 a 227	
MEDIA ALTA	228 a 284	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
ALTA	285 a 341	
MUY ALTA	341 a 400	No es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.

Tabla 208. Clasificación de la vulnerabilidad.

El riesgo más significativo se encuentra relacionado con la probabilidad de que se genere un incendio y en menor medida, una contaminación por lixiviados o humos productos de un incendio.

Según lo determinado se obtienen los siguientes parámetros de vulnerabilidad:

FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
CATASTROFES						
Riesgo geologico	0	2	1	4	0	Nula
Riesgo sismico	1	2	1	1	6	Muy baja
Riesgo meteorologia adversa	1	1	1	1	4	Muy baja

Riesgo de inundación	0	0	0	0	0	Nula
Riesgo de incendio forestal	0	1	8	6	0	Nula
Riesgo industrial	0	2	4	1	0	Nula
ACCIDENTES GRAVES						
Vertido (lixiviados)	2	1	3	1	12	Muy baja
Contaminación (Humos)	1	1	3	1	6	Muy baja
Incendio	1	2	4	3	11	Muy baja

Tabla 209. Parámetros de vulnerabilidad. PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico.

FASE DE FUNCIONAMIENTO						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
CATASTROFES						
Riesgo geológico	0	2	1	4	0	Nula
Riesgo sísmico	1	2	1	1	6	Muy baja
Riesgo meteorología adversa	2	1	1	1	8	Muy baja
Riesgo de inundación	0	0	0	0	0	Nula
Riesgo de incendio forestal	1	3	8	6	16	Muy baja
Riesgo industrial	1	2	4	1	9	Muy baja
ACCIDENTES GRAVES						
Vertido (lixiviados)	1	1	3	1	6	Muy baja
Contaminación (Humos)	2	1	3	1	12	Muy baja
Incendio	1	2	2	3	9	Baja

Tabla 210. Parámetros de vulnerabilidad. PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico.

FASE DE DESMANTELAMIENTO						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
CATASTROFES						

Riesgo geológico	0	2	1	4	0	Nula
Riesgo sísmico	1	2	1	1	6	Muy baja
Riesgo meteorología adversa	1	1	1	1	4	Muy baja
Riesgo de inundación	0	0	0	0	0	Nula
Riesgo de incendio forestal	0	3	3	3	0	Nula
Riesgo industrial	0	2	4	1	0	Nula
ACCIDENTES GRAVES						
Vertido (lixiviados)	1	1	3	1	6	Muy baja
Contaminación (Humos)	1	1	3	1	6	Muy baja
Incendio	1	2	4	3	11	Muy baja

Tabla 211. Parámetros de vulnerabilidad. PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico.

11.11. CONCLUSIONES

Las instalaciones del parque eólico no emiten ningún tipo de emisión a la atmósfera, son instalaciones totalmente independientes entre sí y disponen de las medidas de prevención antiincendios normativamente establecidas.

El parque eólico e infraestructuras asociadas se construirá en zonas sin riesgos gravitatorios o de movimientos de masa. La posibilidad de producirse un incendio forestal por la construcción o presencia del parque eólico, se considera baja y siempre asociada a una negligencia o accidente. Además, en el caso de la vegetación, se tratan de vegetación de cultivos, siendo las masas vegetales de carácter natural escasas con cierta discontinuidad por lo que en caso de incendio la superficie afectada estaría muy localizada y fuera de poblaciones u otras infraestructuras.

La zona de implantación del parque eólico por su alejamiento de la zona de dominio del río Ebro y sus afluentes y su posición elevada, es una zona carente de riesgo de inundación. Parte de la línea eléctrica se ubica en zonas de inundación probable.

La zona de implantación del parque eólico se ubica en una zona inferior a VI según la clasificación MSK y por tanto es una zona con ausencia de riesgo sísmico.

Por tanto, se determina la no aplicación de este apartado al proyecto, por lo tanto, se considera que, al no existir, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.

12. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez analizado con detalle el medio físico y biótico del área de estudio y realizada la correspondiente evaluación de los impactos potenciales previstos del parque eólico de MURCHANTE e infraestructuras de evacuación, se concluye que el global de impactos analizados del presente proyecto, después de la aplicación de las medidas correctoras propuestas, es MODERADO TENDENTE A SEVERO con conservación de los valores ambientales y sociales presentes en el ámbito del área de estudio.

En la **fase de obra** los efectos sobre los bienes materiales se consideran compatibles tanto en el caso de los Montes de Utilidad Pública como sobre las vías pecuarias. Respecto de la salud humana, los impactos también han sido valorados como compatibles.

Los impactos sobre flora y vegetación se valoran como compatibles. En cuanto a los espacios naturales protegidos, se considera compatible, tanto el impacto sobre las ZEPAS como sobre las ZEC. Y sobre las zonas de conservación de avifauna esteparia (AICAENA) el impacto se ha considerado como compatible

El impacto sobre la fauna se valora como moderado en lo que se refiere a daños o molestias a especies clave de fauna. El resto de impactos no son detectados en esta fase de construcción.

Los efectos sobre la geología, los suelos, la red hidrológica, la calidad de las masas de agua superficiales y subterráneas se valoran como compatibles.

En cuanto al patrimonio cultural y el paisaje los estudios realizados han valorado el impacto como compatible.

El impacto sobre el cambio climático y sobre otros recursos naturales se consideran, asimismo, compatibles.

En fase de obra y tras la aplicación de las medidas correctoras se registran 20 impactos de carácter compatible, mientras que se valora un impacto como moderado. El resto de los impactos en esta fase se han calificado como no detectados o no significativos.

En la **fase de explotación** tras la aplicación de las medidas correctoras se han valorado 5 impactos moderados, uno moderado tendente a positivo; 9 compatibles, uno compatible positivo, 4 severos y uno positivo.

En cuanto a la fauna se ha evaluado como severo el impacto por mortalidad de aves por colisión y el impacto por colisión de quirópteros. El impacto por Molestias o riesgos para la biodiversidad por pistas, así como el producido por contaminación lumínica a la fauna se ha valorado como moderados. El impacto por Fragmentación, pérdida de funcionalidad de corredores ecológico y el riesgo de incendios se valoran como compatibles.

Los impactos sobre la vegetación y la flora se consideran no detectados o no significativos y los referidos al agua y al suelo, subsuelo y geodiversidad también.

En cuanto a los espacios naturales protegidos, el impacto sobre las ZECS es considerado compatible al igual que sobre las ZEPAS. No así el impacto sobre las zonas de conservación de avifauna esteparia que se ha valorado como moderado.

En lo que se refiere a otros espacios naturales al Paisaje el impacto sobre el paisaje.

En lo que afecta a los usos de la tierra, los efectos sobre la planificación del suelo se han valorado como compatibles. La degradación o eliminación de usos de la tierra preexistentes también se considera compatible.

El impacto sobre el cambio climático ha sido calificado de positivo en lo que se refiere a las emisiones GEI por emisiones gas SF6.

En lo que se refiere a salud humana, se valora como moderado la afección por sombreado intermitente y la exposición al ruido y el resto de los impactos son compatibles. En los efectos sobre la población y el empleo se valora como moderado-positivo y el impacto sobre la actividad económica por sectores se valora como compatible-positivo.

El impacto sobre los bienes materiales ha sido valorado en esta fase como compatible.

En **fase de desmantelamiento** los impactos respecto de los aspectos sobre la salud humana así como los que afectan al cambio climático se valoran como compatibles. Lo mismo ocurre con los impactos sobre el agua y sobre el suelo, subsuelo y la geodiversidad.

En lo que se refiere a los usos de la tierra el efecto sobre los futuros usos se considera positivo-moderado.

En cuanto a la vegetación, el efecto final de la restauración sobre la misma se considera positivo. Los daños a la vegetación o HIC se valora como compatible.

Los impactos sobre la fauna en la fase de desmantelamiento se han valorado como compatibles. La misma valoración tiene el impacto sobre el paisaje.

La fase de desmantelamiento tras la adopción de medidas correctoras se caracteriza por la valoración de 12 impactos compatibles, uno moderado-positivo y uno positivo.

En resumen, el proyecto, tras la adopción de medidas, genera una situación de riesgo severo por mortalidad de aves y quirópteros por colisión con los aerogeneradores y el impacto sobre el paisaje durante la explotación del parque y sobre otros espacios naturales. El seguimiento que se realice de los efectos del parque eólico sobre esta fauna ha de determinar si es necesario adoptar nuevas medidas a las ya adoptadas.

Por otra parte, la fauna, los espacios naturales protegidos y la salud humana se verán afectados, aunque de forma moderada.

Los impactos positivos se producen sobre el empleo, el ahorro de emisiones de CO₂, el efecto de la restauración en la vegetación y en los posibles futuros usos de la tierra.

El Proyecto puede alterar el bienestar humano y puede determinar ciertos efectos negativos para la salud debido al incremento de los niveles de inmisión de ruido, inmisión de polvo, por efecto de campos electromagnéticos o por las molestias causadas por el efecto de sombra intermitente (Shadow flicker) proyectada por los aerogeneradores. Todos estos efectos son de baja intensidad (valorados en todos los casos como compatibles y moderados).

13. CONCLUSIÓN

Una vez analizado con detalle el medio físico y biótico del área de estudio y realizada la correspondiente evaluación de los impactos potenciales previstos de el Parque eólico "MURCHANTE", se concluye que el global de impactos analizados del presente proyecto, después de la aplicación de las Medidas Correctoras propuestas, es **MODERADO TENDENTE A SEVERO** con conservación de los valores ambientales y sociales presentes en el ámbito del área de estudio.

En Ablitas a 2 de noviembre de 2021



Roberto Antón Agirre

D.N.I. 16023182-W

Biologo-19104 ARN

Dirección Técnica de Proyectos.



14. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio de Impacto Ambiental ha sido llevado a cabo por un equipo multidisciplinar perteneciente a la Consultora de Fauna Silvestre **Naturiker**.

En la redacción del mismo ha participado el siguiente equipo técnico multidisciplinar:

Roberto Antón Agirre (Licenciado en biología, especialidad Ecosistemas).

Ana Belén Fernández Ros (Doctora en Veterinaria).

Eva González Vallés (Diplomada en Arquitectura Técnica).

Sergio Llorente Medrano (Licenciado en biología).

Alfonso López-Vivié Nonell (biólogo botánico).

15. BIBLIOGRAFIA Y FUENTE DOCUMENTAL

15.1. BIBLIOGRAFÍA

- V. CONESA FDEZ. - VÍTORA. "Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental" (2013). Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- "Los Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España. Guía Básica" (2005). Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.
- JOSÉ MANUEL GANDULLO GUTIERREZ. "Climatología y Ciencia del Suelo". Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. (1994) Fundación Conde del Valle de Salazar.
- Gutiérrez Elorza, Mateo (Coord.) (1994). Geomorfología de España. Editorial Rueda, Madrid.
- Rivas Martínez, Salvador (1987). Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

- Rivas Martínez, Salvador (1995). La fitosociología en España, en coord. por Loidi Arregui, Javier (1996). Simposio sobre Avances en Fitosociología, Enero de 1995, Bilbao.
- Rivas Martínez, Salvador, et al (1987). Síntesis corológica de España a escala 1:1.000.000, Informe final CAYCIT, PR 82-1825.
- Rivas Martínez, Salvador; Fernández-González, Federico; Loidi, Javier; Lousã, Mario; Penas, Angel (2001). Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. Itinera Geobotanica 14, pp. 5-341
- "Atlas y libro rojo de los mamíferos de España" Ministerio de Medio Ambiente
- "Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España" Ministerio de Medio Ambiente
- "Guía de campo de los mamíferos de España" Ed. GeoPlaneta
- "Atlas de los Paisajes de España". Proyecto INTERREG IIC. Ministerio de Medio Ambiente.

15.2. CARTOGRAFÍA

- Datos catastrales de bienes inmuebles de naturaleza rústica. Oficina Virtual del Catastro. Ministerio de Economía y Hacienda. <http://ovc.catastro.meh.es>
- SEIS.net. Sistema Español de Información de Suelos. Ministerio de Medio Ambiente, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Comisión Europea, Organización de Naciones Unidas, ONU Agricultura y Alimentación.
- <http://www.irnase.csic.es/users/microleis/mimam/seisnet.htm>
- Servidor de imágenes satélites. Google Earth & Spot Images.
- Sistemas de Información de Aguas Subterráneas e Información Geofísica. Instituto Geológico y Minero.
- SIGA. Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios. Aplicaciones MAC (Mapas de Cultivos y Aprovechamientos) y Aplicación SIGCH (Sistema de Información Geográfico relacionado con a O.C.D. de Cultivos Herbáceos). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- <http://www.mapa.es/siga/inicio.htm>

- SIGPAC. Sistemas de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA).
- <http://sigpac1.aragob.es/visor/>

15.3. PÁGINAS WEB

- Instituto nacional de estadística (INE)
- Instituto aragonés de estadística (IAEST)
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

16. ANEXOS INCLUIDOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO

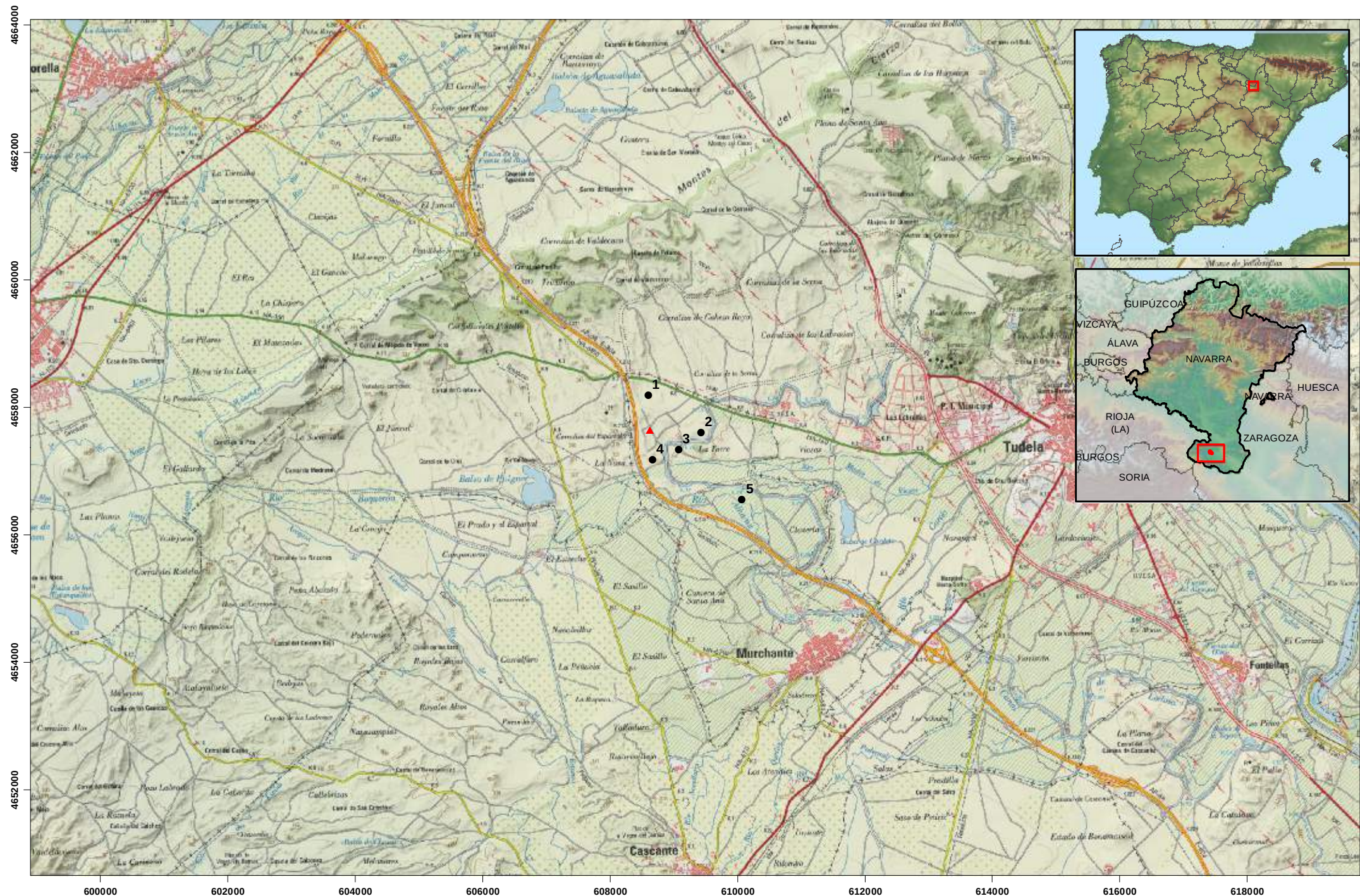
16.1. ANEXO I: PLANOS

16.2. ANEXO II: ESTUDIO DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS

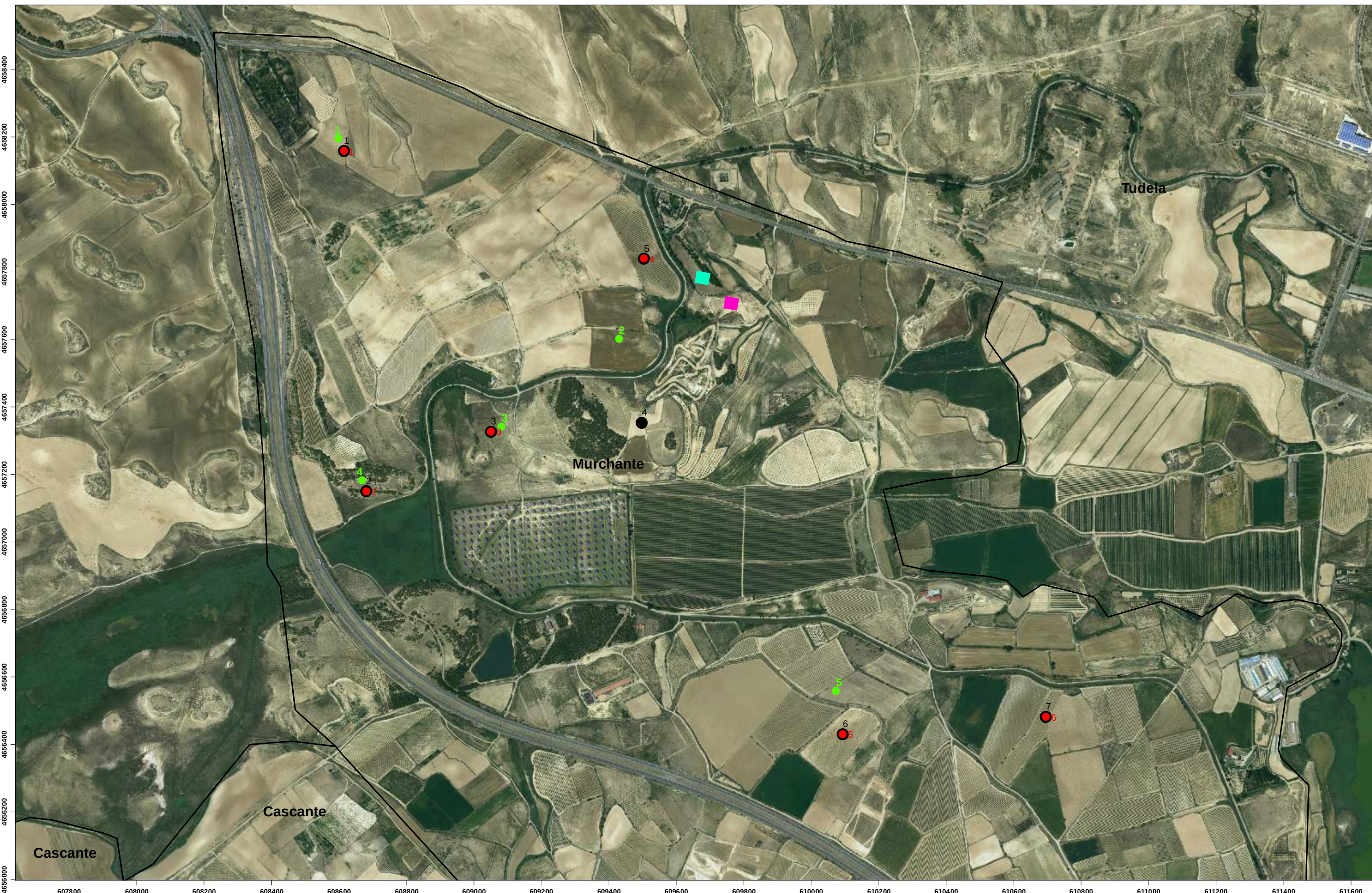
16.3. ANEXO III: ESTUDIO DE FAUNA

17. ANEXOS QUE SE PRESENTAN EN DOCUMENTOS INDEPENDIENTES

17.1. ANEXO IV: DOCUMENTO SÍNTESIS



	PARQUE EÓLICO "MURCHANTE" ANEXO I: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Localización	LEYENDA: ● Aerogenerador ▲ Torre anemométrica	ORIENTACIÓN: 	ESCALA: 1:75.000
			PLAN0 Nº 01	REALIZADO POR: ANTÓN AGUIRRE FECHA: DICIEMBRE 2020



PARQUE EÓLICO "MURCHANTE"
ANEXO I: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Alternativas

LEYENDA:

- P.E. alternativa 1
- P.E. alternativa 2
- P.E. alternativa 3
- SET alternativa 1
- SET alternativa 2

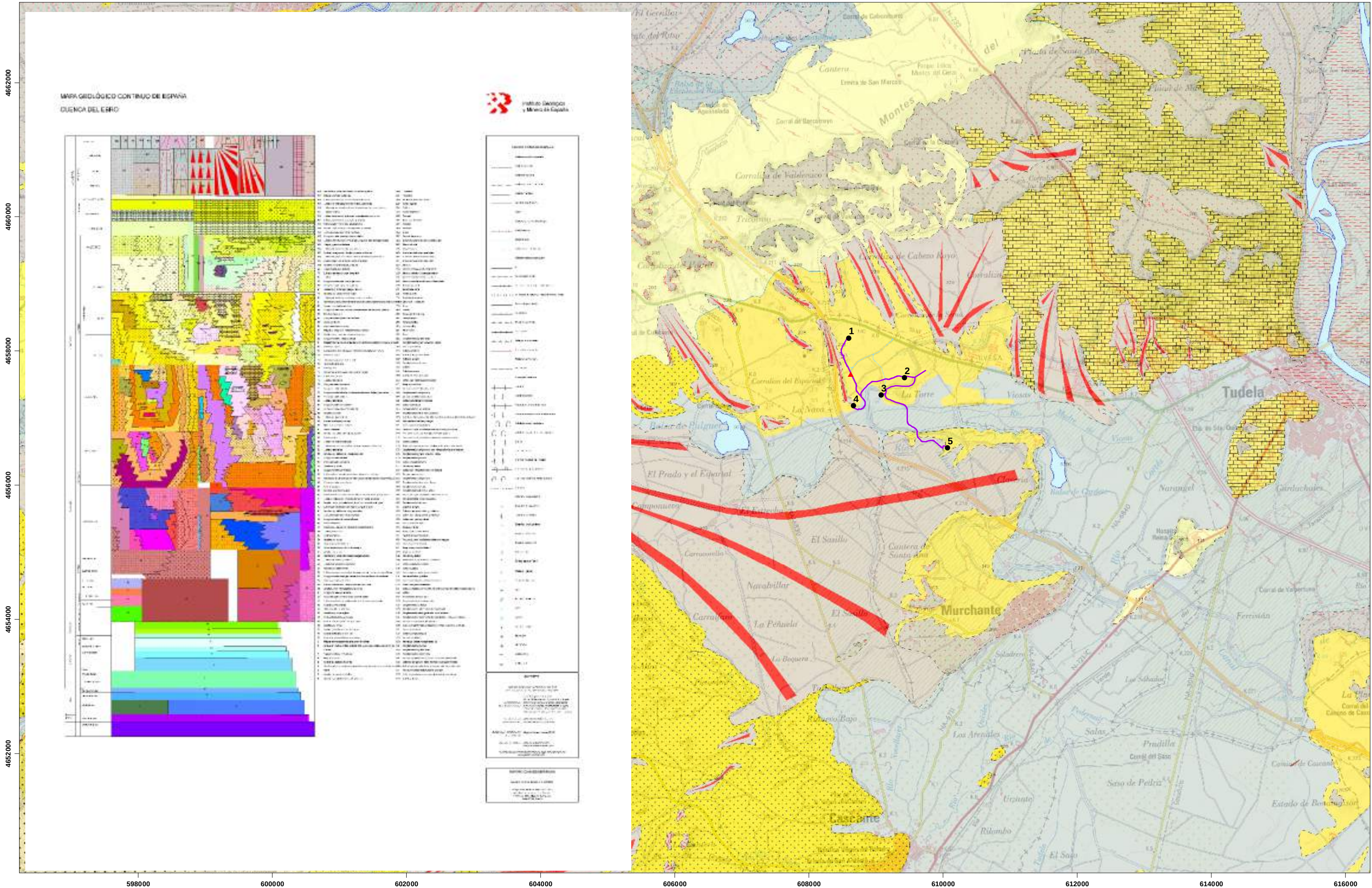
ORIENTACIÓN: 

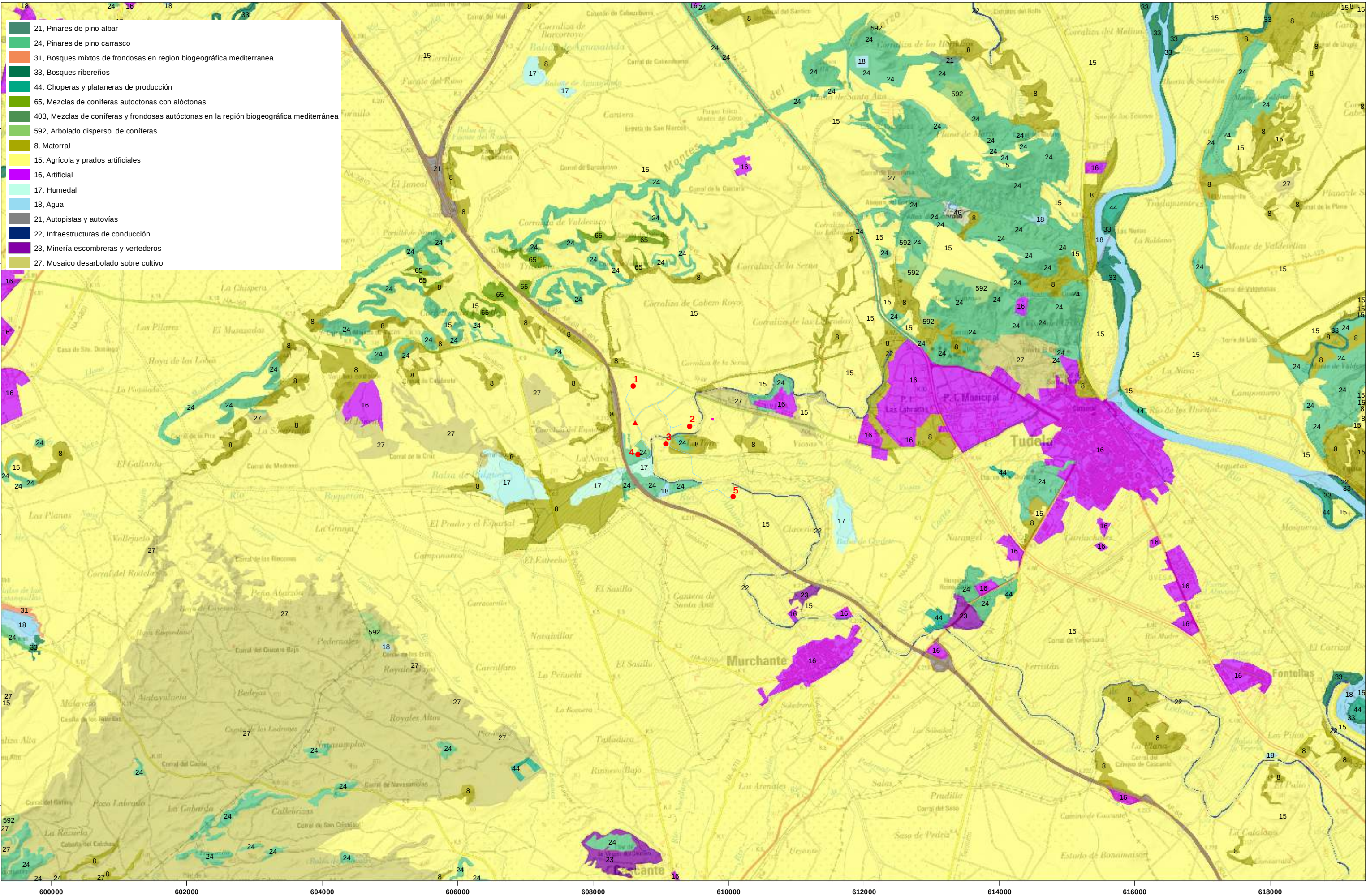
PLANO Nº **03**

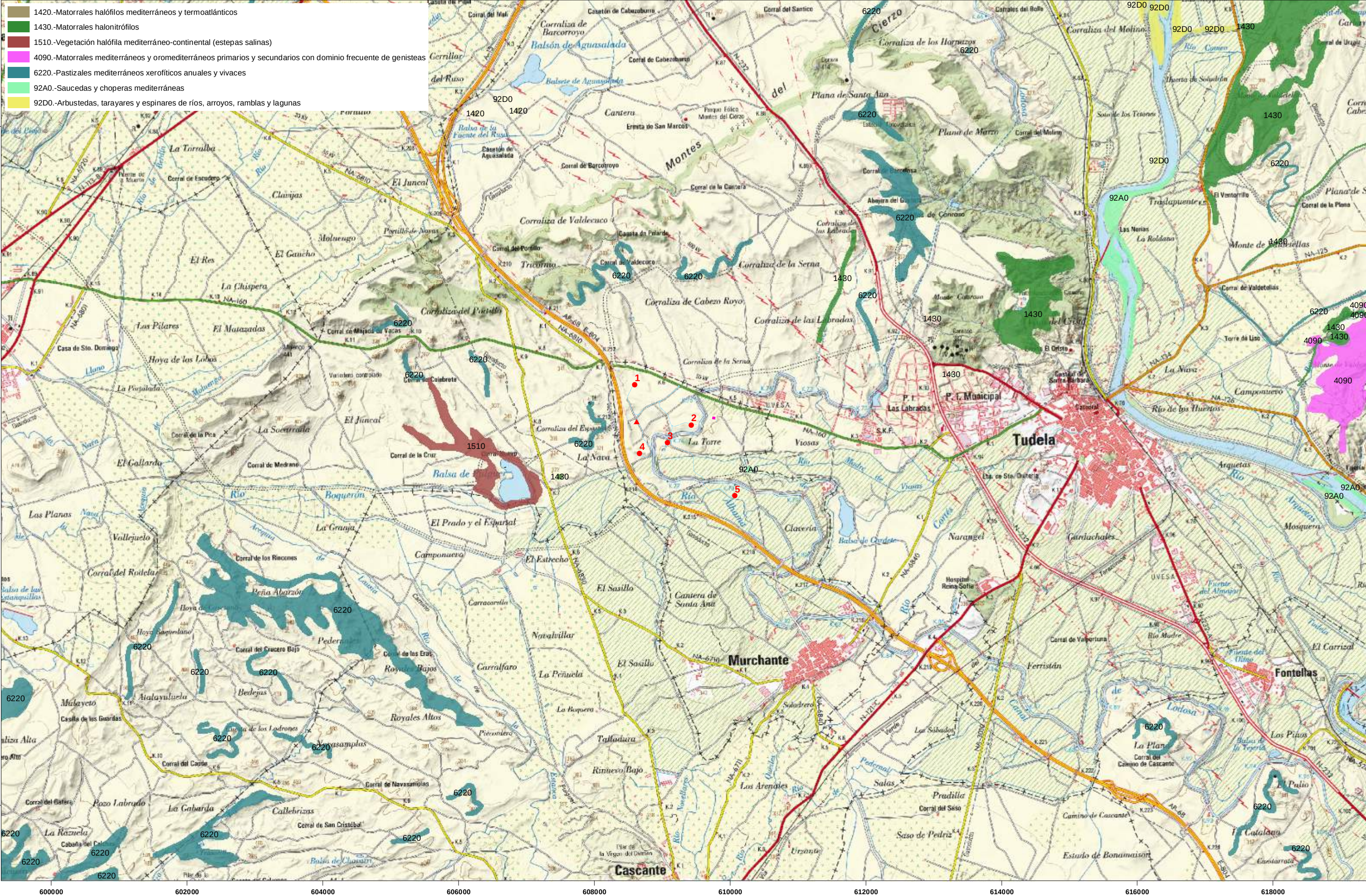
ESCALA: **1:10.000**

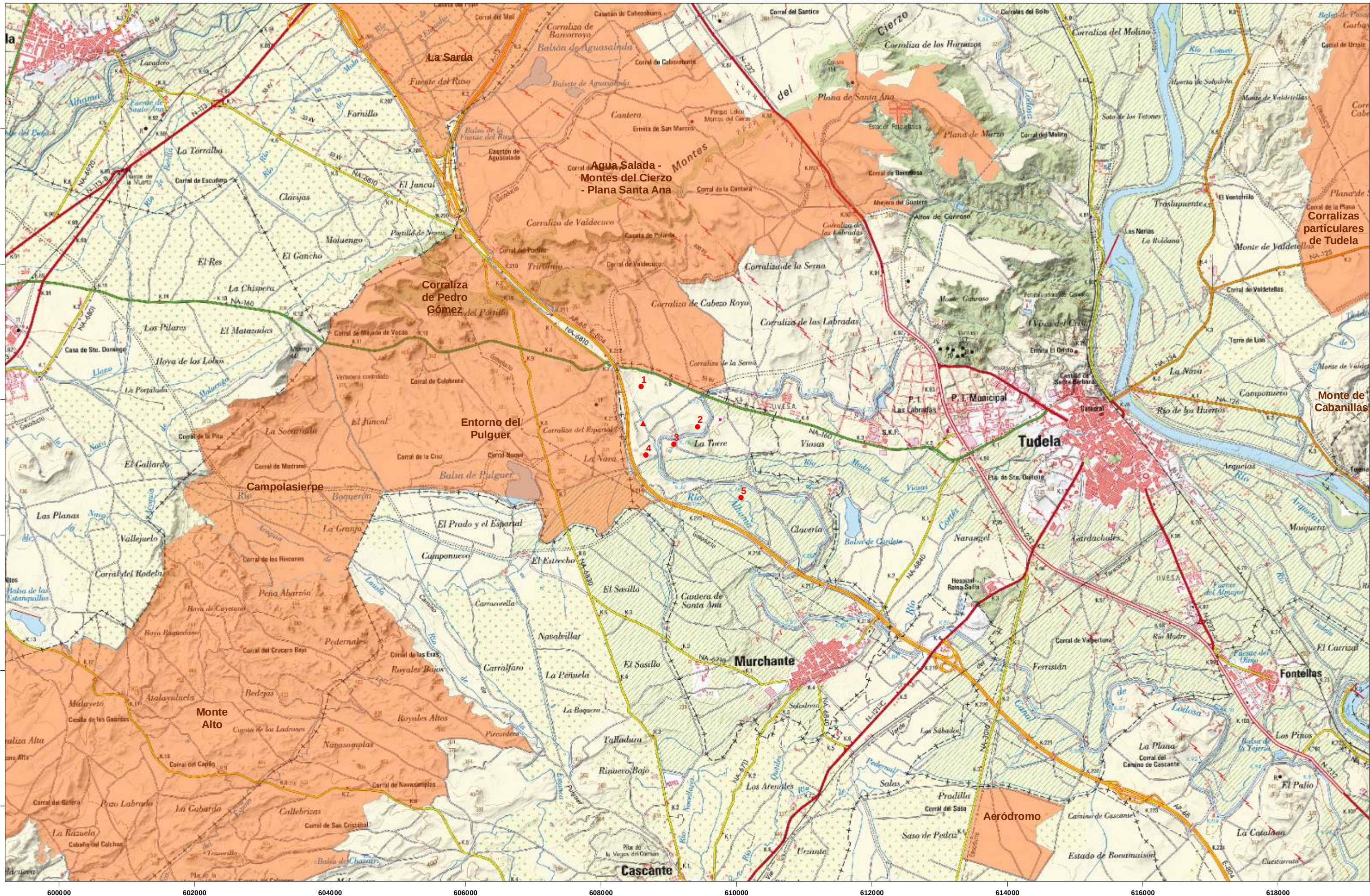
REALIZADO POR: **ANTÓN AGUIRRE**

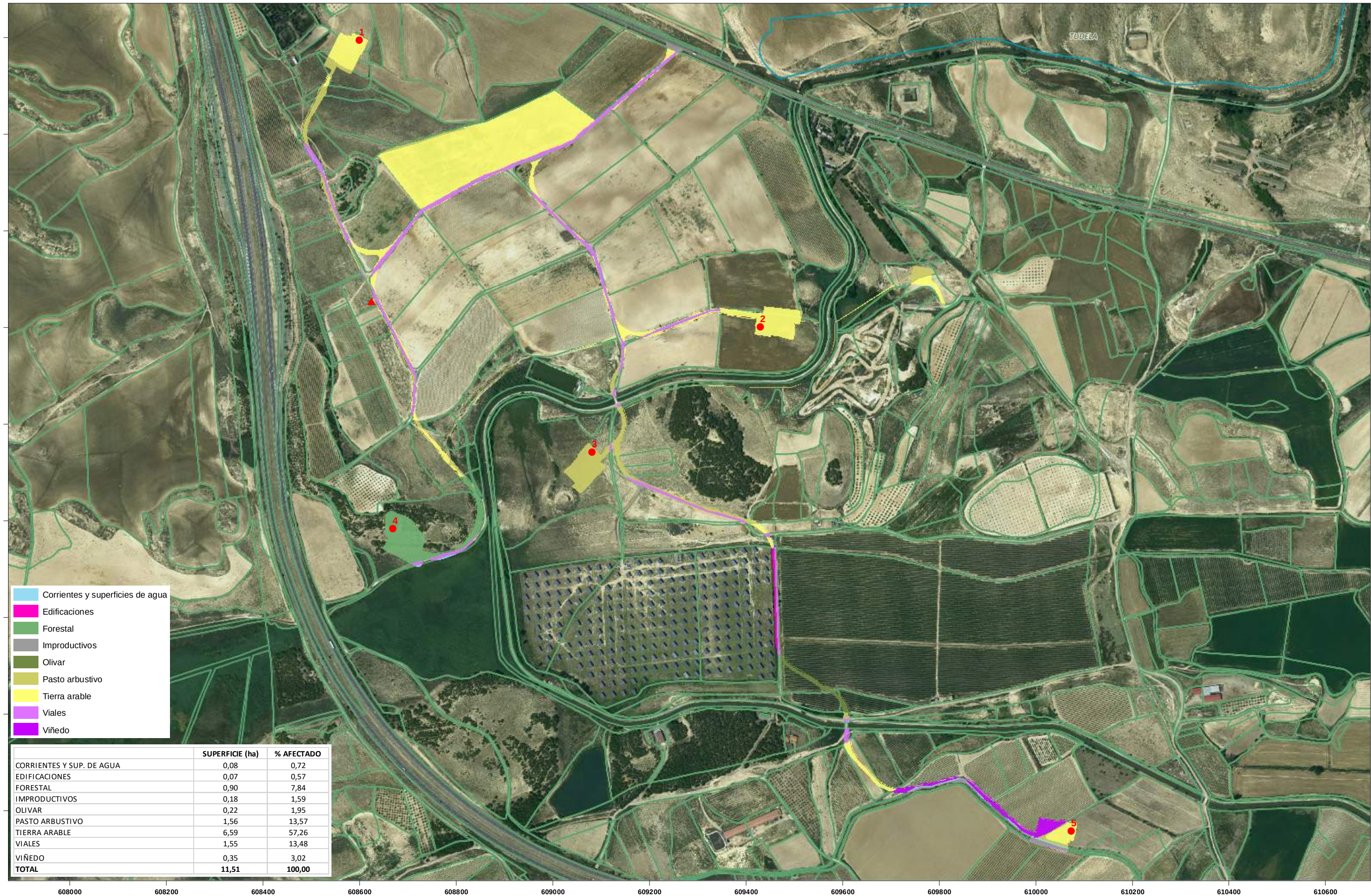
FECHA: **DICIEMBRE 2020**











PARQUE EÓLICO "MURCHANTE"
ANEXO I: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Afecciones

LEYENDA:

- Aerogenerador
- ▲ Torre anemométrica

ORIENTACIÓN:



ESCALA:

1:7.000

REALIZADO POR:

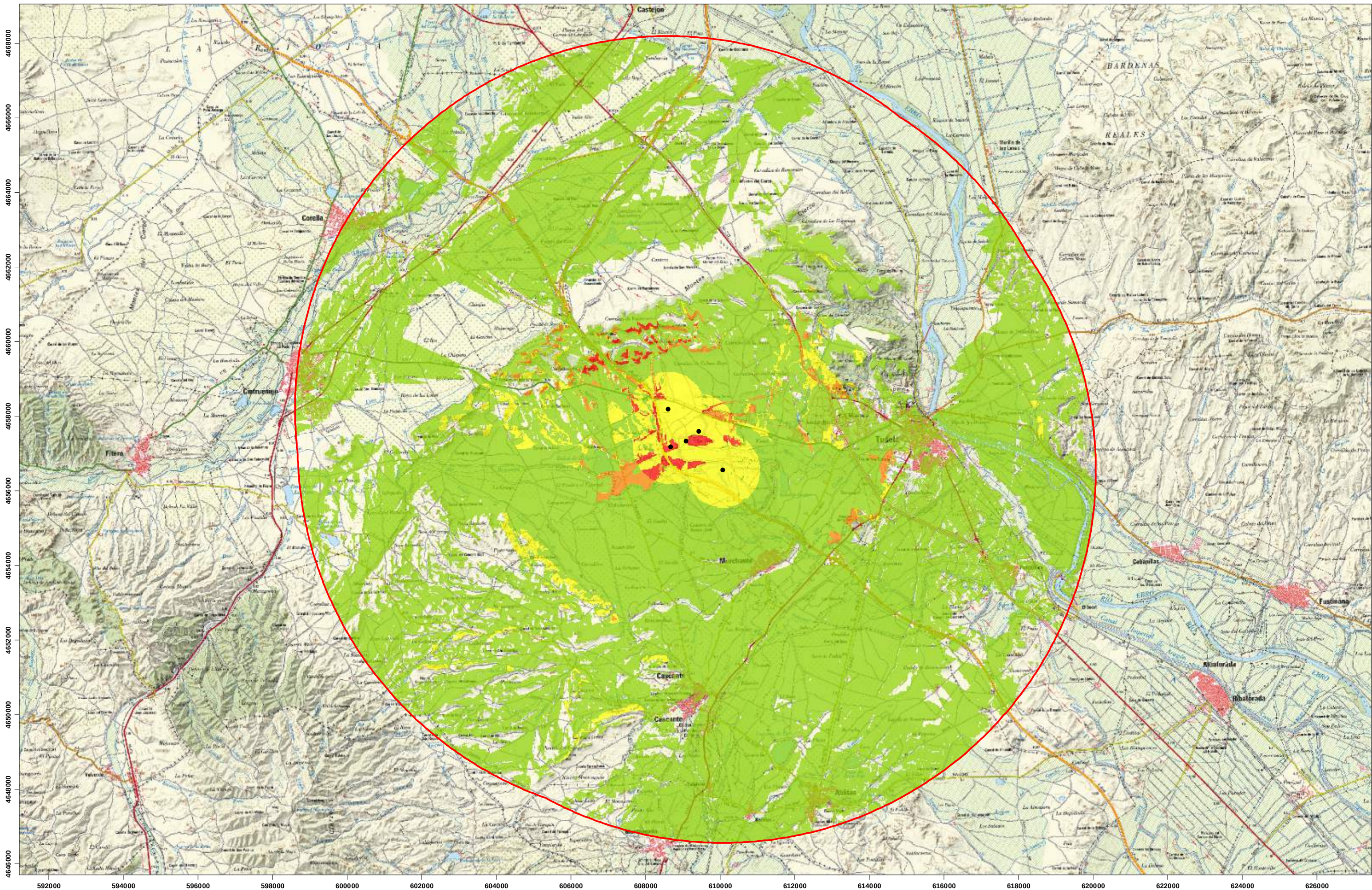
ANTÓN AGUIRRE

PLANO Nº

09

FECHA:

DICIEMBRE 2020



PARQUE EÓLICO MURCHANTE
ANEXO I: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 Impacto paisajístico

LEYENDA:

- Aerogenerador
- Área de estudio
- Impacto Nulo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Crítico

ORIENTACIÓN:



ESCALA:

1:90.000

REALIZADO POR:

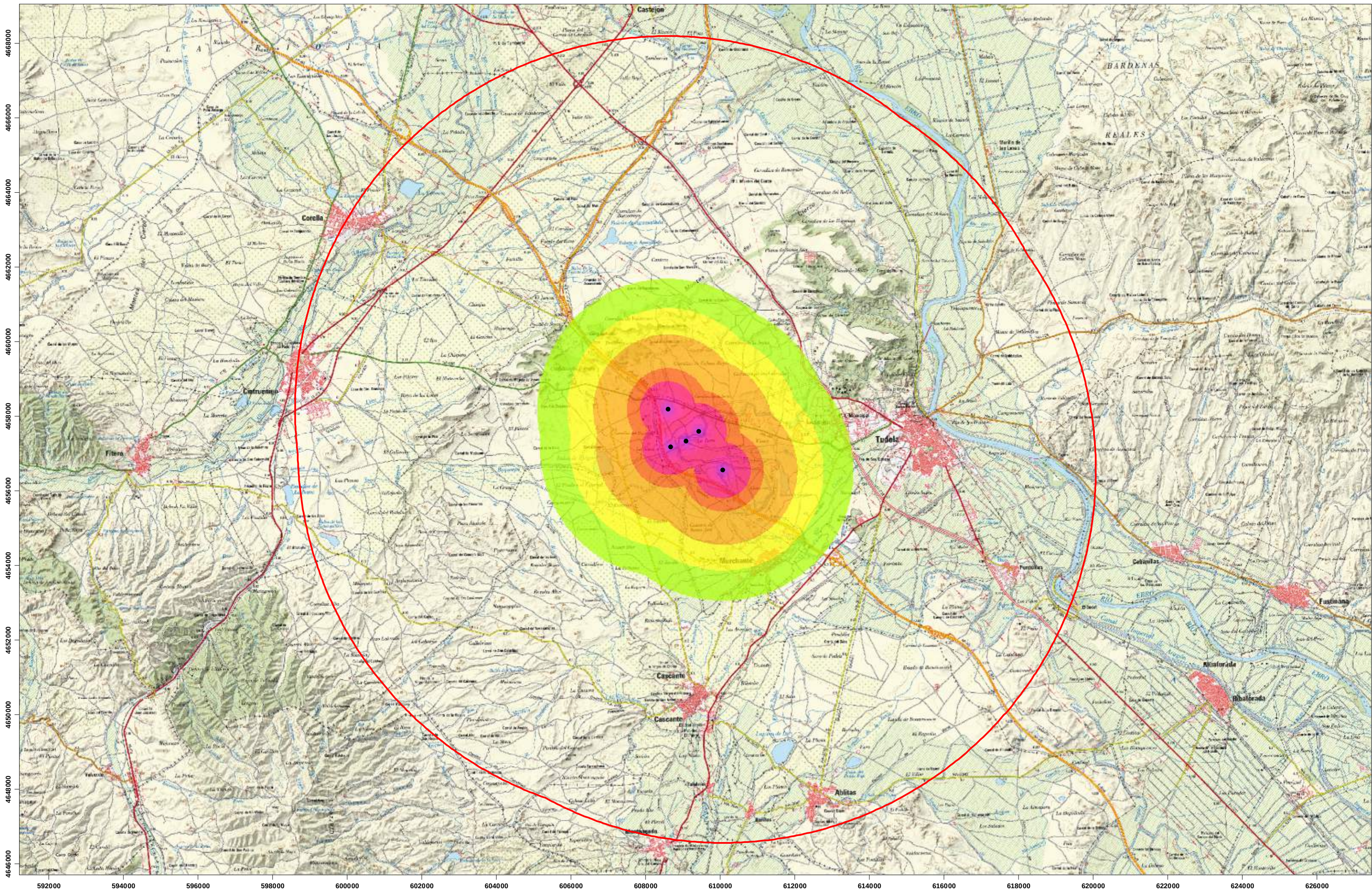
ANTÓN AGUIRRE

PLANO Nº

10

FECHA:

DICIEMBRE 2020



PARQUE EÓLICO MURCHANTE
ANEXO I: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 Impacto acústico

LEYENDA:

- Aerogenerador
- Área de afección
- > 65 dB
- 60-65 dB
- 55-60 dB
- 50-55 dB
- 45-50 dB
- 40-45 dB
- 35-40 dB
- 30-35 dB
- 25-30 dB
- < 25 dB

ORIENTACIÓN:



ESCALA:

1:90.000

REALIZADO POR:

ANTÓN AGUIRRE

PLANO Nº

11

FECHA:

DICIEMBRE 2020



ANEXO II: ESTUDIO DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS DEL PARQUE EÓLICO “MURCHANTE” E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS

TÉRMINO MUNICIPAL DE MURCHANTE EN LA PROVINCIA DE NAVARRA.

NOVIEMBRE 2021

PROMOTOR

EÓLICA LA TORRE S.L.U.

REDACTOR

naturiker
Consultora de fauna silvestre



ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	2
1.1.	INTRODUCCIÓN	2
1.2.	MARCO CONCEPTUAL	2
2.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE FAUNA DEL PARQUE EÓLICO MURCHANTE.....	4
2.1.	ESTUDIO DE AVIFAUNA	4
2.2.	ESTUDIO DE QUIROPTEROS	9
3.	DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS ANALIZADOS	10
4.	PLAN METODOLOGICO SOBRE LA FAUNA	10
4.1	INTRODUCCIÓN	10
4.1.	PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES.....	11
4.2.	ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES.....	11
4.3.	EFECTO BARRERA Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD DE LA AVIFAUNA.....	12
4.4.	EFECTO DEBIDO A LA MUERTE POR COLISIÓN DE VERTEBRADOS VOLADORES	12
5.	ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA	13
5.1.	MÉTODOS	13
5.2.	PERDIDA DIRECTA DE HÁBITAT	15
5.3.	ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE LAS ZONAS NATURALES.....	27
5.4.	EFECTO BARRERA Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD DE AVIFAUNA	36
5.5.	RIESGO DE COLISIÓN DE VERTEBRADOS VOLADORES	40
6.	PAISAJE	45
6.1.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO	46
7.	RUIDO	54

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo presenta las conclusiones extraídas en el EIA en relación al posible efecto acumulativo o sinérgico de todos los parques eólicos incluidos en la envolvente de 10 km en torno al parque eólico Murchante.

1.1. INTRODUCCIÓN

En relación con el estudio de los posibles efectos sinérgicos y/o acumulativos del parque Eólico " Murchante " con los otros parques eólicos de la zona, en especial los que se refieren a los riesgos derivados de la presencia de la infraestructura sobre la fauna, vegetación, biotopos, así como espacios naturales protegidos.

Hay que tener en cuenta que en ciertas áreas de un territorio pueden concurrir varios proyectos de parques eólicos, fotovoltaicos o transformaciones en regadío que no siempre son evaluados de forma simultánea o conjunta, es decir, que se tramitan como proyectos independientes con diferentes estudios de impacto ambiental. En cualquier caso, infraestructuras asociadas de cada uno de los proyectos, aunque se tramiten por separado, tiene efectos acumulativos sobre los mismos elementos del paisaje y la biodiversidad.

Dado que la fragmentación administrativa de los diferentes proyectos es una realidad que no permite hacer un único estudio de impacto ambiental, es necesario que cada uno de los estudios contenga un estudio de los impactos sinérgicos y acumulativos de los diferentes parques. Además de por sentido común, debe hacerse en cumplimiento de la legislación vigente. De la misma manera debe obrarse cuando en una misma zona está previsto el desarrollo de varios parques eólicos, aunque estos pertenezcan a diferentes promotores.

1.2. MARCO CONCEPTUAL

La ley 21/2013, de 9 de diciembre, incluye en su Anexo VI (Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos) la definición de las características que caracterizan de forma cualitativa un Efecto Ambiental dado. Entre ellas se encuentra el concepto de ACUMULACIÓN, que diferencia entre efectos simples, acumulativos o sinérgicos según la forma de interacción de un efecto con el resto:

Efecto simple. Aquél que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo. Aquél que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico. Aquél que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

De ello se extrae que un efecto puede considerarse acumulativo cuando cada acción desarrollada produce un efecto pequeño sobre un determinado factor, (pudiendo considerarse cada uno de ellos como un efecto mínimo) pero que al sumarse ganan importancia. Mientras que un efecto es sinérgico si la suma de sus incidencias individuales es diferente (normalmente menor) que la incidencia total, es decir, unos efectos se refuerzan con otros.

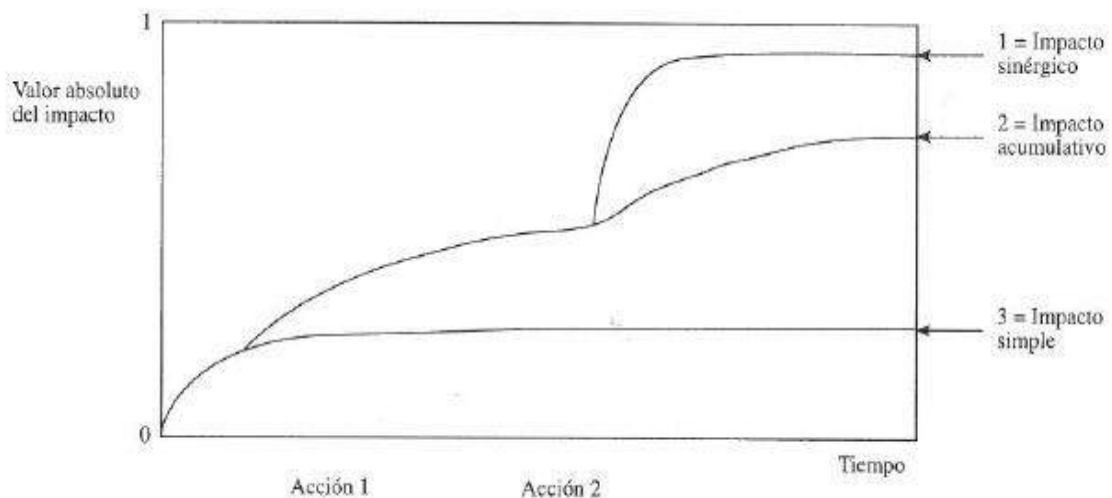


Ilustración 1. Representación gráfica de los impactos simples, acumulativos y sinérgicos.

2. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE FAUNA DEL PARQUE EÓLICO MURCHANTE

Las aves y quirópteros son el grupo de vertebrados más susceptible de sufrir afecciones por la instalación de parques eólicos. El riesgo de colisión de la avifauna con los aerogeneradores viene determinado en gran medida por la entidad numérica de las aves existentes en el emplazamiento, bien de forma habitual o en determinados momentos del año (migración, nidificación, etc.), pero es necesario tener en cuenta además otros factores, como las características ecológicas de cada especie o su estatus de conservación, que hacen que determinadas especies puedan verse afectadas con mayor o menor intensidad.

2.1. ESTUDIO DE AVIFAUNA

El catálogo de aves identificadas durante el estudio de uso del espacio del emplazamiento del futuro parque eólico realizado de septiembre de 2020 a agosto de 2021 está constituido por 34 especies de aves con tamaño mediano o grande, 12 pertenecientes al orden de los *Accipitriformes*, 1 al orden de los *Anseriformes*, 3 al orden de los *Charadriiformes*, 1 al orden de *Ciconiiformes*, 4 al orden de los *Falconiformes*, 3 al orden de Gruiformes, 3 al orden de Passeriformes, 5 al orden de *Pelecaniformes*, y 1 al orden de *Suliformes*.

De las 34 especies del catálogo avifaunístico, enumeramos aquellas especies que se encuentran catalogadas con algún grado de amenaza. Distinguimos dos grupos, las catalogadas en el catálogo regional y las que se encuentran catalogadas con algún tipo de amenaza a nivel nacional.

Número de especies en categoría de amenaza según el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra**:

Durante los nuestros realizados se han localizado cuatro especies que se encuentran en el citado catálogo:

- Dos especies **"EN PELIGRO DE EXTINCIÓN"**: Milano real y aguilucho cenizo
- Una especie **"VULNERABLE"**: Alimoche común y aguilucho pálido.

Atendiendo a las categorías de amenaza en el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas**, la selección de especies de este estudio incluye:

- Una especie **"EN PELIGRO DE EXTINCIÓN"**: Milano real
- Dos especies **"VULNERABLES"**: Aguilucho cenizo y alimoche común

Del trabajo realizado se han obtenido un total de 5.011 observaciones de aves, que corresponden a 34 especies diferentes de aves de tamaño medio o grande.

La especie más abundante en lo que a número de individuos observados se refiere ha sido la Grulla común con 2.149 individuos observados que representan en porcentaje 42,89% del total de observaciones, debido principalmente a la observación de un bando de 1.229 ejemplares; en segundo lugar, se encuentra la cigüeña blanca, con un total de 709 avistamientos, lo que representa en porcentaje el 14,15% del total de observaciones; en tercer lugar, el buitre leonado, con 378 individuos contactados, el 7,54% del total, le sigue el aguilucho lagunero con 365 individuos contactados, el 7,28%, la gaviota reidora 318 individuos el 6,35% y la gaviota patiamarilla 213 individuos el 4,25%, el resto de especies con contactos inferiores al 3% del total de avistamientos. Dentro del orden Accipitiformes, destaca por su número de avistamientos el buitre leonado, que con 378 individuos avistados representa en porcentaje el 7,54% del total de observaciones para ese orden.

En lo que a las aves detectadas que se encuentran incluidas dentro del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra, se han contabilizado un total de 49 individuos de Milano real, lo que supone del total de individuos contactados un 0,98 % y Aguilucho cenizo con 9 individuos un 0,18% los animales avistados durante el transcurso de los muestreos.

Las especies que han sido avistadas con una mayor frecuencia durante las visitas realizadas han sido la Cigüeña blanca, el aguilucho lagunero, el Cernícalo vulgar, Buitre leonado y Busardo ratonero.

En lo que respecta a las especies que presentan algún grado de amenaza según el Catálogo Regional y el Catálogo Nacional, el Milano real es la especie que catalogada En Peligro de Extinción tiene el mayor porcentaje de visitas positivas ya que ha sido avistada en el 48,08% de las visitas realizadas.

En lo referente a la altura, los resultados expuestos muestran que el mayor porcentaje de los vuelos se realizan a altura de vuelo 3 (63,26%), el de menor riesgo potencial y totalmente condicionado por el paso de grullas a gran altura. De esta forma, el 22,43% de las observaciones han sido realizadas a una altura de vuelo 2 y por debajo se sitúan los de altura 1 (14,32%).

A continuación, se exponen aquellas especies que han sido detectadas durante el periodo de estudio, y que pueden verse afectadas por el futuro parque eólico con especial intensidad por su abundancia, estatus de conservación y/o características ecológicas.

Milano real. Catalogado EN PELIGRO según el Catálogo nacional de especies amenazadas y EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El **milano real** ha sido observado en 49 ocasiones, lo que supone un 0,98 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 21 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 40,38% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 40,41% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 59%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

Aguilucho cenizo. Catalogado VULNERABLE según el Catálogo nacional de especies amenazadas y EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El **aguilucho cenizo** ha sido observado en 9 ocasiones, lo que supone un 0,18 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 3 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 5,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 77,78% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 7%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Alimoche común. Catalogado VULNERABLE según el Catálogo nacional de especies amenazadas y VULNERABLE según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El **alimoche común** ha sido observado en 2 ocasiones, lo que supone un 0,04 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 2 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 3,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 1%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

2.1.1. VALORACIÓN DE RIESGOS PARA UNA SELECCIÓN DE ESPECIES

La **grulla común** merece un especial tratamiento debido a que ha sido la más observada en 2149 ocasiones, lo que supone un 42,89% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 6 de las 52 visitas, lo que supone un 11,54% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 0,88 % de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 19%, lo que nos indica una tasa de riesgo compatible.

El **buitre leonado** ha sido observado en 378 ocasiones, lo que supone un 7,54% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 40 de las 52 visitas, lo que supone un 76,92% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 34,66% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 131%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada

El águila real ha sido observada en 2 ocasiones, lo que supone un 0,04% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 2 de las 52 visitas, lo que supone un 3,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 100,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El aguilucho lagunero ha sido observado en 365 ocasiones, lo que supone un 7,28% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 44 de las 52 visitas, lo que supone un 78,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 41,10% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 150%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

El ánade azulón ha sido observada en 16 ocasiones, lo que supone un 0,32% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 7 de las 52 visitas, lo que supone un 13,46% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 8%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El azor común ha sido observado en 14 ocasiones, lo que supone un 0,28% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 8 de las 52 visitas, lo que supone un 15,38% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 14,29% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El cernícalo vulgar ha sido observado en 141 ocasiones, lo que supone un 2,81% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 41 de las 52 visitas, lo que supone un 78,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 48,23% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 68%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevado.

La cigüeña blanca ha sido observada en 709 ocasiones, lo que supone un 14,15% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 42 de las 52 visitas, lo que supone un 80,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 48,80% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 346%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

El cormorán grande ha sido observado en 69 ocasiones, lo que supone un 1,38% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 9 de las 52 visitas, lo que supone un 17,31% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 28,99% de los contactos se

realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 20%, lo que nos indica una tasa de riesgo moderada.

La corneja negra ha sido observada en 82 ocasiones, lo que supone un 1,64% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 23 de las 52 visitas, lo que supone un 44,23% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 45,12% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 37%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

La focha común ha sido observada en 1 ocasiones, lo que supone un 0,02% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 1 de las 52 visitas, lo que supone un 1,92% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 0% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 0%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja

La garcilla bueyera ha sido observado en 75 ocasiones, lo que supone un 1,50% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 11 de las 52 visitas, lo que supone un 21,15% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 64,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 48%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

La garza real ha sido observada en 23 ocasiones, lo que supone un 0,46% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 13 de las 52 visitas, lo que supone un 25,00% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 69,57% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 16%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El gavián europeo ha sido observado en 6 ocasiones, lo que supone un 0,12% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 5 de las 52 visitas, lo que supone un 9,62% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 3%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El milano negro ha sido observado en 146 ocasiones, lo que supone un 2,91% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 25 de las 52 visitas, lo que supone un 48,08% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 30,61% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 15%, lo que nos indica una tasa de riesgo compatible.

El **busardo ratonero** ha sido observado en 120 ocasiones, lo que supone un 2,32% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 36 de las 52 visitas, lo que supone un 69,23% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 40,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 48%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevado.

2.2. ESTUDIO DE QUIROPTEROS

- El número total de taxones de quirópteros inventariados en Navarra es de 25, de los que al menos 13 (52%) han sido detectados en el entorno próximo al polígono delimitado para la instalación del parque eólico. Éstas han sido *Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*, *Miniopterus schreibersii*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus kuhlii*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *Plecotus austriacus*, *Myotis nattereri*, *Nyctalus lasiopterus*, *Barbastella barbastellus* y *Tadarida teniotis*. Destaca la presencia de *Pipistrellus pipistrellus* (45,02%), *Pipistrellus pygmaeus* (23,84%) y *Miniopterus schreibersii* (21,39%). Estas tres especies representan el 90% de todos los vuelos identificados.
- Todas las especies están incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) a través del Listado de Especies en Régimen de Protección Especial. Únicamente *Nyctalus lasiopterus*, *Rhinolophus ferrumequinum* y *M. schreibersii* están incluidas en la categoría de "vulnerable" a nivel nacional (Real Decreto 139/2011) y una, *M. schreibersii*, "en peligro de extinción" en el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra.
- De las TRECE especies registradas, la mayoría son especies ampliamente extendidas a nivel regional y nacional, como las pertenecientes al género *Pipistrellus*, sin una catalogación especial de protección, al margen de que todas ellas aparezcan en el Listado Español de Especies en Régimen de Protección Especial (LESRPE).
- Las especies con mayores tasas de actividad han sido aquéllas de requerimientos fisurícolas que cazan generalmente en espacios abiertos, en particular las especies del género *Pipistrellus* *Pipistrellus* y *Pipistrellus pygmaeus* aunque no de manera exclusiva, pues *Miniopterus schreibersii* (21,39%). es una especie cavernícola.
- En base a una serie de parámetros como la selección de hábitat, tipo y altura de vuelo, área de campeo, grado de amenaza, entre otros, se puede definir o clasificar a las especies de quirópteros en función de su grado de afección ante la instalación y el funcionamiento de un parque eólico. Las especies con una mayor sensibilidad han sido aquéllas de requerimientos fisurícolas, cavernícolas o forestales que cazan en espacios abiertos, que pueden volar a la altura de barrido de las palas, con variaciones en su

distribución y abundancia e incluidas en catálogos de protección, como son *Hypsugo savii*, *Miniopterus schreibersii*, *Nyctalus leisleri* y *Pipistrellus pygmaeus*.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS ANALIZADOS

A continuación, se describen las características principales de las instalaciones eólicas situadas en la envolvente al posible efecto acumulativo o sinérgico de todos los parques eólicos incluidos en la envolvente de 10 km en torno al parque eólico Murchante.

Se tiene constancia de la petición de terrenos en el entorno del parque eólico y otros desarrollos que debido a su indefinición a fecha de redacción de este informe no han sido incorporados en los análisis.

Nombre de parque EOLICO	Estado	Numero de aerogeneradores	Altura total metros	Pala
MURCHANTE	Tramitación	5	201,5	81,5
MONTES DE CIERZO	Funcionamiento	85	67	22
CASCANTE II	Tramitación	10	201,5	81,5
SAN GREGORIO	Funcionamiento	9	67	22
TEJERIA	Tramitación	2	182,5	50
VOLANDIN	Tramitación	6	200	80
TOTAL		115		

Tabla 1. Características de las infraestructuras eólicas en la envolvente de 10 km.

Parques solares	Superficie de ocupación
	374,41 hectáreas

Tabla 2. Características de las infraestructuras fotovoltaicas en la envolvente de 10 km.

4. PLAN METODOLOGICO SOBRE LA FAUNA

4.1 INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de los años ochenta se están llevando a cabo numerosos trabajos que tratan de estudiar el posible impacto que los parques eólicos pueden ejercer sobre las poblaciones de aves y quirópteros (Avery et al 1976, 1980, Banks 1979, Byrne 1983, Clarke 1989, Biosystems Analysis 1990, Berkhuizer & Postam 1991, Benner et al 1992,

Crockford 1992, Winkelman 1992a, 1992b, 1992c, 1992d; Brown 1993, Meek et al 1993, Colson et al 1995, Higgins et al 1995).

Se consideran una serie de impactos específicos sobre la vida silvestre, divididos en cuatro categorías genéricas, tal como recomienda «EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation». A partir de las citadas categorías se han realizado una primera aproximación a los impactos potencialmente sinérgicos del parque fotovoltaico sobre la fauna.

Los impactos que potencialmente pueden producir las instalaciones eólicas sobre las aves responden básicamente a dos tipologías: mortalidad por colisión y alteración del hábitat. Dependiendo de las características de la zona, las especies implicadas y el diseño del parque, la alteración del hábitat puede traducirse en una serie de efectos observables, como el desplazamiento (ahuyentamiento) de las poblaciones existentes en el entorno, la reducción de la cantidad y/o calidad del hábitat y su fragmentación y el efecto barrera para los desplazamientos (migratorios, a lugares de alimentación, reposo, reproducción) (Drewitt y Langston, 2006; Arnett *et al.*, 2007; Anderson *et al.*, 2008; Atienza *et al.*, 2008; CE, 2010).

4.1. PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES

La instalación de los parques eólicos afecta a los hábitats de forma directa por la destrucción irreversible de la vegetación que conlleva la construcción de caminos, instalación de módulos solares y subestaciones eléctricas. Pero, además, produce otros efectos indirectos, no tan evidentes, que afectarían a la calidad del hábitat. Aunque no implican su destrucción física, este tipo de afecciones indirectas supondrían una reducción de la calidad del hábitat disponible, su fragmentación y también dificultar o impedir los movimientos de las aves (efecto barrera). Todo ello puede ocasionar el desplazamiento de poblaciones y/o la disminución de la densidad local en el entorno de las instalaciones (Drewitt y Langston, 2006; Arnett et al., 2007; Anderson et al., 2008; Atienza et al., 2008; CE, 2010).

4.2. ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES

Para este tipo de proyectos, la ocupación directa del suelo es relativamente pequeña, pero sus efectos pueden magnificarse si interfiere con el funcionamiento de los ecosistemas a través de la hidrología y la geomorfología. Depende la rareza y vulnerabilidad de los hábitats, la importancia como área de reproducción, alimentación o descanso para la fauna, etc.

4.3. EFECTO BARRERA Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD DE LA AVIFAUNA

Se ha postulado que los parques eólicos pueden suponer un efecto barrera que provoque cambios en los desplazamientos (migratorios y/o diarios) de aves y mamíferos. Las aves en vuelo son capaces de ver y evitar el obstáculo, lo que provoca un cambio de ruta y un gasto energético adicional. Este efecto depende del tamaño del parque fotovoltaico, espacio entre aerogeneradores, dimensiones del desplazamiento, capacidad de compensación del gasto... Podría afectar a los desplazamientos diarios de aves planeadoras y, quizás, migratorias. Por otra parte, este tipo de infraestructuras son, en principio, permeables a animales terrestres.

4.4. EFECTO DEBIDO A LA MUERTE POR COLISIÓN DE VERTEBRADOS VOLADORES

En numerosos proyectos y estudios, se ha constatado un riesgo real de colisión de las aves contra las hélices de los aerogeneradores cuando están en movimiento y cableado de las líneas de evacuación. Posteriormente, también se ha comprobado que este impacto es extensible a los murciélagos. Sin embargo, muchos estudios al respecto coinciden en que los accidentes de vertebrados voladores tienen una incidencia muy variable para las distintos grupos y especies y no guardan relación con su abundancia, sino con aspectos más relacionados con su etología comportamiento y el comportamiento de vuelo. Asimismo, el riesgo también depende en gran medida de la ubicación de los aerogeneradores y de las infraestructuras asociadas como líneas de evacuación.

En principio, los grupos de aves más afectados son las rapaces, cigüeñas, garzas, anátidas y otras planeadoras, así como los bandos migratorios. En cuanto a los quirópteros, la información disponible es más escasa y deben considerarse a todos los efectos como grupo. Indudablemente, muchas otras aves (básicamente passeriformes) son también susceptibles de sufrir accidentes, pero se considera que los efectos predecibles serán menores en función de la abundancia de sus poblaciones y su tasa de renovación alta en la mayor parte de las especies, no es así en especies con nivel elevado de conservación como el alimoche y el águila perdicera.

Se trata de un factor de riesgo emergente que puede ser importante para las poblaciones de algunas especies escasas o amenazadas que, por sus bajas tasas de renovación y longevidad, pudieran ser sensibles a una pérdida de individuos continuada a medio o largo plazo.

5. ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

5.1. MÉTODOS

5.1.1. ÁREA DE ESTUDIO

Siguiendo los criterios anteriormente mencionados en el presente documento, el área de estudio se ha considerado por un lado el parque objeto de estudio y todos aquellos que se encuentran en un entorno próximo.

5.1.2. PROYECTOS SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR SINERGIAS O EFECTOS ACUMULATIVOS

Siguiendo los criterios anteriormente mencionados en el presente documento, el área de estudio se ha considerado por un lado el parque objeto de estudio y todos aquellos que se encuentran en un entorno próximo.

Se tiene constancia de la petición de terrenos en el entorno del parque eólico y otros desarrollos que debido a su indefinición a fecha de redacción de este informe no han sido incorporados en los análisis.

A continuación, se hace un desglose de las superficies afectadas en el entorno de 10 kilómetros al parque eólico. Para tomar los datos superficie se ha superpuesto por un lado el catastro y por otro las capas de vegetación ya hábitats protegidos según la directiva hábitat. De todo ello se obtienen unos valores de superficie y de tanto por ciento de ocupación de cada una de las coberturas para la zona de estudio.

cobertura	Superficie (ha)	%
Corrientes y Superficies de Agua	615,11	1,69
Edificaciones	649,54	1,79
Forestal	1.547,63	4,26
Frutales	814,22	2,24
Frutos Secos	1.145,70	3,16
Frutos Secos y Olivar	0,54	0,00
Huerta	37,77	0,10
Improductivos	946,57	2,61
Invernaderos y cultivos bajo plástico	12,99	0,04
Olivar	1.941,54	5,35
Olivar-Frutal	0,73	0,00
Pastizal	31,96	0,09
Pasto Arbustivo	3.112,30	8,57

Pasto con Arbolado	47,16	0,13
Tierras Arables	17.881,48	49,26
Viales	1.584,25	4,36
Viñedo	2.833,21	7,80
Viñedo-Olivar	0,49	0,00
Zona Urbana	1.738,52	4,79
- Sin datos+1410 Praderas juncuales halófilas mediterráneas+	0,05	0,00
1410 Praderas juncuales halófilas mediterráneas+1310 Vegetación anual primocolonizadora de suelos brutos salinos litorales o interiores+1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos	25,16	0,07
1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos+1310 Vegetación anual primocolonizadora de suelos brutos salinos litorales o interiores+	0,01	0,00
1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos+1430 Matorrales halonitrófilos+	1,10	0,00
1430 Matorrales halonitrófilos	7,68	0,02
1430 Matorrales halonitrófilos+1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos+92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas	8,61	0,02
1430 Matorrales halonitrófilos+1430 Matorrales halonitrófilos+	90,22	0,25
1430 Matorrales halonitrófilos+4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	109,18	0,30
1430 Matorrales halonitrófilos+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+	13,04	0,04
1430 Matorrales halonitrófilos+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	8,58	0,02
1430 Matorrales halonitrófilos+92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas+	0,07	0,00
1430 Matorrales halonitrófilos+92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	58,56	0,16
1510 Vegetación halófila mediterráneo-continental (estepas salinas)+1430 Matorrales halonitrófilos+92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas	74,27	0,20
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	97,12	0,27
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+1430 Matorrales halonitrófilos+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	7,53	0,02

4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	121,03	0,33
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	281,43	0,78
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	301,70	0,83
92A0 Saucedas y choperas mediterráneas	26,29	0,07
92A0 Saucedas y choperas mediterráneas+92A0 Saucedas y choperas mediterráneas+92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas	50,82	0,14
92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas	5,24	0,01
92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas+1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos+	0,05	0,00
92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas+92A0 Saucedas y choperas mediterráneas+	55,17	0,15
92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas+92A0 Saucedas y choperas mediterráneas+92A0 Saucedas y choperas mediterráneas	18,69	0,05
TOTAL	36.303,31	100,00

Tabla 3. Superficies totales del SIGPAC y hábitats en el buffer de 10 km.

5.2. PERDIDA DIRECTA DE HÁBITAT

5.2.1. INTRODUCCIÓN

La instalación de los parques eólicos afecta a los hábitats de forma directa por la destrucción irreversible de la vegetación que conlleva la construcción de caminos, plataformas de los aerogeneradores y subestaciones eléctricas. Pero, además, produce otros efectos indirectos, no tan evidentes, que afectarían a la calidad del hábitat. Aunque no implican su destrucción física, este tipo de afecciones indirectas supondrían una reducción de la calidad del hábitat disponible, su fragmentación y también dificultar o impedir los movimientos de las aves (efecto barrera). Todo ello puede ocasionar el desplazamiento de poblaciones y/o la disminución de la densidad local en el entorno de las instalaciones (Drewitt y Langston, 2006; Arnett et al., 2007; Anderson et al., 2008; Atienza et al., 2008; CE, 2010).

Mientras que la pérdida directa de hábitat resulta relativamente fácil de cuantificar mediante la superficie ocupada por las instalaciones y no suele suponer un impacto importante en términos de área afectada (Drewitt y Langston, 2006; CEIWEF, 2007), los efectos indirectos son más difíciles de valorar. Básicamente el problema estriba en determinar cuál es el área de afección que originan las instalaciones eólicas en su entorno, cuestión sobre la cual no

existe mucha información y además, la existente no ofrece resultados concluyentes. Inicialmente se considera que la alteración que suponen los parques eólicos afecta más a las poblaciones invernantes que a las reproductoras (Hötter et al., 2006; Devereux et al., 2008; CE, 2010). Pero en lo referente a las poblaciones reproductoras los meta-análisis resultan contradictorios. Así Hötter et al., 2006 no detectan ningún patrón general tras revisar la información disponible sobre 40 especies de aves, ya que observan respuestas poblacionales distintas (positivas o negativas) de la misma especie según los parques estudiados. Por el contrario, Stewart et al. (2005) concluyen que los parques eólicos ocasionan una disminución de la abundancia de numerosas especies en sus inmediaciones.

Todo ello indica que el efecto de los parques eólicos, además de poco conocido en cuanto a efectos poblacionales, es muy dependiente de la zona donde se ubican y de la especie considerada. Otros posibles factores que quizás explicarían la diversidad de respuestas poblacionales observadas podrían ser un inadecuado diseño de los muestreos (Langston y Pullan, 2003; Mabey y Paul, 2007) y relacionado con ello, el tamaño de las especies. En este sentido, la ausencia de efectos a corto plazo en las especies de mayor tamaño podría deberse a su mayor longevidad y a su tendencia a ocupar temporada tras temporada las mismas zonas de cría, de forma que los efectos poblacionales serían retardados, hasta que se fueran incorporando a la población nuevas generaciones de individuos (Drewitt y Langston, 2006).

Entre los factores que pueden estar relacionados con la alteración indirecta del hábitat se han citado la propia presencia de los aerogeneradores, el movimiento de las aspas al rotar, el ruido, la iluminación y el tránsito de personas y vehículos (Langston y Pullan, 2003; Drewitt y Langston, 2006; CE, 2010). Este último se ha descartado como un posible impacto relevante durante la fase de funcionamiento de los parques eólicos del área de estudio, ya que se ha comprobado que, al menos durante el periodo reproductor, la presencia humana en los parques es mínima (autores, observaciones propias). De los restantes factores, es probable que la presencia de aerogeneradores y el movimiento de las aspas puedan afectar negativamente a la alondra ricotí, que, típicamente, muestra una clara preferencia por los espacios abiertos sin elementos verticales elevados, efectos que se han confirmado en otras especies esteparias como el sisón común (*Tetrax tetrax*, Silva *et al.*, 2010). Ello no impide que, al menos durante el primer año de funcionamiento de los aerogeneradores siga observándose algún individuo en sus proximidades. En cualquier caso, los posibles efectos relacionados con la intrusión visual, al igual que ocurre con el ruido o la iluminación, resultan difíciles de evaluar debido a la falta de estudios en los parques eólicos. Ante esta limitación, se ha optado por utilizar las posibilidades que ofrece la información disponible sobre los efectos de otras infraestructuras en las poblaciones de aves, especialmente en lo referente a carreteras o ferrocarriles, donde esta cuestión está bastante mejor documentada.

Evidentemente, deben existir diferencias entre los efectos de unas y otras infraestructuras sobre la avifauna, pero existen suficientes similitudes, por ejemplo, en lo referente a generación de ruido (en cuyo caso, el efecto puede ser similar), como para poder extrapolar, al menos con carácter orientativo, los resultados obtenidos en los estudios de carreteras y ferrocarriles a los parques eólicos. Esta posibilidad se ha considerado especialmente útil para definir un área de afección indirecta en torno a los aerogeneradores, que pueda cuantificarse y por tanto ser valorada en los distintos escenarios considerados.

En base a la revisión bibliográfica realizada se ha considerado como área de afección (o de pérdida directa de hábitat, como se denomina en los capítulos siguientes) un círculo de 85 m de radio en torno a los aerogeneradores que es el radio de las palas y como pérdida indirecta de hábitat un radio de 500 metros en torno a los aerogeneradores. Se asume que en esta zona puede producirse (si no tras la inmediata puesta en funcionamiento de un parque eólico, sí en años posteriores).

5.2.2. METODOLOGÍA

El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de hábitat por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso. Para ello se tomó como superficie afectada un radio de 85 metros alrededor de las infraestructuras proyectadas (bases aerogeneradores coincidente con el área de vuelo de la pala), caminos de acceso e infraestructuras anexas y como superficie total se ha tomado un radio de 500 metros a cada uno de los aerogeneradores. Para calcular la pérdida directa de hábitat que supone la construcción de las instalaciones eólicas se ha utilizado la superficie ocupada por las plataformas de los aerogeneradores que se ha estimado mediante un círculo de 85 m de radio delimitado en torno a la base del aerogenerador. No se consideran en este apartado los tendidos eléctricos, ya que la ocupación física del terreno que suponen los apoyos es poco significativa.

Con el objeto de cuantificar la afección a la pérdida de biodiversidad se ha realizado un análisis del proceso de uso y cobertura del suelo a nivel de zona de estudio. Para *cubrir* esta parte de) análisis se siguieron los siguientes pasos secuenciales: Reclasificación a escala 1:5000 a partir de mapas de catastro del SIGPAC, una vez reclasificados las clases de usos del suelo se ha integrado sobre la mismas la cobertura de Hábitats protegidos. Una vez integradas las dos capas de usos se ha analizado la vegetación afectada por la presencia de las infraestructuras y la fracción de hábitats naturales catalogados que se encontraban afectados también por los aerogeneradores. Con ambas capas integradas en una sola se ha formulado una leyenda adecuada de cobertura del terreno para la escala del trabajo; diseño de las bases

de datos del sistema de información geográfica (SIG); selección de la referenciación espacial y proyección cartográfica común para los datos.

Siguiendo estos criterios se obtiene una estimación objetiva de la superficie ocupada por las instalaciones eólicas, es decir, la pérdida irreversible de hábitat, aunque la afección durante las obras puede ser mayor. El tránsito de vehículos y maquinaria en torno a las plataformas y por las franjas laterales junto a los caminos, así como la zanja para el cableado subterráneo que discurre por uno de sus laterales, incrementa la superficie de afección, pero no se ha considerado en los cálculos, ya que se trata de pérdidas de hábitat recuperables, debido a que la vegetación se regenera de forma espontánea, si bien de forma muy lenta. Se ha observado que transcurridos 1-2 años tras las obras se instalan comunidades ruderales de herbáceas y anuales de cierta cobertura.

5.2.3. RESULTADOS

Para el cálculo del impacto se utilizó la metodología cuantitativa ya descrita, los hábitats considerados fueron los siguientes:

- Corrientes y superficies de agua
- Cultivos leñosos
- Edificaciones
- Improductivo
- Matorral
- Tierra arable

BUFFER AJUSTADO AL TAMAÑO DE PALAS DE 80 METROS DEL PARQUE EÓLICO OBJETO DE ESTUDIO		
Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) Buffer 80 m	% afectado
Corrientes y Superficies de Agua	0,03	0,30
Forestal	1,72	17,15
Frutos Secos	0,23	2,34
Improductivos	0,08	0,85
Olivar	0,26	2,61
Pasto Arbustivo	2,31	22,97
Tierras Arables	4,54	45,24
Viales	0,11	1,08

Viñedo	0,75	7,46
TOTAL	10,04	100,00

Tabla 4. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 80 metros de radio a los aerogeneradores del parque objeto de estudio.

BUFFER AJUSTADO AL TAMAÑO DE PALAS DEL CONJUNTO DE PARQUES EÓLICOS Y PLANTAS SOLARES		
Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha)	%
Corrientes y Superficies de Agua	1,60	0,37
Edificaciones	203,48	47,62
Forestal	10,74	2,51
Frutales	3,46	0,81
Frutos Secos	4,15	0,97
Improductivos	15,54	3,64
Olivar	3,77	0,88
Pasto Arbustivo	17,79	4,16
Pasto con Arbolado	0,02	0,00
Tierras Arables	140,64	32,92
Viales	3,63	0,85
Viñedo	8,73	2,04
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	6,18	1,45
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,55	0,13
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	1,17	0,27
Zona Urbana	5,68	1,33
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,15	0,03
TOTAL	427,28	100,00

Tabla 5. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado el radio de palas al conjunto de aerogeneradores y plantas solares.

BUFFER AJUSTADO AL TAMAÑO DE PALAS DEL CONJUNTO DE PARQUES EÓLICOS MENOS MURCHANTE Y PLANTAS SOLARES

Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha)	%
Edificaciones	203,48	48,77
Forestal	9,02	2,16
Frutales	3,46	0,83
Frutos Secos	3,91	0,94
Improductivos	15,46	3,71
Pasto Arbustivo	15,48	3,71
Pasto con Arbolado	0,02	0,00
Tierras Arables	136,10	32,62
Viales	3,53	0,85
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	6,18	1,48
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,60	0,14
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	1,12	0,27
Corrientes y Superficies de Agua	1,57	0,38
Olivar	3,51	0,84
Viñedo	7,98	1,91
Zona Urbana	5,68	1,36
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,15	0,04
TOTAL	417,25	100,00

Tabla 6. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado el radio de palas al conjunto de aerogeneradores y plantas solares sin tener en cuenta Murchante.

Parque eólico	Habitats	Superficie afectada	Superficie afectada 500 metros	% afectado
MURCHANTE	Corrientes y Superficies de Agua	0,03	8,82	0,35
	Forestal	1,72	16,75	10,27
	Frutos Secos	0,23	4,53	5,18
	Improductivos	0,08	14,04	0,60
	Olivar	0,26	21,96	1,19

	Pasto Arbustivo	2,31	50,43	4,57
	Tierras Arables	4,54	136,85	3,32
	Viales	0,11	31,81	0,34
	Viñedo	0,75	18,89	3,96
CONJUNTO DE PARQUES	Corrientes y Superficies de Agua	1,60	16,12	9,92
	Edificaciones	203,48	217,38	93,61
	Forestal	10,74	292,79	3,67
	Frutales	3,46	63,55	5,45
	Frutos Secos	4,15	124,93	3,32
	Improductivos	15,54	44,00	35,33
	Olivar	3,77	49,31	7,64
	Pasto Arbustivo	17,79	249,61	7,13
	Pasto con Arbolado	0,02	1,01	1,77
	Tierras Arables	140,64	1190,04	11,82
	Viales	3,63	83,28	4,36
	Viñedo	8,73	72,97	11,96
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	6,18	38,96	15,87
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,55	63,82	0,86
	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	1,17	23,04	5,07
	Zona Urbana	5,68	7,68	73,97
	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,15	0,15	100,00

CONJUNTO DE PARQUES MENOS MURCHANTE	Edificaciones	203,48	204,03	99,73
	Forestal	9,02	276,04	3,27
	Frutales	3,46	62,02	5,58
	Frutos Secos	3,91	120,40	3,25
	Improductivos	15,46	29,97	51,60
	Pasto Arbustivo	15,48	199,18	7,77
	Pasto con Arbolado	0,02	0,83	2,16
	Tierras Arables	136,10	1.053,19	12,92
	Viales	3,53	51,47	6,86
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	6,18	38,96	15,87
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,60	63,82	0,94
	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	1,12	23,04	4,86
	Corrientes y Superficies de Agua	1,57	7,30	21,50
	Olivar	3,51	27,36	12,82
	Viñedo	7,98	54,07	14,76
	Zona Urbana	5,68	7,68	73,97
	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,15	0,15	100,00

Tabla 7. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 80 metros de radio a los aerogeneradores.

Según la información suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno

de Navarra, el parque eólico no afecta ningún hábitat de interés comunitario recogidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

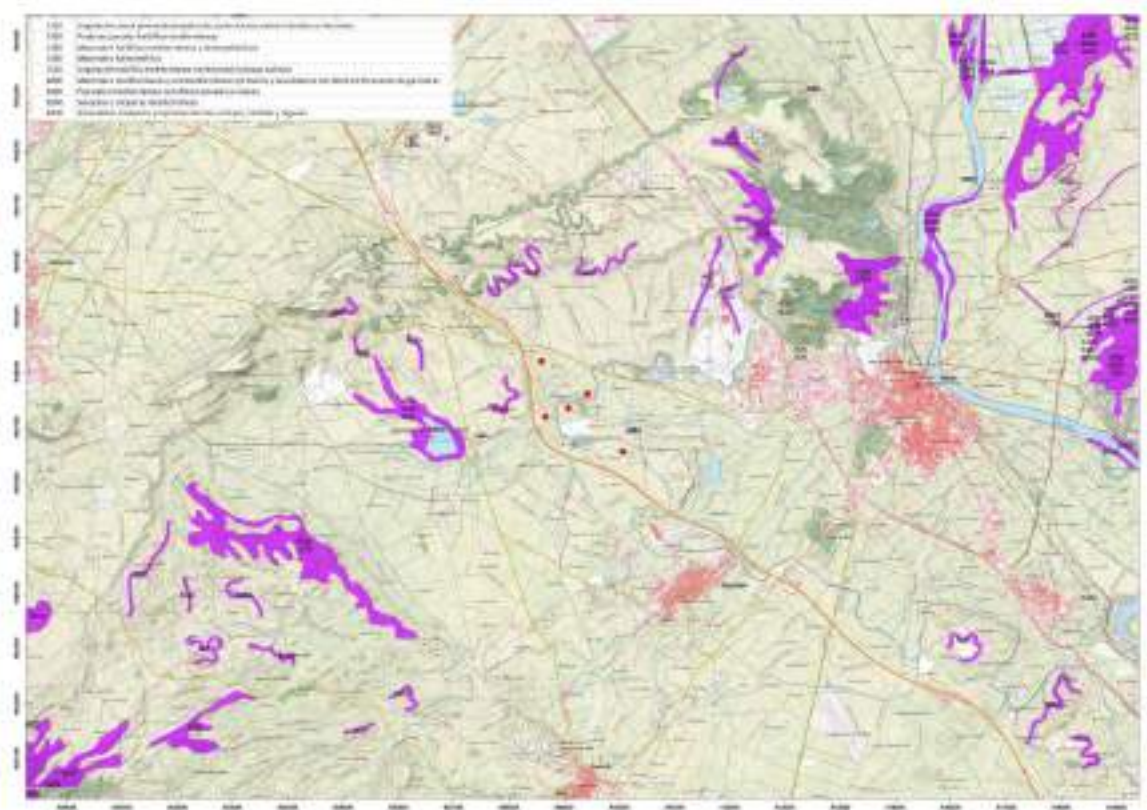


Imagen 1. Información de los hábitats presentes en la zona de estudio.

A continuación, se representan los escenarios de desarrollo siguientes Escenario 1: MURCHANTE., Escenario 2: CONJUNTO DE PARQUES MENOS MURCHANTE., Escenario 3: CONJUNTO DE PARQUES. Para cada uno de ellos se indica el tanto por ciento de destrucción, así como se asigna al tipo de vegetación un peso en función del valor de conservación, obteniéndose de la multiplicación de ambos un valor de magnitud que nos permite inferir la cualificación del impacto sobre el citado factor.

PARQUE EÓLICO	Hábitats	D	VC	M		Cualificación
MURCHANTE	Corrientes y Superficies de Agua	0,35	0,25	0,09	1 < 10%	Bajo
	Forestal	10,27	0,75	7,7	1 < 10%	Bajo
	Frutos Secos	5,18	0,5	2,59	1 < 10%	Bajo
	Improductivos	0,60	0,25	0,15	1 < 10%	Bajo
	Olivar	1,19	0,5	0,6	1 < 10%	Bajo
	Pasto Arbustivo	4,57	0,75	3,43	1 < 10%	Bajo
	Tierras Arables	3,32	0,5	1,66	1 < 10%	Bajo

	Viales	0,34	0,25	0,09	1<10%	Bajo
	Viñedo	3,96	0,5	1,98	1<10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES	Corrientes y Superficies de Agua	9,92	0,25	2,48	1<10%	Bajo
	Edificaciones	93,61	0,25	23,40	10<30%	Moderado
	Forestal	3,67	0,75	2,75	1<10%	Bajo
	Frutales	5,45	0,5	2,72	1<10%	Bajo
	Frutos Secos	3,32	0,5	1,66	1<10%	Bajo
	Improductivos	35,33	0,25	8,83	1<10%	Bajo
	Olivar	7,64	0,5	3,82	1<10%	Bajo
	Pasto Arbustivo	7,13	0,75	5,34	1<10%	Bajo
	Pasto con Arbolado	1,77	0,75	1,33	1<10%	Bajo
	Tierras Arables	11,82	0,5	5,91	1<10%	Bajo
	Viales	4,36	0,25	1,09	1<10%	Bajo
	Viñedo	11,96	0,5	5,98	1<10%	Bajo
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	15,87	1	15,87	10<30%	Moderado
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,86	1	0,86	1<10%	Bajo
	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	5,07	1	5,07	1<10%	Bajo
	Zona Urbana	73,97	0,25	18,49	10<30%	Moderado
	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	100,00	1	100,00		
CONJUNTO DE PARQUES MENOS MURCHANTE	Edificaciones	99,73	0,25	24,93	10<30%	Moderado
	Forestal	3,27	0,75	2,45	1<10%	Bajo
	Frutales	5,58	0,5	2,79	1<10%	Bajo
	Frutos Secos	3,25	0,5	1,62	1<10%	Bajo
	Improductivos	51,60	0,25	12,90	10<30%	Moderado
	Pasto Arbustivo	7,77	0,75	5,83	1<10%	Bajo
	Pasto con Arbolado	2,16	0,75	1,62	1<10%	Bajo
	Tierras Arables	12,92	0,5	6,46	1<10%	Bajo
	Viales	6,86	0,25	1,71	1<10%	Bajo
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	15,87	1	15,87	10<30%	Moderado

4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,94	1	0,94	1<10%	Bajo
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	4,86	1	4,86	1<10%	Bajo
Corrientes y Superficies de Agua	21,50	0,25	5,37	1<10%	Bajo
Olivar	12,82	0,5	6,41	1<10%	Bajo
Víñedo	14,76	0,5	7,38	1<10%	Bajo
Zona Urbana	73,97	0,25	18,49	10<30%	Moderado
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	100,00	1	100,00		

Tabla 8. Cálculo de la magnitud (M= D X VC).

D = % de destrucción

VC =Valor de conservación.

Las conclusiones más relevantes para el estudio que se deducen de estos resultados son las siguientes:

Las pérdidas por destrucción del hábitat en los distintos escenarios producidas por los parques eólicos se resumen en la Tabla 10. Ambas tablas se han elaborado partiendo de los mismos resultados, que se expresan de dos formas distintas: la afección que supone cada uno de los parques (en hectáreas) y la importancia que tiene la pérdida de superficie respecto a una superficie hipotética total de 500 metros de radio alrededor de los aerogeneradores y plantas fotovoltaicas.

Los resultados nos indican que la pérdida de hábitat que supone la instalación de los parques eólicos y plantas fotovoltaicas, aun teniendo en cuenta su carácter irreversible, se considera un impacto moderado en todos los escenarios. El desarrollo eólico 2, donde en la ecuación se integran todos los parques, supone un aumento de las superficies afectadas respecto al escenario en el que no se realiza MURCHANTE, pasando de 482,23 hectáreas afectadas a 497,67 hectáreas lo que indica un incremento en 16,06 hectáreas afectadas por la presencia del parque eólico. En todo caso las pérdidas directas de hábitat respecto a los hábitats disponibles se consideran bajas, máxime cuando en más del 90% de los casos se trata de hábitats antrópicos vinculados a la agricultura. Así pues, se considera que la pérdida irreversible de vegetación tendrá un efecto acumulativo por la pérdida acumulada de superficie que supone según aumentan el número de parques.



Imagen 2. Área de afección a la biodiversidad en la zona de ocupación del parque eólico.

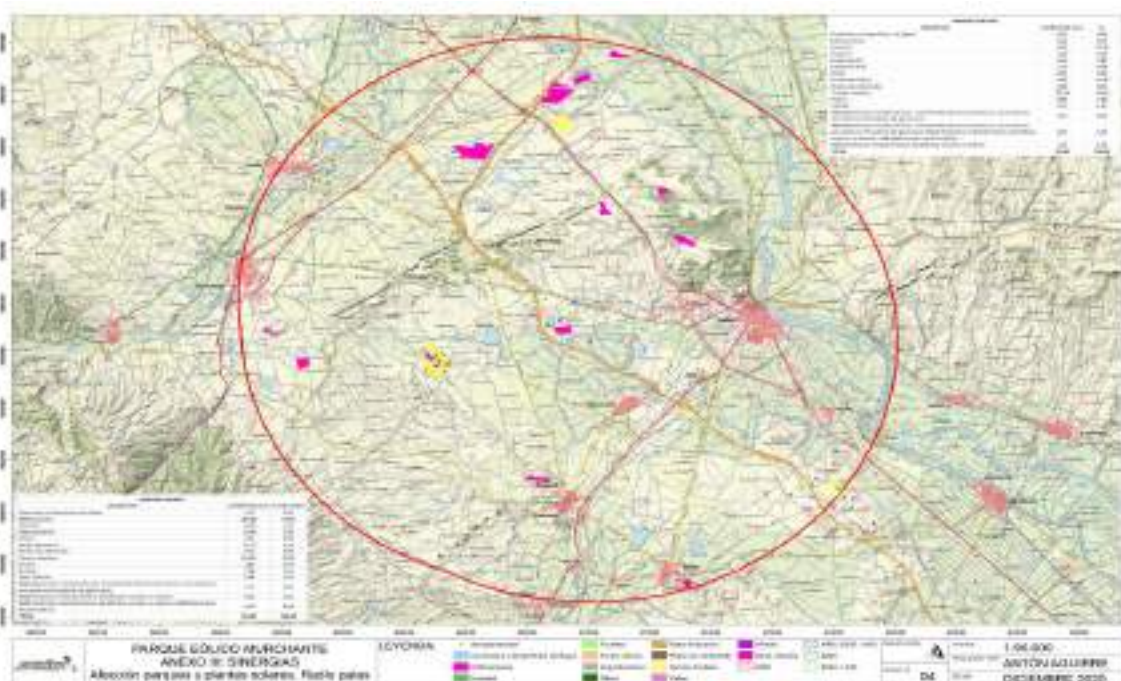


Imagen 3. Área de afección a la biodiversidad en el radio de las palas para el conjunto de parques eólicos y con la totalidad de la superficie de ocupación de las plantas fotovoltaicas.

5.3. ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE LAS ZONAS NATURALES

5.3.1. METODOLOGÍA

Se ha considerado como alteración de la biodiversidad y fragmentación de zonas naturales la afección que producen las instalaciones eólicas en su entorno, extendiéndose más allá de la propia superficie que ocupan y que puede traducirse en una pérdida de calidad del hábitat debida a la fragmentación de las zonas naturales de las especies presentes y sus posibles efectos poblacionales. El área de afección que se ha asumido corresponde un buffer de 500 m de radio alrededor de los aerogeneradores tal y como se señala en informes relativos a la pérdida de calidad de hábitat en el entorno de los parques eólicos, en este radio quedan incluidos también la totalidad de los viales de acceso a los aerogeneradores y al parque eólico.

En base a la revisión bibliográfica realizada se ha considerado como área de afección (o de pérdida indirecta de hábitat, como se denomina en los capítulos siguientes) un círculo de 500 m de radio en torno a los aerogeneradores. Se asume que en esta zona puede producirse (si no tras la inmediata puesta en funcionamiento de un parque eólico, sí en años posteriores) una disminución de la abundancia de avifauna nidificantes, sobre todo aves esteparias de gran tamaño y/o un deterioro de la calidad del hábitat teniendo en cuenta las siguientes evidencias: Cada vez es mayor el número de estudios que confirman que las infraestructuras como las carreteras y ferrocarriles producen una reducción de la densidad de aves en sus proximidades. En este sentido, un reciente meta-análisis indica que, aunque no todas, una mayoría de especies muestran menores densidades en una franja de 1 km junto a las carreteras y que este efecto se extiende a mayor distancia en el caso de las aves de medios no forestales (Benítez-López *et al.*, 2010).

Así pues, para determinar la alteración de la biodiversidad y fragmentación de zonas naturales que puede producirse en torno a los aerogeneradores se ha considerado un radio de afección de 500 metros en torno a ellos y asumiendo que la afección **sea circular en torno a los aerogeneradores (cosa que no ocurre en realidad)**. Dentro de este círculo se ha calculado mediante SIG la superficie correspondiente a los biotopos o hábitats adecuados para las especies, diferenciando el que se encuentra dentro del área de distribución actual (hábitat ocupado indirectamente) del que no lo está (hábitat disponible).

5.3.2. RESULTADOS

A continuación, se realiza una cuantificación de los hábitats y vegetación presente en la zona que puede verse afectada por la presencia de los parques eólicos

BUFFER AJUSTADO A 500 METROS DEL PARQUE EÓLICO OBJETO DE ESTUDIO		
Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) Buffer 500 m	% afectado
Corrientes y Superficies de Agua	8,82	2,76
Edificaciones	13,36	4,17
Forestal	16,75	5,23
Frutales	1,53	0,48
Frutos Secos	4,53	1,41
Huerta	0,31	0,10
Improductivos	14,04	4,39
Invernaderos y cultivos bajo plástico	0,03	0,01
Olivar	21,96	6,86
Pasto Arbustivo	50,43	15,76
Pasto con Arbolado	0,18	0,06
Tierras Arables	136,85	42,76
Viales	31,81	9,94
Viñedo	18,89	5,90
92A0 Saucedas y choperas mediterráneas	0,55	0,17
TOTAL	320,04	100,00

Tabla 9. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie de alteración de la biodiversidad se ha tomado 500 metros de radio a los aerogeneradores del parque objeto de estudio

BUFFER AJUSTADO 500 METROS DE RADIO A LOS AEROGENERADORES DEL CONJUNTO DE PARQUES EÓLICOS Y PLANTAS SOLARES		
Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) Buffer 500 m	% afectado
Corrientes y Superficies de Agua	16,12	0,63
Edificaciones	217,38	8,53
Forestal	292,79	11,49
Frutales	63,55	2,49
Frutos Secos	124,93	4,90
Frutos Secos y Olivar	0,37	0,01
Huerta	0,31	0,01
Improductivos	44,00	1,73
Invernaderos y cultivos bajo plástico	0,03	0,00
Olivar	49,31	1,93

Pastizal	1,75	0,07
Pasto Arbustivo	249,61	9,79
Pasto con Arbolado	1,01	0,04
Tierras Arables	1190,04	46,69
Viales	83,28	3,27
Viñedo	72,97	2,86
Zona Urbana	7,68	0,30
1430 Matorrales halonitrófilos+92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	7,31	0,29
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	38,96	1,53
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	63,82	2,50
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	23,04	0,90
92A0 Saucedas y choperas mediterráneas	0,55	0,02
TOTAL	2.548,82	100

Tabla 10. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie de alteración de la biodiversidad se ha tomado 500 metros de radio al conjunto de aerogeneradores y plantas solares.

BUFFER AJUSTADO 500 METROS DE RADIO A LOS AEROGENERADORES DEL CONJUNTO DE PARQUES EÓLICOS MENOS EL PARQUE OBJETO DE ESTUDIO Y PLANTAS SOLARES		
Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) Buffer 500 m	% afectado
Corrientes y Superficies de Agua	7,30	0,33
Edificaciones	204,03	9,15
Forestal	276,04	12,38
Frutales	62,02	2,78
Frutos Secos	120,40	5,40
Frutos Secos y Olivar	0,37	0,02
Improductivos	29,97	1,34
Olivar	27,36	1,23

Pastizal	1,75	0,08
Pasto Arbustivo	199,18	8,94
Pasto con Arbolado	0,83	0,04
Tierras Arables	1.053,19	47,25
Viales	51,47	2,31
Viñedo	54,07	2,43
Zona Urbana	7,68	0,34
1430 Matorrales halonitrófilos+92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	7,31	0,33
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	38,96	1,75
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	63,82	2,86
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	23,04	1,03
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,15	0,01
TOTAL	2.228,94	100,00

Tabla 11. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie de alteración de la biodiversidad se ha tomado 500 metros de radio al conjunto de aerogeneradores y plantas solares sin tener en cuenta Murchante.

Parque eólico	Habitats	Superficie afectada	Total, superficie en 10 kilómetros	% afectado
MURCHANTE	Corrientes y Superficies de Agua	8,82	615,11	1,43
	Edificaciones	13,36	649,54	2,06
	Forestal	16,75	1.547,63	1,08
	Frutales	1,53	814,22	0,19
	Frutos Secos	4,53	1.145,70	0,40
	Huerta	0,31	37,77	0,82
	Improductivos	14,04	946,57	1,48

	Invernaderos y cultivos bajo plástico	0,03	12,99	0,23
	Olivar	21,96	1.941,54	1,13
	Pasto Arbustivo	50,43	3.112,30	1,62
	Pasto con Arbolado	0,18	47,16	0,38
	Tierras Arables	136,85	17.881,48	0,77
	Viales	31,81	1.584,25	2,01
	Viñedo	18,89	2.833,21	0,67
	92A0 Saucedas y choperas mediterráneas	0,55	26,29	2,09
CONJUNTO DE PARQUES	Corrientes y Superficies de Agua	16,12	615,11	2,62
	Edificaciones	217,38	649,54	33,47
	Forestal	292,79	1.547,63	18,92
	Frutales	63,55	814,22	7,81
	Frutos Secos	124,93	1.145,70	10,90
	Frutos Secos y Olivar	0,37	0,54	68,57
	Huerta	0,31	37,77	0,82
	Improductivos	44,00	946,57	4,65
	Invernaderos y cultivos bajo plástico	0,03	12,99	0,23
	Olivar	49,31	1.941,54	2,54
	Pastizal	1,75	31,96	5,48
	Pasto Arbustivo	249,61	3.112,30	8,02
	Pasto con Arbolado	1,01	47,16	2,14
	Tierras Arables	1.190,04	17.881,48	6,66
	Viales	83,28	1.584,25	5,26
	Viñedo	72,97	2.833,21	2,58
	Zona Urbana	7,68	1.738,52	0,44
	1430 Matorrales halonitrófilos+92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	7,31	58,56	12,48
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	38,96	97,12	40,12
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430	63,82	121,03	52,73

	Matorrales halonitrófilos			
	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	23,04	281,43	8,19
	92A0 Saucedas y choperas mediterráneas	0,55	26,29	2,09
CONJUNTO DE PARQUES MENOS MURCHANTE	Corrientes y Superficies de Agua	7,30	615,11	1,19
	Edificaciones	204,03	649,54	31,41
	Forestal	276,04	1.547,63	17,84
	Frutales	62,02	814,22	7,62
	Frutos Secos	120,40	1.145,70	10,51
	Frutos Secos y Olivar	0,37	0,54	68,57
	Improductivos	29,97	946,57	3,17
	Olivar	27,36	1.941,54	1,41
	Pastizal	1,75	31,96	5,48
	Pasto Arbustivo	199,18	3.112,30	6,40
	Pasto con Arbolado	0,83	47,16	1,76
	Tierras Arables	1.053,19	17.881,48	5,89
	Viales	51,47	1.584,25	3,25
	Viñedo	54,07	2.833,21	1,91
	Zona Urbana	7,68	1.738,52	0,44
	1430 Matorrales halonitrófilos+92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	7,31	58,56	12,48
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	38,96	97,12	40,12
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	63,82	121,03	52,73
	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	23,04	281,43	8,19

	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,15	301,70	0,05

Tabla 12. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como la superficie de alteración de la biodiversidad se ha tomado 500 metros de radio a los aerogeneradores.

A continuación, se representan los escenarios de desarrollo siguientes Escenario 1: MURCHANTE., Escenario 2: CONJUNTO DE PARQUES MENOS MURCHANTE., Escenario 3: CONJUNTO DE PARQUES. Para cada uno de ellos se indica el tanto por ciento de destrucción, así como se asigna al tipo de vegetación un peso en función del valor de conservación, obteniéndose de la multiplicación de ambos un valor de magnitud que nos permite inferir la cualificación del impacto sobre el citado factor.

PARQUE EÓLICO	HABITATS	D	VC	M		Cualificación
MURCHANTE	Corrientes y Superficies de Agua	1,43	0,25	0,36	1 < 10%	Bajo
	Edificaciones	2,06	0,25	0,51	1 < 10%	Bajo
	Forestal	1,08	0,75	0,81	1 < 10%	Bajo
	Frutales	0,19	0,5	0,09	1 < 10%	Bajo
	Frutos Secos	0,40	0,5	0,2	1 < 10%	Bajo
	Huerta	0,82	0,5	0,41	1 < 10%	Bajo
	Improductivos	1,48	0,25	0,37	1 < 10%	Bajo
	Invernaderos y cultivos bajo plástico	0,23	0,25	0,06	1 < 10%	Bajo
	Olivar	1,13	0,5	0,57	1 < 10%	Bajo
	Pasto Arbustivo	1,62	0,75	1,22	1 < 10%	Bajo
	Pasto con Arbolado	0,38	0,75	0,29	1 < 10%	Bajo
	Tierras Arables	0,77	0,5	0,38	1 < 10%	Bajo
	Viales	2,01	0,25	0,5	1 < 10%	Bajo
	Viñedo	0,67	0,5	0,33	1 < 10%	Bajo
	92A0 Saucedas y choperas mediterráneas	2,09	1	2,09	1 < 10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES	Corrientes y Superficies de Agua	2,62	0,25	0,66	1 < 10%	Bajo
	Edificaciones	33,47	0,25	8,37	1 < 10%	Bajo
	Forestal	18,92	0,75	14,19	10 < 30%	Moderado
	Frutales	7,81	0,5	3,90	1 < 10%	Bajo
	Frutos Secos	10,90	0,5	5,45	1 < 10%	Bajo
	Frutos Secos y Olivar	68,57	0,5	34,29	30 < 60%	Severo
	Huerta	0,82	0,5	0,41	1 < 10%	Bajo
	Improductivos	4,65	0,25	1,16	1 < 10%	Bajo
	Invernaderos y cultivos bajo plástico	0,23	0,25	0,06	1 < 10%	Bajo

	Olivar	2,54	0,5	1,27	1<10%	Bajo
	Pastizal	5,48	0,75	4,11	1<10%	Bajo
	Pasto Arbustivo	8,02	0,75	6,02	1<10%	Bajo
	Pasto con Arbolado	2,14	0,75	1,60	1<10%	Bajo
	Tierras Arables	6,66	0,5	3,33	1<10%	Bajo
	Viales	5,26	0,25	1,31	1<10%	Bajo
	Viñedo	2,58	0,5	1,29	1<10%	Bajo
	Zona Urbana	0,44	0,25	0,11	1<10%	Bajo
	1430 Matorrales halonitrófilos+92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	12,48	1	12,48	10<30%	Moderado
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	40,12	1	40,12	30<60%	Severo
CONJUNTO DE PARQUES MENOS MURCHANTE	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	52,73	1	52,73	30<60%	Severo
	6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	8,19	1	8,19	1<10%	Bajo
	92A0 Saucedas y choperas mediterráneas	2,09	1	2,09	1<10%	Bajo
	Corrientes y Superficies de Agua	1,19	0,25	0,30	1<10%	Bajo
	Edificaciones	31,41	0,25	7,85	1<10%	Bajo
	Forestal	17,84	0,75	13,38	10<30%	Moderado
	Frutales	7,62	0,5	3,81	1<10%	Bajo
	Frutos Secos	10,51	0,5	5,25	1<10%	Bajo
	Frutos Secos y Olivar	68,57	0,5	34,29	30<60%	Severo
	Improductivos	3,17	0,25	0,79	1<10%	Bajo
	Olivar	1,41	0,5	0,70	1<10%	Bajo
	Pastizal	5,48	0,75	4,11	1<10%	Bajo
	Pasto Arbustivo	6,40	0,75	4,80	1<10%	Bajo
	Pasto con Arbolado	1,76	0,75	1,32	1<10%	Bajo
	Tierras Arables	5,89	0,5	2,94	1<10%	Bajo
	Viales	3,25	0,25	0,81	1<10%	Bajo
	Viñedo	1,91	0,5	0,95	1<10%	Bajo
	Zona Urbana	0,44	0,25	0,11	1<10%	Bajo

1430 Matorrales halonitrófilos+92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	12,48	1	12,48	10<30%	Moderado
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	40,12	1	40,12	30<60%	Severo
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	52,73	1	52,73	30<60%	Severo
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	8,19	1	8,19	1<10%	Bajo
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,05	1	0,05	1<10%	Bajo

Tabla 13. Cálculo de la magnitud ($M = D \times VC$) D = % de destrucción, VC = Valor de conservación.

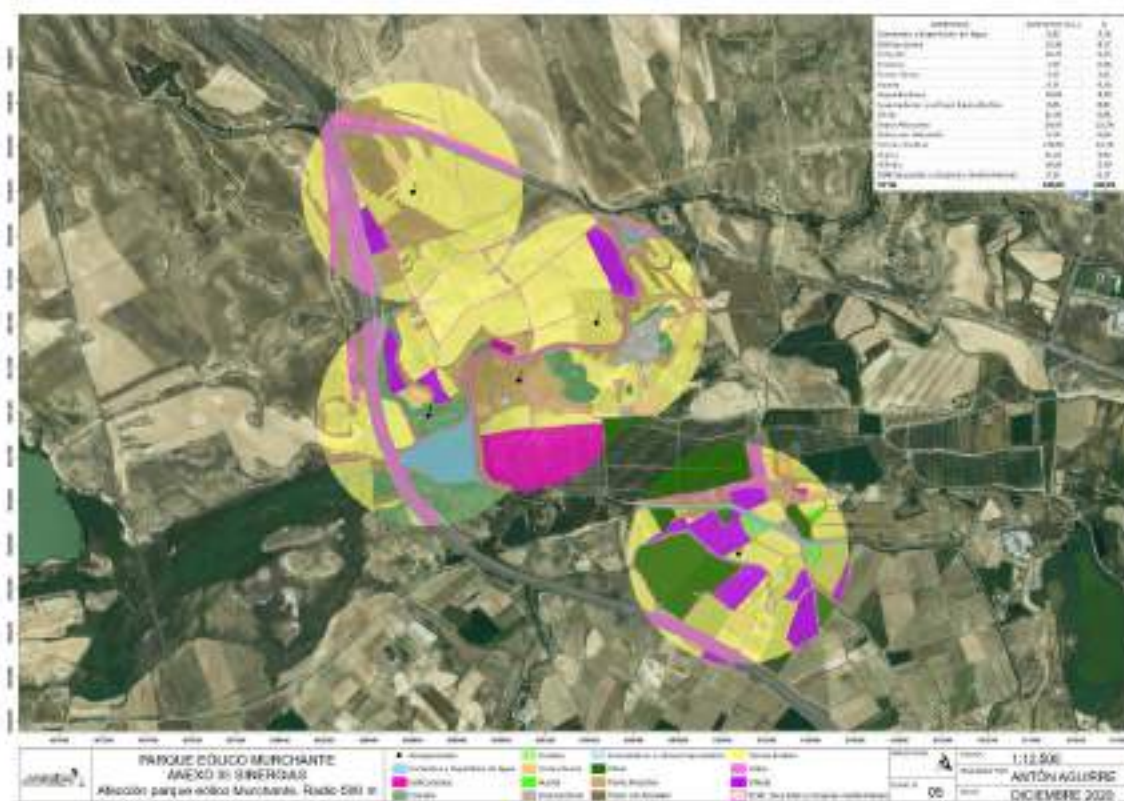


Imagen 4. Área de alteración a la biodiversidad en la zona de ocupación del parque eólico.

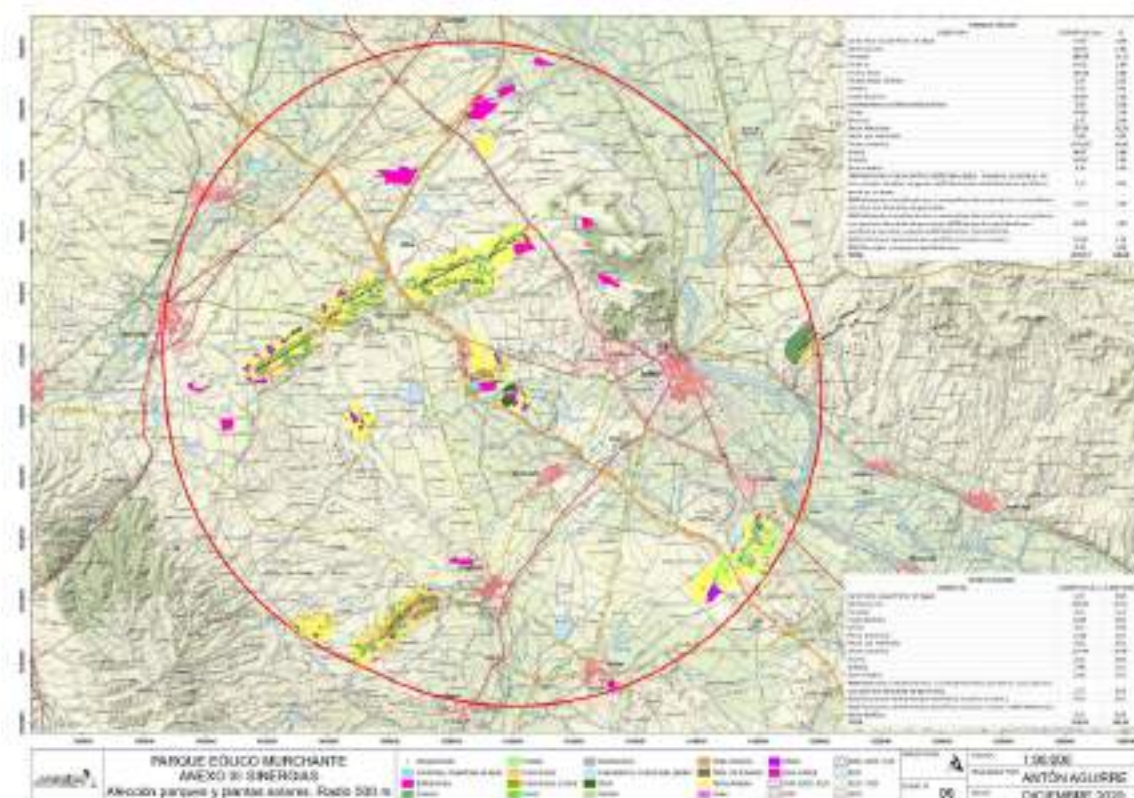


Imagen 5. Área de alteración a la biodiversidad en un radio de 80 metros para el conjunto de parques eólicos.

En principio, la fauna más sensible a las molestias humanas serían las aves y los mamíferos, y entre estas las de mayor tamaño (rapaces, carnívoros, ungulados y lagomorfos).

La alteración del hábitat que pueden producir los aerogeneradores resulta considerablemente más importante que la destrucción de hábitat que supone la implantación de las instalaciones eólicas. Sin embargo, sus posibles efectos son mucho más inciertos, ya que no se conoce de forma precisa como pueden afectar, factores como la presencia de los aerogeneradores (intrusión visual), el movimiento de las aspas y el ruido que generan. Aún con el grado de incertidumbre que ello supone, resulta realista asumir que de alguna forma los aerogeneradores ocasionan un deterioro del hábitat en su entorno. El ámbito de afección se ha establecido considerando un radio de 500 m entorno a los aerogeneradores.

En base a todo lo expuesto anteriormente se considera la pérdida indirecta de hábitat como un **impacto Moderado**, para la instalación del conjunto de parques, ya que supone una pérdida indirecta de hábitat de 4.032 hectáreas, de las que más del 90% de las hectáreas pertenece a terrenos de cultivo para la instalación del parque eólico Murchante.

5.4. EFECTO BARRERA Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD DE AVIFAUNA

Se ha postulado que los parques eólicos pueden suponer un efecto barrera que provoque

cambios en los desplazamientos (migratorios y/o diarios) de aves y mamíferos. Las aves en vuelo son capaces de ver y evitar el obstáculo, lo que provoca un cambio de ruta y un gasto energético adicional. Este efecto depende del tamaño del parque eólico, espacio entre aerogeneradores, dimensiones del desplazamiento, capacidad de compensación del gasto... Podría afectar a los desplazamientos diarios de aves planeadoras y, quizás, migratorias. Por otra parte, este tipo de infraestructuras son, en principio, permeables a animales terrestres.

Por otra parte, este efecto también puede interpretarse como un "efecto vacío" que consiste básicamente en que la fauna evita la zona donde está instalado el parque y se produce una alteración del uso del espacio o "vaciado", está relacionado con el anterior (b) y es variable en función de diversos factores (densidad, sensibilidad, tipo de uso...).

La existencia de infraestructuras eólicas próximas a un territorio de grandes rapaces o territorios de cría de grandes aves esteparias supone un peligro a priori para la supervivencia de los citados territorios, este impacto puede incrementarse por la acción sinérgica o acumulativa que puede producirse por la presencia de un mayor número de infraestructuras. Al existir varios proyectos de parques eólicos en la zona. Puede producirse al desplazarse las aves esteparias o grandes rapaces de sus zonas de cría que colisionen con los aerogeneradores de los parques colindantes.

5.4.1. METODOLOGÍA

En principio, el efecto barrera podría afectar a vertebrados voladores (aves y quirópteros) por modificación de sus pautas de desplazamiento. Los quirópteros realizan un uso limitado de la zona de implantación del parque eólico y se descarta a priori un impacto significativo sobre los mismos.

De nuevo son las aves planeadoras las más susceptibles de sufrir un efecto barrera. Sin embargo, se considera que el incremento del gasto energético no sería significativo para la mayor parte de las especies implicadas, pues se trata de aves planeadoras que buscan alimento visualmente mientras vuelan con escaso esfuerzo (buitre leonado, alimoche, milanos, aguiluchos, etc.).

A continuación, se muestran los rangos de separación entre aerogeneradores en el parque eólico MURCHANTE, como se observa la distancia mínima entre los aerogeneradores se produce entre el aerogenerador número 2 y el 3 que es de 435 metros entre las torres de los aerogeneradores y de 275 entre punta de palas.

NUMERO DE AEROGENERDORES	AEROGENERADOR MAS PROXIMO	DISTANCIA AL AEROGENERADOR MAS PROXIMO EN METROS	DISTANCIA MINIMA ENTRE PUNTA DE PALAS
1	3	980	820
2	3	435	275
3	2	435	275
4	3	441	281
5	2	1.226	1.066
Torre anemométrica	4	472	312

Tabla 14. Cálculo de la distancia mínima entre los aerogeneradores del parque eólico objeto de estudio, y distancia mínima entre punta de palas.



Imagen 6. Área de afección por efecto barrera del parque eólico Murchante.



Imagen 7. Área de afección por efecto barrera del conjunto de parques eólicos.

5.4.2. RESULTADOS

En cualquier caso, un factor determinante para la permeabilidad es la situación y separación de los aerogeneradores. La tabla anterior se muestra que las distancias mínimas para el parque eólico Murchante son suficientes para la permeabilidad de las aves.

La existencia de sinergia en el efecto barrera se presenta por el efecto multiplicador de la estructura lineal pudiendo canalizar el flujo de la fauna hacia una zona concreta por la que intenten pasar aumentando de esta manera el riesgo en esta zona o considerando varias alternativas paralelas el gasto energético por el sorteo continuado. En cualquier caso, si se garantiza una separación suficiente entre los aerogeneradores dicho efecto puede disminuir, pero en ningún caso evitarse. Hay que tener en cuenta que las nuevas informaciones proporcionadas por sistemas de visión artificial en parques eólicos demuestran que no existen a priori un efecto barrera significativo en los parques eólicos estudiados. Como ejemplo de todo ello se puede poner el parque de Jerez en el que diariamente transitan por un solo aerogenerador más de 100.000 aves al día.

5.5. RIESGO DE COLISIÓN DE VERTEBRADOS VOLADORES

Esta quinta y última aproximación que se realiza al impacto que pueden producir las instalaciones eólicas sobre la mortalidad directa de la fauna voladora. Diferentes estudios han puesto de manifiesto que existe una mortalidad diferencial en dos sentidos: específico y espacial. La mortalidad parece estar más relacionada con características intrínsecas de la especie (comportamiento, configuración alar) así como con su abundancia. Es decir, hay especies con más riesgo de colisión que otras. En segundo lugar, el riesgo de accidente está relacionado con la ubicación concreta del parque eólico y podrían existir ubicaciones peligrosas frente a otras inocuas, dentro del mismo parque.

Por tanto, los actuales estudios de riesgos por colisión van enfocados a prever las zonas en las que existe mayor riesgo de colisión o las más vulnerables, entendiendo la vulnerabilidad no solo como número de cruces de riesgo en la zona de los aerogeneradores, sino considerando además otros aspectos como el estado de conservación de la especie, su capacidad reproductora, etc.

Según esto, la tasa de mortalidad de un aerogenerador dependerá, por un lado, de su situación espacial y, por otro, de las especies presentes y de cómo utilicen la zona (alimentación, nidificación, desplazamiento). Por tanto, existe una tasa de riesgo propia de cada aerogenerador y que no guarda relación con el resto. Esta última premisa se cumple si los aerogeneradores y líneas eléctricas están a una distancia suficiente que evite una superposición de efectos, es decir, que el ave, al desviarse para evitar uno no choque con el siguiente.

La mortalidad producida por colisión con los aerogeneradores es, con mucha diferencia, el tipo de impacto más estudiado en los parques eólicos. Con la implantación de programas de seguimiento durante la fase de operación se ha ido generando un importante volumen de información (véase, por ejemplo, las revisiones realizadas por Erickson et al., 2001, Percival, 2003, Edkins, 2008 y Sterner et al., 2009), que, sin embargo, muestra tal grado de heterogeneidad que resulta difícil establecer conclusiones predictivas del riesgo de colisión al que están sujetas las distintas especies o sobre la idoneidad de un lugar como emplazamiento de los parques. Además de la variabilidad en el diseño de los parques, de las propias zonas donde se ubican y de la avifauna, algunos autores han señalado diversas deficiencias y problemas en muchos de los estudios realizados (Mabey y Paul, 2007; Sovacool, 2009; Sterner et al., 2009). De hecho, gran parte de ellos no pueden ser catalogados como bibliografía científica, sino como bibliografía no convencional (grey o gray literature en inglés), término que hace referencia a una amplia variedad de documentos, que no han sido sometidos a un proceso de revisión ni tampoco publicados en revistas científicas. Esta situación se ha ido

corrigiendo parcialmente con la aparición de publicaciones científicas, y por tanto sujeta a revisión, que frecuentemente extraen conclusiones y predicciones aplicables a un ámbito general.

Probablemente, la revisión más completa y reciente de la información existente es la realizada por Erickson et al (2001) sobre la situación en los parques eólicos de Estados Unidos. A partir de este trabajo se ha realizado un interesante meta-análisis para identificar las tendencias y los riesgos de colisión según especies y tipos de medios (Erickson et al., 2002). Los Paseriformes protegidos representan el 80% del total de colisiones, de las cuales aproximadamente la mitad se atribuyen a migrantes nocturnos. El número de especies sujetas a mortalidad por colisión es muy elevado, pero los resultados no permiten identificar grupos de especies que se vean afectados de forma diferencial.

A partir de los datos recopilados por Erickson et al. (2001), se ha llevado a cabo un análisis específico sobre la mortalidad en parques eólicos situados en medios esteparios de Estados Unidos, principalmente pastizales ("grasslands"), estepas de matorral ("shrub-steppes") y cultivos herbáceos (Mabey y Paul, 2007). La mortalidad obtenida también resulta muy variable y dependiente de cada emplazamiento concreto. En estos medios la mortalidad incide principalmente sobre los Paseriformes (80% de las muertes) y las aves en paso migratorio, aunque un 30% corresponden a residentes en la zona. Es destacable que, aun considerando los mismos datos, estos autores indican que la mortalidad sí es mayor en determinadas especies. Entre ellas se encuentra la alondra cornuda (*Eremophila alpestris*), el único Aláudido americano, que resulta ser una de las más vulnerables, ya que representan entre el 30 y el 60% del total de muertes producidas en tres parques eólicos. Significativamente, en otro estudio se obtuvieron mortalidades que alcanzaban el 47% del total, considerándose como posible explicación las exhibiciones aéreas (Erickson et al., 2003), tan característicos de este y otros Aláudidos.

La información disponible sobre mortalidad en parques eólicos europeos ha sido recopilada por Percival (2003), Hötter et al. (2006) y Everaert (2007): A partir de los datos recopilados por Everaert (2007), Tellería (2009) calcula una mortalidad media en parques europeos de 20,6 aves por aerogenerador y año (n=11 parques eólicos; rango: 1,34-64); en la muestra están incluidos seis parques del norte de España (Navarra y País Vasco), donde la mortalidad media es de 23,8 aves por aerogenerador y año (rango: 4-64; Tellería, 2009). Con los datos disponibles parece que el grupo más afectado son las Rapaces, habiéndose detectado altas mortalidades en especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*) en la zona del Estrecho de Gibraltar (Barrios 1995; Barrios y Rodríguez, 2004; De Lucas et al., 2009), Soria (Atienza et al., 2008), Álava (Consultora de Recursos Naturales, 2009a, b y c) y Navarra (Lekuona y Ursúa, 2009).

Existe falta de información respecto a los parques en el área de influencia, ya que los datos de los que se dispone no son evaluables al estar ubicados en zonas ecológicas muy diferentes donde el paso de aves no es comparable por lo que impide cualquier aproximación técnica a la mortalidad posible generada por el parque objeto de estudio.

5.5.1. EVALUACIÓN DEL IMPACTO

Para realizar una aproximación a la mortalidad que puede generar el parque eólico se toman como datos de referencia el estudio de avifauna y quirópteros que se realizó para el parque eólico Murchante.

Número de especies en categoría de amenaza según el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra**:

Durante los nuestros realizados se han localizado cuatro especies que se encuentran en el citado catalogo:

- Dos especies **"EN PELIGRO DE EXTINCIÓN"**: Milano real y aguilucho cenizo
- Una especie **"VULNERABLE"**: Alimoche común y aguilucho pálido.

Atendiendo a las categorías de amenaza en el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas**, la selección de especies de este estudio incluye:

- Una especie **"EN PELIGRO DE EXTINCIÓN"**: Milano real
- Dos especies **"VULNERABLES"**: Aguilucho cenizo y alimoche común

Del trabajo realizado se han obtenido un total de 5.011 observaciones de aves, que corresponden a 34 especies diferentes de aves de tamaño medio o grande.

La especie más abundante en lo que a número de individuos observados se refiere ha sido la Grulla común con 2.149 individuos observados que representan en porcentaje 42,89% del total de observaciones, debido principalmente a la observación de un bando de 1.229 ejemplares; en segundo lugar, se encuentra la cigüeña blanca, con un total de 709 avistamientos, lo que representa en porcentaje el 14,15% del total de observaciones; en tercer lugar, el buitre leonado, con 378 individuos contactados, el 7,54% del total, le sigue el aguilucho lagunero con 365 individuos contactados, el 7,28%, la gaviota reidora 318 individuos el 6,35% y la gaviota patiamarilla 213 individuos el 4,25%, el resto de especies con contactos inferiores al 3% del total de avistamientos. Dentro del orden Accipitiformes, destaca por su número de avistamientos el buitre leonado, que con 378 individuos avistados representa en porcentaje el 7,54% del total de observaciones para ese orden.

En lo que a las aves detectadas que se encuentran incluidas dentro del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra, se han contabilizado un total de 49 individuos de Milano real, lo que supone del total de individuos contactados un 0,98 % y Aguilucho cenizo con 9 individuos un 0,18% los animales avistados durante el transcurso de los muestreos.

Las especies que han sido avistadas con una mayor frecuencia durante las visitas realizadas han sido la Cigüeña blanca, el aguilucho lagunero, el Cernícalo vulgar, Buitre leonado y Busardo ratonero.

En lo que respecta a las especies que presentan algún grado de amenaza según el Catálogo Regional y el Catálogo Nacional, el Milano real es la especie que catalogada En Peligro de Extinción tiene el mayor porcentaje de visitas positivas ya que ha sido avistada en el 48,08% de las visitas realizadas.

En lo referente a la altura, los resultados expuestos muestran que el mayor porcentaje de los vuelos se realizan a altura de vuelo 3 (63,26%), el de menor riesgo potencial y totalmente condicionado por el paso de grullas a gran altura. De esta forma, el 22,43% de las observaciones han sido realizadas a una altura de vuelo 2 y por debajo se sitúan los de altura 1 (14,32%).

A continuación, se exponen aquellas especies que han sido detectadas durante el periodo de estudio, y que pueden verse afectadas por el futuro parque eólico con especial intensidad por su abundancia, estatus de conservación y/o características ecológicas.

Milano real. Catalogado EN PELIGRO según el Catálogo nacional de especies amenazadas y EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El milano real ha sido observado en 49 ocasiones, lo que supone un 0,98 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 21 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 40,38% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 40,41% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 59%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

Aguilucho cenizo. Catalogado VULNERABLE según el Catálogo nacional de especies amenazadas y EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El aguilucho cenizo ha sido observado en 9 ocasiones, lo que supone un 0,18 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 3 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 5,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 77,78% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 7%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Alimoche común. Catalogado VULNERABLE según el Catálogo nacional de especies amenazadas y VULNERABLE según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El **alimoche común** ha sido observado en 2 ocasiones, lo que supone un 0,04 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 2 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 3,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 1%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

5.5.2. RESULTADOS

Existen diferentes metodologías para evaluar el riesgo de un emplazamiento en función de las aves que vuelan por su entorno una de las más reconocidas es el modelo de Band (2007).

Número de aves siniestradas por año = número de aves que vuelan a través del rotor (**Fase I**) x Probabilidad de que un ave que vuela a través del rotor colisione (**Fase II**)

Para determinar si se produce efecto sinérgico entre las instalaciones, la determinación de los tiempos de permanencia de cada especie en las zonas de riesgo. Este modelo ha sido utilizado aun teniendo notables limitaciones.

Presupone que las aves no muestran respuestas de evasión al choque, a pesar de que esta presunción no se ajusta a la realidad: entre el 95 % (Erickson, 2003) y el 99 % (Chamberlain, 2005) o aquellos que derivan del modelo de Band (2007), el cual permite estimar el número de colisiones que tendrán lugar en el futuro parque eólico en un periodo de tiempo determinado. Este modelo de cálculo del índice de riesgo específico (SRI, Specific Risk Index) se divide en dos etapas: la primera estima el número de aves que vuelan en un año a través del rotor de los aerogeneradores y la segunda calcula la probabilidad de que esas aves choquen contra las aspas

Simplifica la morfología de todas las aves a una cruz simple (alas a mitad de distancia entre el pico y la cola).

Presupone que todas las aves desarrollan el mismo número de vuelos en contra y a favor del viento, no considerándose, en el caso de los vuelos en contra del viento, la corrección de la velocidad final del ave.

En el caso de los murciélagos teóricamente, la distancia de separación entre parques eólicos

permitiría la potencial permeabilidad al vuelo de las aves y quirópteros. Sin embargo, el efecto acumulativo por el incremento de turbinas y las elevadas dimensiones de los aerogeneradores a instalar con amplias áreas de barrido podría aumentar el riesgo de colisión de estos grupos (Fox et al. 2006; Atienza et al. 2012; Tellería 2009b y b; Masden et al. 2009; González et al. 2013; Rodrigues et al. 2015; Voigt et al. 2016; Schaub et al. 2019). Este incremento en la densidad de turbinas induce a suponer que aumente la probabilidad de colisión de aves y murciélagos, en particular de especies residentes (Miao et al. 2019; Sánchez-Navarro et al. 2019), pero también de especies migratorias, al aumentar las tasas de riesgo por un mayor número de cruces y/o vuelos de riesgo (Lekuona 2001; Sánchez-Navarro et al. 2019). En general, se ha detectado a especies de amplia distribución y requerimientos fisurícolas, pero también otras con estatus de conservación más deficientes, tanto especies forestales (*N. leisler*) como cavernícolas (*Miniopterus schreibersii*).

Hoy en día los modelos predictivos de riesgo han quedado desfasados por las nuevas tecnologías. Los datos obtenidos por el sistema de detección de aves en vuelo **3Dobserver**, instalado en diferentes parques de España nos indican que la tasa de riesgo es mucho menor a la evaluada en los estudios antes citados. Según los datos extraídos por el sistema **3Dobserver** la tasa de evitación de las aves respecto a los aerogeneradores sería superior al 99,9% de las aves que se encuentran en una ventana de 500x500 metros al aerogenerador. Así pues, en base a los datos del estudio de avifauna y a que la mortalidad generada en parques eólicos a lo largo del mundo se considera relevante para la conservación de las aves aun siendo conscientes que la tasa de evitación es altísima. La implantación del conjunto de parques eólicos tendrá un efecto sinérgico sobre las colisiones de aves.

6. PAISAJE

A continuación, se realiza un análisis pormenorizado de los impactos descritos en los apartados anteriores. En este apartado se analiza el impacto visual causado como consecuencia de la construcción y explotación del parque eólico Murchante.

Los principales agentes causantes del impacto visual:

- Presencia y ubicación de los aerogeneradores
- Taludes y otras obras a realizar para el acondicionamiento y construcción de los caminos de acceso.

6.1. EVALUACIÓN DEL IMPACTO

En este apartado se ha realizado un análisis de la afección paisajística prevista para el parque eólico como consecuencia de la construcción y explotación del parque eólico objeto de estudio y los parques objeto de estudio, mediante el empleo de la herramienta S.I.G. Gvsig, desarrollada por la Generalitat Valenciana, y alguna de sus extensiones como Sextante.

Para ello se han tenido en cuenta diversas variables causantes del impacto como son:

- Análisis de cuencas visuales
- Visibilidad de los aerogeneradores
- Número de aerogeneradores visibles
- Porcentaje de aerogenerador visible
- Distancia al parque eólico
- Tipo de paisaje afectado

6.1.1. METODOLOGÍA

Determinación del área de estudio

Para la realización del presente estudio se ha considerado un área de afección en torno al futuro parque de 36.303,31 Hectáreas, considerándose ésta como la distancia adecuada a la cual los aerogeneradores podrían suponer una alteración de la calidad paisajística o visual del entorno.

SUPERFICIE DE ESTUDIO	36.303,31
NUMERO DE AEROGENERADORES PARQUE EÓLICO	5
NUMERO DE AEROGENERADORES TOTALES	115
AEROGENERADORES RESTO DE PARQUES SIN TENER EL CUENTA EL PARQUE OBJETO DE ESTUDIO	110

Tabla 15. Resumen de la superficie de estudio y del número de aerogeneradores estudiados.

Análisis de cuencas visuales

Para el cálculo de cuencas visuales se ha partido del Modelo Digital de Elevaciones (MDE) de la Península Ibérica realizado por Ángel M. Felicísimo, con una resolución de 90 m y cuyos datos provienen de la misión SRTM. Cumplen un estándar llamado ITHD-2 cuyas tolerancias

son: precisión absoluta en altura ≤ 16 m; Precisión relativa en altura ≤ 10 m; Precisión absoluta planimétrica ≤ 20 m Para un nivel de confianza del 90%.

Visibilidad de los aerogeneradores

El primer paso del análisis requiere calcular la visibilidad o no visibilidad desde cada punto del territorio considerado (10 Km alrededor del parque), hasta el aerogenerador mediante un análisis de cuencas visuales. Como resultado de esta evaluación se obtiene un mapa que determina todos aquellos puntos desde los que se ve el aerogenerador.

Este cálculo se ha realizado teniendo en cuenta la altura de los aerogeneradores. La instalación se prevé con unos aerogeneradores de 200 m de altura. Atendiendo a estos datos, los cálculos se han realizado considerando 4 alturas, representando el 25%, 50%, 75% y 100% de la altura de los aerogeneradores (50 m, 100 m, 150 m y 200 -300 m).

Atendiendo a este criterio se ha establecido el siguiente baremo, teniendo en cuenta que si el aerogenerador es visto desde la altura que representa el 25% de su total el impacto será mucho mayor que si tan solo se ve la punta de sus aspas a los 200 m. Así pues:

ALTURA DESDE LA QUE SE REALIZA EL CÁLCULO DE VISIBILIDAD	VALOR ASIGNADO
50 m	4
100 m	3
150 m	2
200 m	1
300	

Tabla 16. Rangos de altura de visibilidad y valor asignado.

Numero de aerogeneradores visibles

El primer paso del análisis requiere calcular la visibilidad o no visibilidad desde cada punto del territorio considerado (10 Km alrededor del parque) hasta el generador mediante un análisis de cuencas visuales. Como resultado de esta evaluación se obtiene un mapa que determina todos aquellos puntos desde los que se ve el aerogenerador.

Este cálculo se ha realizado teniendo en cuenta la altura de los aerogeneradores. La instalación se prevé con unos aerogeneradores de 200 m de altura. Atendiendo a estos datos, los cálculos se han realizado considerando 4 alturas, representando el 25%, 50%, 75% y 100% de la altura de los aerogeneradores.

Atendiendo a este criterio se ha establecido el siguiente baremo, teniendo en cuenta que si el aerogenerador es visto desde la altura que representa el 25% de su total el impacto será

mucho mayor que si tan solo se ve la punta de sus aspas a los 200 m. Así pues: se han considerado las diferentes alturas

1/4 ALTURA TOTAL		1/2 ALTURA TOTAL		3/4 ALTURA TOTAL		ALTURA TOTAL	
Nº VISIBLES	AREA	Nº VISIBLES	AREA	Nº VISIBLES	AREA	Nº VISIBLES	AREA
0	24.466	0	20.338	0	15.954	0	12.225
1	2.380	1	2.881	1	3.895	1	4.263
2	883	2	1.060	2	1.426	2	1.562
3	708	3	931	3	1.264	3	1.340
4	1.218	4	1.391	4	1.813	4	2.385
5	6.646	5	9.700	5	11.950	5	14.526
TOTAL	36.301		36.301		36.301		36.301

Tabla 17. Número de aerogeneradores visibles. Cálculo realizado desde el 100% de la altura del aerogenerador (200 Y 300 para el aerogenerador 1 m).

Resultado del análisis de cuencas visuales

Para obtener un valor final del análisis de cuencas visuales se aplica la siguiente fórmula:

$$\Sigma(\text{valor asignado a la altura} \times \text{valor del número de aerogeneradores visibles})$$

De esta forma, desde un mismo punto pueden verse 2 aerogeneradores a una altura de 50 m, en ese mismo punto seguir viéndose esos dos mismos aerogeneradores a una altura de 100 metros, pero se ve uno más a 150 m y a la altura de las aspas (200 m). El resultado para este punto sería:

$$(2 \times 4) + (2 \times 3) + (3 \times 2) + (3 \times 1) = 23$$

Siguiendo este procedimiento el valor máximo que podemos llegar a alcanzar es de 50 ((5x4) + (5x3) + (5x2) + (5x1) = 50), siempre y cuando existiera algún punto sobre el que fueran visibles todos los aerogeneradores y para todas las alturas estimadas.

		SUPERFICIE AFECTADA	SIN IMPACTO VISUAL	SUPERFICIE TOTAL
¼ ALTURA TOTAL	VISIBILIDAD TODOS LOS PARQUES	32.178	4.123	36.301
	VISIBILIDAD MURCHANTE	11.835	24.466	36.301
	VISIBILIDAD SIN MURCHANTE	31.794	4.507	36.301
1/2 ALTURA TOTAL	VISIBILIDAD TODOS LOS PARQUES	33.216	3.086	36.301
	VISIBILIDAD MURCHANTE	15.963	20.338	36.301
	VISIBILIDAD SIN MURCHANTE	32.909	3.392	36.301
3/4 ALTURA	VISIBILIDAD TODOS LOS PARQUES	33.865	2.436	36.301

TOTAL	VISIBILIDAD MURCHANTE	20.348	15.954	36.301
	VISIBILIDAD SIN MURCHANTE	33.614	2.687	36.301
ALTURA TOTAL	VISIBILIDAD TODOS LOS PARQUES	34.344	1.957	36.301
	VISIBILIDAD MURCHANTE	24.077	12.225	36.301
	VISIBILIDAD SIN MURCHANTE	34.088	2.214	36.301

Tabla 18. Cálculo del número de aerogeneradores visibles en función de la altura de los aerogeneradores para el conjunto de los parques eólicos, para Murchante, y para el conjunto sin Murchante.

De la tabla anterior se deduce que la visibilidad del parque eólico del conjunto de parques con o sin el parque eólico Murchante, sufre un cambio de magnitud apenas apreciable, pasando de una superficie afectada a la máxima altura de los aerogeneradores de 34.344 hectáreas para el total de aerogeneradores, si restásemos la afección de Murchante sería na superficie de 34.088, lo que supone una disminución de la afección por visibilidad de 257 hectáreas, siendo la disminución en tanto por ciento de 0,75%, por lo que se considera que la sinergia del efecto producido por la visibilidad del parque eólico Murchante, respecto a los conjunto de parques es poco significativa.

Distancia a los aerogeneradores

Pese a las variables consideradas en el análisis de cuencas visuales, cabe señalar, que la herramienta empleada no tiene en cuenta un factor tan importante como es la pérdida de nitidez causada por el incremento de la distancia respecto a las futuras instalaciones. Por ello, y teniendo en cuenta que el ámbito de estudio se ha reducido a los 10 Km de distancia respecto a la instalación, por considerarse esa la distancia máxima de impacto, se ha calculado la distancia dentro de cualquier punto del ámbito de estudio hasta los aerogeneradores

Una vez obtenido este dato se ha efectuado una reclasificación en función del cálculo de distancia a los aerogeneradores. En la siguiente tabla se indica el cálculo de distancia para el parque eólico Murchante, para todos los elementos y para todos los elementos menos Murchante.

CALCULO DISTANCIAS A AEROGENERADORES			
TODOS	DISTANCIA	SUPERFICIE	VALOR ASIGNADO
	≤500	2.327	5
	500-1000	3.110	4
	1000-2500	10.403	3
	2500-5000	16.983	2
	5000-10000	3.480	1
	TOTAL	36.303	
MURC HANTE	DISTANCIA	SUPERFICIE	VALOR ASIGNADO
	≤500	321	5

TODOS MENOS MURCHANTE	500-1000	532	4
	1000-2500	2.391	3
	2500-5000	7.096	2
	5000-10000	25.964	1
	TOTAL	36.303	
	DISTANCIA	SUPERFICIE	VALOR ASIGNADO
	≤500	2.006	5
	500-1000	2.578	4
	1000-2500	9.115	3
	2500-5000	17.558	2
	5000-10000	5.046	1
	TOTAL	36.303	

Tabla 19. Cálculo de distancia de aerogeneradores visibles en función de la distancia.

Paisaje afectado

Por último, se ha tenido en cuenta el tipo de paisaje sobre el que se asienta el futuro parque en un radio de 10 Km del parque eólico. La clasificación se ha realizado partiendo de una reclasificación previa de los datos del mapa forestal 1:50.000, de tal forma que se han agrupado en 5 categorías distintas:

Tipo de paisaje	Superficie sobre la zona de estudio	Valor
Casco urbano / Tierra de cultivo	29.763	1
Mosaico de cultivo y matorral	3.288	2
Matorral subarbustivo	1.339	3
Matorral arbustivo / Pinar de repoblación	1.439	4
Bosque / soto de ribera	474	5
	36.303	

Tabla 20. Reclasificación final empleada en el impacto paisajístico.

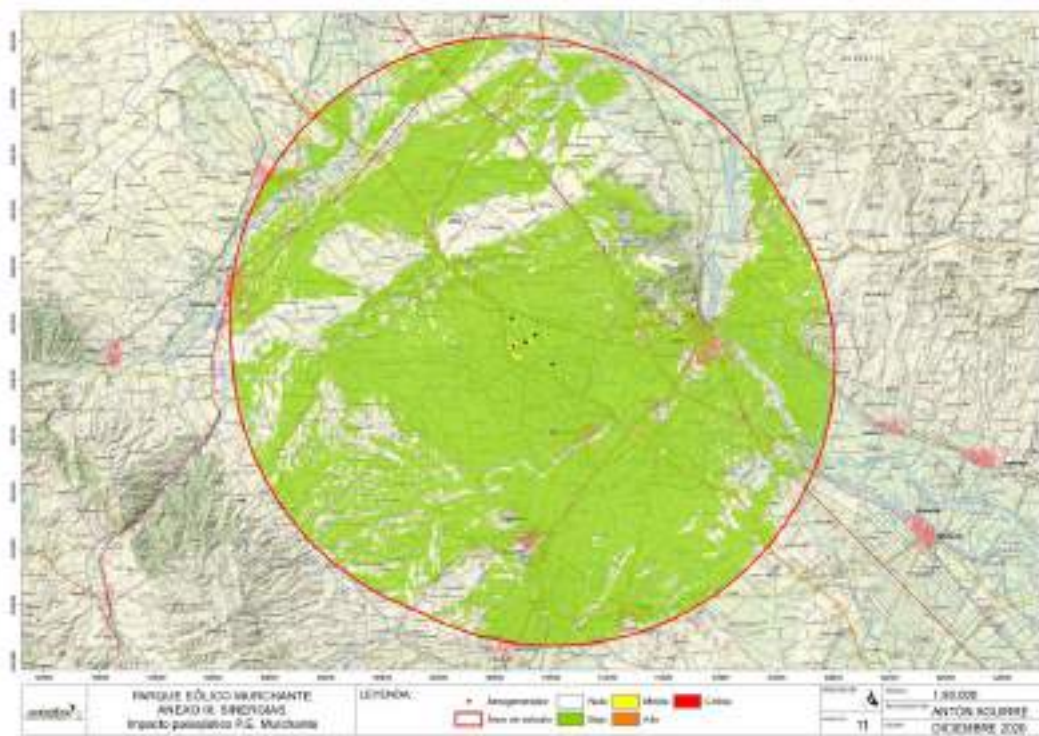


Imagen 8. Cálculo del impacto visual sobre el paisaje del parque eólico Murchante

VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Para todos, el proceso ha sido el mismo, multiplicar el valor del impacto visual por el valor de la distancia y por el del paisaje en el punto.

CÁLCULO FINAL DEL IMPACTO				
PARQUES EÓLICOS	VALOR	IMPACTO	SUPERFICIE	% SUPERFICIE AFECTADA
	0	NULO	1.956	5
	0-1000	BAJO	14.100	39
	1000-2500	MEDIO	14.779	41
	2500-5000	ALTO	4.447	12
	>5000	CRÍTICO	996	3
			36.277	100

Tabla 21. Cálculo final del impacto del conjunto de parques.

CÁLCULO FINAL DEL IMPACTO				
P.E MURCHANTE	VALOR	IMPACTO	SUPERFICIE	% SUPERFICIE AFECTADA

	0	NULO	12.215	34
	0-1000	BAJO	24.049	66
	1000-2500	MEDIO	14	0
	2500-5000	ALTO	0	0
	>5000	CRÍTICO	0	0
			36.277	100

Tabla 22. Cálculo final del impacto del parque eólico objeto de estudio.

CALCULO FINAL DEL IMPACTO				
TODOS LOS PARQUES MENOS MURCHANTE	VALOR	IMPACTO1	SUPERFICIE	% SUPERFICIE AFECTADA
	0	NULO	2.212	6
	0-1000	BAJO	15.322	42
	1000-2500	MEDIO	15.068	42
	2500-5000	ALTO	2.911	8
	>5000	CRÍTICO	764	2
			36.277	100

Tabla 23. Cálculo final del impacto del conjunto de parques menos Murchante.

Así, se observa que en el caso de que todos los parques eólicos analizados fueran finalmente instalados, la superficie de la cuenca visual con impacto alto y crítico sería de 5.443 hectáreas, lo que supone el 15 % del total del área incluida en la envolvente de 10 kilómetros al parque eólico. En el caso del parque eólico Murchante no se produce impacto crítico ni alto. Las localidades más afectadas serían aquellas ubicadas en las zonas más elevadas del terreno, ya que su posición permitirá la visión de una mayor superficie de terreno y por tanto de un mayor número de aerogeneradores, sobre todo las localidades de Tudela, Corella, Cintruenigo, Cascante, Ablitas, Ribaforada y Tarazona, por ser las que más habitantes tienen. De todo lo anterior se deduce que la instalación del conjunto de parques tendrá un efecto acumulativo sobre el territorio tal y como se observa en la imagen inferior (ver plano 9).

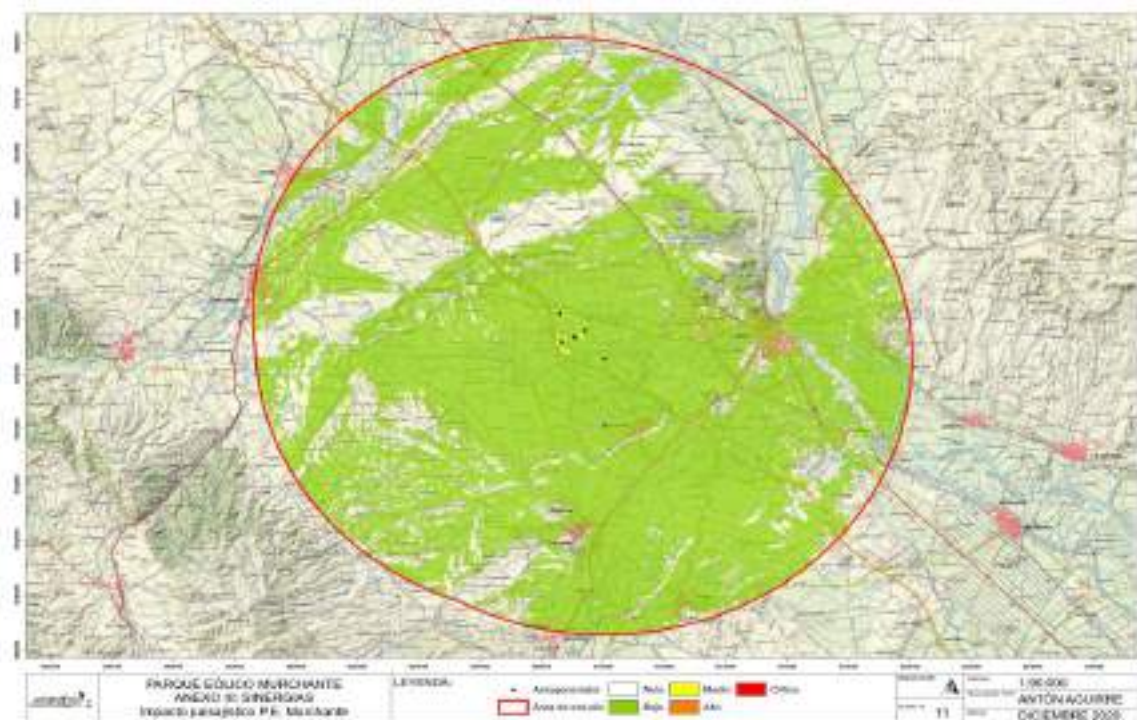


Imagen 9. Cálculo del impacto final del parque eólico Murchante.

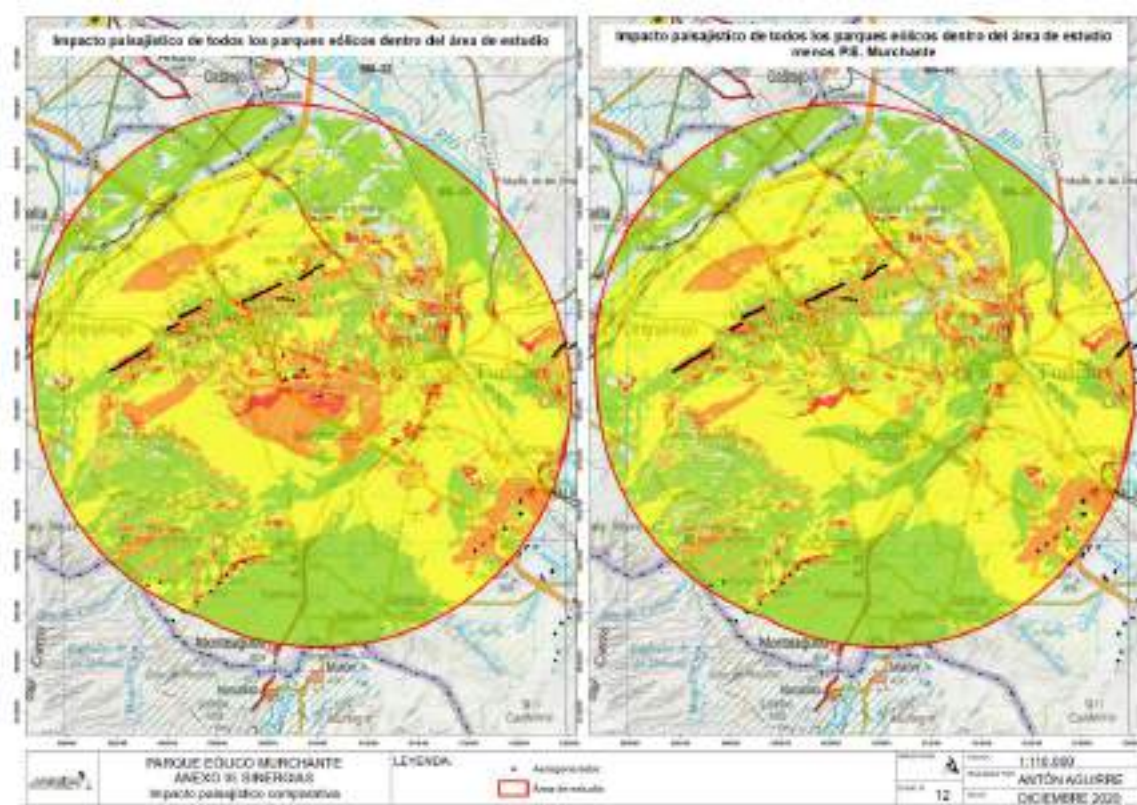


Imagen 8. Cálculo del impacto final del conjunto de parques eólicos y plantas solares.

7. RUIDO

El aumento en los niveles de ruido ambiental del entorno próximo a la zona de actuación, lo cual, puede resultar molesto y perjudicial tanto para la fauna de la zona como para los propios trabajadores. La zona de estudio tiene originalmente unos niveles de ruidos medios en db(a) característicos de zonas despobladas y que quedan comprendidos entre 35 y 41 Db(A)

Durante la explotación de los parques eólicos se va a producir 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.

Con las maquinas en funcionamiento a 200 m se registran niveles medios de ruidos comprendidos entre 58 y 60 dB(A) que están por debajo de los niveles admitidos en zonas industriales urbanas que se estiman en 65 dB(A) día.

Las viviendas habitadas más cercanas son las del municipio de Ventas, que se encuentran a una distancia mayor de 1 kilómetro y por la atenuación por divergencia de la onda sonora con la distancia los valores esperados de ruidos serán inferiores a 42 dB(A). En el estudio de ruido realizado para la totalidad de los parques existentes y proyectados, se ha constatado que en ningún caso se superarán los objetivos de calidad acústica para los distintos usos, resultando compatible con la legislación ambiental de aplicación. El impacto se considera compatible.

En la siguiente tabla se detalla el nivel de ruido medido en DB y las distancias calculadas para dicho nivel en la zona de estudio, de estos datos se desprende que en las poblaciones no se superaran los niveles de ruido recogidos por la legislación vigente.

ANÁLISIS DE RUIDO		
NIVEL RUIDO SEGÚN EIA EN dB (A)	DISTANCIAS CALCULADAS	Murchante
<25	>3500 m	30692
25-30	2700-3500	1945
30-35	2000-2700	1374
35-40	1100-2000	1323
40-45	750-1100	390
45-50	400-750	363

50-55	200-400	154
55-60	50-200	59
60-65	25-50	3
>65	0-25	1

Tabla 24. Comparativa de simulaciones realizadas en base a los datos proporcionados por el fabricante, para el parque objeto de estudio, para el conjunto de parques sin el parque objeto de estudio y para todos los parques.

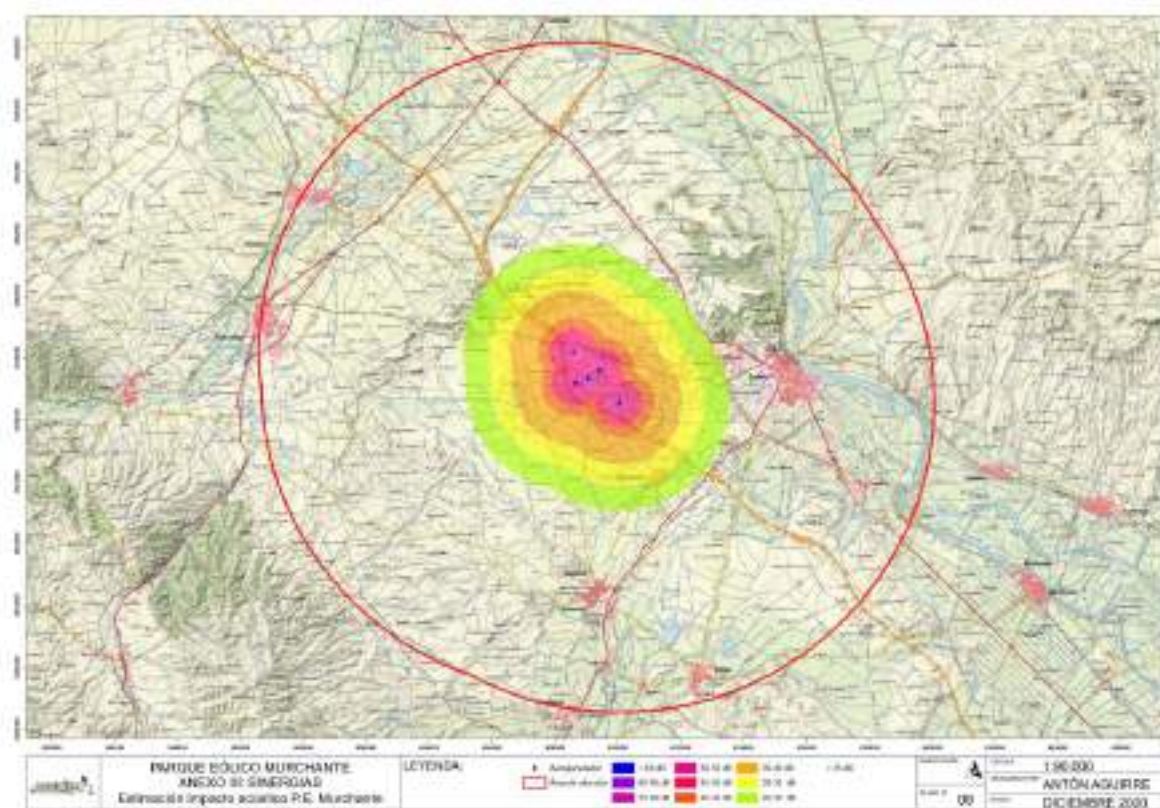


Imagen 9. Cálculo del impacto acústico del parque eólico Murchante.

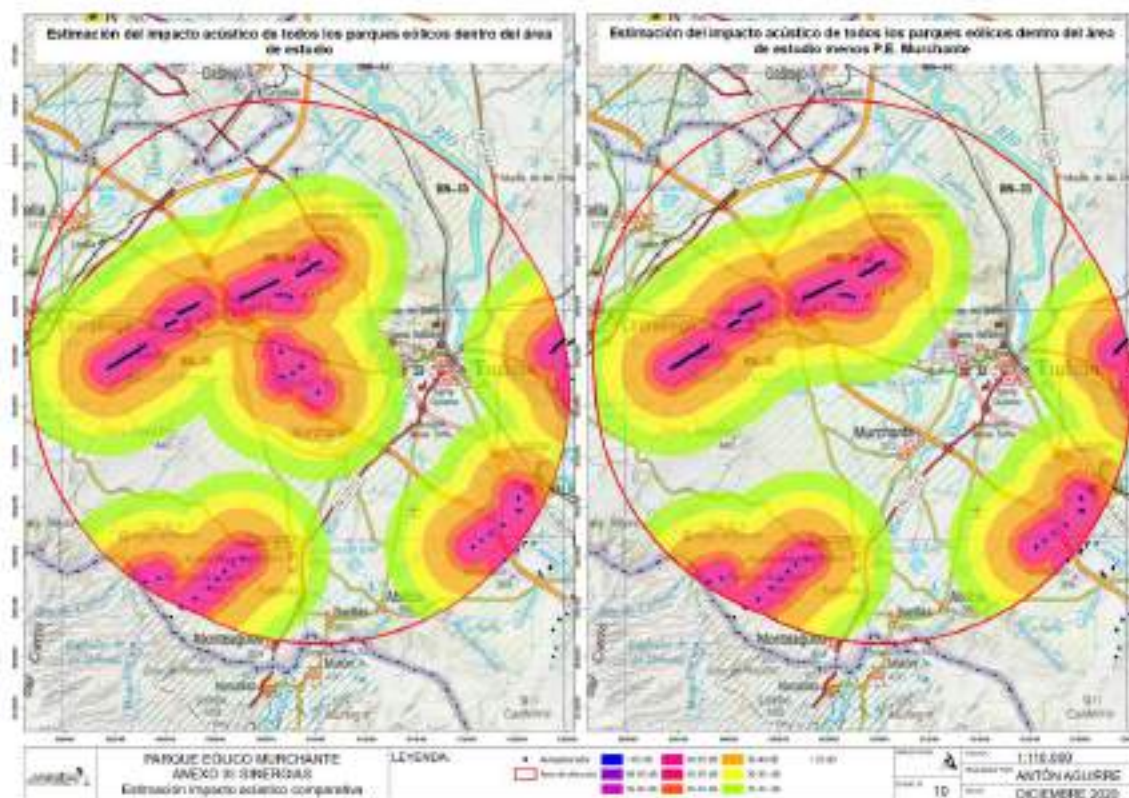


Imagen 10. Cálculo del impacto acústico del conjunto de parques eólicos y del conjunto sin Murchante

En el análisis de ruido realizado para la totalidad del parque eólico y el conjunto de los parques existentes, se ha constatado que en los puntos receptores considerados como son las poblaciones más cercanas en ningún caso se superarán los objetivos de calidad acústica para los distintos usos, y por ello no se estima la existencia de efecto sinérgicos o acumulativos.

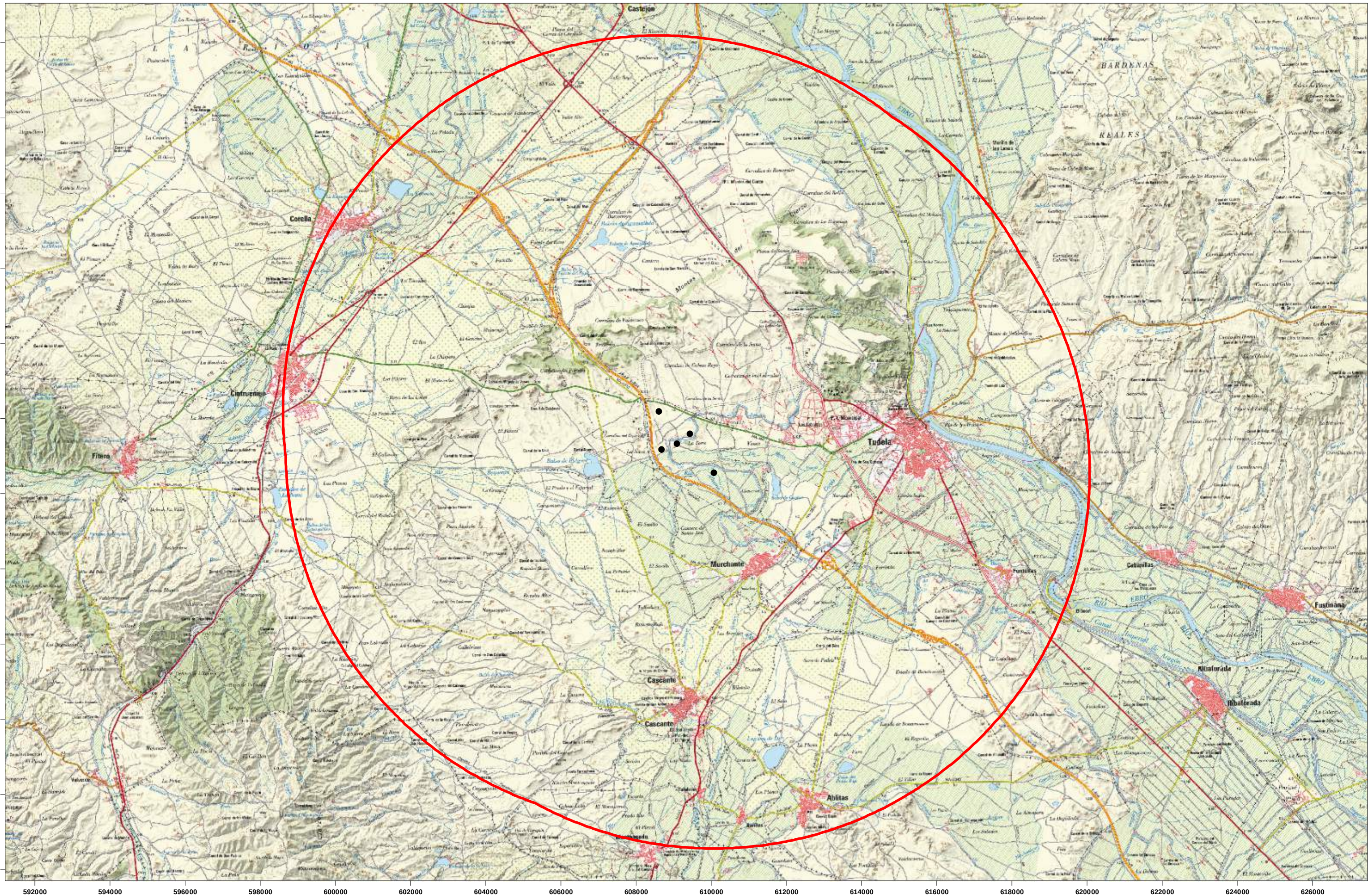
En Ablitas, a 2 de noviembre de 2.021

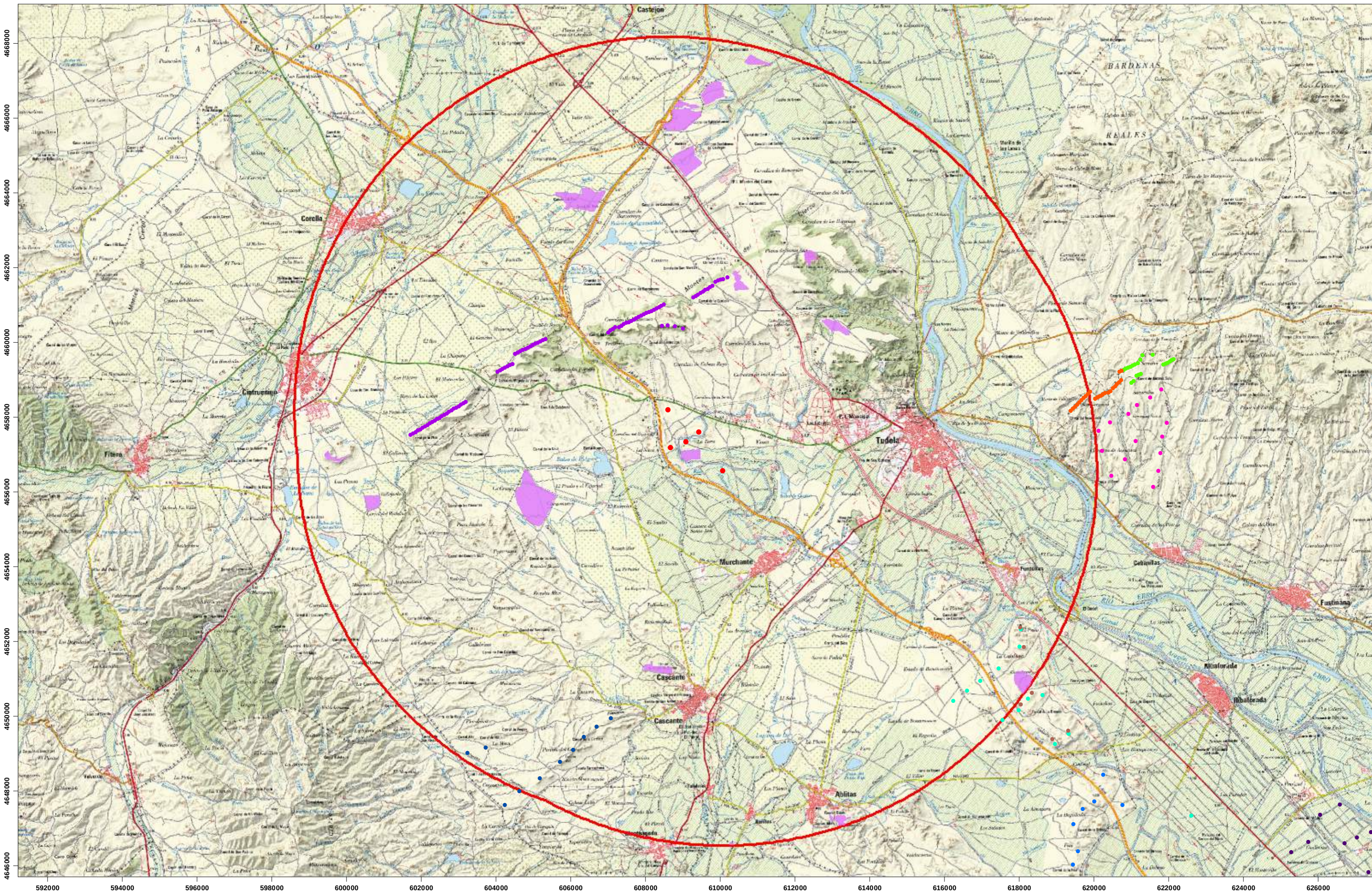
Roberto Anton Agirre

D.N.I. 16023182-W

Biologo-19104 ARN

Dirección Técnica de Proyectos.



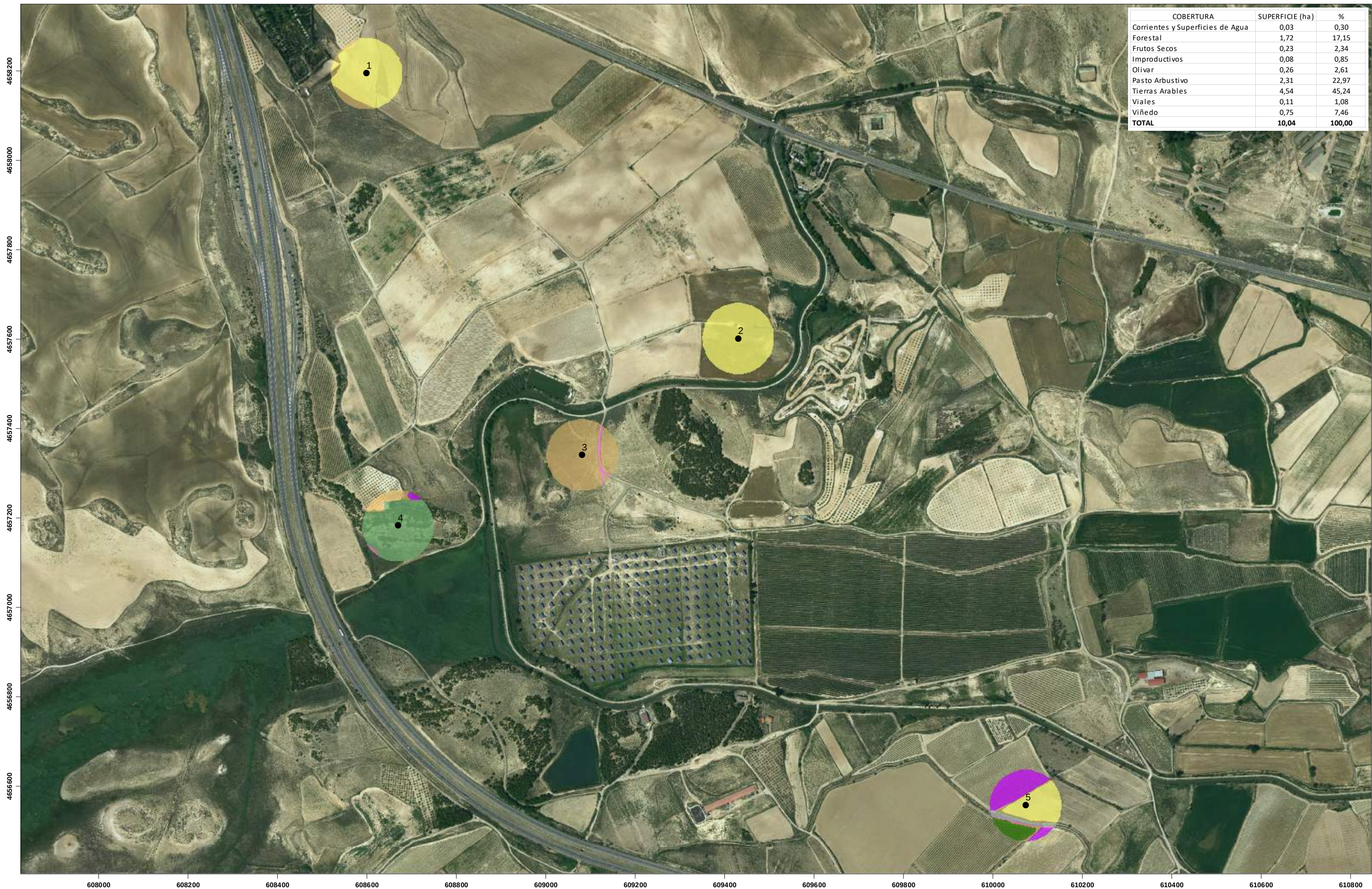


PARQUE EÓLICO MURCHANTE
ANEXO III: SINERGIAS
 Ubicación parques eólicos y plantas solares

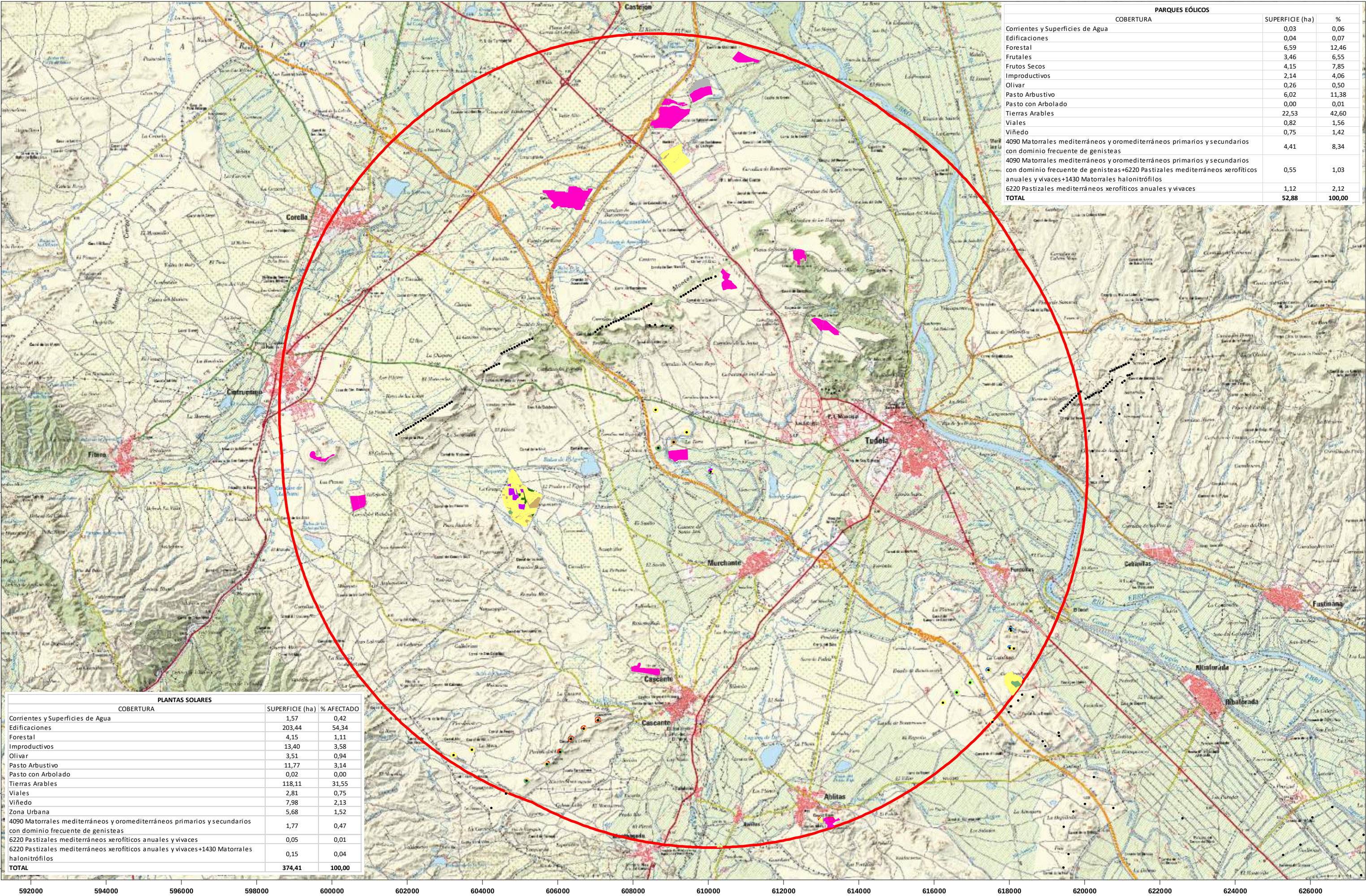
- Abilias I y II
- Cabanillas II
- Cascante II
- Montes de El Cierzo
- Murchante
- Pestriz
- Ribafuorada
- San Gregorio
- Serralta
- Tejería
- Volandín
- Planta solar

ORIENTACIÓN:
 PLANO Nº **02**

ESCALA: **1:90.000**
 REALIZADO POR: **ANTÓN AGUIRRE**
 FECHA: **OCTUBRE 2021**



COBERTURA	SUPERFICIE (ha)	%
Corrientes y Superficies de Agua	0,03	0,30
Forestal	1,72	17,15
Frutos Secos	0,23	2,34
Improductivos	0,08	0,85
Olivar	0,26	2,61
Pasto Arbustivo	2,31	22,97
Tierras Arables	4,54	45,24
Viales	0,11	1,08
Viñedo	0,75	7,46
TOTAL	10,04	100,00



PARQUES EÓLICOS		
COBERTURA	SUPERFICIE (ha)	%
Corrientes y Superficies de Agua	0,03	0,06
Edificaciones	0,04	0,07
Forestal	6,59	12,46
Frutales	3,46	6,55
Frutos Secos	4,15	7,85
Improductivos	2,14	4,06
Olivar	0,26	0,50
Pasto Arbustivo	6,02	11,38
Pasto con Arbolado	0,00	0,01
Tierras Arables	22,53	42,60
Viales	0,82	1,56
Viñedo	0,75	1,42
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	4,41	8,34
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,55	1,03
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	1,12	2,12
TOTAL	52,88	100,00

PLANTAS SOLARES		
COBERTURA	SUPERFICIE (ha)	% AFECTADO
Corrientes y Superficies de Agua	1,57	0,42
Edificaciones	203,44	54,34
Forestal	4,15	1,11
Improductivos	13,40	3,58
Olivar	3,51	0,94
Pasto Arbustivo	11,77	3,14
Pasto con Arbolado	0,02	0,00
Tierras Arables	118,11	31,55
Viales	2,81	0,75
Viñedo	7,98	2,13
Zona Urbana	5,68	1,52
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	1,77	0,47
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	0,05	0,01
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,15	0,04
TOTAL	374,41	100,00



PARQUE EÓLICO MURCHANTE

ANEXO III: SINERGIAS

Afección parques y plantas solares. Radio palas

LEYENDA:

- Aerogenerador
- Corrientes y Superficies de Agua
- Edificaciones
- Forestal
- Frutales
- Frutos Secos
- Improductivos
- Olivar
- Pasto Arbustivo
- Pasto con Arbolado
- Tierras Arables
- Viales
- Viñedo
- Zona Urbana

4090, 6220, 1430	6220	6220, 1430

ORIENTACIÓN:



ESCALA:

1:90.000

REALIZADO POR:

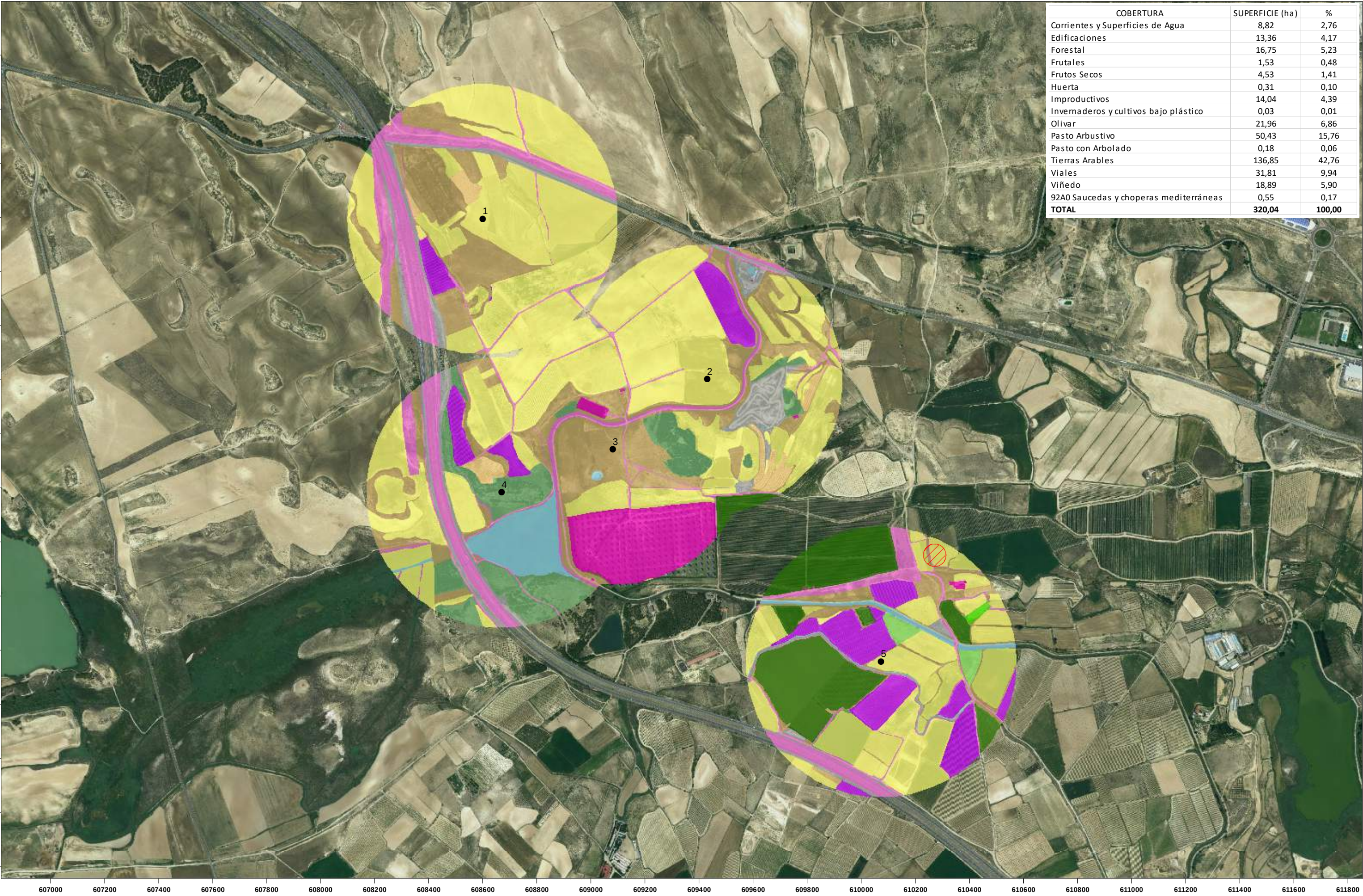
ANTÓN AGUIRRE

FECHA:

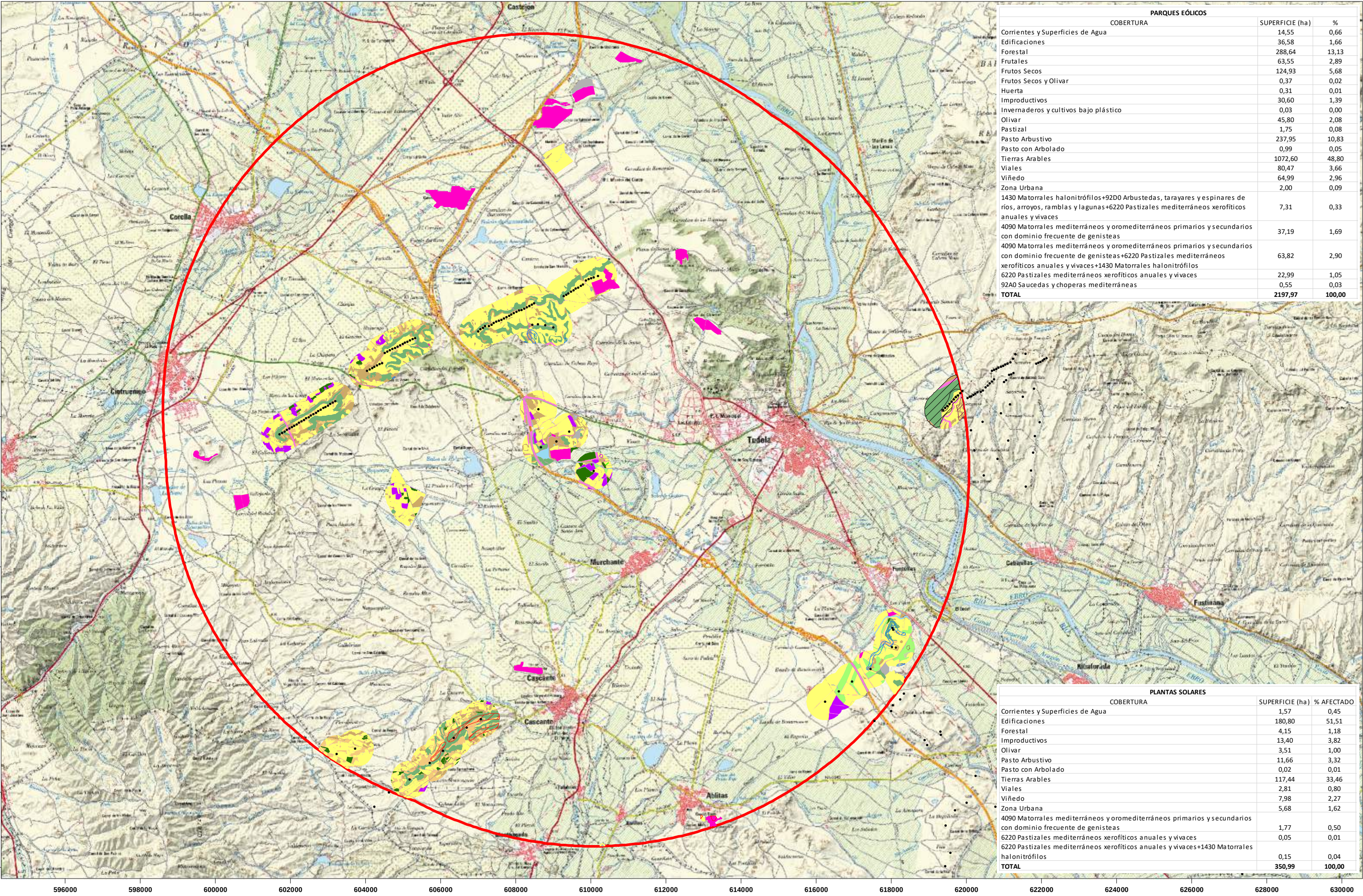
OCTUBRE 2021

PLANO Nº

04



COBERTURA	SUPERFICIE (ha)	%
Corrientes y Superficies de Agua	8,82	2,76
Edificaciones	13,36	4,17
Forestal	16,75	5,23
Frutales	1,53	0,48
Frutos Secos	4,53	1,41
Huerta	0,31	0,10
Improductivos	14,04	4,39
Invernaderos y cultivos bajo plástico	0,03	0,01
Olivar	21,96	6,86
Pasto Arbustivo	50,43	15,76
Pasto con Arbolado	0,18	0,06
Tierras Arables	136,85	42,76
Viales	31,81	9,94
Viñedo	18,89	5,90
92A0 Saucedas y choperas mediterráneas	0,55	0,17
TOTAL	320,04	100,00



PARQUES EÓLICOS		
COBERTURA	SUPERFICIE (ha)	%
Corrientes y Superficies de Agua	14,55	0,66
Edificaciones	36,58	1,66
Forestal	288,64	13,13
Frutales	63,55	2,89
Frutos Secos	124,93	5,68
Frutos Secos y Olivar	0,37	0,02
Huerta	0,31	0,01
Improductivos	30,60	1,39
Invernaderos y cultivos bajo plástico	0,03	0,00
Olivar	45,80	2,08
Pastizal	1,75	0,08
Pasto Arbustivo	237,95	10,83
Pasto con Arbolado	0,99	0,05
Tierras Arables	1072,60	48,80
Viales	80,47	3,66
Viñedo	64,99	2,96
Zona Urbana	2,00	0,09
1430 Matorrales halonitrófilos+92D0 Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	7,31	0,33
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	37,19	1,69
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas+6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	63,82	2,90
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	22,99	1,05
92A0 Saucedas y choperas mediterráneas	0,55	0,03
TOTAL	2197,97	100,00

PLANTAS SOLARES		
COBERTURA	SUPERFICIE (ha)	% AFECTADO
Corrientes y Superficies de Agua	1,57	0,45
Edificaciones	180,80	51,51
Forestal	4,15	1,18
Improductivos	13,40	3,82
Olivar	3,51	1,00
Pasto Arbustivo	11,66	3,32
Pasto con Arbolado	0,02	0,01
Tierras Arables	117,44	33,46
Viales	2,81	0,80
Viñedo	7,98	2,27
Zona Urbana	5,68	1,62
4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	1,77	0,50
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	0,05	0,01
6220 Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces+1430 Matorrales halonitrófilos	0,15	0,04
TOTAL	350,99	100,00



PARQUE EÓLICO MURCHARCHE

ANEXO III: SINERGIAS

Afección parques y plantas solares. Radio 500 m

• Aerogenerador

Corrientes y Superficies de Agua

Edificaciones

Forestal

Frutales

Frutos Secos

Frutos Secos y Olivar

Huerta

Improductivos

Invernaderos y cultivos bajo plástico

Olivar

Pastizal

Pasto Arbustivo

Pasto con Arbolado

Tierras Arables

Viales

Viñedo

Zona Urbana

1430, 92D0, 6220

4090

4090, 6220, 1430

6220

6220, 1430

92A0

ORIENTACIÓN:

ESCALA:

REALIZADO POR:

FECHA:



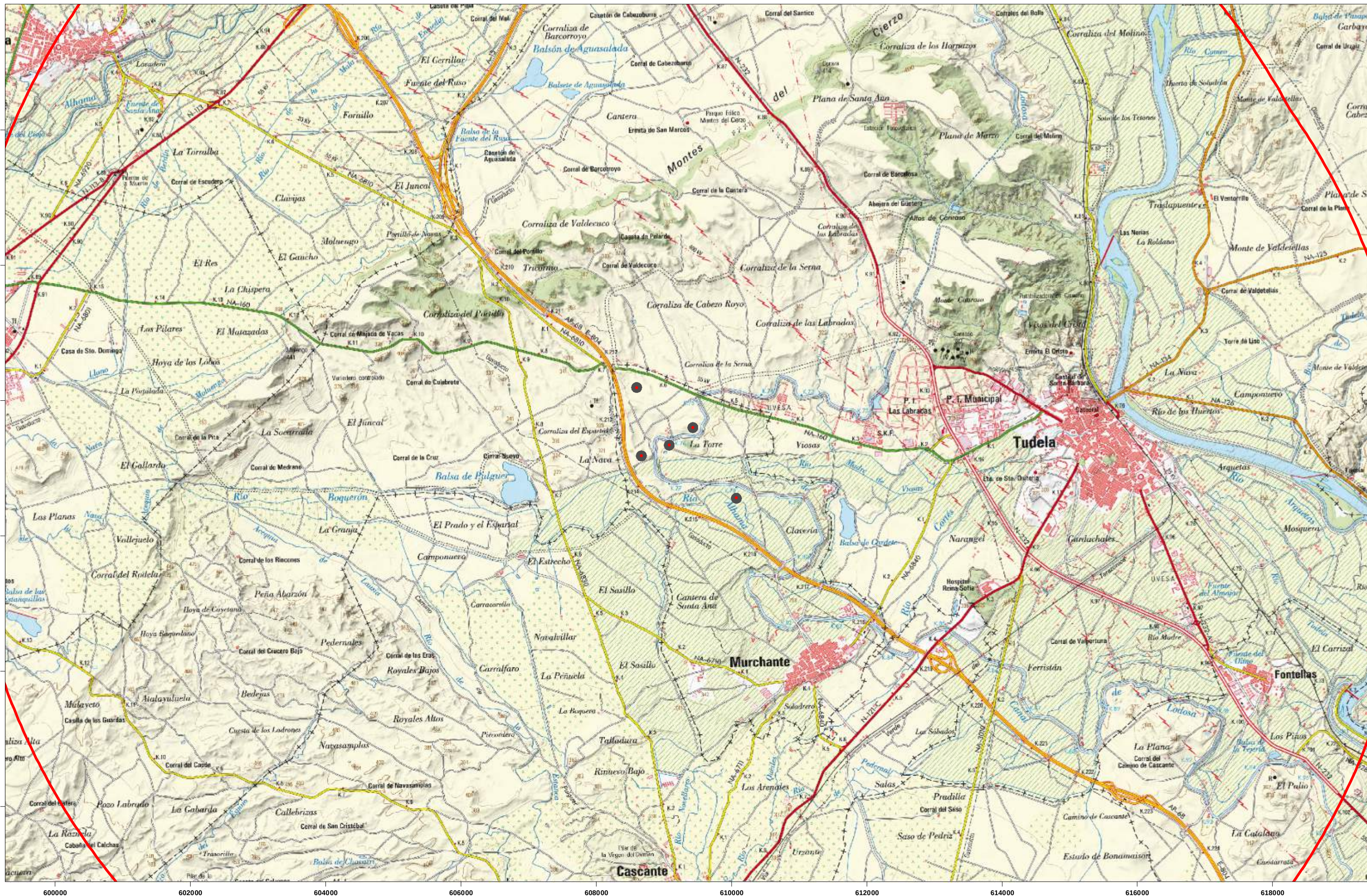
1:90.000

ANTÓN AGUIRRE

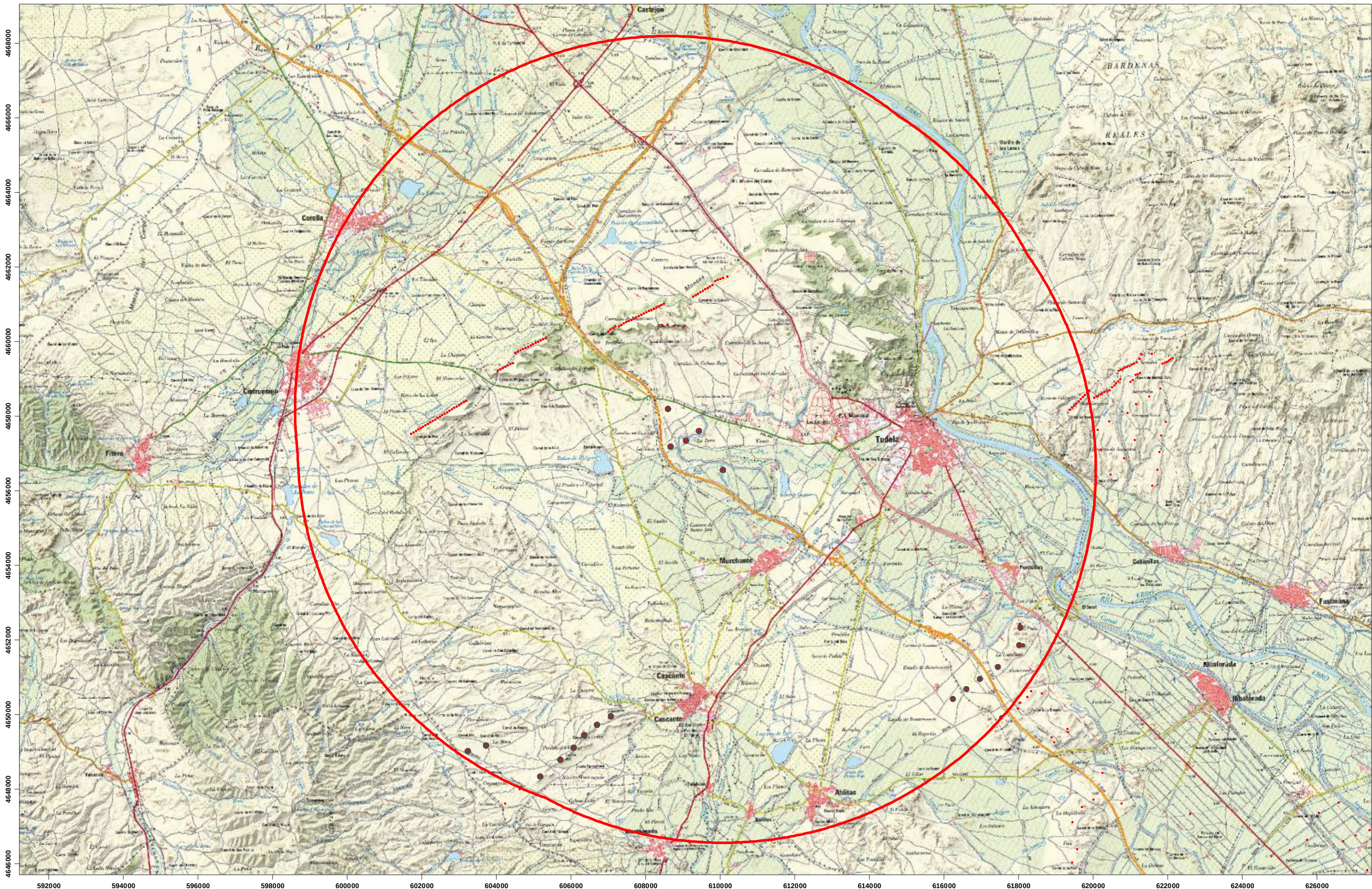
OCTUBRE 2021

PLANO Nº

06



	PARQUE EÓLICO MURCHANTE ANEXO III: SINERGIAS Efecto barrera P.E. Murchante	LEYENDA: • Aerogenerador Efecto barrera Área de estudio	ORIENTACIÓN: 	ESCALA: 1:50.000
			PLANO Nº 07	REALIZADO POR: ANTÓN AGUIRRE FECHA: OCTUBRE 2021



PARQUE EÓLICO MURCHANTE
ANEXO III: SINERGIAS
 Efecto barrera instalaciones en el área de estudio

LEYENDA:

- Aerogenerador
- Efecto barrera
- Área de estudio

ORIENTACIÓN:



ESCALA:

1:90.000

REALIZADO POR:

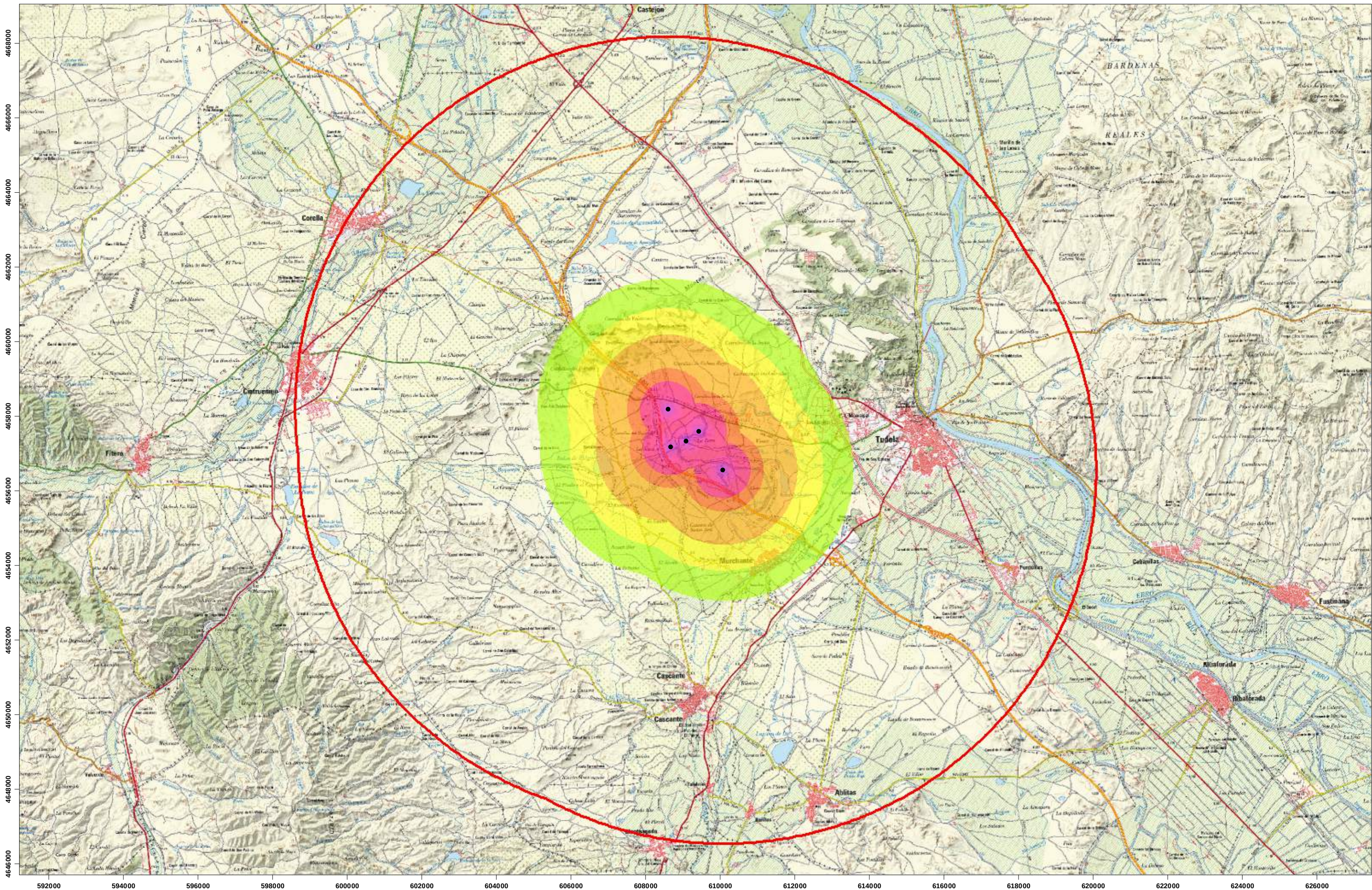
ANTÓN AGUIRRE

PLANO Nº

08

FECHA:

OCTUBRE 2021



PARQUE EÓLICO MURCHANTE
ANEXO III: SINERGIAS
 Estimación impacto acústico P.E. Murchante

LEYENDA:

- Aerogenerador
- Área de afección
- > 65 dB
- 60-65 dB
- 55-60 dB
- 50-55 dB
- 45-50 dB
- 40-45 dB
- 35-40 dB
- 30-35 dB
- 25-30 dB
- < 25 dB

ORIENTACIÓN:



ESCALA:

1:90.000

REALIZADO POR:

ANTÓN AGUIRRE

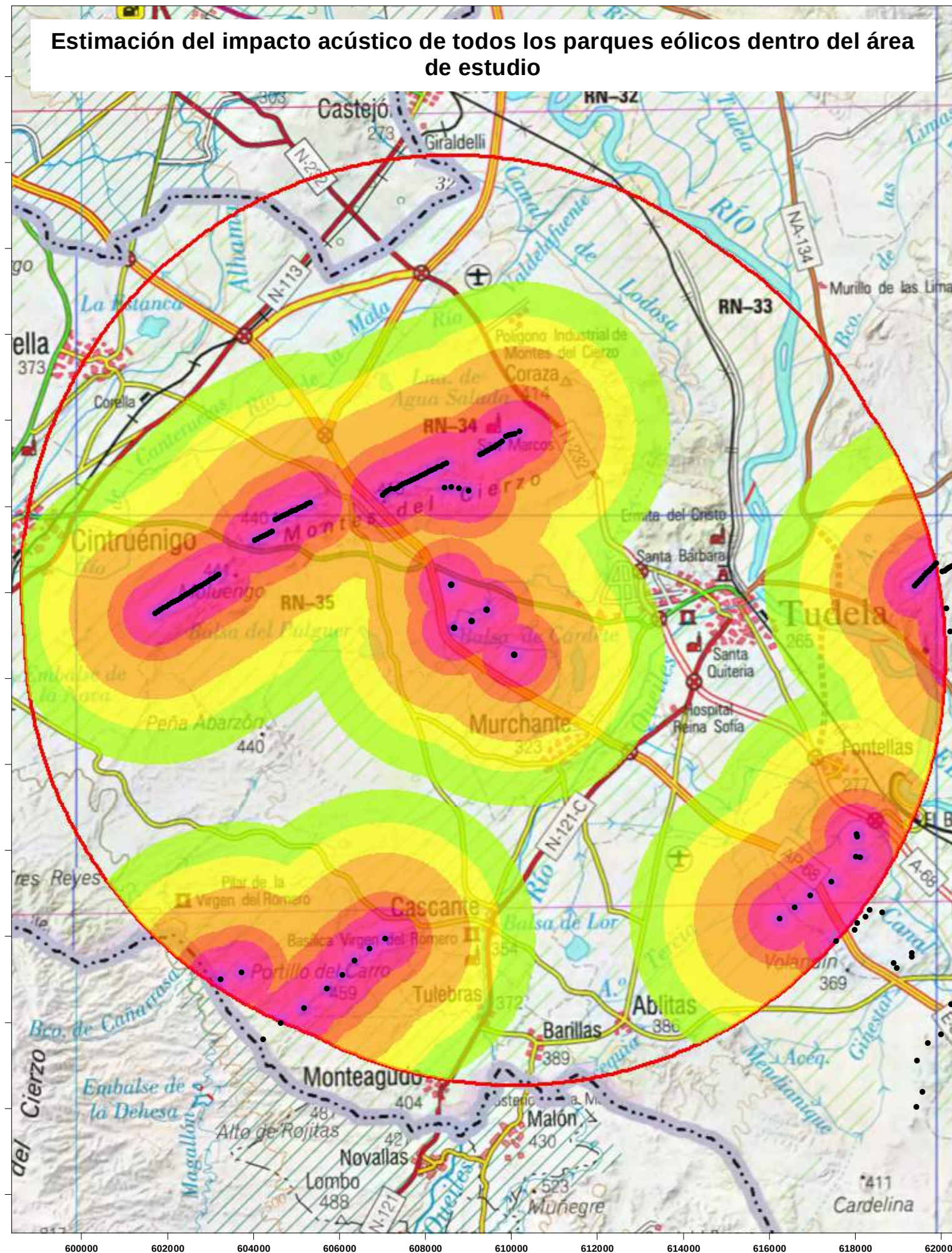
PLANO Nº

09

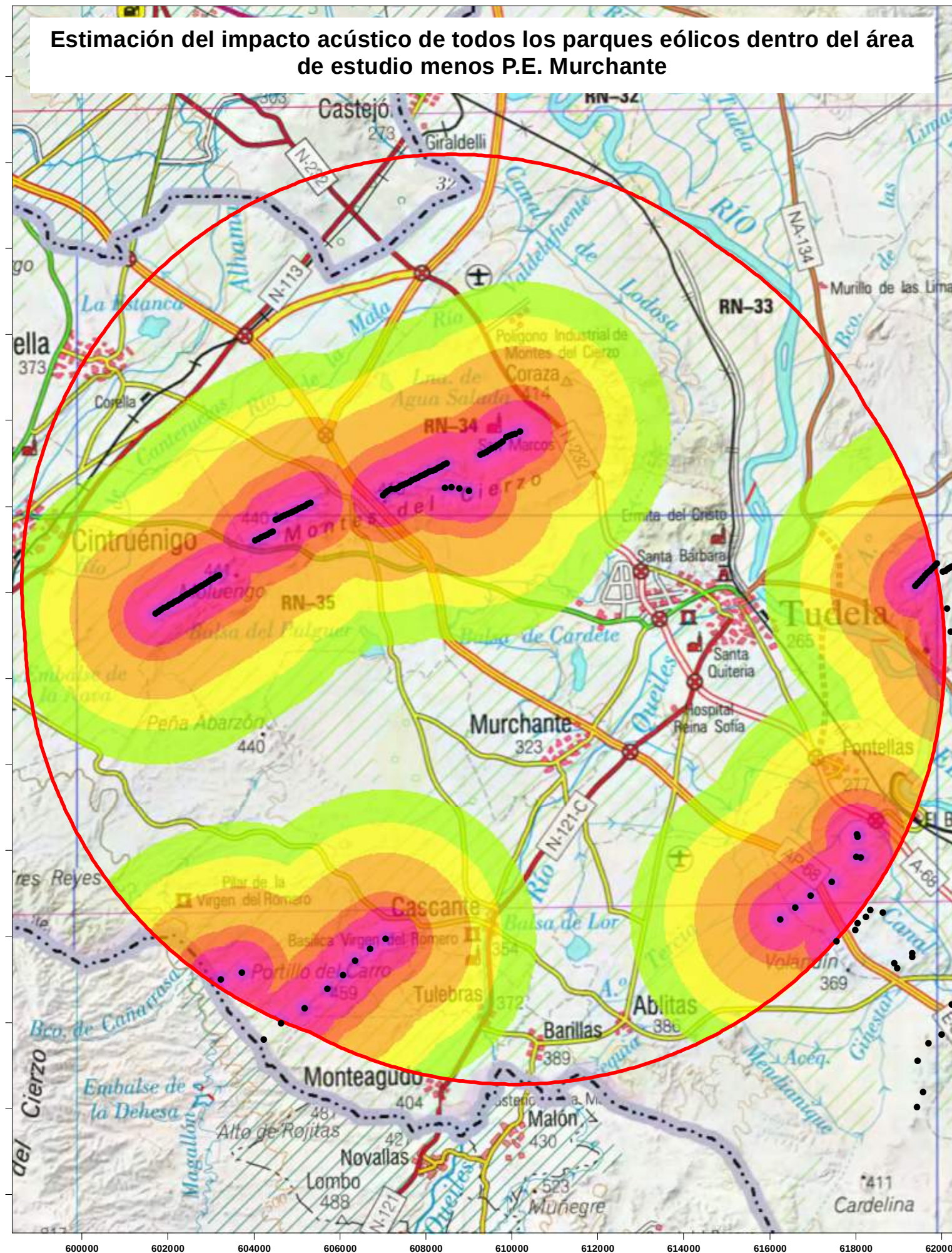
FECHA:

OCTUBRE 2021

Estimación del impacto acústico de todos los parques eólicos dentro del área de estudio

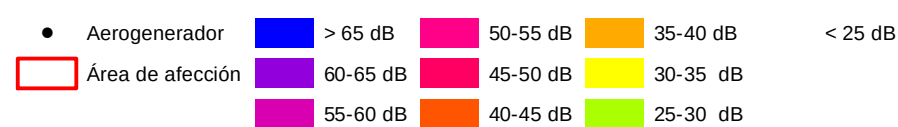


Estimación del impacto acústico de todos los parques eólicos dentro del área de estudio menos P.E. Murchante



PARQUE EÓLICO MURCHANTE
ANEXO III: SINERGIAS
Estimación impacto acústico comparativa

LEYENDA:



ORIENTACIÓN:



ESCALA:

1:110.000

REALIZADO POR:

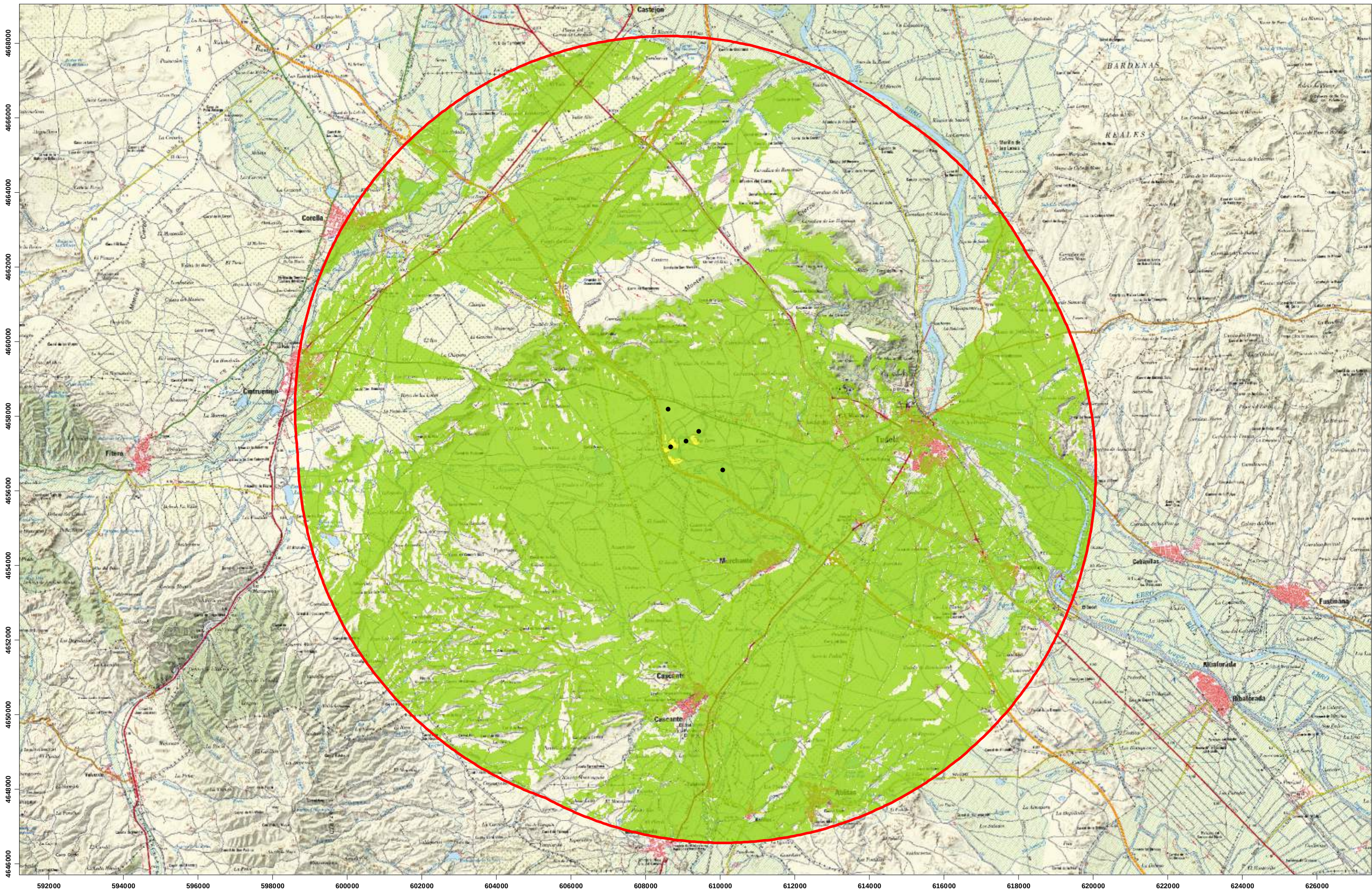
ANTÓN AGUIRRE

PLANO Nº

10

FECHA:

OCTUBRE 2021



PARQUE EÓLICO MURCHANTE
ANEXO III: SINERGIAS
 Impacto paisajístico P.E. Murchante

LEYENDA:

- Aerogenerador
- Nulo
- Medio
- Crítico
- Área de estudio
- Bajo
- Alto

ORIENTACIÓN:



ESCALA:

1:90.000

REALIZADO POR:

ANTÓN AGUIRRE

PLANO Nº

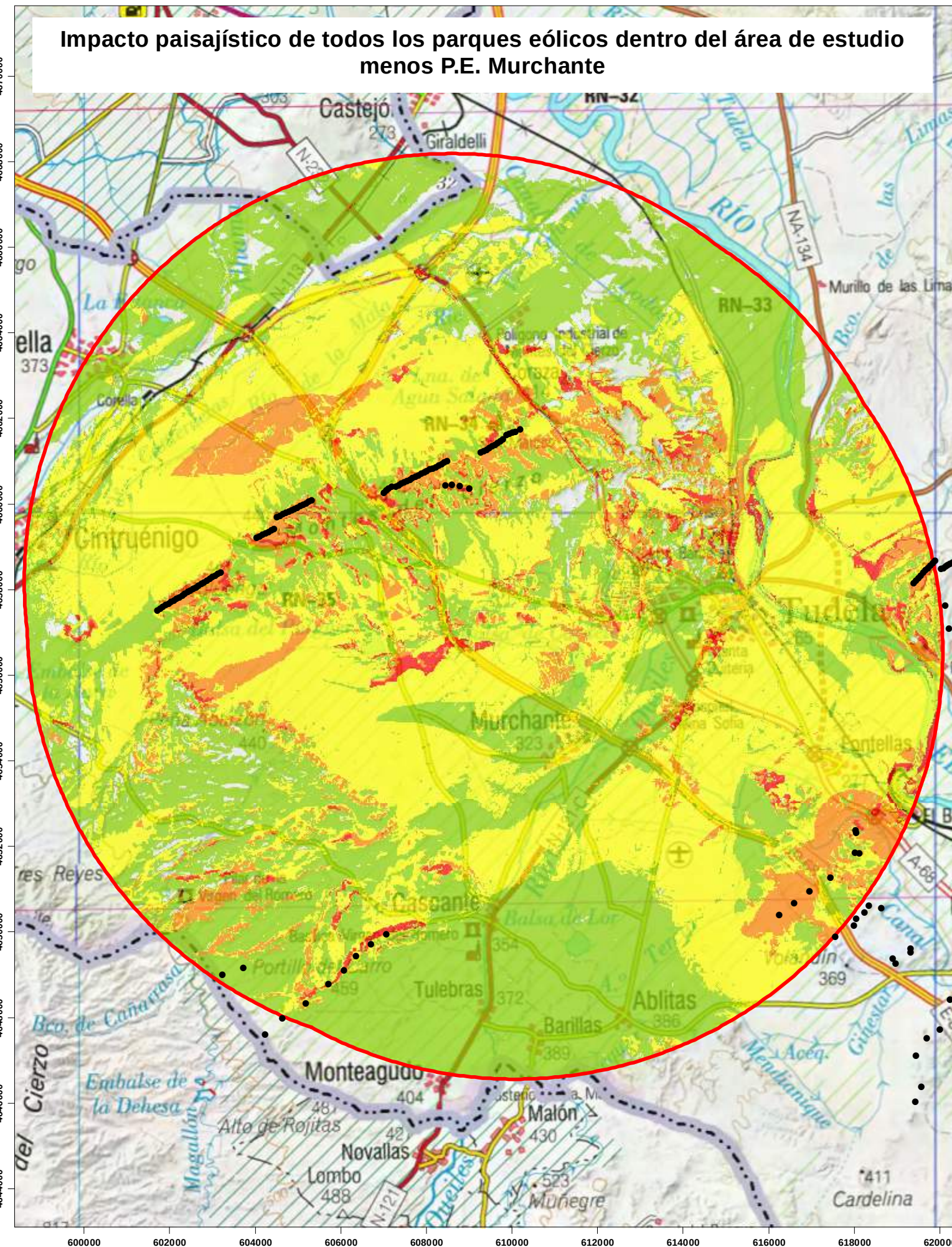
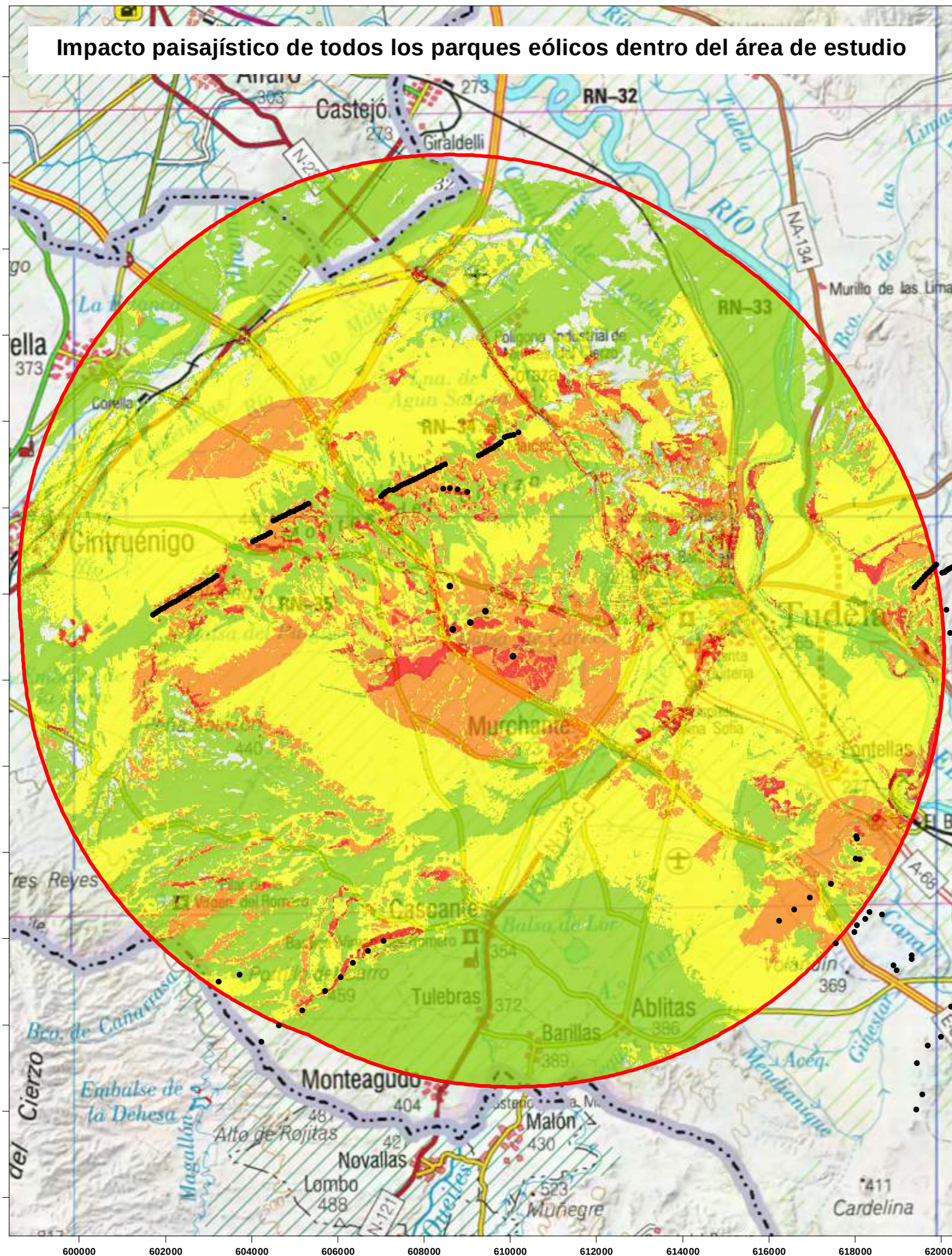
11

FECHA:

OCTUBRE 2021

Impacto paisajístico de todos los parques eólicos dentro del área de estudio

Impacto paisajístico de todos los parques eólicos dentro del área de estudio
menos P.E. Murchante



PARQUE EÓLICO MURCHANTE
ANEXO III: SINERGIAS
Impacto paisajístico comparativa

LEYENDA:

- Aerogenerador
- Área de estudio

ORIENTACIÓN:



ESCALA:

1:110.000

REALIZADO POR:

ANTÓN AGUIRRE

PLANO Nº

12

FECHA:

OCTUBRE 2021



ANEXO III: ESTUDIO DE FAUNA DEL PARQUE EÓLICO "MURCHANTE"

TÉRMINO MUNICIPAL DE MURCHANTE EN LA PROVINCIA DE NAVARRA.

OCTUBRE 2021

PROMOTOR

EOLICA LA TORRE

REDACTOR



C/Donantes de sangre nº27, 31523. Ablitas Navarra
consultora@naturiker.com www.naturiker.com

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	2
1.1.	ANTECEDENTES	2
1.2.	OBJETO.....	2
2.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	2
2.1.	RED NATURA	2
2.1.1	LIC ES 2200041, "BALSA DEL PULGUER".....	3
2.1.2	AICAENA MONTE ALTO.....	5
3.	INVENTARIO DE FAUNA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES.....	5
3.1.	METODOLOGÍA	5
3.2.	INVENTARIO DE FAUNA.....	7
3.3.	AVIFAUNA.....	11
4.	ESTUDIO DE USO DEL ESPACIO DE LA AVIFAUNA DE MEDIANO-GRAN TAMAÑO	15
4.1.	AVIFAUNA.....	15
4.2.	RESULTADOS DE USO DEL ESPACIO EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	19
5.	ESTUDIO DE LOS LUGARES DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES ACUÁTICAS EN LA ZONA DE ESTUDIO	31
5.1.	RESULTADOS.....	31
6.	ESTUDIO DE LAS RAPACES NOCTURNAS Y CRUPUSCULARES	32
6.1.	RESULTADOS.....	33
7.	ESTUDIO DE LOS DORMIDEROS Y PUNTOS DE INTERÉS PARA LAS RAPACES.....	34
7.1.	DORMIDERO DE AGUILUCHO LAGUNERO EN LA BALSA DEL CARDETE.....	34
8.	ESTUDIO DE QUIROPTEROS	34
8.1.	PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS DE QUIROPTEROS SEGÚN LAS DIRECTRICES DE MEDIO AMBIENTE.....	34
8.2.	PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO EN EL PARQUE MURCHANTE	37
8.3.	RIESGO DE LAS ESPECIES DE QUIRÓPTEROS EN FUNCIÓN DE SU ECOLOGÍA	37
8.4.	RESULTADOS.....	40
8.5.	DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE QUIRÓPTEROS DETECTADAS	47
8.6.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	55
9.	VALORACIÓN DE RIESGOS PARA UNA SELECCIÓN DE ESPECIES PRIORITARIAS	56
9.1.	VALORACIÓN DE RIESGOS PARA UNA SELECCIÓN DE ESPECIES	59
10.	CONCLUSIONES.....	61
11.	EQUIPO REDACTOR.....	65
12.	ANEXOS INCLUIDOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO	65
12.1.	ANEXO I: PLANOS.....	65

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El conocimiento del patrimonio natural constituye uno de los pilares fundamentales de la moderna gestión ambiental de un territorio. El estudio que aquí se expone tiene como objeto, la catalogación explícita de la fauna de vertebrados, así como el conocimiento de las relaciones bioecológicas entre éstos y el medio: dónde se distribuyen dentro de la zona, cuál es esta distribución a lo largo del tiempo (ciclo anual), cuáles son los estados demográficos de las especies (sedentarias e invernantes), y por último cuál es el estado de conservación de sus poblaciones animales.

1.2. OBJETO

El objeto del presente Estudio faunístico es caracterizar fauna presente en el ámbito de estudio, detallando su estatus de conservación y elaborar un catálogo de las especies presentes en dicha área. Una vez recopilados los datos se pretende realizar una valoración de riesgos que para la fauna pudiese derivar de la instalación del parque eólico e instalaciones anexas.

2. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

El proyecto del parque Eólico "MURCHANTE" no se localiza sobre ninguna Reserva Natural, se encuentra próximo a la Aicaena Monte Alto debido y a unos 2000 metros de la Reserva Natural más cercana se trata de la Balsa del Pulguer (RN 35).

- L.I.C. ES2200041, "BALSA DEL PULGUER, ubicada a unos 2.000 metros de distancia.
- AICAENA MONTE ALTO.

2.1. RED NATURA

La poligonal del parque linda con varios de estos espacios sin llegar a ocuparlos. Ante la distancia reducida de estas figuras ambientales a nuestro proyecto vamos a analizar en detalle cada una de ellas describiendo sus principales características, ámbito, calidad y vulnerabilidad.

2.1.1 LIC ES 2200041, "BALSA DEL PULGUER":

El LIC Balsa del Pulguer se localiza al suroeste de los Montes de Cierzo e incluye terrenos de los términos municipales de Tudela, Cascante y Murchante. El espacio incluye la Reserva Natural "Balsa del Pulguer" (RN-35) y su Zona Periférica de Protección. También incluye los barrancos y cerros esteparios de la cuenca de captación aguas arriba de la balsa, las corralizas de la Almenara y El Espartal, y el Carrizal de La Torre, aguas abajo de la balsa.

Hábitats acuáticos

La vegetación acuática es casi inexistente. Solamente se ven pequeños retazos de baja densidad de *Potamogeton pectinatus*, *Ranunculus baudotii* y *Myriophyllum verticillatum*. En el borde exterior de la lámina de agua, sobre aguas temporales y poco profundas se dan ocasionalmente entre las formaciones de *Scirpus maritimus*, comunidades acuáticas del *Ranunculus baudotii*.

Hábitats helofíticos

Los carrizales ocupan una superficie amplia formando una banda continua de anchura variable en la periferia del humedal. Las comunidades de castañuelas (*Bolboschoenetum maritimi*) ocupan pequeñas superficies.

Juncales y pastizales higrófilos

Destacan en superficie los fenales de *Elymus campestris*. También existen pequeños recintos de juncales de junco churrero (*Cirsio mospessulani*-*Holoschoenetum vulgaris*).

Hábitats halófilos

En la Balsa del Pulguer existe una muy buena representación de hábitats halófilos, siendo los hábitats que mayor superficie ocupan en el LIC. En concreto, el HP 1510*, espartales halófilos y comunidades de limonios, junto al HIC 1420 de los matorrales de sosa, son las formaciones vegetales que mayor superficie ocupan en el LIC y se distribuyen en la banda más exterior del humedal en contacto con los hábitats xerófilos.

Entre los hábitats halófilos, se encuentran también juncales de *Juncus maritimus*, pastizales de *Puccinellia* sp., juncales de *Juncus gerardi*, juncales de *Juncus subulatus*, formaciones crasicaules de *Microcnemum coralloides*, *Salicornia patula* o *Suaeda spicata* y pastizales anuales con *Frankenia pulverulenta*, *Sphenopus divaricatus* o *Parapholis incurva*.

Destacan por último los tamarizales halófilos del HIC 92D0, que ocupan una superficie importante en la periferia del humedal.

Hàbitats xeròfilos y gipsòfilos

La vegetación xerófila y gipsófila está constituida por lastonares de *Brachypodium retusum*, estipares-albardinales con *Stipa parviflora* y *Lygeum spartum*, ontinares-sisallares, tomillares y romerales o tomillares gipsícolas con *Herniaria fruticosa*.

Anfibios

De entre las especie presentes en el espacio destacan las incluidas en la Directiva Hàbitats: tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el sapo corredor (*Epidalea calamita*) y la rana común (*Pelophylax perezi*).

Reptiles

Entre los reptiles destaca la presencia de la lagartija cenicienta (*Psamodromus hispanicus*) y la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erytrurus*), ésta última incluida en el catálogo navarro de especies amenazadas.

Reproducción

Lo más destacable en el Lugar es la población reproductora de aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) siendo una de las localidades más numerosas a nivel estatal y la segunda en importancia regional después de Pitillas.

Entre las ardeidas, la población reproductora de garza real (*Ardea cinerea*) y garza imperial (*Ardea purpurea*) muestra cifras discretas. Se ha citado también la nidificación esporádica de martinete común (*Nycticorax nycticorax*) y avetorillo común (*Ixobrychus minutus*).

Los podicipediformes se encuentran representados por los zampullines chico (*Tachybaptus ruficollis*) y cuellinegro (*Podiceps nigricollis*), y el somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*).

Entre las anátidas únicamente destaca por su abundancia el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*).

De los rálidos, aparecen la focha común (*Fulica atra*), la gallineta común (*Gallinula chloropus*), el rascón (*Rallus aquaticus*) y de forma esporádica polluela chica (*Porzana pusilla*). También existe reproducción de chorlitejo chico (*Charadrius dubius*).

Entre los passeriformes es significativa a nivel regional la presencia como reproductor de zarcero pálido occidental (*Hippolais opaca*), asociado a los tarayales de la laguna.

2.1.2 AICAENA MONTE ALTO

A raíz de los estudios realizados a finales del siglo pasado y ante el declive de las aves esteparias en Navarra. Navarra realiza un inventario de áreas de interés para la conservación de la avifauna. Concretamente en la zona de estudio se encuentra próxima a AICAENA de MONTE ALTO.

Se trata de una amplia zona de protección de avifauna esteparia que va desde el límite suroeste del término de Tudela hasta la plana de Santa Ana. Entre las especies presentes en la citada zona destaca por su nivel de Amenaza el Sisón, también pueden observarse especies como la ganga ibérica y la ganga ortega, así como puntualmente aparecen ejemplares divagantes de Alondra de Dupont.

3. INVENTARIO DE FAUNA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES

3.1. METODOLOGÍA

Para abordar el estudio de la fauna en la zona de estudio se realizará en primer lugar un catálogo faunístico, donde se inventarían las especies existentes en el área y su entorno, indicando su grado de protección y conservación y la legislación de aplicación para su protección. Este catálogo se realiza en base a las visitas de campo realizadas, atendiendo a diversa bibliografía consultada y a la información extraída del Inventario Nacional de Biodiversidad 2008 elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

A continuación, se estudiarán de los diferentes biotopos que ocupa la fauna y que, por lo general, se encuentran íntimamente relacionados con factores propios del medio como la orografía, el tipo de vegetación o la presencia de cursos de agua. La caracterización de estos biotopos se realizará haciendo referencia a la fauna presente en cada uno de ellos.

Se realizará una caracterización de las especies que podrían verse afectadas de un modo más claro por la actuación, entre las cuales hay que destacar el grupo de las aves, ya que son las que más afección pueden sufrir. Con el objetivo de determinar de manera precisa las incidencias que el proyecto pueda tener sobre este grupo de especies y diseñar unas medidas protectoras y correctoras más eficaces se ha realizado además un completo estudio de la avifauna presente en la zona de estudio cuyas conclusiones finales se reflejan en la

última parte del capítulo y que puede ser consultado en su totalidad en el anexo correspondiente del presente estudio

Se incorpora además su nivel de amenaza según el Libro Rojo y los Catálogos

Nacional y Navarro de Especies Amenazadas.

Catálogo Nacional de Especies Amenazadas

Establece las siguientes Categorías de amenaza y compromiso de la administración responsable tras la inclusión de un taxón en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

De acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 53 de la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, en el Listado se incluirán las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España.

Dentro del Listado se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

Catálogo Regional de Especies Amenazadas (254/2019, de 16 de octubre aparecen las siguientes especies catalogadas):

P.E. taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

V. Vulnerables, taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

Libro Rojo

Las especies contempladas en el Libro Rojo de los Vertebrados se clasifican atendiendo a las siguientes categorías:

EX: Extinto
CR: En peligro crítico
EN: En peligro
VU: Vulnerable
NT: Casi amenazado
LC: Preocupación menor
D: Datos insuficientes
NE: No evaluado

Seguidamente se exponen las especies presentes en el área de estudio con mayor importancia distribuidas en grupos, haciendo referencia a su nivel de conservación y catalogación:

3.2. INVENTARIO DE FAUNA

El listado de las especies presentes en un radio de 7 km alrededor del parque eólico en proyecto a partir de una búsqueda bibliográfica: Inventario Nacional de Biodiversidad (actualización 2008), Infraestructura de datos de Biodiversidad del Gobierno de Navarra, que se ha completado con el listado de especies observadas durante las jornadas de campo. Se ha tenido en cuenta para realizar el inventario de fauna, las 10 cuadrículas UTM: 30T WM93, WM94, WM95, XM03, XM04, XM05, XM06, XM13, XM14 Y XM15. Según las fuentes de datos consultadas, en las cuadrículas en las que se encuentra el parque eólico en proyecto se citan 269 especies de fauna (6 invertebrados y 263 vertebrados). A continuación, se describirá el estado legal de conservación de las especies citadas para el ámbito de estudio:

Según el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto foral 254/2019, aparecen las siguientes especies catalogadas:

- En Peligro: cernícalo primilla, ganga ibérica, sisón común.
- vulnerables: galápago europeo, ganga ortega, alondra ricotí y aguilucho pálido.

3.2.1. MASTOZOOFUNA

Según la información bibliográfica (Inventario Nacional de Biodiversidad, Infraestructura de datos de Biodiversidad y la información proporcionada por el Sección de Hábitats) en las cuadrículas UTM donde se asienta el parque eólico (UTM30T XM05), se describen 20 especies para el ámbito de estudio.

En la *tabla* se indica su nombre común y científico, si se trata de un endemismo, la categoría de amenaza según la UICN, el catálogo Navarro.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEN	UICN
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	LC
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua		VU
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña comun		LC
<i>Eliomys quercinus</i>	Liron careto		LC
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo comun		LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	LC
<i>Martes foina</i>	Garduña		LC
<i>Meles meles</i>	Tejón		LC
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterraneo		LC
<i>Mus musculus</i>	Raton casero		LC
<i>Mus spretus</i>	Raton moruno		LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	-	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago borde claro	-	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murcilago enano de bosque		NT
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	-	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	-	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	LC
<i>Suncus etruscus</i>			LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro		LC

Tabla 1. Listado de mamíferos. Clasificación de las especies de mamíferos detectadas en el área de estudio según las categorías legales y de estatus de conservación. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España: En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT) y Preocupación menor (LC). Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra: En peligro de extinción, vulnerables

3.2.2. HERPTETOFAUNA

Los anfibios y reptiles en la península ibérica son grupos de un gran interés ya que muchas de las especies son endémicas, a pesar de eso, muchas han sufrido importantes regresiones en sus poblaciones.

Es necesario insistir aquí en la persistencia de muchos de los motivos que han llevado a esta

situación, y que son bien conocidos: urbanización, contaminación, destrucción de biotopos, tráfico rodado, captura masiva, etc. Los efectos conjuntos de todas estas causas no se han evaluado, pero afectan a casi todos los anfibios y reptiles, y aunque esto no aparezca en la relación de especies, pone a ambos grupos en situación global de riesgo.

En concreto, muchas especies cuentan con poblaciones pequeñas y fragmentadas en la periferia de su área de distribución que se hallan en regresión, mientras que en otras partes de su área la especie vive aparentemente sin problemas. La limitada capacidad de migración de anfibios y reptiles convierte a estos grupos en particularmente sensibles a estas circunstancias.

En consecuencia, el hecho de que una especie no se halle amenazada en nuestro país y no tenga calificación de riesgo, no significa que no experimente una situación de regresión más o menos acusada y mucho menos que no sea merecedora de medidas de protección.

Esto es muy importante para las especies que son endémicas de nuestro país, y cuya protección es de nuestra exclusiva competencia. Por este motivo, las especies endémicas se han señalado en la lista, aunque su situación no sea preocupante. La consideración de endemismos se extiende a las especies subendémicas que se hallan también en Portugal o que penetran ligeramente en Francia. Según el Inventario Nacional de Biodiversidad, aparecen en la zona de estudio las siguientes

Según el Inventario Nacional de Biodiversidad, Infraestructura de datos de Biodiversidad y la información proporcionada por la Sección de Hábitats en el ámbito de estudio hay 23 especies de herpetos: 7 anfibios y 16 reptiles. Para completar la información disponible sobre anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio se realizó un inventario y clasificación de recursos hídricos y una caracterización de los hábitats terrestres en un área de 200 metros alrededor de los elementos constructivos del parque eólico en proyecto. Se realizaron muestreos adicionales para detectar la presencia de herpetofauna en el interior del parque eólico en proyecto.

En lo referente a los reptiles se ha realizado un catálogo que consta de 16 especies de las especies potenciales en el área de estudio. Las columnas representadas son las mismas que para el catálogo de reptiles y de mamíferos.

3.2.2.1. REPTILES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEAN	UICN
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	VU	LC

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEAN	UICN
<i>Anguis fragilis</i>	Lución		LC
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega		LC
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo ibérico		NT
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional		LC
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado		LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda		LC
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar		LC
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica		NT
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera		LC
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga		LC
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	VU	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común		NT
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		LC
<i>Trachemys scripta</i>	Galapago de florida		

Tabla 2. Listado de reptiles

3.2.2.2. ANFIBIOS

En lo referente a los anfibios se ha realizado un catálogo que consta de 7 especies de las especies potenciales en el área de estudio. Las columnas representadas son las mismas que para el catálogo de reptiles y de mamíferos.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEAN	UICN
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común		LC
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor		LC
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo		LC
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas		LC
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado		LC
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común		LC
<i>Triturus marmoratus</i>	Tristán jaspeado		LC

Tabla 3. Listado de anfibios Clasificación de las especies de anfibios detectadas en el área de estudio según las categorías legales y de estatus de conservación. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España: Casi Amenazada (NT) y Preocupación menor (LC). Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra:

Durante los meses de mayo y junio se llevaron a cabo las jornadas de transectos de anfibios y de reptiles en el área de estudio, (en un entorno de 200 metros alrededor de los elementos constructivos del parque eólico en proyecto).

No se observaron ejemplares de anfibios durante la realización del transecto.

La época más adecuada para la observación de reptiles es la primavera, cuando inician su periodo reproductor. Así, los transectos se han realizado en la primera quincena de junio de 2020.

Durante la realización de los transectos se fueron realizando paradas en zonas con acúmulos de piedras, resultantes de antiguas prácticas agrícolas, ya que al proporcionar calor y refugio son lugares apropiados para la presencia de reptiles.

Durante los transectos se observó la presencia de un reptil concretamente un lagarto ocelado (*Timon lepidus*). En los muestreos fuera de metodología se observó un ejemplar de culebra bastarda (*Manpolon monspessulanum*) y un individuo de lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) observada durante los seguimientos de avifauna.

3.3. AVIFAUNA

En el catálogo de avifauna potencial de la zona de estudio y biotopos similares se refleja la lista de especies inventariadas, indicando su nombre vulgar y científico, durante el periodo de estudio o según las consultas realizadas. Además, se presenta la situación de cada una de ellas en los diferentes catálogos y legislaciones que indican sus Categorías de Amenaza a nivel europeo, Estatal y Navarra. Finalmente se establece el estatus fenológico observado o conocido, para conocer orientativamente el periodo de permanencia de cada especie de la zona.

A continuación, se describen las diferentes categorías en las que se clasifica cada especie según los diferentes catálogos y legislaciones:

- Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (**Catálogo Español de Especies Amenazadas**). (Número de taxones incluidos según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio y Orden TEC/596/2019, de 8 de abril).
 - EX. ESPECIE EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.
 - V. VULNERABLE.

- **Catálogo Regional de Especies Amenazadas (254/2019, de 16 de octubre aparecen las siguientes especies catalogadas):**

P.E. taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

V. Vulnerables, taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

- Directiva 79/409/CE de Conservación de las Aves Silvestres:

- I. Especie incluida en el Anexo I. Debe ser objeto de medidas de conservación del hábitat.
- II. ESPECIE INCLUIDA EN EL ANEXO II. ESPECIES CAZABLES.
- III/1. ESPECIE INCLUIDA EN EL ANEXO III/1. ESPECIES COMERCIALIZABLES.

- Estatus en el área

- R. RESIDENTE.
- E. ESTIVAL.
- I. INVERNANTE.
- P. DE PASO.
- D. DIVAGANTE.

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo	Estatus
Abejero europeo	<i>Pernis apivorus</i>	-	.	I	NA	E
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	-	-	I	NA	E
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	P.E.	P.E.	I	K	R,I
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	V	V	I	V	E
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	-		I	O	R
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	-		I	I	E
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	V	P. E	I	K	R
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>			I	I	R
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	-		-	K	R
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	-	.	-	K	R,I
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	-	-	-	NA	R,P,I
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	-		I	R	R
Aguililla calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	-		I	NA	E
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	-	-	-	NA	R
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	-	V	I		E
Alcotán	<i>Falco subbuteo</i>	-	.	-	K	E
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	-		I	V	R
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	II, III	NA	R

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo	Estatus
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	II	NA	E
Sisón común	<i>Tetrax tetrax</i>	V	P.E.	I	I	E
Alcaraván	<i>Burhinus oedicnemus</i>	-		I	K	E, R
Ganga común	<i>Pterocles alchata</i>	V	P.E.	I	V	R
Ganga Ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	V	V	I	V	R
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	-	II	NA	R, P
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	III/1	NA	R
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	II	V	E
Críalo	<i>Clamator glandarius</i>	-		-	K	E
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	-	-	-	NA	R
Autillo	<i>Otus scops</i>	-	-	-	NA	E
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	-		I	R	R
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	-	-	-	NA	R
Búho chico	<i>Asio otus</i>	-	-	-	NA	R
Chotacabras gris	<i>Caprimulgus europaeus</i>	-		I	K	E
Chotacabras pardo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	-		-	K	E
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	-	-	-	NA	E
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	-		-	NA	E
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	-	-	-	NA	E
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	-	-	I	NA	R
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	-	-	I	NA	E
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	-	-	-	NA	R
Cogujada montesina	<i>Galerida thecklae</i>	-	-	I	NA	R
Totovía	<i>Lullula arborea</i>	-		I	NA	R
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	-	NA	R
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	-	-	-	NA	E
Avión común	<i>Delichon urbica</i>	-	-	-	NA	E
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	-	-	I	NA	E
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	-	-	-	NA	I
Bisbita alpino	<i>Anthus spinoletta</i>	-	-	-	NA	E
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	-	-	-	NA	E
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	-	-	-	NA	R
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	-	-	-	NA	R
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	-	-	NA	E
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	-	-	NA	R
Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	V	. V	-	NA	P, E
Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	-	.	-	NA	P, E
Tarabilla común	<i>Saxicola torquata</i>	-	-	-	NA	R
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	-	-	NA	E

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo	Estatus
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	II	NA	R
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	-	-	II	NA	I
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	II	NA	R,P,I
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	II	NA	R,P,I
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	-	-	I	NA	R
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	-	-	-	NA	E
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	-	-	NA	I
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	-	-	-	NA	E
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	-	-	NA	R,I
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	-	-	NA	R
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	-	-	-	NA	R
Pájaro moscón	<i>Remiz pendulinus</i>	-	-	-	NA	R
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	-	-	-	NA	E
Alcaudón real	<i>Lanius excubitor</i>	-	-	-	NA	R
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	-	-	-	NA	E
Pito real	<i>Picus viridis</i>	-	-	-	NA	R
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	-	NA	R
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	-	NA	R
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	-	-	I	NA	R
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	-	-	-	NA	R
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	NA	R
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	-	-	-	NA	R
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	-	NA	I,R
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	NA	R
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	NA	R
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	-	-	NA	R
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	-	-	-	NA	R
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	NA	R,I
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	-	-	NA	R
Verderón serrano	<i>Serinus citrinella</i>	-	-	-	NA	R
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	-	-	-	NA	R
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	-	NA	R
Lúgano	<i>Carduelis spinus</i>	-	-	-	NA	I
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	-	-	NA	R
Escribano cerillo	<i>Emberiza citrinella</i>	-	-	-	NA	R,I
Escribano soteño	<i>Emberiza cirrus</i>	-	-	-	NA	R
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	-	-	-	NA	R
Escribano hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>	-	-	I	NA	E
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>	-	-	-	NA	R

Tabla 4. Inventario de avifauna. Catalogaciones.

El catálogo de aves de área de estudio próxima al emplazamiento está constituido por 97 especies, que incluyen 70 passeriformes y 27 no passeriformes. De las 97 especies del catálogo avifaunístico, 8 se encuentran en alguna categoría de amenaza (8,24% del total) según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra.

- **CUATRO** especies "en Peligro de Extinción: Sisón, Ganga común, milano real y aguilucho cenizo.
- **CUATRO** especies "Vulnerables": Cernícalo primilla, Alimoche común, colirrojo real y Ganga ortega

4. ESTUDIO DE USO DEL ESPACIO DE LA AVIFAUNA DE MEDIANO-GRAN TAMAÑO

Dada la complejidad del grupo que nos ocupa (más de un centenar y medio de especies de aves), el protocolo de trabajo ha sido especialmente laborioso para tratar de cubrir una muestra representativa de la riqueza aviar del área de estudio. Para todas las especies estudiadas, el seguimiento de éstas se ha sistematizado de forma que los resultados de éste y otros años sean comparables entre sí. En este sentido ha sido necesario intercalar distintas metodologías de censo para establecer un catálogo lo más exhaustivo posible de las aves presentes en la zona de estudio. De este modo, se han empleado puntos de observación, (Tellería, 1986; Bibby et al., 1992; Ralph et al., 1995 y 1996; Sutherland, 1996), escuchas nocturnas, censo de acuáticas todo ello complementado con encuestas a diferentes expertos, ornitólogos y naturalistas locales.

4.1. AVIFAUNA

La metodología empleada en el presente trabajo ha consistido en dos fases

- Recopilación bibliográfica para determinar la avifauna potencial
- Muestras de campo para establecer la avifauna en la zona de estudio.

4.1.1. RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Durante la primera fase del estudio de avifauna, se realizó una recopilación bibliográfica para poder determinar la situación de la avifauna en la zona de influencia y así poder diseñar, en caso necesario, procedimientos específicos de censo para las especies de interés.

La información se obtuvo de las siguientes fuentes:

- Libro de las aves reproductoras de España

4.1.2. METODOLOGÍA GENERAL

El estudio de avifauna se han realizado misma metodología que la empleada para el estudio de avifauna del parque eólico Cascante y que obtuvo una declaración de impacto positiva. El objeto de este nuevo estudio era pues determinar si las condiciones de avifaunísticas son similares a las ya evaluadas.

4.1.3. METODOLOGÍA PARA CARACTERIZAR EL USO DEL ESPACIO DE LA COMUNIDAD AVIAR DE MEDIANO GRAN TAMAÑO

Para caracterizar el uso del espacio por las aves en un área de estudio representativa de la zona de influencia del parque eólico, se han realizado muestreos desde puntos de observación, situados en las proximidades del parque eólico futuro. Para cada registro se indica la especie, número de individuos, altura y tipo de vuelo, así como fecha y hora de contacto, y condiciones meteorológicas, vuelo sobre cresta, ladera norte o sur, cruce o paralelismo de la alineación prevista, migración, etc, tipo de vuelo: cicleo de remonte, batido, planeo, distancia estimada a la base de los aerogeneradores proyectados y altura de vuelo estimada. En cada campaña se realizaron observaciones de 0.30 minutos desde cada oteadero.

En los 10 oteaderos o puntos de observación se anotan las aves que utilizan el área en sus desplazamientos, indicando la especie, número de individuos, altura y tipo de vuelo, hora y condiciones meteorológicas.

ESTACIONES Y OBSERVATORIOS	UTM, COOR-X	UTM, COOR-Y
1	609240	4658689
2	608610	4658224
3	607747	4657793
4	610537	4658265
5	609328	4657641
6	608644	4656896
7	610641	4657292
8	610107	4656502
9	611788	4656684
10	611574	4655447

Tabla 5. Localización de los puntos de observatorios en coordenadas ETRS89.

Para estudiar el uso del espacio se han establecido tres alturas de vuelo en función del riesgo potencial que implica cada una de ellas:

- **La altura o nivel 1 (0 a 30 m)** corresponde a vuelos que potencialmente discurrirían bajo las aspas de los aerogeneradores, representando un riesgo moderado para las aves debido a la posibilidad de impactar con la torre.
- **La altura o nivel 2 (30 a 200 m)** corresponde a vuelos que potencialmente se producirían entre 5 metros por debajo y 5 metros por encima de la altura de barrido de las palas, por lo que se consideran de riesgo elevado.
- **La altura o nivel 3 (más de 200 m).** Por encima de unos 5 metros de la altura máxima de barrido de las palas, se consideran de bajo riesgo.



Fotografía 1. Alturas de vuelo consideradas con respecto al aerogenerador

Debido a la imposibilidad de controlar a determinadas distancias a aves de tamaño reducido (la mayoría de passeriformes) o en desplazamientos nocturnos, el estudio del uso del espacio se ha restringido a aves de mediano o gran tamaño (tamaño superior a una paloma) de hábitos diurnos (aves acuáticas, rapaces diurnas, córvidos...), si bien conviene señalar que entre ellas se encuentran la mayor parte de especies con algún grado de amenaza.

Con esta información se pretende caracterizar el uso del espacio de las distintas especies de aves presentes en la zona, para valorar las posibles situaciones de riesgo de colisión (especies implicadas, situaciones o periodos de mayor riesgo), así como detectar modificaciones en el comportamiento de las aves durante la construcción o funcionamiento del parque eólico, comparando los patrones de uso del espacio antes, durante y después de la instalación del parque eólico.

Para cuantificar la intensidad de uso del espacio por cada especie, se han utilizado diversos índices: número de individuos totales en el conjunto de prospecciones, porcentaje de prospecciones positivas; número medio, mínimo y máximo de individuos por prospección positiva. Dado que mayoritariamente se ha prospectado en días con características meteorológicas adecuadas (buena visibilidad, ausencia de precipitaciones fuertes) las observaciones obtenidas permiten conocer de forma adecuada la realidad avifaunística del emplazamiento.

Otros datos tomados de forma más aleatoria o sin una metodología específica en el transcurso de las estancias y recorridos en la zona, pueden servir de apoyo y complementar a los recogidos con metodología sistemática.

Para cada ave observada en los oteaderos seleccionados se anotarán los siguientes datos (Ficha de campo):

Especie	Hora	meteorología	Grupo/Solo *	Tipo de vuelo *	Dirección	Altura */ Riesgo	Tipo de cruce: cruce/paralelo

Tabla 6. Ficha de campo. grupo / solo: en grupo indicar tamaño aproximado del bando, por ej. (g y 8 aves)

1. Hora de contacto (hora oficial)

2. Tiempo dedicado a la observación en cada uno de los puntos de control (30 minutos), que permitirá estimar frecuencias de vuelo (aves/min) y frecuencias de riesgo para las aves (riesgo/min)
3. Trayectoria de vuelo (N-S y viceversa, E-O y viceversa y otros vuelos NW-SE...)
4. Ubicación del ave sobre el plano.
5. Tipo de vuelo (cicleo o vuelo de remonte, vuelo batido, planeo...)
6. Altura estimada de paso o vuelo, teniendo como referencia a los propios aerogeneradores. Para el análisis posterior se podrán asignar varias clases de altura (hasta 3 niveles de estudio) si se marcan en los aerogeneradores indicadores de altura:

Debajo de las palas (Altura 1),

Entre 5 metros por debajo y 5 metros por encima de la altura de barrido de las palas (Altura 2)

Por encima de unos 5 metros de la altura máxima de barrido de las palas (Altura 3).

4.2. RESULTADOS DE USO DEL ESPACIO EN LA ZONA DE ESTUDIO

El catálogo de aves identificadas durante el estudio de uso del espacio del emplazamiento del futuro parque eólico realizado de septiembre de 2020 a agosto de 2021 está constituido por 34 especies de aves con tamaño mediano o grande, 12 pertenecientes al orden de los *Accipitriformes*, 1 al orden de los *Anseriformes*, 3 al orden de los *Charadriiformes*, 1 al orden de *Ciconiiformes*, 4 al orden de los *Falconiformes*, 3 al orden de *Gruiformes*, 3 al orden de *Passeriformes*, 5 al orden de *Pelecaniformes*, y 1 al orden de *Suliformes*.

De las 34 especies del catálogo avifaunístico, enumeramos aquellas especies que se encuentran catalogadas con algún grado de amenaza. Distinguimos dos grupos, las catalogadas en el catálogo regional y las que se encuentran catalogadas con algún tipo de amenaza a nivel nacional.

Número de especies en categoría de amenaza según el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra**:

Durante los nuestros realizados se han localizado CUATRO especies que se encuentran en el citado catálogo:

- Dos especies **"EN PELIGRO DE EXTINCIÓN"**: Milano real y aguilucho cenizo
- Dos especies **"VULNERABLES"**: Alimoche común y aguilucho pálido.

Atendiendo a las categorías de amenaza en el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas**, la selección de especies de este estudio incluye:

- Una especie **"EN PELIGRO DE EXTINCIÓN"**: Milano real
- Dos especies **"VULNERABLES"**: Aguilucho cenizo y alimoche común

En la siguiente tabla se enumeran las distintas especies observadas durante el periodo de estudio, donde se especifica su Categoría de Amenaza en España y en la Comunidad Autónoma de Navarra, así como el número de contactos obtenido para cada especie. Además, se muestra el porcentaje de contactos donde se refleja la abundancia de cada especie respecto al total de las especies detectadas.

Nombre común	Nombre Científico	Catálogo nacional	Catálogo Regional	Nº contactos (nº de aves)	Porcentaje Contactos
Abejero europeo	<i>Pernis apivorus</i>	LSPE	LESPE	1	0,02%
Águila calzada	<i>Aquila pennata</i>	LSPE	LESPE	27	0,54%
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	LSPE	LESPE	2	0,04%
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	EP	9	0,18%
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	LSPE	LESPE	365	7,28%
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	LSPE	VU	19	0,38%
Alcotán	<i>Falco subbuteo</i>	LSPE	LESPE	3	0,06%
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	VU	VU	2	0,04%
Ánade real	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	16	0,32%
Azor común	<i>accipiter gentilis</i>	LSPE	LESPE	14	0,28%
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	LSPE	LESPE	378	7,54%
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	LSPE	LESPE	120	2,39%
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	LSPE	LESPE	141	2,81%
Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	LSPE	LESPE	10	0,20%
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	LSPE	LESPE	709	14,15%
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	LSPE	LESPE	4	0,08%
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	-	69	1,38%
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	82	1,64%
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	LSPE	LESPE	4	0,08%

Focha común	<i>Fulica atra</i>	-	LESPE	1	0,02%
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	LSPE	-	9	0,18%
Garceta grande	<i>ardea alba</i>	LSPE	LESPE	1	0,02%
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	LSPE	LESPE	75	1,50%
Garza imperial	<i>Ardea purpurea</i>	LSPE	LESPE	15	0,30%
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	LSPE	LESPE	23	0,46%
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	LSPE	LESPE	6	0,12%
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	-	-	213	4,25%
Gaviota reidora	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	-	-	318	6,35%
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	-	-	2	0,04%
Grulla común	<i>grus grus</i>	LSPE	LESPE	2149	42,89%
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	LSPE	LESPE	146	2,91%
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	EP	EP	49	0,98%
Polluela chica	<i>Porzana pusilla</i>	LSPE	LESPE	2	0,04%
vaneus vaneus	<i>vaneus vaneus</i>	-	-	27	0,54%
TOTAL				5.011	100%

Tabla 7. Especies de aves observadas durante el periodo de estudio. Se indica el nombre común, nombre científico, catálogo nacional, categoría de regional, número de contactos y porcentaje

Del trabajo realizado se han obtenido un total de 5.011 observaciones de aves, que corresponden a 34 especies diferentes de aves de tamaño medio o grande.

La especie más abundante en lo que a número de individuos observados se refiere ha sido la Grulla común con 2.149 individuos observados que representan en porcentaje 42,89% del total de observaciones, debido principalmente a la observación de un bando de 1.229 ejemplares; en segundo lugar, se encuentra la cigüeña blanca, con un total de 709 avistamientos, lo que representa en porcentaje el 14,15% del total de observaciones; en tercer lugar, el buitre leonado, con 378 individuos contactados, el 7,54% del total, le sigue el aguilucho lagunero con 365 individuos contactados, el 7,28%, la gaviota reidora 318 individuos el 6,35% y la gaviota patiamarilla 213 individuos el 4,25%, el resto de especies con contactos inferiores al 3% del total de avistamientos. Dentro del orden Accipitiformes, destaca por su número de avistamientos el buitre leonado, que con 378 individuos avistados representa en porcentaje el 7,54% del total de observaciones para ese orden.

En lo que a las aves detectadas que se encuentran incluidas dentro del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra, se han contabilizado un total de 49 individuos de Milano real, lo que supone del total de individuos contactados un 0,98 % y Aguilucho cenizo con 9 individuos un 0,18% los animales avistados durante el transcurso de los muestreos.

4.2.1. PRESENCIA DE LAS ESPECIES DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO

Para caracterizar el uso del espacio del área de estudio por las distintas especies, se ha calculado el porcentaje de campañas en las que se ha observado cada especie (Tabla 8). De esta manera obtenemos un estimador de la frecuencia con la que cada especie utiliza dicha área.

Especie (Nombre común)	Nº contactos (nº de aves)	Visitas positivas	Porcentaje de visitas positivas
Abejero europeo	1	1	1,92%
Águila calzada	27	16	30,77%
Águila real	2	2	3,85%
Aguilucho cenizo	9	3	5,77%
Aguilucho lagunero	365	41	78,85%
Aguilucho pálido	19	9	17,31%
Alcotán	3	3	5,77%
Alimoche común	2	2	3,85%
Ánade real	16	7	13,46%
Azor común	14	8	15,38%
Buitre leonado	378	40	76,92%
Busardo ratonero	120	36	69,23%
Cernícalo vulgar	141	41	78,85%
Chova piquirroja	10	4	7,69%
Cigüeña blanca	709	42	80,77%
Cigüeñuela común	4	2	3,85%
Cormorán grande	69	9	17,31%
Corneja negra	82	23	44,23%
Culebrera europea	4	4	7,69%
Focha común	1	1	1,92%
Garceta común	9	4	7,69%
Garceta grande	1	1	1,92%
Garcilla bueyera	75	11	21,15%
Garza imperial	15	4	7,69%
Garza real	23	13	25,00%
Gavilán común	6	5	9,62%
Gaviota patiamarilla	213	19	36,54%
Gaviota reidora	318	13	25,00%

Grajilla	2	1	1,92%
Grulla común	2149	6	11,54%
Milano negro	146	25	48,08%
Milano real	49	21	40,38%
Polluela chica	2	1	1,92%
vaneus vaneus	27	2	3,85%
TOTAL, visitas positivas	5.011	52	100%

Tabla 8. N° de aves, n° de visitas positivas por especie y porcentaje de visitas positivas

Las especies que han sido avistadas con una mayor frecuencia durante las visitas realizadas han sido la Cigüeña blanca, el aguilucho lagunero, el Cernícalo vulgar, Buitre leonado y Busardo ratonero. En lo que respecta a las especies que presentan algún grado de amenaza según el Catálogo Regional y el Catálogo Nacional, el Milano real es la especie que catalogada En Peligro de Extinción tiene el mayor porcentaje de visitas positivas ya que ha sido avistada en el 40,38% de las visitas realizadas.

4.2.2. TASA DE VUELO EN LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Para determinar si existen diferencias en la tasa de vuelo para los cuatro oteaderos (ver mapa 3.1) desde los que se han realizado todos los avistamientos, en la Tabla 9 se ha desglosado dicha tasa para los distintos puntos de observación establecidos y para cada uno de los meses de estudio, según la tasa de vuelo de aves/minuto por cada oteadero o punto de observación.

NÚMERO DE OTEADERO	TASAS DE VUELO POR OTEADERO (AVES/MINUTO)												
	sep.- 20	oct.- 20	nov.- 20	dic.- 20	ene.- 21	feb.- 21	mar.- 21	abr.- 21	may.- 21	jun.- 21	jul.- 21	ago.- 21	total
Ot 1	0,21	0,96	0,06	0,11	0,11	0,25	0,10	0,08	0,19	0,13	0,10	0,04	2,34
Ot 2	0,04	0,07	0,03	0,14	0,67	0,33	0,04	0,06	0,14	0,14	0,04	0,07	1,76
Ot 3	0,21	0,19	1,46	0,10	0,27	0,78	0,51	0,03	0,06	0,38	0,13	0,16	4,27
Ot 4	0,28	3,06	0,31	0,02	0,29	0,28	0,28	0,06	0,23	0,11	0,18	0,08	5,18
Ot 5	0,02	0,06	1,05	0,36	0,47	0,31	0,36	0,12	0,43	0,16	0,35	0,20	3,88
Ot 6	0,04	0,03	0,06	0,03	0,22	0,62	0,26	0,18	0,12	0,02	0,11	0,05	1,73
Ot 7	0,18	5,29	0,66	0,00	0,05	0,02	0,08	0,03	0,09	0,00	0,02	0,03	6,43
Ot 8	0,08	0,04	0,20	0,02	0,36	0,54	0,28	0,35	0,14	0,23	0,15	0,23	2,63
Ot 9	0,10	1,16	0,43	0,51	0,37	0,36	0,43	0,32	0,25	0,15	0,29	0,19	4,56
Ot 10	0,03	1,05	0,28	0,32	0,56	0,33	0,40	0,20	0,30	0,16	0,35	0,36	4,33
TODOS	1,18	11,84	4,52	1,60	3,37	3,81	2,74	1,42	1,95	1,48	1,73	1,41	37,04

Tabla 9. Tasa de vuelo por oteadero, medida en aves/min.

Los oteaderos con mayor tasa de vuelo de aves/hora son el oteadero 7 (6,43 aves/min) y el oteadero 4 (5,18 aves/min), valores condicionados por bandos de Grulla común avistados en paso migratorio.

4.2.3. DIRECCIONES DE VUELO DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO

A continuación, se presentan los datos de las Direcciones de Desplazamiento (Tabla 10) utilizadas por las aves durante el periodo de estudio.

Estos parámetros se analizan globalmente y desglosados en el conjunto de especies seleccionadas, dentro del grupo de las 34 especies detectadas en el presente informe. Estas tablas corresponden a los datos obtenidos durante el muestreo en cada uno de los puntos de control ubicados en el emplazamiento de los parques eólicos.

Las direcciones de vuelo más utilizadas por las aves en sus desplazamientos para el periodo de estudio son: NW-S (40,27%), S-N (13,11%) y NE-SE (11,28%).

DIRECCIONES DE DESPLAZAMIENTOS DE VUELO POR MESES									
	E-W	NE-SW	N-S	NW-SE	SE-NW	S-N	SW-NE	W-E	TOTAL
Septiembre 2020	27	21	11	12	17	25	27	2	142
%	19,01%	14,79%	7,75%	8,45%	11,97%	17,61%	19,01%	1,41%	100,00%
Octubre 2020	0	14	8	1715	3	21	11	4	1776
%	0,00%	0,79%	0,45%	96,57%	0,17%	1,18%	0,62%	0,23%	100,00%
Noviembre 2020	19	9	14	149	84	193	73	1	542
%	3,51%	1,66%	2,58%	27,49%	15,50%	35,61%	13,47%	0,18%	100,00%
Diciembre 2020	6	19	6	7	0	15	24	0	77
%	7,79%	24,68%	7,79%	9,09%	0,00%	19,48%	31,17%	0,00%	100,00%
TOTAL	52	63	39	1883	104	254	135	7	2537
%	2,05%	2,48%	1,54%	74,22%	4,10%	10,01%	5,32%	0,28%	100,00%

Tabla 10. Direcciones de vuelo (número y porcentaje) de los desplazamientos de la avifauna durante el periodo de estudio en el emplazamiento

4.2.4. ALTURA DE VUELO DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para valorar el posible riesgo al que están sometidas las aves se ha tenido en cuenta la altura de vuelo que presentaban durante los avistamientos. Se han considerado 3 rangos de altura a los cuales se les atribuye un nivel de riesgo determinado. La nomenclatura es la siguiente:

- **La altura o nivel 1 (0 a 45 m)** corresponde a vuelos que potencialmente ocurrirían bajo las aspas de los aerogeneradores, representando un riesgo moderado para las aves debido a la posibilidad de impactar con la torre.
- **La altura o nivel 2 (45 a 205 m)** corresponde a vuelos que potencialmente se producirían entre 5 metros por debajo y 5 metros por encima de la altura de barrido de las palas, por lo que se consideran de riesgo elevado.
- **La altura o nivel 3 (más de 205 m).** Por encima de unos 5 metros de la altura máxima de barrido de las palas, se consideran de bajo riesgo.

En los apartados siguientes se muestran los resultados del análisis de las alturas de vuelo en función de los puntos de observación y la especie.

4.2.5. ALTURAS DE VUELO EN LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Para conocer qué tipo de altura es más habitual en los contactos obtenidos, se ha representado en la gráfica siguiente, los porcentajes de contactos observados en las 3 alturas consideradas.

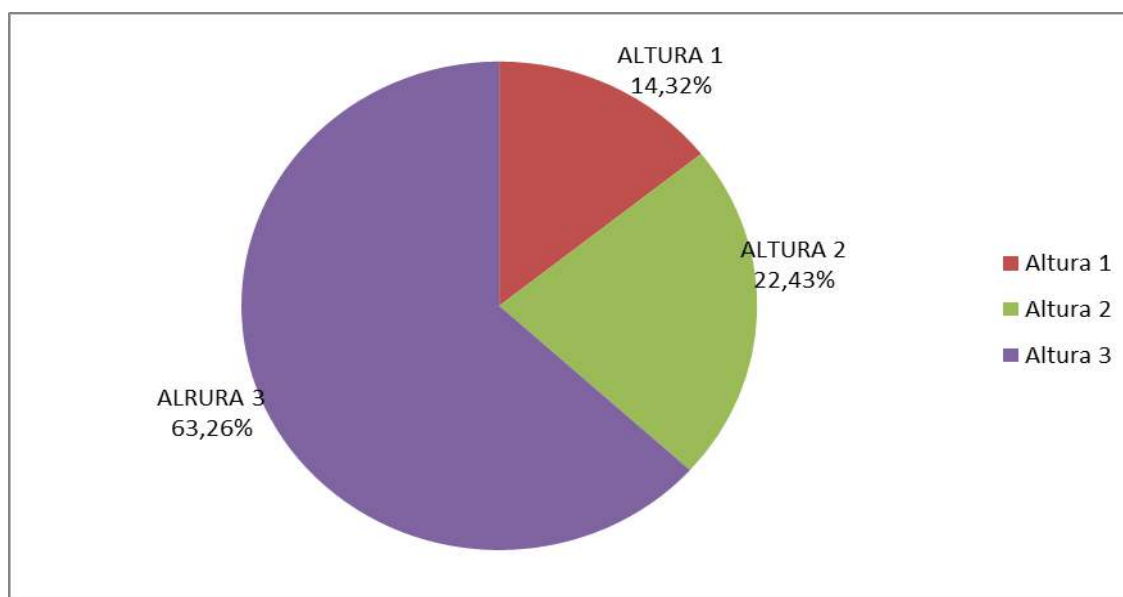


Gráfico 4. Porcentaje de avistamientos según la altura de vuelo

La altura de vuelo 3 (de riesgo bajo, por encima del radio de giro de las aspas) es la que mayor número de avistamientos tiene, con el 63,26% de los vuelos registrados. Con altura de vuelo 2 (riesgo alto, dentro del radio de giro de las aspas), se observaron el 22,43% de los vuelos. Por último, con altura de vuelo 1 (de riesgo moderado, por debajo de las aspas) obtenemos un valor del 14,32%.

Hay que prestar una mayor atención a aquellos vuelos que han sido efectuados con un mayor riesgo de colisión. Por este motivo se ha desglosado la altura de vuelo 2 según los diferentes oteaderos utilizados (gráfico 5). De esta manera, obtenemos una valoración de la zona donde se ha podido detectar un mayor riesgo.

El gráfico representado a continuación muestra que los Oteaderos 3 y 10 son los que se ha observado un mayor porcentaje de alturas de vuelo dentro del rango de mayor riesgo, concretamente el 15% de las alturas de nivel 2 de todas las contabilizadas. El Oteadero 9 también ha registrado un porcentaje elevado del total de vuelos de altura 2, el 14%, ambos oteaderos ubicados en las proximidades de la balsa del Cardete y condicionados por la presencia del dormidero de aguilucho lagunero. El Oteaderos 7 es el que se han observado el menor porcentaje de vuelos altura 2, el 4%.

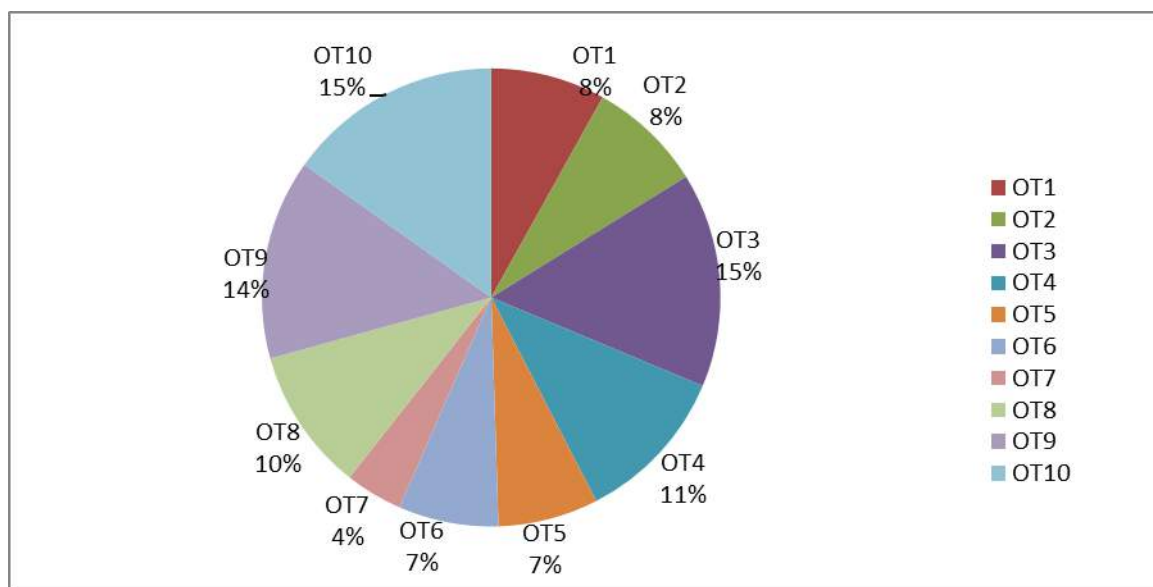


Gráfico 5. Porcentaje de avistamientos a Altura 2 según oteaderos.

4.2.6. ALTURAS DE VUELO POR ESPECIE

En la tabla 11 se especifica el porcentaje de avistamientos registrados en cada altura de vuelo, para especies de tamaño mediano-grande.

Especie (Nombre común)	ALTURA 1 (% contactos)	ALTURA 2 (% contactos)	ALTURA 3 (% contactos)	Total contactos
Abejero europeo	100,00%	0,00%	0,00%	1
Águila calzada	14,81%	40,74%	44,44%	27
Águila real	0,00%	100,00%	0,00%	2
Aguilucho cenizo	22,22%	77,78%	0,00%	9
Aguilucho lagunero	23,01%	41,10%	35,89%	365
Aguilucho pálido	73,68%	15,79%	10,53%	19
Alcotán	33,33%	66,67%	0,00%	3
Alimoche común	0,00%	50,00%	50,00%	2
Ánade real	37,50%	50,00%	12,50%	16
Azor común	21,43%	14,29%	64,29%	14
Buitre leonado	17,46%	34,66%	47,88%	378
Busardo ratonero	27,50%	40,00%	32,50%	120
Cernícalo vulgar	26,95%	48,23%	24,82%	141
Chova piquirroja	40,00%	40,00%	20,00%	10
Cigüeña blanca	19,38%	48,80%	31,88%	709
Cigüeñuela común	0,00%	100,00%	0,00%	4
Cormorán grande	4,35%	28,99%	66,67%	69
Corneja negra	28,05%	45,12%	26,83%	82
Culebrera europea	25,00%	0,00%	75,00%	4
Focha común	100,00%	0,00%	0,00%	1
Garceta común	88,89%	11,11%	0,00%	9
Garceta grande	0,00%	100,00%	0,00%	1
Garcilla bueyera	36,00%	64,00%	0,00%	75
Garza imperial	26,67%	73,33%	0,00%	15
Garza real	17,39%	69,57%	13,04%	23
Gavilán común	16,67%	50,00%	33,33%	6
Gaviota patiamarilla	7,98%	28,64%	63,38%	213
Gaviota reidora	58,18%	8,49%	33,33%	318
Grajilla	0,00%	100,00%	0,00%	2
Grulla común	0,00%	0,88%	99,12%	2149
Milano negro	30,82%	40,41%	28,77%	146
Milano real	10,20%	30,61%	59,18%	49
Polluela chica	0,00%	100,00%	0,00%	2
avefría	0,00%	55,56%	44,44%	27
TOTAL	14,32%	22,43%	63,26%	5011

Tabla 11. . Porcentaje de contactos obtenido en las 3 alturas consideradas para todas las especies detectadas en el periodo de estudio. Se indica el número total de contactos de cada especie.

Los resultados expuestos muestran que el mayor porcentaje de los vuelos se realizan a altura de vuelo 3 (63,26%), el de menor riesgo potencial y totalmente condicionado por el paso de grullas a gran altura. De esta forma, el 22,43% de las observaciones han sido realizadas a una altura de vuelo 2 y por debajo se sitúan los de altura 1 (14,32%).

En la Tabla 12 se enumeran las especies con un porcentaje de vuelo a altura de vuelo 2 superior al 10% de sus contactos.

Especie (Nombre común)	% VUELO DE LA ESPECIE A ALTURA 2 (a)	Nº OBSERVACIONES TOTALES (b)	INDICADOR RIESGO (a x b)/100
Abejero europeo	0,00%	1	0
Águila calzada	40,74%	27	11
Águila real	100,00%	2	2
Aguilucho cenizo	77,78%	9	7
Aguilucho lagunero	41,10%	365	150
Aguilucho pálido	15,79%	19	3
Alcotán	66,67%	3	2
Alimoche común	50,00%	2	1
Ánade real	50,00%	16	8
Azor común	14,29%	14	2
Buitre leonado	34,66%	378	131
Busardo ratonero	40,00%	120	48
Cernícalo vulgar	48,23%	141	68
Chova piquirroja	40,00%	10	4
Cigüeña blanca	48,80%	709	346
Cigüeñuela común	100,00%	4	4
Cormorán grande	28,99%	69	20
Corneja negra	45,12%	82	37
Culebrera europea	0,00%	4	0
Focha común	0,00%	1	0
Garceta común	11,11%	9	1
Garceta grande	100,00%	1	1
Garcilla bueyera	64,00%	75	48
Garza imperial	73,33%	15	11
Garza real	69,57%	23	16
Gavilán común	50,00%	6	3
Gaviota patiamarilla	28,64%	213	61

Gaviota reidora	8,49%	318	27
Grajilla	100,00%	2	2
Grulla común	0,88%	2149	19
Milano negro	40,41%	146	59
Milano real	30,61%	49	15
Polluela chica	100,00%	2	2
Avefría	55,56%	27	15

Tabla 12. Indicador de riesgo de especies con altos porcentajes de vuelos a altura 2

Si, además de valorar el porcentaje de vuelos a nivel 2 que tienen las especies, consideramos el número de avistamientos totales de cada especie sobre el área de estudio se obtiene un indicador del riesgo potencial, incluido en la Tabla 12.

Este indicador nos aporta un valor más efectivo del riesgo por vuelos a altura 2 ya que, no solo tiene en cuenta el porcentaje de vuelos a altura de riesgo, sino que establece un indicador entre ese porcentaje y el número de observaciones realizadas para una determinada especie. Según este indicador, la especie con mayor riesgo es, la cigüeña blanca con 346, un valor superior al del resto de especies con vuelos a nivel 2, le sigue el aguilucho lagunero con 150, y el Buitre leonado con 131.

Se ha realizado un análisis con más detalle de aquellas especies que presentan alguno de sus vuelos a altura de vuelo 2, con el propósito de determinar que especies representan una mayor proporción de observaciones con altura de vuelo de elevado riesgo (tabla 13 y gráfica 6).

ESPECIES CON VUELOS A ALTURA DE NIVEL 2		
Nombre común	Nº de Vuelos a altura 2	% del total de vuelos a altura 2
Abejero europeo	0	0,00%
Águila calzada	11	0,98%
Águila real	2	0,18%
Aguilucho cenizo	7	0,62%
Aguilucho lagunero	150	13,35%
Aguilucho pálido	3	0,27%
Alcotán	2	0,18%
Alimoche común	1	0,09%
Ánade real	8	0,71%
Azor común	2	0,18%
Buitre leonado	131	11,65%
Busardo ratonero	48	4,27%
Cernícalo vulgar	68	6,05%

Chova piquirroja	4	0,36%
Cigüeña blanca	346	30,78%
Cigüeñuela común	4	0,36%
Cormorán grande	20	1,78%
Corneja negra	37	3,29%
Culebrera europea	0	0,00%
Focha común	0	0,00%
Garceta común	1	0,09%
Garceta grande	1	0,09%
Garcilla bueyera	48	4,27%
Garza imperial	11	0,98%
Garza real	16	1,42%
Gavilán común	3	0,27%
Gaviota patiamarilla	61	5,43%
Gaviota reidora	27	2,40%
Grajilla	2	0,18%
Grulla común	19	1,69%
Milano negro	59	5,25%
Milano real	15	1,33%
Polluela chica	2	0,18%
vaneus vaneus	15	1,33%
TODAS	1124	100,00%

Tabla 13. Porcentaje del total de contactos a altura de nivel 2 para aquellas especies que han tenido vuelos esa altura. Se indica el número total de individuos contactados a esa altura.

A continuación, se exponen los resultados por especies donde se muestra la evolución de cada especie durante el periodo de estudio.

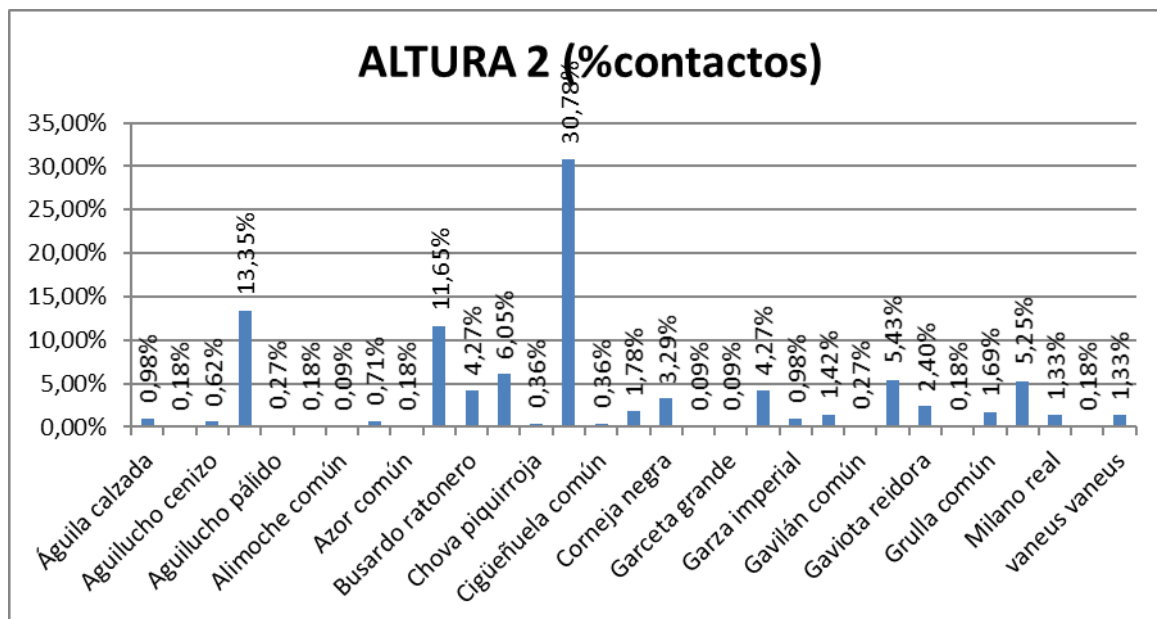


Gráfico 6. Porcentaje de vuelos a Altura 2.

Se observa que la cigüeña blanca es la especie que aporta el mayor número de individuos avistados a altura de mayor riesgo seguida, a gran distancia, por el aguilucho lagunero y buitre leonado.

5. ESTUDIO DE LOS LUGARES DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES ACUÁTICAS EN LA ZONA DE ESTUDIO

Para el inventario de las aves acuáticas presentes en el área de estudio (ardeidas, anátidas, limícolas, etc), se han realizado censos directos de las principales zonas húmedas próximas al área de estudio tanto de aves acuáticas invernantes como de nidificantes. Estos censos se realizaban en puntos de observación desde los que se dominaba la totalidad del humedal, contando el global de individuos de las diferentes especies con ayuda de telescopios terrestres (Kowa TSN-3 20-60x) o binoculares, anotando información complementaria como exhibiciones, cópulas, nidos, cebas, pollos, alimentación, etcétera. Los conteos se han realizado preferentemente a primeras horas de la mañana últimas horas del atardecer.

5.1. RESULTADOS

En base a los datos recogidos durante la época invernal presentes en el entorno próximo.

PUNTOS DE INTERÉS ENTORNO AL SUR DEL EBRO

NOMBRE COMÚN	EMBALSE LA ESTANCA	BALSA PULGUER	BALSA CARDETE	LAGUNA DE LOR	BALSA BAJABÓN
Aguilucho Lagunero		18	14		45
Aguilucho Pálido					3
Ánade Azulón		19	7	156	
Avefría Europea					
Avetoro Común					
Calamón Europeo					
Cerceta Común					
Chorlito Dorado Europeo					
Cigüeña Blanca	3	21	4		
Cormorán Grande		36	3	72	
Cuchara Común		46		41	
Focha Común	5		2	20	2
Gallineta Común		2	6		
Garceta común					
Garza Real	1	2	1		
Garza imperial					
Gaviota Patiamarilla		42		3	
Gaviota Reidora		9	12		
Grulla Común					
Porrón Europeo	2	4		25	
Porrón Moñudo				8	
Rascón Europeo					
Silbón Europeo					
Somormujo Lavanco	1	3		4	
Zampullín Común					
Zampullín Cuellinegro		15	1		

Tabla 14. Especies de aves observadas en diferentes puntos de interés. Se indica el número total de individuos por punto.

6. ESTUDIO DE LAS RAPACES NOCTURNAS Y CRUPUSCULARES

Uno de los grupos faunísticos que más interés despierta son las aves y, entre estas, sin lugar a duda las rapaces. Su belleza, su altanería y su simbolismo han atraído desde siempre a reyes y nobles. No obstante, esta atracción ha sido siempre hacia las rapaces diurnas; águilas, halcones, azores, etc. y hace siglos. Desgraciadamente, durante el siglo pasado y prácticamente hasta nuestros días todas las rapaces diurnas y nocturnas han sido perseguidas en casi toda Europa. Una falsa competencia con las especies cinegéticas, leyendas o brujería

han sido algunas de las excusas para perseguirlas. Si bien la población de todas ellas ha experimentado un descenso significativo en muchos lugares de Navarra.

En el caso de las rapaces nocturnas y los chotacabras se han seleccionado 2 itinerarios fijos con paradas regulares que coinciden con los itinerarios realizados para la avifauna esteparia, en los que se disponían los siguientes reclamos: lechuza común, búho real, búho chico, cárabo, mochuelo, autillo y chotacabras gris y chotacabras pardo. En cada parcela se han repetido las visitas en 2 jornadas por cada una de las estaciones fenológicas, anotándose sobre mapa todos los contactos con individuos y las observaciones pertinentes (individuos aislados, parejas, presencia de pollos...), lo que ha servido para delimitar aproximadamente el número de territorios en cada parcela.

6.1. RESULTADOS

En base a los datos recogidos durante la época invernal y primaveral presentes en el entorno próximo.

NÚMERO DE OTEADERO	ESPECIES	
	invierno	Primavera-verano
Ot 1	Mochuelo Común	Mochuelo Común
Ot 2		
Ot 3		
Ot 4		
Ot 5		Mochuelo Común
Ot 6	Lechuza Común	
Ot 7		
Ot 8		
Ot 9		
Ot 10	Mochuelo Común	
TODOS		

Tabla 15. Resultados durante la época invernal.

Durante los seguimientos realizados se han localizado 2 especies de rapaces nocturnas o aves crepusculares en el entorno del parque eólico, concretamente 2 territorios de Mochuelo Común, 1 territorio de lechuza común.

7. ESTUDIO DE LOS DORMIDEROS Y PUNTOS DE INTERES PARA LAS RAPACES

A continuación, se describen los puntos de interés más relevantes detectados en la zona:

7.1. DORMIDERO DE AGUILUCHO LAGUNERO EN LA Balsa del Cardete.

A través de los campos agrícolas, llegamos a la balsa de Cardete cuya función principal es la de regular el agua procedente del Canal de Lodosa para su posterior aprovechamiento en forma de regadío. Durante los censos realizados en el mes de diciembre de 2020 se ha confirmado la presencia de 14 aguiluchos laguneros en el carrizal del Cardete, población que se ha mantenido más o menos estable durante el mes de enero con picos de 20 individuos durante el mes de enero y la presencia de 5 aguiluchos pálidos.

8. ESTUDIO DE QUIROPTEROS

Los quirópteros son el grupo de mamíferos del que se tiene menos información, tanto en España como en el resto de la Unión Europea. Los hábitos nocturnos y la peculiaridad de su biología, unida a la dificultad de su estudio, han hecho que haya un gran vacío de información, sobre el que todavía hoy queda mucho trabajo por hacer. En este sentido, la provincia de Navarra no resulta una excepción.

La Península Ibérica cuenta con más de veinte especies de murciélagos, lo que le convierte en el orden más diverso de la fauna ibérica de mamíferos. En la actualidad, 22 de estas especies se encuentran incluidas en alguna categoría de amenaza del Libro Rojo de los Vertebrados de España, aunque algunas aparecen en la categoría de especie "Insuficientemente conocida".

Los quirópteros están afectados, igual que ocurre con las aves, por la instalación de aerogeneradores, especialmente en zonas con colonias o cercanas a ambientes con cobertura de vegetación arbórea (Alcalde, 2002). Por ello, es de especial interés conocer las características de la comunidad de quirópteros presente.

8.1. PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS DE QUIROPTEROS SEGÚN LAS DIRECTRICES DE MEDIO AMBIENTE.

El Departamento de medio ambiente del gobierno de Navarra ha elaborado un nuevo protocolo para el estudio de murciélagos que se basa en lo siguiente:

- El trabajo deberá ser realizado por personal competente y con experiencia en la identificación de ultrasonidos de murciélagos. Abarcará la mayor parte de un ciclo biológico anual de actividad, es decir, desde abril hasta octubre, ambos incluidos.

a) Estudio de la actividad nocturna.

El uso del espacio por murciélagos en el parque eólico se estudiará por medio del análisis de grabaciones de ultrasonidos mediante programas informáticos, utilizando los métodos de tiempo expandido o de análisis del espectro completo de todas las frecuencias. Para ello se utilizarán grabadoras de registro automático y continuo de ultrasonidos.

Si el parque dispone de una torre de medición meteorológica, se registrará la actividad en altura de riesgo, es decir, a la altura donde giran las palas, y preferiblemente 25 metros por encima de la zona más baja de giro de las palas, para que las grabaciones se ajusten a la actividad en zona de riesgo.

Si el parque no dispone de torre meteorológica o de otra infraestructura de altura similar a los aerogeneradores, el muestreo se realizará al nivel del suelo. Se empleará el número suficiente de grabadoras que cubran los diferentes tipos de hábitats a los que afecte el parque eólico, y al menos una grabadora cada 5 aerogeneradores. Las grabadoras se colocarán dentro del polígono definido por los aerogeneradores más un radio de 1 km, en los hábitats más apropiados para la actividad de estos mamíferos (cursos o masas de agua, lindes de bosques, setos arbolados o roquedos). Para ello, se identificarán previamente los diferentes hábitats presentes en la zona y se justificará la elección de las zonas de muestreo. Cualquier instalación a una distancia inferior a 100 metros de la masa de arbolado caducifolio será considerada de riesgo. En caso de duda, se puede plantear la validez de la selección de ubicaciones escogida a la Sección con competencias en evaluación ambiental.

Las grabadoras registrarán todos los ultrasonidos de su entorno desde la puesta del sol hasta la salida del mismo. Las grabaciones de ultrasonidos deberán ser presentadas en archivo digital junto con el estudio de impacto ambiental y deberán ser almacenadas durante un período mínimo de 5 años por parte del promotor.

Entre el 15 de agosto y el 30 de septiembre se muestreará al menos cinco noches consecutivas cada diez. El resto del período, entre el 1 de abril y el 30 de octubre, se muestreará cinco noches consecutivas de cada 20.

Además de las grabadoras autónomas, se realizarán transectos nocturnos por el recorrido del parque eólico, cubriendo los diferentes tipos de hábitats del lugar, que no contengan grabadoras. Se realizarán al menos cuatro transectos nocturnos, uno por mes durante el

período julio-octubre. En estos recorridos se registrarán las especies detectadas y su localización.

Se identificarán las especies presentes en la zona o el género en aquellas que no es posible identificar hasta el nivel de especie (*Myotis*, *Plecotus*). Se determinará la tasa de actividad de cada especie (número de vuelos/hora de grabación) para cada mes. También se tendrá en cuenta la presencia de secuencias de caza, para determinar la actividad de los murciélagos presentes en la zona.

b) Identificación de refugios de colonias

Además del trabajo nocturno de la actividad de los murciélagos, se realizará un estudio de los refugios presentes en el lugar:

- Se inspeccionarán los refugios potenciales situados en un radio de 2 km alrededor del parque. En caso de detectarse refugios se censarán.
- Se revisarán y censarán los refugios de especies amenazadas que se conozcan previamente, en un radio de 5 km alrededor del parque.

El censo se realizará en las épocas en las que es ocupado por los murciélagos. Si no se conoce, se hará al menos un censo por estación del año.

c) Revisión bibliográfica

Se revisará la bibliografía disponible (artículos científicos, libros, informes no publicados) referente a murciélagos presentes en las cuadrículas UTM de 10 km de lado ocupadas por el parque eólico, así como las cuadrículas adyacentes.

En estos informes se examinarán las especies presentes en la zona, las épocas de presencia y la actividad desarrollada por ellas. Todas las fuentes consultadas serán reseñadas claramente.

d) Parques cercanos

En caso de hallarse algún parque eólico en un radio de 10 km, se revisarán los datos de actividad y de mortalidad registrada en dicho parque, y se incorporarán en el informe del parque objeto de estudio. Estos datos se tendrán en cuenta a la hora de valorar el posible impacto del nuevo proyecto.

e) Informe final

En el informe final se mostrarán los resultados obtenidos:

- Número de noches completas muestreadas y temporalización
- Especies identificadas.
- Tasa de actividad para cada especie y mes.
- Hábitats favorables para los murciélagos en el polígono del parque y 500 m alrededor.
- Colonias encontradas: localización, especies, número de ejemplares, estacionalidad.
- Valoración del posible impacto del parque sobre las especies identificadas. Se hará especial hincapié en las amenazadas identificadas en la zona y en las más vulnerables a los parques eólicos (géneros *Pipistrellus*, *Hypsugo*, *Eptesicus*, *Nyctalus*, *Miniopterus*, *Tadarida*).
- Recomendaciones (posible cambio de localización de aerogeneradores, recomendación de aumento de la velocidad de arranque, etc.)

8.2. PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO EN EL PARQUE MURCHANTE

El protocolo de trabajo para el seguimiento de quirópteros en el parque eólico, fue el recomendado por el Gobierno de Navarra. Para ello se procedió a la instalación de una grabadora pasiva de song meter sm4bat full spectrum wildlife acoustics, dicho sistema grabará mediante un micrófono instalado en la grabadora a una altura de 5 metros. Debido a la ausencia de torre de medición de viento la grabadora se situó en un apoyo de la línea de alta tensión y en un árbol (la del árbol fue robada) que transita por el parque, previamente se había instalado una grabadora en un árbol y fue robada, por lo que se perdieron los datos de la primavera.

8.3. RIESGO DE LAS ESPECIES DE QUIRÓPTEROS EN FUNCIÓN DE SU ECOLOGÍA

Para la mayoría de las especies de murciélagos, la actividad decrece con la altura. En un estudio realizado en Francia (Haquart *et al.* 2017) se detectó a 16 especies y 3 grupos de estas (Gén. *Nyctalus*, *Eptesicus* y *Pipistrellus*) que volaban por encima de los 40 m. 3 de las 4 especies más registradas concentraban su actividad entre el nivel del suelo y los 10 m de altura, en especial el murciélago enano con un 85% de las noches en las que se detectó su presencia. Estos porcentajes seguían siendo mayoritarios, aunque de menor magnitud, en otras especies como *Eptesicus serotinus* (25,2%) y *Pipistrellus nathusii* (23,8%). Por el contrario, la mayor actividad de *Nyctalus leisleri* se producía por encima de los 40 m, en concreto en el intervalo 40-60 m.

En la tabla siguiente se presenta una matriz resumen con los aspectos básicos de la ecología y biología de especies de quirópteros presentes en la comunidad autónoma de Navarra, en

base a los cuales se ha establecido la potencial incidencia por la instalación y funcionamiento de un parque eólico (González et al. 2013; Rodrigues et al. 2015). Se ha contemplado los siguientes parámetros:

1. Incidencias: Se indica el número de incidencias (colisiones) registradas en un conjunto de parques eólicos de los que se dispone de datos, situados en la Europa Mediterránea:

- Bajo.
- Moderado
- Elevado.

2. Estatus: se ha clasificado a las diferentes especies en función de su abundancia y distribución de acuerdo con los datos disponibles en SECEMU:

- Rara.
- Poco común.
- Común.
- Muy común

3. Comportamiento migrador: Se establece las siguientes categorías:

- S: Sedentario.
- MR: Migrador regional.
- LD: Migración de larga distancia.

4. Altura: Datos de altura de vuelo (Rodrigues *et al.* 2015), en la medida de lo posible referida a las dimensiones de los aerogeneradores.

5. Campeo: Distancia habitual máxima de los desplazamientos para búsqueda de presas.

6. Espacio de caza: Zonas habituales de caza de las distintas especies de murciélagos.

7. Atracción por luz blanca: Especies que acuden a cazar a zonas iluminadas por luz blanca. Se indican únicamente las especies para las que se ha comprobado este comportamiento.

8. Refugios: Tipos de refugios utilizados. La importancia de los refugios puede variar de forma importante a nivel local:

- A: Árboles.
- E: Edificaciones.
- G: Grietas en roquedos y construcciones.
- S: Medios subterráneos (cuevas, minas, túneles, etc.).

ESPECIE	INCIDENCIAS	ESTATUS	MIGRADOR	ALTURA (m)	CAMPEO (km)	ESPACIO DE CAZA	ATRACCIÓN LUZ BLANCA	REFUGIOS
<i>Barbastella barbastellus</i>	Bajo	Rara	S y MR	> 25	< 10 (25)	Entre la vegetación	-	G, A (S), E
<i>Eptesicus serotinus</i>	Moderado	Común	S y MR	50 (por encima del rotor), >25 en vuelos de caza y > 40-50 en vuelos directos	< 30 (5-7, 12)	Cualquiera	Sí	G (A, E)
<i>Hypsugo savii</i>	Moderado	Poco común	-	> 100	-	Espacios abiertos	Sí	G (A, E)
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Bajo	Común	MR y S	2-5 (alimentación) y vuelos de tránsito > 25	> 30 (30-40)	Espacios abiertos	Sí	S (G)
<i>Myotis blythii</i>	Bajo	Poco común	MR	42005	< 30 (26)	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Myotis capaccinii</i>	Bajo	Rara	MR	-	< 30	Cursos de agua	-	S
<i>Myotis daubentonii</i>	Bajo	Común	MR y S	44317	< 10 (10-15)	Cursos de agua	-	S, E, A, G
<i>Myotis emarginatus</i>	Bajo	Poco común	S	-	< 30 (3-12,5)	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Myotis bechsteinii</i>	Bajo	Rara	S	1-5 (llega en vuelos directos a las nacelles)	< 10 (2,5)	Entre la vegetación	-	A(S, G, E)
<i>Myotis escalerae</i>	-	Poco común	-	-	-	Entre la vegetación	-	S (G)
<i>Myotis myotis</i>	Bajo	Común	MR	1-15 (vuelo directo en espacios abiertos), 50 en vuelo directo	< 30 (25)	Entre la vegetación	-	S, E (A)
<i>Myotis mystacinus</i>	Bajo	Rara	MR y S	> 15	< 10 (2,8)	Entre la vegetación	-	A
<i>Myotis nattereri</i>	Bajo	Poco común	S	-	< 10	Entre la vegetación	-	A, G (S)
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Moderado	Rara	LD y S	1.300 (medido con radar)	< 30 (90)	Espacios abiertos	-	A
<i>Nyctalus leisleri</i>	Elevado	Poco común	LD y S	Vuelos sobre la vegetación (> 25) y en alimentación y vuelo directo (> 40-50)	< 30 (17)	Espacios abiertos	Sí	A (G, E)
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Moderado	Común	S	Habitualmente < 10, pero llegando a alturas > 100	-	Cualquiera	Sí	A, G, E
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Elevado	Muy común	S y MR	Vuelos por encima del rotor a intervalos > 25 y > 40-50	< 10 (1-5)	Cualquiera	Sí	A, G, E
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Elevado	Muy común	-	Vuelos por encima del rotor, ocasionalmente > 25 y > 40-50 en vuelo directo	< 10 (1,7)	Cualquiera	Sí	A, G, E
<i>Plecotus auritus</i>	Bajo	Poco común	S	-	< 10 (2,2-3,3)	Entre la vegetación	-	A (A, E)

<i>Plecotus austriacus</i>	Bajo	Común	S	Excepcionalmente > 25	< 10 (1,5-7)	Entre la vegetación	-	S, G (A?), E
<i>Plecotus macrobullaris</i>	-	Rara	S	-	-	Roquedos	-	S, G (E)
<i>Rhinolophus euryale</i>	Bajo	Poco común	S	-	< 10	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Bajo	Muy común	S	-	< 10	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Bajo	Muy común	S	-	< 10	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Tadarida teniotis</i>	Moderado	Común	S	10-300	> 30 (>30; 100)	Espacios abiertos	Sí	G, E

Tabla 12. Matriz resumen de los aspectos biológicos y ecológicos de los quirópteros en relación con la potencial incidencia de la instalación y explotación sobre las poblaciones de este grupo animal. Se ha estimado el grado de incidencia en base al número de colisiones registradas en un conjunto de parques eólicos de los que se dispone de datos, situados en la Europa Mediterránea

8.4. RESULTADOS

Se analizaron un total de 9.200 archivos de audio, recogidos durante 60 noches, desde una hora antes de anoecer, hasta una hora después del amanecer, repartidas de la siguiente forma:

- Periodo 1: Del abril al 15 de abril: 5 noches
- Periodo 2: Del 1 de mayo al 5 de mayo: no se gravaron.
- Periodo 3: Del 10 de junio al 20 de junio: robada
- Periodo 4: Del 5 de julio al 10 de julio: 5 noches.
- Periodo 5: Del 20 de julio al 30 de septiembre: 40 noches.
- Periodo 6: Del 30 de septiembre al 30 de octubre: 10 noches cinco noches consecutivas cada diez.

8.4.1. INVENTARIO DE QUIRÓPTEROS DETECTADOS

En total, se registraron 5.307 vuelos, de los que se pudieron identificar 13 especies distintas.

En la tabla siguiente se presenta el inventario de taxones de quirópteros detectados en los trabajos de campo específicos a falta de completar los datos del mes de octubre. El número total ha sido de 5.307 vuelos. Se presenta el número de vuelos y el porcentaje que representa del total y la especie correspondiente a dicho registro.

Especie	Nombre común	Nº vuelos	%	CNEA	CATALOGO NAVARRO	LIBRO ROJO
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	2.389	45,02	LESRPE	-	NA
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	1.265	23,84	LESRPE -	-	-
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	1.135	21,39	VULNERABLE	EN PELIGRO	NA
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañoero	145	2,73	LESRPE	-	NA
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo menor	136	2,56	LESRPE	-	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	99	1,87	LESRPE	-	NA
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	45	0,85	LESRPE	-	NA
<i>Barbastella barbastellus</i>	murciélago de bosque	36	0,68	LESRPE	-	NA
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo gris	29	0,55	LESRPE	-	-
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande	9	0,17	VULNERABLE		NA
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	9	0,17	LESRPE	-	NA
<i>Myotis nattereri</i>	Murciélago de Natterer	7	0,13	LESRPE	-	NA
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	murciélago grande de herradura	3	0,06	VULNERABLE	-	NA
TOTAL		5.307	100			

Tabla 13. Especie, número de vuelos, y porcentaje sobre el total.



Gráfico 1. Número de vuelos de cada especie

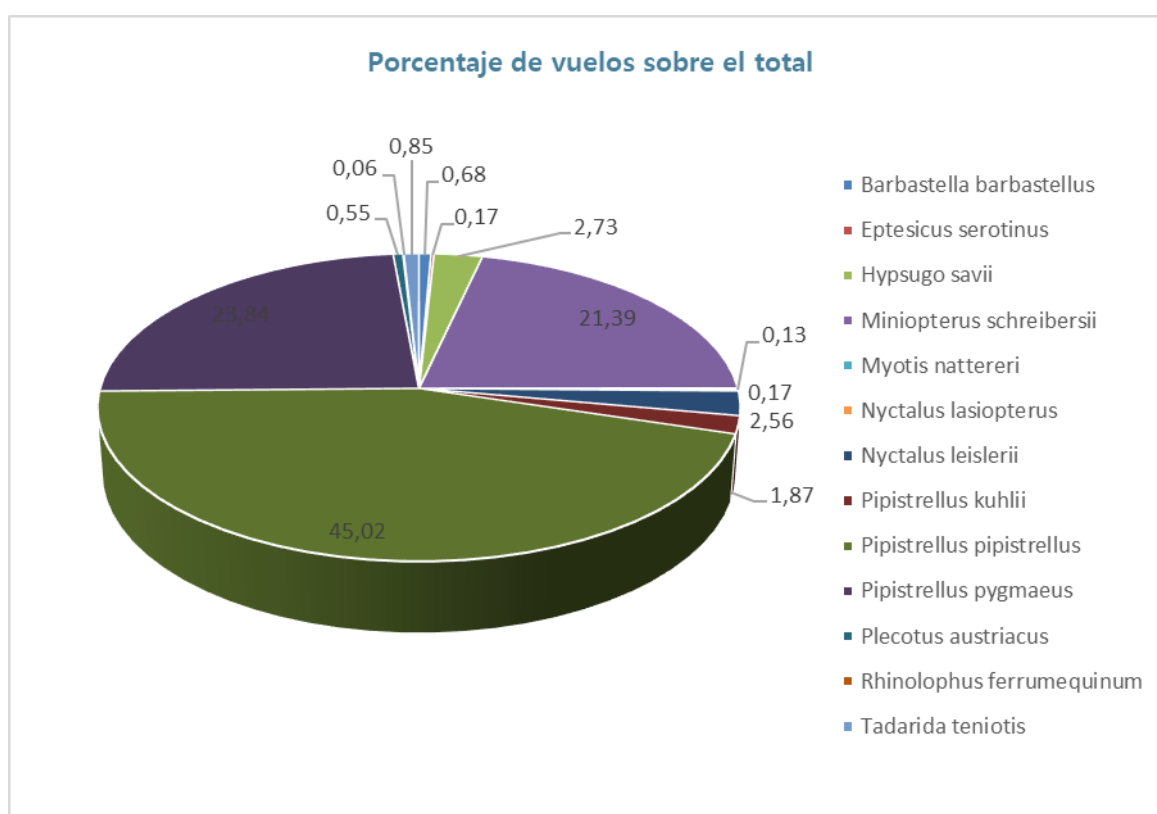


Gráfico 2: Porcentaje de vuelos de cada especie

Las especies registradas e identificadas, nos hablan de un ecosistema humanizado, cercano al río Ebro, y con presencia de parches de vegetación boscosa, ya sea en parques y jardines, o en los propios sotos del río.

En la tabla 13, y en los gráficos uno y dos, podemos apreciar la prevalencia de tres especies sobre el resto.

Estas tres especies serían *Pipistrellus pipistrellus*, con 2.389 vuelos, y *Pipistrellus pygmaeus* con 1265 vuelos y *Miniopterus schreibersii*, con 1135 vuelos. En total, estas tres especies representan el 90% de todos los vuelos identificados.

De las TRECE especies registradas, la mayoría son especies ampliamente extendidas a nivel regional y nacional, como las pertenecientes al género *Pipistrellus*, sin una catalogación especial de protección, al margen de que todas ellas aparezcan en el Listado Español de Especies en Régimen de Protección Especial (LESRPE).

Sólo *Miniopterus schreibersii* aparece en el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra, por lo que se hace necesario un análisis del resultado dado que se encuentra en la máxima categoría de protección "En Peligro"

Miniopterus schreibersii es conocido como el **murciélago de cueva**, por su conocida afinidad por las cuevas y oquedades naturales, donde vive en grandes colonias a lo largo de todo el año. El elevado número de vuelos nos hace pensar que, muy probablemente, la grabadora se localizó en las cercanías de una colonia de esta especie, y dato que la mayoría de los contactos se produjo durante el final del verano y otoño probablemente se trate de un refugio de *swarming* o apareamiento otoñal. Por esta razón, debería extremarse la precaución, al tratarse de una especie que aparece como "En peligro de extinción" en el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra, y como "Vulnerable" en el Listado Español de Especies Amenazadas

También es de destacar la presencia de **murciélago de bosque** (*Barbastella barbastellus*), especie catalogada como "no amenazada" (NT) en España, pero con un interés especial debido a la falta de información general que existe sobre la especie y lo llamativo de su presencia en el ecosistema de la zona de estudio.

Por otro lado, y dentro de las especies con alta Catalogación aparece murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de especies amenazadas.

Unos requerimientos ecológicos similares tienen *Nyctalus leisleri* y *Nyctalus lasiopterus* esta última catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de especies amenazadas. Ambas aparecen registradas e identificados, y también están ligadas a masas arbóreas, aunque su presencia puede explicarse debido a la presencia de masas de vegetación riparia, así como de parques y jardines. A pesar de no estar considerado en ninguna categoría de amenaza, ni regional ni nacionalmente, su condición de cazador aéreo, en el rango de giro de las palas, puede hacer que su población local se vea afectada.

Los quirópteros más abundantes han sido 2 especies del género *Pipistrellus*, *P. pipistrellus* y *P. pygmaeus*. Se trata de murciélagos fisurícolas, de aparición frecuente y ampliamente distribuidas en la comunidad autónoma de Navarra. De acuerdo con Alcalde *et al.* (2008), el murciélago de Cabrera parece presentar una distribución más discontinua, aunque es abundante en los enclaves que aparece.

La otra especie más abundante pertenece al género *Miniopterus*, *M. schreibersii*. Esta especie, catalogada como vulnerable en Listado Español de Especies amenazadas y en **Peligro de extinción** en el de Navarra, se distribuye por toda Navarra, aunque en pocas localidades y muy dispersas.

Otras especies detectadas de requerimientos fisurícolas, han sido *Hypsugo savii* y *Tadarida teniotis*. Las 2 pueden considerarse especies de amplia distribución en Navarra.

8.4.2. PRESENCIA DE ENCLAVES DE INTERÉS PARA LOS QUIRÓPTEROS

Varios autores (Rodríguez *et al.* 2015; González *et al.* 2013; Atienza *et al.* 2012) determinan la importancia de la presencia de refugios en relación con la actividad de los quirópteros y su potencial afección ante la instalación de un parque eólico. González *et al.* (2013) señalan la necesidad de inventariar los refugios de quirópteros en la zona de estudio, y fijan un radio de 30 km para identificar la existencia de refugios de interés internacional, estatal o regional.

El entorno conocido más próximo cuenta también con notables poblaciones de quirópteros, asociadas en su mayoría a cortados fluviales como los situados en el curso del río Alhama y en el entorno de Las Roscas de Fitero. En estos enclaves, y de acuerdo con los datos proporcionados por el Gobierno de Navarra, se ha constatado la presencia de *M. blythii*, *M. myotis*, *N. leisleri*, *P. austriacus*, *P. pipistrellus*, *P. kuhlii*, *E. serotinus* y *T. teniotis*. Por último, también en Navarra, se han localizado colonias de Murciélago de Cabrera en grietas de edificios, álamos viejos o cajas nido presentes a lo largo del curso del Río Ebro o en el curso bajo de sus afluentes (alcalde 2009).

N	COLONIA-REFUGIO	TTMM	DISTANCIA (km)	P_KUH	P_PIP	P_PYG	P_AUS	E_SER	T_TEN	M_BLY	M_MYO	N_LEI
1	Fitero-Alhama	Fitero	12,40	X	X		X	X	X	X	X	X
2	Tudela	Tudela	13,10			X						
3	Tudela-El Bocal	Tudela	11,30			X						

Tabla 14. Enclaves de interés para los quirópteros

8.4.3. RIESGO PARA LAS ESPECIES

En base a González *et al.* (2013) y Rodrigues *et al.* (2015) se ha realizado una clasificación de las 7 especies (o agrupación por género) de los quirópteros detectados en la zona de estudio en relación con la susceptibilidad ante la instalación de un parque eólico, que permitían su categorización. No obstante, el grupo fónico de los murciélagos ratoneros pequeños, al incluir varios taxones, y ser necesario capturarlos para poder clasificarlos a nivel específico, no han sido considerados en este análisis.

Los resultados son coincidentes con Alcalde (2002) donde las especies más afectadas eran aquéllas que cazaban a sus presas en vuelo y en espacios abiertos libres de vegetación. Dentro de éstas podemos incluir a *Hypsugo savii*, y *Pipistrellus pygmaeus*. Todas ellas son las especies potencialmente más sensibles (sensibilidad alta o muy alta), ya que, aunque en Navarra pueden considerarse quirópteros frecuentes, presentan una distribución discontinua para el conjunto de la Península Ibérica (Alcalde y Agirre-Mendi 2007 en Palomo *et al.* 2007; Alcalde *et al.* 2008), junto con una elevada mortalidad en los parques eólicos (Rodrigues *et al.* 2015). Aparte, el *Myotis myotis*/*M. blythii*, está incluido en la categoría Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, así como el Catálogo de especies amenazadas de Navarra (Decreto 254/2019). Por debajo de éstas, se han clasificado otros taxones en la categoría de sensibilidad media, aunque algunas presenten un importante número de incidencias y un elevado riesgo de colisión (i.e. *Tadarida teniotis* asciende hasta los 100 m en vuelos de caza, con el riesgo asociado). Son en general taxones comunes, como *Pipistrellus pipistrellus*, *P. kuhlii* y *Tadarida teniotis*. Al grupo de *Myotis*, en concreto el de los ratoneros grandes (*Myotis myotis* / *M. blythii*) se ha categorizado como de sensibilidad media, ya que, aunque presentan un riesgo de colisión bajo y en general cazan entre la vegetación, su categoría de protección en los diferentes Catálogos de Especies Amenazadas es superior al de otros taxones.

En las dos últimas décadas se ha generado una gran cantidad de información sobre la mortalidad de murciélagos en parques eólicos. Una recopilación reciente que recoge buena

parte de esta información y que ha sido consultada en la realización del presente estudio (Arnett et al. 2016), sintetiza algunos de los aspectos principales a considerar en la interacción entre quirópteros y aerogeneradores:

- Los murciélagos mueren en los parques eólicos por colisión con las palas en movimiento como ocurre con las aves, pero también por el barotrauma causado por las diferencias de presión que genera la rotación de las palas (Baerwald et al. 2008). Esto quiere decir que para que muera un murciélago es suficiente con que se aproxime al aerogenerador sin necesidad de que se produzca colisión.
- La mortalidad de los murciélagos en parques eólicos en regiones templadas se produce a lo largo de todo el año, pero de forma generalizada existe un importante pico durante el verano y primera parte del otoño. En España, en Cádiz (Sánchez-Navarro et al. 2019) el 90% de la mortalidad tiene lugar entre julio y octubre.
- Hay un hecho fundamental para analizar la potencial afección sobre la población de quirópteros en relación con la mortalidad, y es el esfuerzo de censo en la búsqueda de mortalidad, debido al tamaño corporal de este grupo, lo que afecta significativamente a la tasa de detectabilidad y a la desaparición por carroñeo (Sánchez-Navarro et al. 2019). Estos mismos autores determinaban que la mayor parte de las colisiones se registraron con intensidades de viento por debajo de los 6 m/s. Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por otros autores (Arnett et al. 2011; Voight et al. 2015), por lo que su integración en el régimen de explotación de los parques eólicos, en particular en la fase final del verano, se considera una de las medidas preventivas más efectivas para evitar la mortalidad de quirópteros.

Existen cada vez más evidencias que indican que algunos murciélagos se sienten atraídos hacia los aerogeneradores, lo que es un factor que aumenta su mortalidad (Cryan et al. 2014; Foo et al. 2017; Richardson et al. 2021). Los motivos de esta atracción no están todavía claros, aunque no se descarta que sea debida a la atracción que a su vez parece que experimentan los insectos por estas infraestructuras (Corten & Veldkamp 2001; Trieb 2018) y que obliga a la limpieza de las palas para evitar el efecto "Double Stall".

ESPECIE	ESTATUS NAVARRA	ALTURA DE VUELO (m)	CAMPEO (km)	ESPACIO DE CAZA	NAVARRA	CNEA	INCIDENCIAS (% ESPAÑA)	RIESGO DE COLISIÓN	SENSIBILIDAD FINAL
<i>Eptesicus serotinus</i>	Común	50 (por encima del rotor), > 25 en vuelos de caza y >40-50 en vuelos	< 30 (5-7, 12)	Cualquiera			Moderado (1,09%)	Medio	Media

		directos							
<i>Hypsugo savii</i>	Común	> 100	-	Espacios abiertos			Moderado (3,69%)	Alto	Alta
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Menos frecuente y localizada	2-5 (alimentación) y vuelos de tránsito > 25	> 30 (30-40)	Espacios abiertos	EP	VU	Bajo (0,17%)	Alto	Muy alta
<i>Nyctalus leisleri</i>	Rara	Vuelos sobre la vegetación (> 25) y en alimentación y vuelo directo (> 40-50)	< 30 (17)	Espacios abiertos			Moderado (1,26%)	Alto	Alta
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Frecuente	Habitualmente < 10, pero llegando a alturas > 100	-	Cualquiera			Moderado-3,69%	Alto	Media
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Frecuente	Vuelos por encima del rotor a intervalos > 25 y > 40-50	< 10 (1-5)	Cualquiera			Elevado (6,13%)	Alto	Media
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Común a nivel local	Vuelos por encima del rotor, ocasionalmente > 25 y > 40-50 en vuelo directo	< 10 (1,7)	Cualquiera			Elevado (Sin datos)	Alto	Alta
<i>Plecotus austriacus</i>	Frecuente	Excepcionalmente > 25	< 10 (1,5-7)	Entre la vegetación			Bajo (Sin datos)	Bajo	Baja
<i>Tadarida teniotis</i>	Frecuente	10-300	> 30 (>30; 100)	Espacios abiertos			Moderado (1,93%)	Alto	Media

Tabla 14. Matriz resumen de la sensibilidad ante la instalación y funcionamiento de un parque eólico de los quirópteros detectados en función de los aspectos biológicos y ecológicos de las diferentes especies. Se aporta igualmente información sobre las incidencias y riesgo de colisión con los aerogeneradores, así como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011).

8.5. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE QUIRÓPTEROS DETECTADAS

La información plasmada proviene principalmente de PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad –SECEM-SECEMU, Madrid; y corregido con trabajos específicos desarrollados en la comunidad autónoma de Aragón, Navarra y La Rioja, en particular ALCALDE, J.T., TRUJILLO, D., ARTÁZCOZ, A. Y AGIRRE-MENDI, P.T. 2008.

INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
ESPECIE	<i>Miniopterus schreibersii</i>

NOMBRE	Murciélago de cueva
DESCRIPCIÓN	
Es un murciélago de mediano tamaño, con hocico muy corto, perfil achatado y frente alta y protuberante. Las orejas son pequeñas y triangulares, con un trago corto, redondeado y proyectado hacia dentro. Las alas son largas y estrechas, con la segunda falange del tercer dedo muy larga, tres veces la longitud de la primera. El plagiopatagio se inserta a la altura del tobillo y el uropatagio carece de lóbulo poscalcáneo. Pelaje corto y denso, de color pardo grisáceo en el dorso y más pálido en la zona ventral y formado por pelos más oscuros en su mitad basal.	
ULTRASONIDOS	
Emite sonidos de ecolocalización con una frecuencia de máxima energía alrededor de 55 kHz. Pueden confundirse con las emisiones de <i>Pipistrellus pygmaeus</i> , pero se diferencian en que los intervalos entre pulsos son más regulares	
DISTRIBUCIÓN	
En España ocupa la totalidad de la península y gran parte de las Islas Baleares, estando ausente en las Islas Canarias. Es más abundante en la franja mediterránea y en la mitad sur peninsular. En Aragón supoblación se concentra en un número reducido de colonias, algunas de ellas de gran tamaño, al igual que los refugios de hibernación, por lo que se considera una especie muy sensible (Alcalde <i>et al.</i> 2008).	
HÁBITAT	
Es una especie típicamente cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. En ocasiones, especialmente en invierno o primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos de individuos pueden ocupar refugios atípicos para la especie como es el caso de fisuras de rocas, viviendas o puentes.	
ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMPORTAMIENTO	
Es una especie muy gregaria, que forma colonias de cientos o miles de individuos durante todo el año. Durante la época de cría suele agruparse con <i>Myotis myotis</i> , <i>M. blythii</i> , <i>Rhinolophus euryale</i> y <i>R. mehelyi</i> , mientras que en invierno constituye colonias monoespecíficas o se asocia a <i>R. ferrumequinum</i> . Su vuelo rápido le permite efectuar largos desplazamientos estacionales entre los distintos tipos de refugios, en los que utiliza los ríos para orientarse. Se conocen movimientos migratorios entre refugios en distintas zonas de la Península siendo el desplazamiento máximo observado de 402 Km.	
FACTORES DE AMENAZA	
Como ocurre en el resto de especies cavernícolas, la pérdida de refugios y las molestias humanas durante los periodos críticos de reproducción o hibernación son las principales causas de desaparición de colonias de <i>M. schreibersii</i> . La pérdida de calidad del hábitat originada por cambios en los usos del suelo, incendios forestales, empleo indiscriminado de productos fitosanitarios, etc., es citada a menudo como otro de los factores que amenazan a los quirópteros de nuestra fauna.	

Tabla 15. Información taxonómica Murciélago de cueva.

INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
ESPECIE	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
NOMBRE	Murciélago enano
DESCRIPCIÓN	
Es uno de los quirópteros más pequeños de Europa (ANT: 28-35 mm, Ps: 3,5-8,5 g). Orejas cortas, triangulares, trago de punta redondeada, más largo que ancho. Coloración dorsal de marrón-rojizo agris-verdosa, con individuos negruzcos. Pelaje ventral más claro. Puede ser confundidos con otros miembros del género <i>Pipistrellus</i> , aunque sus menores dimensiones y la morfología y disposición de los incisivos y premolares superiores permiten distinguirlos en mano con relativa facilidad	
ULTRASONIDOS	

Las emisiones más habituales son pulsos de frecuencia modulada de banda ancha con una cola final casi frecuencia constante. Las frecuencias terminal y máxima intensidad oscilan entre 42-51 y 41,6- 50,8 kHz, respectivamente. Las llamadas sociales difieren en frecuencia y número de componentes. Las señales son estructuralmente similares a las de otras especies cogenéricas, pero sus diferentes frecuencias permiten separarlas con facilidad.
DISTRIBUCIÓN
Europa, Norte de África, Península Arábig y subcontinente indio. En España se encuentra en todo el territorio (excepto Canarias), aunque parece más frecuente en la mitad septentrional. Su área de distribución se solapa en gran parte con la del murciélago de Cabrera. Aparece desde el nivel del mar hasta los 2.000 m, con parideras hasta 1.500 m de altitud. En Navarra se trata de una especie ubiquista y se distribuye de forma amplia y continua por toda la región.
HÁBITAT
Quiróptero de hábitos fisurícolas. Se refugia durante todo el año en grietas y oquedades, árboles, cajas-nido, incluso los más humanizados, donde predan con frecuencia sobre insectos concentrados en torno al alumbrado urbano. Parece ser más generalista en la selección de hábitat que el murciélago de Cabrera.
ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMPORTAMIENTO
De sedentario a migrador regional, según zonas. Las hembras son más gregarias durante el periodo reproductor que en invierno. Los machos adultos son solitarios casi todo el año; mantienen territorios en torno al refugio que defienden frente a otros machos, y desde los que atraen a las hembras durante la época de celo (agosto-septiembre). Activo con frecuencia durante el día
FACTORES DE AMENAZA
Eliminación directa por molestias en edificios y pérdida de refugios. Atropellos en carreteras.

Tabla 16. Información taxonómica Murciélago enano.

INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
ESPECIE	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
NOMBRE	Murciélago de Cabrera
DESCRIPCIÓN	
Es uno de los quirópteros más pequeños de Europa (ANT: 28,8-32,8 mm, Ps: 4,1-7,5 g). Orejas cortas, triangulares, trago de punta redondeada, más largo que ancho. Coloración dorsal de marrón-oliva a arenoso pálido. Pelaje ventral más claro. Puede ser confundido con otros miembros del género <i>Pipistrellus</i> , aunque por su tamaño menor y morfología dentaria es fácilmente distinguible.	
ULTRASONIDOS	
Las emisiones más habituales son pulsos de frecuencia modulada de banda ancha con una cola final casi frecuencia constante. Los valores medios de la frecuencia de máxima intensidad oscilan entre 52 y 56 kHz. Las llamadas sociales están compuestas por 2 a 4 componentes (habitualmente tres) y se escuchan sobre todo en torno a 20 kHz. En situaciones de amenaza emiten llamadas de alarma compuestas por 4-5 elementos, con frecuencias de máxima intensidad entre 26 y 40 kHz.	
DISTRIBUCIÓN	
Distribuido ampliamente por toda Europa. No están claros los límites del extremo oriental de su área de distribución, ni el grado de simpatria con el murciélago enano con el que comparte buena parte de la zona en la que habita. En la Península Ibérica, su distribución coincide a grandes rasgos con la señalada históricamente para <i>P. pipistrellus mediterraneus</i> : los dos tercios meridionales y las islas Baleares. Hay observaciones en Aragón y Navarra, donde parece ser frecuente en las Ebro (donde resulta muy abundante) y en otras riberas de ríos de baja altitud.	
HÁBITAT	

Quiróptero de hábitos fisurícolas. La tipología de los refugios ocupados es similar a la del murciélago enano. Se refugia durante todo el año en grietas y oquedades de árboles, rocas, cajas-nido y construcciones humanas. Prefiere las partes más cálidas de áticos y falsos techos, donde tolera temperaturas de casi 40°C. Selecciona como hábitats de caza las cercanías de ríos, lagos, estanques y otras zonas húmedas, con setos y abundante vegetación de ribera; también frecuentan bosques caducifolios húmedos e incluso parques, pero parecen evitar cultivos, pastizales y otros medios abiertos. En general aparece a menor altitud que el murciélago enano con rangos entre 150 y 600 m.
ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMPORTAMIENTO
Empiezan pronto su actividad, a veces incluso antes de la puesta del sol. El área de campeo de una colonia de cría alcanza hasta 7,3 km² y la máxima distancia al refugio 2,3 km. Apenas existe información sobre desplazamientos estacionales. Utilizan refugios nocturnos intermedios durante sus actividades de búsqueda de alimento, donde en ocasiones vuelan portando a sus crías.
FACTORES DE AMENAZA
Probablemente padece el mismo tipo de problemas que el murciélago enano. A menudo se excluyen colonias enteras de edificios habitados. Se ha señalado como amenazas potenciales la contaminación de las aguas, el abuso de insecticidas, la alteración de ríos y otras zonas húmedas y mortalidad por colisión en parques eólicos.

Tabla 17. Información taxonómica Murciélago de Cabrera.

INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
ESPECIE	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
NOMBRE	Murciélago de borde claro
DESCRIPCIÓN	
Es un murciélago pequeño. Las orejas son cortas, triangulares y con vértice superior redondeado, y poseen cinco pliegues transversales en la parte superior del borde externo. El trago es corto, redondeado en la punta y levemente curvado. El pelaje es de coloración general pardo castaño orojizo en la parte dorsal, y más claro en la zona ventral. El hocico, las orejas y la membrana alar son de color negro parduzco. Las alas son relativamente estrechas. ANT: 31,0-37,0 mm; Ps: 4,5-10,0 g. Puede confundirse sobre todo con los otros representantes del género <i>Pipistrellus</i> y en menor medida con <i>Hypsugo savii</i>, de los que se diferencia sobre todo por los caracteres dentales.	
ULTRASONIDOS	
Emite pulsos de ecolocalización del tipo FM-CF, con frecuencia de máxima energía 38-41 kHz, 8-12 ms de duración, e intervalo entre pulsos bimodal con valores máximos en torno a los 100 y 200 ms. Los cantos sociales son una serie de 2 pulsos FM muy rápidos, con máxima energía en torno a los 14-16 kHz, fácilmente audibles como un "chip" agudo, y que mediante sistemas de tiempo expandido permiten discriminar a la especie de <i>P. nathusii</i>.	
DISTRIBUCIÓN	
En Europa está ampliamente distribuida por el área mediterránea. Está presente en toda la Península Ibérica disminuyendo su abundancia hacia el noroeste. En Navarra parece una especie frecuente, distribuida de manera continua por toda la región.	
HÁBITAT	
Es fisurícola, tanto litófila como fitófila, y altamente sinantrópica, refugiándose en fisuras o grietas en edificios, rocas y árboles, así como en cajas-nido. Habita tanto en zonas de bosque abierto como en zonas humanizadas. Emerge inmediatamente a la puesta del sol e incluso a plena luz, con máxima actividad durante las primeras horas, cazando en vuelo bajo, continuo y rápido. Prefiere zonas abiertas tales como campos y cursos de agua, aunque generalmente no lejos de la vegetación arbórea. Se ha adaptado a cazar en farolas, frecuentemente en grupos, y posiblemente éstas constituyen hoy uno de sus lugares de caza más importantes. Como especie termófila, es más común en zonas bajas, aunque alcanza mayor altitud en el sur. Su rango medio de distribución se sitúa en los 750 m, llegando en Sierra Nevada a los 1.500 m.	

ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMPORTAMIENTO
Especie sedentaria que puede utilizar los mismos refugios durante todo el año. En época de cría las hembras forman colonias mientras los machos permanecen solitarios. En otoño se dan pequeñas agrupaciones formadas por un macho y una o varias hembras. En el norte peninsular hiberna principalmente en solitario.
FACTORES DE AMENAZA
Los principales factores de riesgo se refieren a alteraciones en los refugios y desalojo de los mismos. La especie no se considera amenazada.

Tabla 18. Información taxonómica Murciélago de borde claro.

INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
ESPECIE	<i>Hypsugo savii</i>
NOMBRE	Murciélago montañero
DESCRIPCIÓN	
Murciélago de pequeño tamaño. Orejas cortas, separadas en su base y más anchas y redondeadas que en <i>Pipistrellus</i> ; el trago es corto y redondeado, con el extremo ensanchado y dirigido hacia el interior. Pelaje bastante largo; las partes inferiores son normalmente blanco-grisáceas, en ocasiones con tonos amarillentos, mientras que los pelos del dorso son generalmente bicolors, con la base pardo-negruzca y la punta castaña, a menudo con tonos dorados. ANT: 31,6-37,5 mm; PS: 5,0-10,0 g. Puede confundirse morfológicamente con <i>P. pipistrellus</i> , <i>P. kuhlii</i> y <i>P. nathusii</i> .	
ULTRASONIDOS	
Los pulsos pueden comenzar de forma gradual o explosiva y son de frecuencia casi constante, con barridos en la banda de 38-30 kHz y con un máximo de energía a 33-36 kHz. Los pulsos tienen una duración de 10-12 ms y se emiten con un ritmo de 7-8 pulsos/segundo en vuelo de caza y 3-4 pulsos/segundo en vuelo de desplazamiento. Las llamadas sociales son muy características, con frecuencia ascendente entre 15 y 40 kHz. Las emisiones ultrasónicas más fuertes y con menor frecuencia que las de <i>Pipistrellus</i> , pero presentan ciertas similitudes con las de <i>P. nathusii</i> .	
DISTRIBUCIÓN	
En Europa ocupa, además de las Canarias, una amplia franja en torno al Mediterráneo. En España, la especie ha sido citada en la mayor parte de las comunidades. En Navarra, por ejemplo es frecuente, especialmente en los cañones y roquedos, hallándose de forma casi continua por todo el territorio.	
HÁBITAT	
Considerada a menudo una especie característica de zonas rocosas y montañosas. <i>H. savii</i> ocupa sin embargo una mayor variedad de hábitats, desde valles amplios y sin roquedos hasta acantilados costeros o de montaña, desde medios rurales con pequeños núcleos habitados y un paisaje en mosaico de arbolado, cultivos y pastos hasta parques y ciudades. Los refugios se sitúan en grietas de farallones rocosos, árboles y edificaciones, raramente en medios subterráneos. En la España peninsular hay registros en el rango de alturas establecido entre los 60 y 3.300 m.	
ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMPORTAMIENTO	
Especie generalmente solitaria excepto en el periodo de apareamiento y en las colonias de cría. Se ha señalado desplazamientos de hasta 250 km y se considera una especie capaz de migrar.	
FACTORES DE AMENAZA	
La principal amenaza actual son los aerogeneradores que proliferan en zonas donde se prevé la instalación de parques eólicos.	

Tabla 19. Información taxonómica Murciélago montañero.

INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
ESPECIE	<i>Nyctalus leisleri</i>
NOMBRE	Nóctulo pequeño
DESCRIPCIÓN	
Rostro, orejas y membranas alares pardo oscuro. Las alas son largas y relativamente estrechas (5º metacarpo mucho menor que 3º y 4º), presentan un denso pelaje en la zona próxima al cuerpo y brazos, y se insertan en el tobillo. Lóbulo poscálcneo bien desarrollado. Orejas relativamente más cortas y estrechas que en otros nóctulos, el trago tiene forma de riñón. Pelaje corto y bicolor, base de los pelos pardo oscuro y puntas más claras. Dorso castaño y región ventral pardo más claro, a veces con tonos amarillentos. En La Rioja se han capturado varios ejemplares parcialmente albinos. ANT: 39,0-47,0 mm; Ps: 8,0-23,2 g. Las hembras son algo mayores que los machos. Fórmula dentaria: 2.1.2.3/3.1.2.3. Número de cromosomas (2n) = 46.	
ULTRASONIDOS	
Emite señales de ecolocación en FM de 9 a 14 ms de duración, intercalando dos tipos de pulsos cuyas frecuencias de máxima energía están entre 23 y 31 kHz. Durante el celo los machos emiten un reclamo audible para atraer a las hembras, colgados de una percha (10,5-18 kHz, duración 29 ms).	
DISTRIBUCIÓN	
Desde el oeste de Europa hasta la India (79º 40' E), también en Madeira, Canarias, norte de África y Turquía. En Europa desde Escocia, sur de Suecia y Letonia hasta los países mediterráneos. En España presenta una distribución amplia pero discontinua.	
HÁBITAT	
Especie de hábitos eminentemente forestales. En Europa se localiza en bosques con ejemplares añosos de frondosas, coníferas, ribera, cultivos arbóreos, parques y zonas urbanas. En la Península Ibérica aparece habitualmente en áreas boscosas de orografía irregular, tanto en ambientes eurosiberianos (hayedos, robledales, pinares y abetales) como mediterráneos (hayedos, rebollares, alcornocales, quejigales, pinares y pinsapares). En La Rioja se ha realizado una captura sobre el remanso de un río, en una zona de cultivos hortofrutícolas y choperas, prácticamente desprovista de vegetación natural. En la Península Ibérica aparece desde el nivel del mar (Cataluña) hasta los 2.100 m de altitud (Castilla y León).	
ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMPORTAMIENTO	
En España, sólo se han encontrado en refugios algunas pequeñas colonias e individuos aislados, la mayor parte de los datos corresponden a ejemplares capturados fuera de sus refugios. Durante su periodo de actividad no utiliza cavidades subterráneas como refugio nocturno, por lo que sólo se le puede capturar en campo abierto o sobre bebederos. En La Rioja, casi siempre se ha capturado junto con <i>Nyctalus lasiopterus</i> y, en varias ocasiones, con otros quirópteros forestales como <i>Barbastella barbastellus</i>, <i>Plecotus auritus</i>, <i>Myotis mystacinus</i>, <i>M. alcahoë</i> y <i>M. bechsteinii</i>. En el País Vasco, Navarra y Aragón sólo se han capturado machos y en La Rioja se observa una mayor abundancia de machos hasta mediados de agosto cuando comienza a aumentar el número de hembras, coincidiendo con el comienzo del celo.	
FACTORES DE AMENAZA	
Las amenazas que afectan a sus poblaciones son el empleo de biocidas en los bosques en los que vive y las perturbaciones en sus colonias de cría. La degradación o destrucción de su hábitat natural también afecta a esta especie. Es preciso también realizar estudios previos a la instalación de parques eólicos para evitar su colocación en zonas de paso de las poblaciones migradoras. Tras la puesta en marcha de los aerogeneradores deben llevarse a cabo seguimientos, especialmente entre los meses de agosto y octubre.	

Tabla 20. Información taxonómica Nóctulo pequeño.

INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
ESPECIE	<i>Eptesicus serotinus</i>
NOMBRE	Murciélago hortelano
DESCRIPCIÓN	
Murciélago de talla grande. Pelo monocolor, a veces con la punta lustrosa. Dorso pardo oscuro. Vientre más claro. Los jóvenes de color grisáceo. Orejas triangulares y cortas, trago linea con extremo redondeado. Inserción de las membranas en la base de los pies. ANT: 44,72-55,0 mm; Ps: 17,0-28,0 g. Las hembras son mayores que los machos. Entre las especies similares, el nóctulo mediano tiene el trafo arriñonado, incisivos superiores externos bífidos y los internos monocúspides.	
ULTRASONIDOS	
Señales de ecolocalización similares a <i>E. isabellinus</i>, de 10 a 15 ms de duración, con una componente inicial de FM descendente muy pronunciada y otra terminal casi constante donde se localiza la mayor intensidad de la señal a unos 26 kHz. La cadencia de emisión varía de 5 señales por segundo en lugares abiertos a 10 en zonas con vegetación.	
DISTRIBUCIÓN	
Se encuentra en Castilla y León, norte de Castilla-La Mancha, norte de Valencia, La Rioja, Aragón y País Vasco. En Aragón es una especie frecuente y ubiquista	
HÁBITAT	
Utiliza como refugios naturales las fisuras en rocas y en mucha menor proporción huecos de árboles. Se ha adaptado perfectamente a los resquicios que existen en todo tipo de construcciones humanas de manera que en la actualidad la mayor parte de los refugios conocidos se encuentran en justas de dilatación, cajas de persiana, y cualquier otro espacio similar. Sin información sobre los refugios utilizados durante la hibernación en España. Caza a unos 5 ó 15 m sobre el suelo en una gran variedad de hábitats. En Andalucía busca alimento preferentemente sobre pequeños cursos de agua con alguna vegetación rupícola, donde encuentra mayor densidad de presas que en zonas de cultivo de cereales y olivos. Los miembros de una colonia comparten un territorio común dentro del cual cada individuo visita cada noche, y no siempre de manera exclusiva, de una a cinco pequeñas áreas de caza que cambia frecuentemente en jornadas sucesivas.	
ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMPORTAMIENTO	
Las hembras comienzan a acudir a sus refugios de cría desde marzo, fecha en la que finaliza la hibernación. Las colonias alcanzan su tamaño máximo a partir de mediados de mayo. Se comienzan a disgregar a partir de mediados de agosto cuando los jóvenes se independizan. Los machos jóvenes abandonan la colonia antes que las hembras. Algunos individuos permanecen en el refugio de cría hasta octubre. Los machos adultos durante la primavera y verano se muestran solitarios o forman pequeños grupos en otros refugios. Es una especie básicamente sedentaria.	
FACTORES DE AMENAZA	
El sellado inadecuado de las juntas de dilatación de los puentes y otras infraestructuras utilizadas como refugio por esta especie puede llevar a la desaparición de ciertas colonias. Como medida compensatoria, en algunos países se potencia las poblaciones de murciélagos fisurícolas disponiendo resquicios apropiados para que se refugien en diversas obras públicas como puentes y viaductos.	

Tabla 21. Información taxonómica Murciélago hortelano.

INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
ESPECIE	<i>Plecotus austriacus</i>
NOMBRE	Murciélago orejudo gris
DESCRIPCIÓN	
Es un murciélago de tamaño medio. Orejas muy grandes que se unen por la base de sus bordes internos. El dorso es gris oscuro con los pelos negruzcos en casi toda su longitud, mientras que la zona ventral es blanquecina o gris muy pálida. Los jóvenes tienen una coloración grisácea más apagada. Las hembras son por lo general algo mayores que los machos. ANT: 37,0-45,0 mm; Ps: 6,5-15 g. Fórmula dentaria: 2.1.2.3/3.1.3.3. Número de cromosomas (2n) = 32. Por el tamaño de las orejas y su aspecto, en la Península Ibérica sólo se puede confundir con <i>P. auritus</i> y la semejanza entre ambas requiere que su determinación deba realizarse en mano, y aún así pueden surgir dificultades.	
ULTRASONIDOS	
Emite pulsos de ecolocalización en FM desde 85 a 25 kHz. La intensidad de estos sonidos es muy débil y su alcance apenas supera los 5 m. Las señales son prácticamente indistinguibles de las de <i>P. auritus</i>.	
DISTRIBUCIÓN	
En Europa es más abundante en el dominio mediterráneo, aunque llega a alcanzar por el norte los Países Bajos, Alemania, Polonia y el extremo meridional de Escandinavia. Ocupa toda Iberia. En España se ha citado en todas las comunidades, excepto en Canarias, y aunque no es abundante, sí puede considerarse una especie frecuente, al menos en la región mediterránea.	
HÁBITAT	
Los hábitats de alimentación son muy variados, desde bosques y áreas semiforestales a zonas de cultivos y paisajes abiertos sin cobertura arbórea. Puede utilizar medios distintos en la misma o en noches sucesivas. Sus preferencias por los ambientes forestales son claramente menores que en el orejudo dorado y están más ligadas al hábitat humano. Puede cazar los insectos atraídos por la luz de las farolas. Puede utilizar una amplia gama de refugios aunque parece una especie claramente antropófila, al menos en la época de actividad. Hiberna sobre todo en cavidades subterráneas relativamente cálidas aunque también se ha citado en edificios y en árboles.	
ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMPORTAMIENTO	
Poco gregario. Muestran un comportamiento solitario excepto en los momentos relacionados con la reproducción, especialmente los machos adultos. Este carácter es aún más acusado durante la hibernación. Es una especie esencialmente sedentaria. Los mayores movimientos registrados apenas superan unas pocas decenas de kilómetros siendo el más largo de 62 kilómetros. Son frecuentes los desplazamientos en sentido altitudinal entre los refugios de verano y los de invierno.	
FACTORES DE AMENAZA	
La principal amenaza a la que parece enfrentarse es la constante pérdida de refugios de reproducción debido a la remodelación o derribo de edificios, a la restauración de bajocubiertas, a la reutilización de minas abandonadas para usos diversos o por cierre de las mismas o al desalojo intencionado por parte de propietarios o usuarios de los edificios donde muchas de estas colonias se ubican. Adicionalmente, los incendios forestales que proliferan en los últimos años o las talas poco cuidadosas provocan anualmente la pérdida de una considerable superficie de hábitat óptimo en gran parte del territorio peninsular, consistente en la alternancia de bosquetes mediterráneos y setos con áreas agrícolas, que conforman un paisaje en mosaico. A ello hay que añadir la pérdida directa de refugios como consecuencia de la destrucción de viejos árboles huecos ocupados por estos murciélagos. Los biocidas agroforestales también pueden suponer una amenaza considerable en algunas zonas tanto por provocar su intoxicación como por hacer disminuir sus fuentes de alimento.	

Tabla 22. Información taxonómica Murciélago orejudo gris.

INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
ESPECIE	<i>Tadarida teniotis</i>
NOMBRE	Murciélago rabudo
DESCRIPCIÓN	
Murciélago de gran tamaño, con alas largas y estrechas. Cabeza característica con orejas rígidas proyectadas hacia delante. La cola sobresale por fuera de la membrana caudal y se retrae el uropatagio en vuelo. El color del pelo es muy variable, de pardo a gris claro. Las hembras son ligeramente más grandes. ANT: 57,0-64,0 mm; Ps: 22,0-54,0 g.	
ULTRASONIDOS	
Muestran una gran variedad de llamadas sociales emitidas desde los refugios y en vuelo. Exhibición sonora de los machos dominantes y fuertes emisiones durante las persecuciones aéreas. Las señales de ecolocalización tienen una duración de entre 8 y 27 ms (media 15 ms). El intervalo entre pulsos oscila entre 200 y 1.400 ms (media 740 ms). Emite entre 9-15 kHz con máxima intensidad en 11,4 kHz. El rango de todos los tipos de llamadas es audible para el oído humano.	
DISTRIBUCIÓN	
En Europa se distribuye por la región Mediterránea, España, sureste de Francia, sur de Suiza, Italia y costas Adriáticas hasta Grecia, incluyendo Canarias y las islas mediterráneas. Habita prácticamente en la totalidad de la península. En Navarra se distribuye por la mayor parte de la comunidad, aunque sus efectivos probablemente sean más escasos de lo que reflejan sus observaciones.	
HÁBITAT	
Los refugios se sitúan en farallones rocosos, acantilados marinos y estructuras artificiales como puentes y edificios. Se alimentan por encima de núcleos habitados y espacios abiertos en un amplio rango altitudinal. Se les ha observado alimentándose a gran altura (de 200 a 300 m) en las ciudades de Valladolid y Castellón, aprovechando insectos concentrados en capas altas y en situaciones atmosféricas concretas. Aparece desde el nivel del mar hasta los 2.300 m de altitud.	
ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMPORTAMIENTO	
Los resultados de un estudio realizado recientemente en Valladolid han demostrado la existencia de harenes, constituidos por un macho y un pequeño grupo de hembras (entre 1 y 9 con 2,5 hembras por cada macho de media). En primavera y otoño los machos dominantes emiten llamadas sociales desde los refugios para atraer a las hembras. Existe cierta discrepancia sobre sus movimientos estacionales. Algunos autores han sugerido que se trata de una especie migratoria mientras otros la consideran sedentaria. Los refugios estudiados en España (Huelva y Valladolid) muestran una caída del número de ejemplares en invierno.	
FACTORES DE AMENAZA	
Se considera frecuente pero no se conoce con exactitud su estado de conservación. Se estima que sus poblaciones se encuentran en regresión como consecuencia de la pérdida de los refugios ubicados en edificaciones históricas, cuya remodelación o restauración se está incrementando actualmente. Su vuelo alto y veloz, con grandes desplazamientos alimenticios, le hace un candidato a los choques con las palas de los parques eólicos, aunque hasta el momento no existen datos de mortalidad elevadas por esta causa.	

Tabla 23. Información taxonómica murciélago rabudo.

8.6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- El número total de taxones de quirópteros inventariados en Navarra es de 25, de los que al menos 13 (52%) han sido detectados en el entorno próximo al polígono delimitado para la instalación del parque eólico. Éstas han sido *Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*, *Miniopterus schreibersii*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus kuhlii*, *P.*

pipistrellus, *P. pygmaeus*, *Plecotus austriacus*, *Myotis nattereri*, *Nyctalus lasiopterus*, *Barbastella barbastellus* y *Tadarida teniotis*. Destaca la presencia de *Pipistrellus pipistrellus* (45,02%), *Pipistrellus pygmaeus* (23,84%) y *Miniopterus schreibersii* (21,39%). Estas tres especies representan el 90% de todos los vuelos identificados.

- Todas las especies están incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) a través del Listado de Especies en Régimen de Protección Especial. Únicamente *Nyctalus lasiopterus*, *Rhinolophus ferrumequinum* y *M. schreibersii* están incluidas en la categoría de "vulnerable" a nivel nacional (Real Decreto 139/2011) y una, *M. schreibersii*, "en peligro de extinción" en el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra.
- De las TRECE especies registradas, la mayoría son especies ampliamente extendidas a nivel regional y nacional, como las pertenecientes al género *Pipistrellus*, sin una catalogación especial de protección, al margen de que todas ellas aparezcan en el Listado Español de Especies en Régimen de Protección Especial (LESRPE).
- Las especies con mayores tasas de actividad han sido aquéllas de requerimientos fisurícolas que cazan generalmente en espacios abiertos, en particular las especies del género *Pipistrellus* *Pipistrellus* y *Pipistrellus pygmaeus* aunque no de manera exclusiva, pues *Miniopterus schreibersii* (21,39%). es una especie cavernícola.
- En base a una serie de parámetros como la selección de hábitat, tipo y altura de vuelo, área de campeo, grado de amenaza, entre otros, se puede definir o clasificar a las especies de quirópteros en función de su grado de afección ante la instalación y el funcionamiento de un parque eólico. Las especies con una mayor sensibilidad han sido aquéllas de requerimientos fisurícolas, cavernícolas o forestales que cazan en espacios abiertos, que pueden volar a la altura de barrido de las palas, con variaciones en su distribución y abundancia e incluidas en catálogos de protección, como son *Hypsugo savii*, *Miniopterus schreibersii*, *Nyctalus leisleri* y *Pipistrellus pygmaeus*.

9. VALORACION DE RIESGOS PARA UNA SELECCION DE ESPECIES PRIORITARIAS

El catálogo de aves identificadas durante el estudio de uso del espacio del emplazamiento del futuro parque eólico realizado de septiembre de 2020 a agosto de 2021 está constituido por 34 especies de aves con tamaño mediano o grande, 12 pertenecientes al orden de los

Accipitriformes, 1 al orden de los *Anseriformes*, 3 al orden de los *Charadriiformes*, 1 al orden de *Ciconiiformes*, 4 al orden de los *Falconiformes*, 3 al orden de *Gruiformes*, 3 al orden de *Passeriformes*, 5 al orden de *Pelecaniformes*, y 1 al orden de *Suliformes*.

De las 34 especies del catálogo avifaunístico, enumeramos aquellas especies que se encuentran catalogadas con algún grado de amenaza. Distinguimos dos grupos, las catalogadas en el catálogo regional y las que se encuentran catalogadas con algún tipo de amenaza a nivel nacional.

Número de especies en categoría de amenaza según el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra**:

Durante los nuestros realizados se han localizado cuatro especies que se encuentran en el citado catálogo:

- Dos especies **“EN PELIGRO DE EXTINCIÓN”**: Milano real y aguilucho cenizo
- Una especie **“VULNERABLE”**: Alimoche común y aguilucho pálido.

Atendiendo a las categorías de amenaza en el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas**, la selección de especies de este estudio incluye:

- Una especie **“EN PELIGRO DE EXTINCIÓN”**: Milano real
- Dos especies **“VULNERABLES”**: Aguilucho cenizo y alimoche común

Del trabajo realizado se han obtenido un total de 5.011 observaciones de aves, que corresponden a 34 especies diferentes de aves de tamaño medio o grande.

La especie más abundante en lo que a número de individuos observados se refiere ha sido la Grulla común con 2.149 individuos observados que representan en porcentaje 42,89% del total de observaciones, debido principalmente a la observación de un bando de 1.229 ejemplares; en segundo lugar, se encuentra la cigüeña blanca, con un total de 709 avistamientos, lo que representa en porcentaje el 14,15% del total de observaciones; en tercer lugar, el buitre leonado, con 378 individuos contactados, el 7,54% del total, le sigue el aguilucho lagunero con 365 individuos contactados, el 7,28%, la gaviota reidora 318 individuos el 6,35% y la gaviota patiamarilla 213 individuos el 4,25%, el resto de especies con contactos inferiores al 3% del total de avistamientos. Dentro del orden Accipitriformes, destaca por su número de avistamientos el buitre leonado, que con 378 individuos avistados representa en porcentaje el 7,54% del total de observaciones para ese orden.

En lo que a las aves detectadas que se encuentran incluidas dentro del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra, se han contabilizado un total de 49 individuos de Milano

real, lo que supone del total de individuos contactados un 0,98 % y Aguilucho cenizo con 9 individuos un 0,18% los animales avistados durante el transcurso de los muestreos.

Las especies que han sido avistadas con una mayor frecuencia durante las visitas realizadas han sido la Cigüeña blanca, el aguilucho lagunero, el Cernícalo vulgar, Buitre leonado y Busardo ratonero.

En lo que respecta a las especies que presentan algún grado de amenaza según el Catálogo Regional y el Catálogo Nacional, el Milano real es la especie que catalogada En Peligro de Extinción tiene el mayor porcentaje de visitas positivas ya que ha sido avistada en el 48,08% de las visitas realizadas.

En lo referente a la altura, los resultados expuestos muestran que el mayor porcentaje de los vuelos se realizan a altura de vuelo 3 (63,26%), el de menor riesgo potencial y totalmente condicionado por el paso de grullas a gran altura. De esta forma, el 22,43% de las observaciones han sido realizadas a una altura de vuelo 2 y por debajo se sitúan los de altura 1 (14,32%).

A continuación, se exponen aquellas especies que han sido detectadas durante el periodo de estudio, y que pueden verse afectadas por el futuro parque eólico con especial intensidad por su abundancia, estatus de conservación y/o características ecológicas.

Milano real. Catalogado EN PELIGRO según el Catálogo nacional de especies amenazadas y EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El milano real ha sido observado en 49 ocasiones, lo que supone un 0,98 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 21 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 40,38% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 40,41% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 59%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

Aguilucho cenizo. Catalogado VULNERABLE según el Catálogo nacional de especies amenazadas y EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El aguilucho cenizo ha sido observado en 9 ocasiones, lo que supone un 0,18 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 3 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 5,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 77,78% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 7%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Alimoche común. Catalogado **VULNERABLE** según el Catálogo nacional de especies amenazadas y **VULNERABLE** según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El **alimoche común** ha sido observado en 2 ocasiones, lo que supone un 0,04 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 2 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 3,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 1%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

9.1. VALORACIÓN DE RIESGOS PARA UNA SELECCIÓN DE ESPECIES

La **grulla común** merece un especial tratamiento debido a que ha sido la más observada en 2149 ocasiones, lo que supone un 42,89% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 6 de las 52 visitas, lo que supone un 11,54% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 0,88 % de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 19%, lo que nos indica una tasa de riesgo compatible.

El **buitre leonado** ha sido observado en 378 ocasiones, lo que supone un 7,54% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 40 de las 52 visitas, lo que supone un 76,92% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 34,66% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 131%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada

El **águila real** ha sido observada en 2 ocasiones, lo que supone un 0,04% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 2 de las 52 visitas, lo que supone un 3,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 100,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El **aguilucho lagunero** ha sido observado en 365 ocasiones, lo que supone un 7,28% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 44 de las 52 visitas, lo que supone un 78,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 41,10% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 150%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

El **ánade azulón** ha sido observada en 16 ocasiones, lo que supone un 0,32% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 7 de las 52 visitas, lo que supone un 13,46% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 8%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El azor común ha sido observado en 14 ocasiones, lo que supone un 0,28% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 8 de las 52 visitas, lo que supone un 15,38% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 14,29% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El cernícalo vulgar ha sido observado en 141 ocasiones, lo que supone un 2,81% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 41 de las 52 visitas, lo que supone un 78,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 48,23% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 68%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevado.

La cigüeña blanca ha sido observada en 709 ocasiones, lo que supone un 14,15% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 42 de las 52 visitas, lo que supone un 80,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 48,80% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 346%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

El cormorán grande ha sido observado en 69 ocasiones, lo que supone un 1,38% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 9 de las 52 visitas, lo que supone un 17,31% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 28,99% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 20%, lo que nos indica una tasa de riesgo moderada.

La corneja negra ha sido observada en 82 ocasiones, lo que supone un 1,64% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 23 de las 52 visitas, lo que supone un 44,23% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 45,12% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 37%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

La focha común ha sido observado en 1 ocasiones, lo que supone un 0,02% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 1 de las 52 visitas, lo que supone un 1,92% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 0% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 0%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja

La garcilla bueyera ha sido observado en 75 ocasiones, lo que supone un 1,50% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 11 de las 52 visitas, lo que supone un 21,15% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 64,00% de los contactos se

realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 48%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

La garza real ha sido observada en 23 ocasiones, lo que supone un 0,46% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 13 de las 52 visitas, lo que supone un 25,00% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 69,57% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 16%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El gavián europeo ha sido observado en 6 ocasiones, lo que supone un 0,12% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 5 de las 52 visitas, lo que supone un 9,62% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 3%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El milano negro ha sido observado en 146 ocasiones, lo que supone un 2,91% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 25 de las 52 visitas, lo que supone un 48,08% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 30,61% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 15%, lo que nos indica una tasa de riesgo compatible.

El busardo ratonero ha sido observado en 120 ocasiones, lo que supone un 2,32% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 36 de las 52 visitas, lo que supone un 69,23% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 40,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 48%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevado.

10. CONCLUSIONES

En los emplazamientos de parques eólicos, la cuestión es no tanto que número de ejemplares de una determinada especie (por ejemplo, buitre leonado) pueden morir, sino cuál es el número de colisiones que la sociedad, con las Administraciones a la cabeza, está dispuesta a asumir por la instalación de este tipo de instalaciones en general y de este parque en particular. Claro que los matices no pueden obviarse y no es lo mismo hablar de unas especies que de otras, no siendo comparables los buitres con otras especies mucho más amenazadas como alimoches, águilas perdiceras, águilas reales, quebrantahuesos, sisones, gangas ibérica y ortega etc. El buitre leonado atraviesa en Navarra un momento demográfico

ciertamente prospero, aunque en los últimos años su población parece haber descendido. Sin embargo, otras especies como el alimoche, quebrantahuesos, sisones, gangas ibéricas y ortega y águila perdicera se encuentran en un momento difícil debido al descenso progresivo de sus efectivos en los últimos años.

La vulnerabilidad de colisión en un lugar determinado es en principio y lógicamente mucho mayor para las especies que allí viven o campean de forma frecuente que para las menos abundantes y para las que atraviesan o visitan esporádicamente la zona. Sin embargo, una sola baja de águila perdicera o alimoche posee para la conservación de la biodiversidad una innegable mayor trascendencia que la muerte de muchas decenas de buitres. Así pues, ¿dónde ponemos los umbrales de asunción?. El parque eólico proyectado, debe valorar, respecto a su impacto sobre las aves, el grado de asunción de los riesgos para las distintas especies en función de su tamaño poblacional, estatus de amenaza y flujo en el parque.

El perímetro solicitado para la instalación eólica no afecta a zonas de nidificación de grandes rapaces ni a zonas de nidificación de aves esteparias. Si se ha detectado la presencia de un dormidero de aguilucho lagunero y aguilucho pálido en la balsa de Cardete.

La vulnerabilidad para la avifauna hacia el futuro parque eólico queda protagonizada, desde el punto de vista del número potencial de colisiones con los aerogeneradores, por el buitre leonado y aguilucho lagunero. Aunque hay que destacar que la mayor parte de los contactos con el buitre leonado se han producido a alturas de vuelo superior a los aerogeneradores por lo que podemos aventurar que dicha mortalidad en caso de producirse será reducida, en el caso del aguilucho lagunero la mayor parte de los contactos se han producido a altura de riesgo lo que nos permite aventurar que la mortalidad con la especie puede ser considerada moderada.

La vulnerabilidad para los quirópteros queda protagoniza desde el punto de vista de su abundancia y de su catalogación por el murciélago de cueva *Miniopterus schreibersii* que aporta un (21,39%) de los murciélagos identificados y que se encuentra en la categoría de "Vulnerable" a nivel nacional (Real Decreto 139/2011) y una, *M. schreibersii*, "En Peligro de extinción" en el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra. El elevado número de vuelos nos hace pensar que, muy probablemente, la grabadora se localizó en las cercanías de una colonia de esta especie, y dato que la mayoría de los contactos se produjo durante el final del verano y otoño probablemente se trate de un refugio de *swarming* o apareamiento otoñal. Por esta razón, debería extremarse la precaución, al tratarse de una especie que aparece como "En peligro de extinción" en el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra, y como "Vulnerable" en el Listado Español de Especies Amenazadas. Por otro lado, y dentro de las especies con alta Catalogación aparece murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de

especies amenazadas. Unos requerimientos ecológicos similares tienen *Nyctalus leisleri* y *Nyctalus lasiopterus* esta última catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de especies amenazadas. Ambas aparecen registradas e identificados, y también están ligadas a masas arbóreas, aunque su presencia puede explicarse debido a la presencia de masas de vegetación riparia, así como de parques y jardines. A pesar de no estar considerado en ninguna categoría de amenaza, ni regional ni nacionalmente, su condición de cazador aéreo, en el rango de giro de las palas, puede hacer que su población local se vea afectada. Así pues se considera necesario la puesta en marcha de medidas correctoras, tal y como se describen en el estudio de impacto ambiental.

Que la tendencia a querer establecer corredores y/o lugares de exclusión en un emplazamiento eólico desde el punto de vista aviar no siempre es posible, ya que a menudo no se encuentran argumentos nítidos o determinantes para dejar aquellos expresamente perfilados. Los radios de exclusión para emplazamientos de aerogeneradores suelen tener una mejor justificación o al menos son más susceptibles de ser diseñados con cierta lógica cuando se maneja como referencia la existencia de colonias de nidificación (buitres y alimoche por ejemplo) o de nidos de ciertas especies (águilas, halcones y milanos). En el caso que nos ocupa, no se han localizado colonias de nidificación o nidos de especies consideradas como prioritarias que pudiesen plantear dichos radios de exclusión. Finalmente si analizamos los planos de observaciones en cuadrículas de 500 metros confeccionados para las especies prioritarias como Milano real y aguilucho cenizo catalogadas en el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra “EN PELIGRO DE EXTINCIÓN”** y Alimoche común y aguilucho pálido catalogadas en el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra como “VULNERABLE”** se observa como en todo caso el número de observaciones para estas especies es, para muchas de esas cuadrículas, inferior a 1, lo que conforma un plano de colores homogéneos en tonos fríos debido al bajo nivel de ejemplares avistados en cada cuadrícula, observándose una zona de especial agregación de especies en el citado emplazamiento.

Respecto a las aves rapaces y acuáticas, se ha constatado la presencia de un pasillo con un notable trasiego de aves entre la balsa del Pulguer y la balsa del Cardete (ver plano 11, flujos de aves). A este respecto hay que destacar el estatus de amenaza que presentan especies como el aguilucho lagunero, aguilucho pálido y milano negro tanto a nivel europeo, como a nivel estatal y Navarro. En lo que se refiere a las medidas con objeto de minimizar el impacto sobre el pasillo, se considera necesario la implantación medidas preventivas, sobre todo en lo relativo a la reubicación del aerogenerador numero 5 para permitir la existencia de un amplio pasillo de vuelo, con lo que se reducirá la posibilidad de colisiones de aves con las palas, así como efectos negativos como son los cambios de trayectorias. Estos pasillos deberían de ser amplios en la zona de paso migratorio para no entorpecer el correcto funcionamiento de

estos corredores biológicos. Es por ello que en función de los datos recogidos en el presente informe se propone la reubicación fuera de la zona de exclusión (ver plano zona de exclusión) del aerogenerador 5 ya que se localizan en el corredor biológico utilizado por el elenco de especies antes descrito.



Imagen 1. Flujos de aves en la zona de estudio.

En Ablitas, a 31 de octubre de 2.021

Roberto Anton Agirre

D.N.I. 16023182-W

Biologo-19104 ARN

Dirección Técnica de Proyectos.

11.EQUIPO REDACTOR

El presente estudio de Impacto Ambiental ha sido llevado a cabo por un equipo multidisciplinar perteneciente a la Consultora de Fauna Silvestre **Naturiker**.

En la redacción del mismo ha participado el siguiente equipo técnico multidisciplinar:

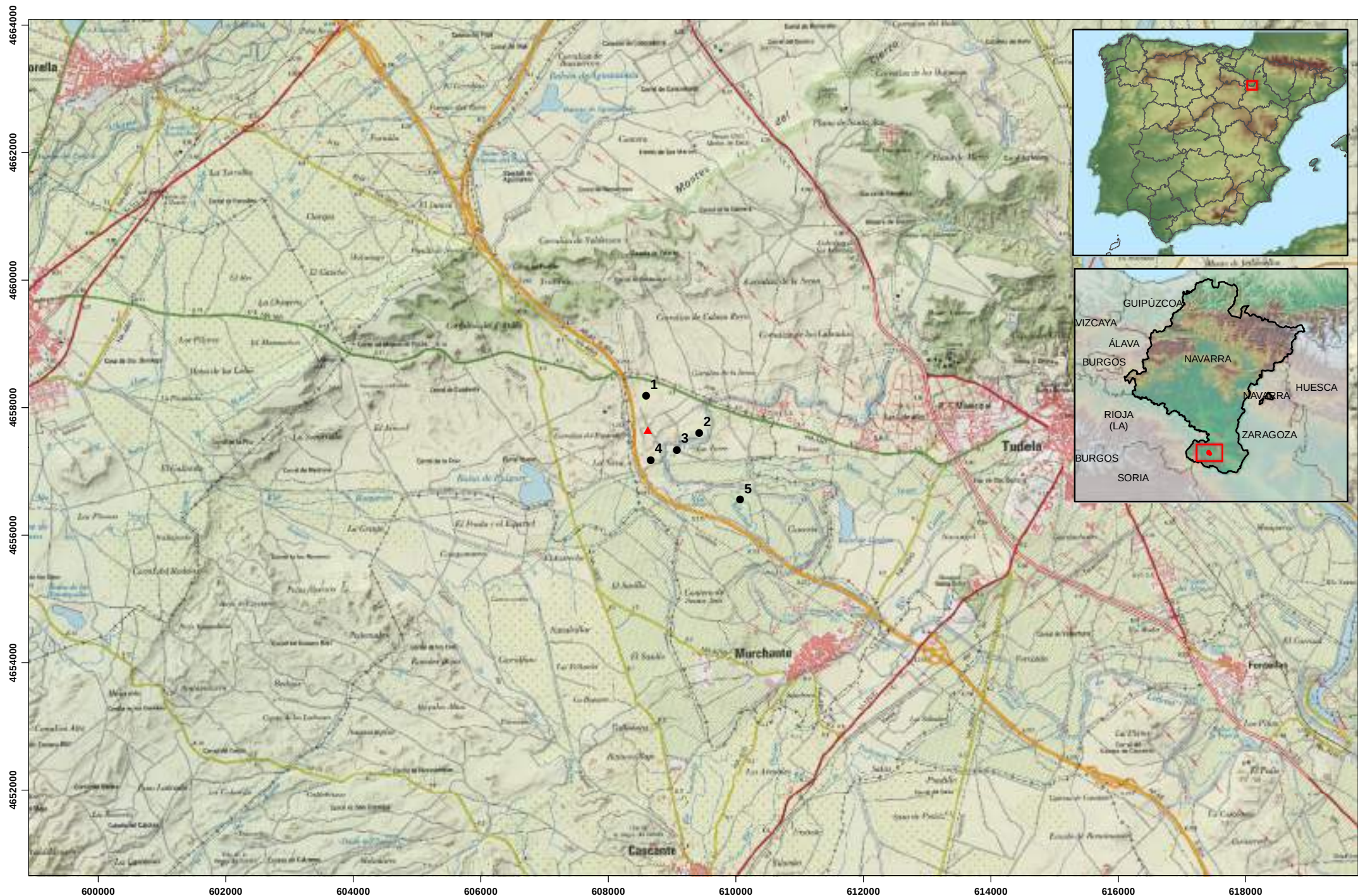
Roberto Antón Agirre (Licenciado en biología, especialidad Ecosistemas).

Ana Belén Fernández Ros (Doctora en Veterinaria).

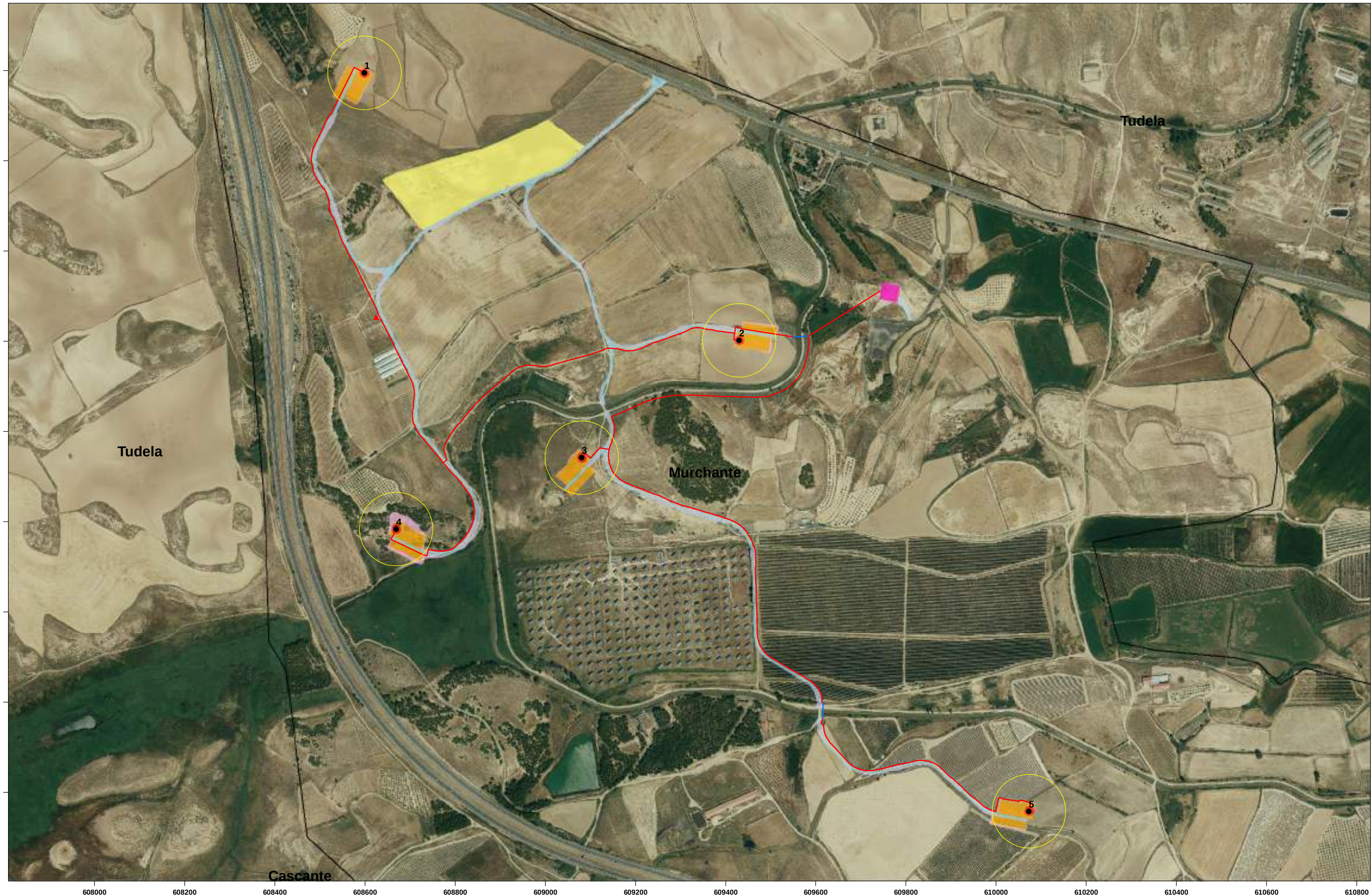
Eva González Vallés (Diplomada en Arquitectura Técnica).

12.ANEXOS INCLUIDOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO

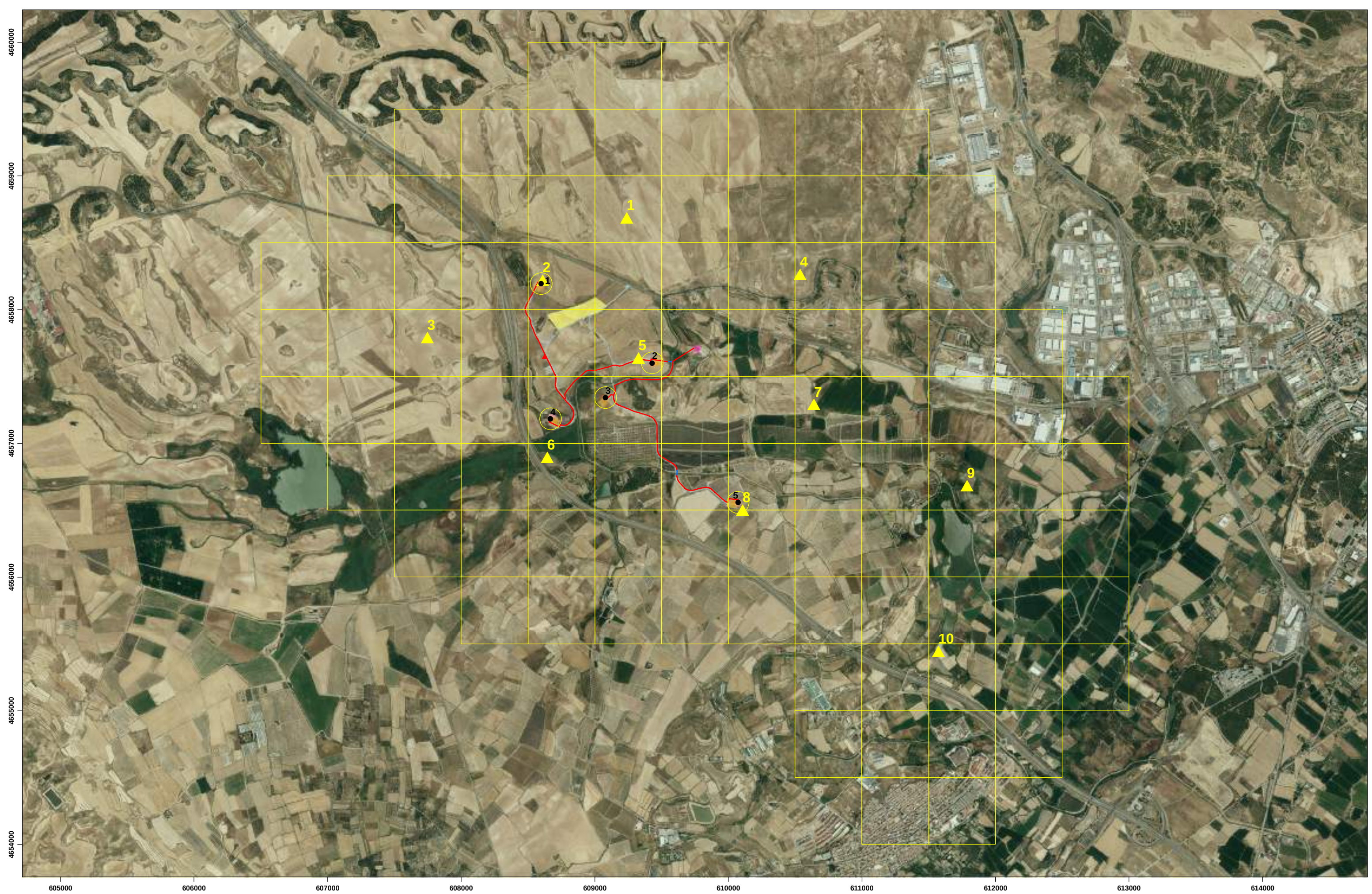
12.1. ANEXO I: PLANOS



	PARQUE EÓLICO "MURCHANTE" ESTUDIO DE AVIFAUNA Localización	LEYENDA: ● Aerogenerador ▲ Torre anemométrica	ORIENTACIÓN:	ESCALA:	1:75.000
				REALIZADO POR:	ANTÓN AGUIRRE
				PLANO Nº	01



	PARQUE EÓLICO "MURCHANTE" ESTUDIO DE AVIFAUNA Ubicación	● Aerogenerador ▲ Torre anemométrica □ Vuelo	- Zanja red BT - Zanja red MT - Línea aérea MT	- Cimentación - Viales - Plataformas	- Instalacioens auxiliares - SET - Desmontes y terraplenes	ORIENTACIÓN: 	ESCALA: 1:7.500
						REALIZADO POR: ANTÓN AGUIRRE	
						FECHA: OCTUBRE 2021	
						PLANO Nº 02	



PARQUE EÓLICO "MURCHANTE"
ESTUDIO DE AVIFAUNA
Metodología

● Aerogenerador	□ Cuadrícula de estudio	■ Cimentación	■ Instalacioens auxiliares
▲ Torre anemométrica	— Zanja red BT	■ Viales	■ SET
□ Vuelo	— Zanja red MT	■ Plataformas	■ Desmontes y terraplenes
▲ Oteaderos	— Línea aérea MT		

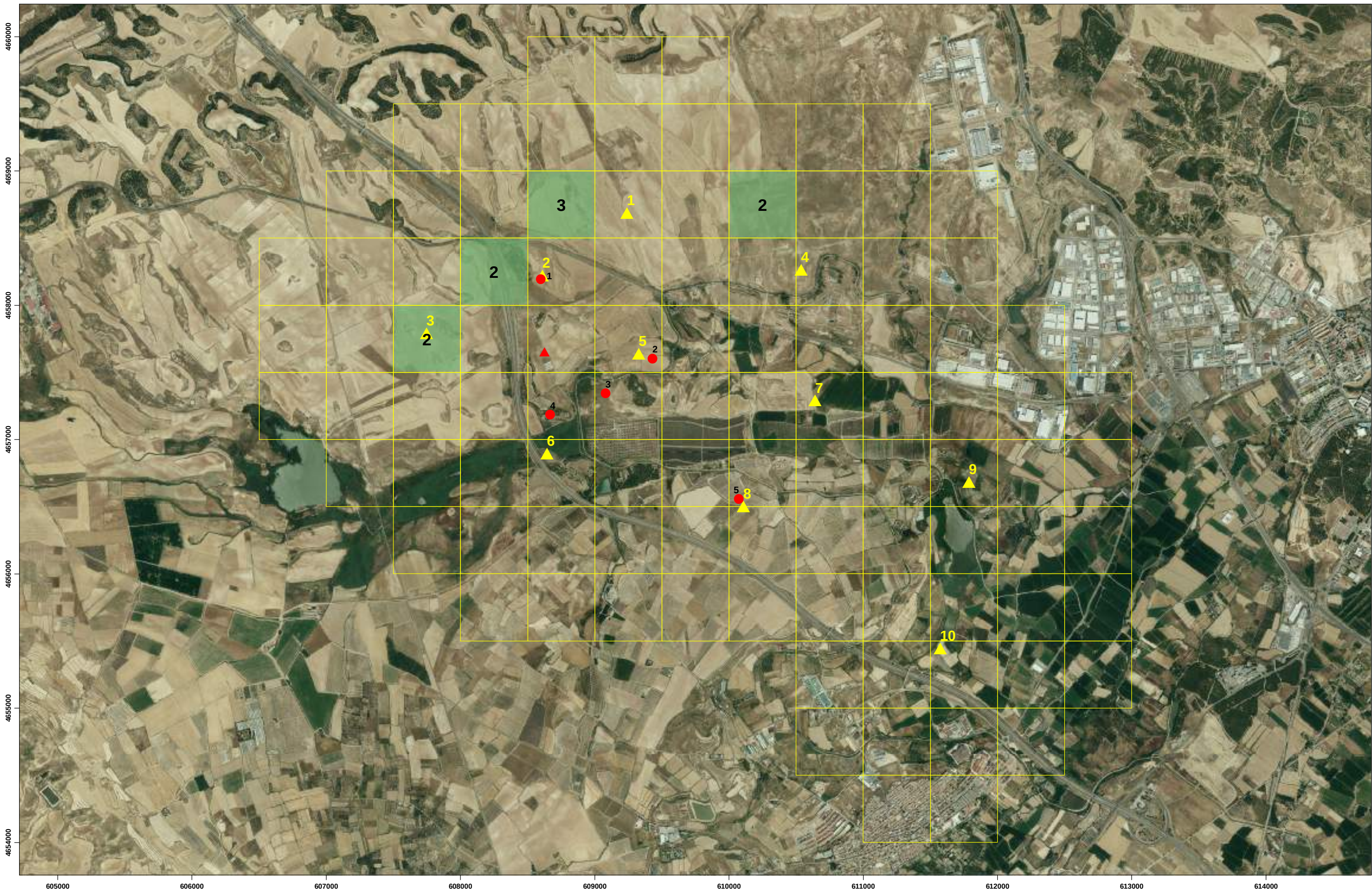
ORIENTACIÓN: 

PLANO Nº **03**

ESCALA: **1:25.000**

REALIZADO POR: **ANTÓN AGUIRRE**

FECHA: **OCTUBRE 2021**



PARQUE EÓLICO "MURCHANTE"
ESTUDIO DE AVIFAUNA
Contactos agulicho cenizo (*Circus pygargus*)

- Aerogenerador
- ▲ Torre anemométrica
- ▲ Oteaderos
- Cuadrícula de estudio
- Cuadrícula con contacto

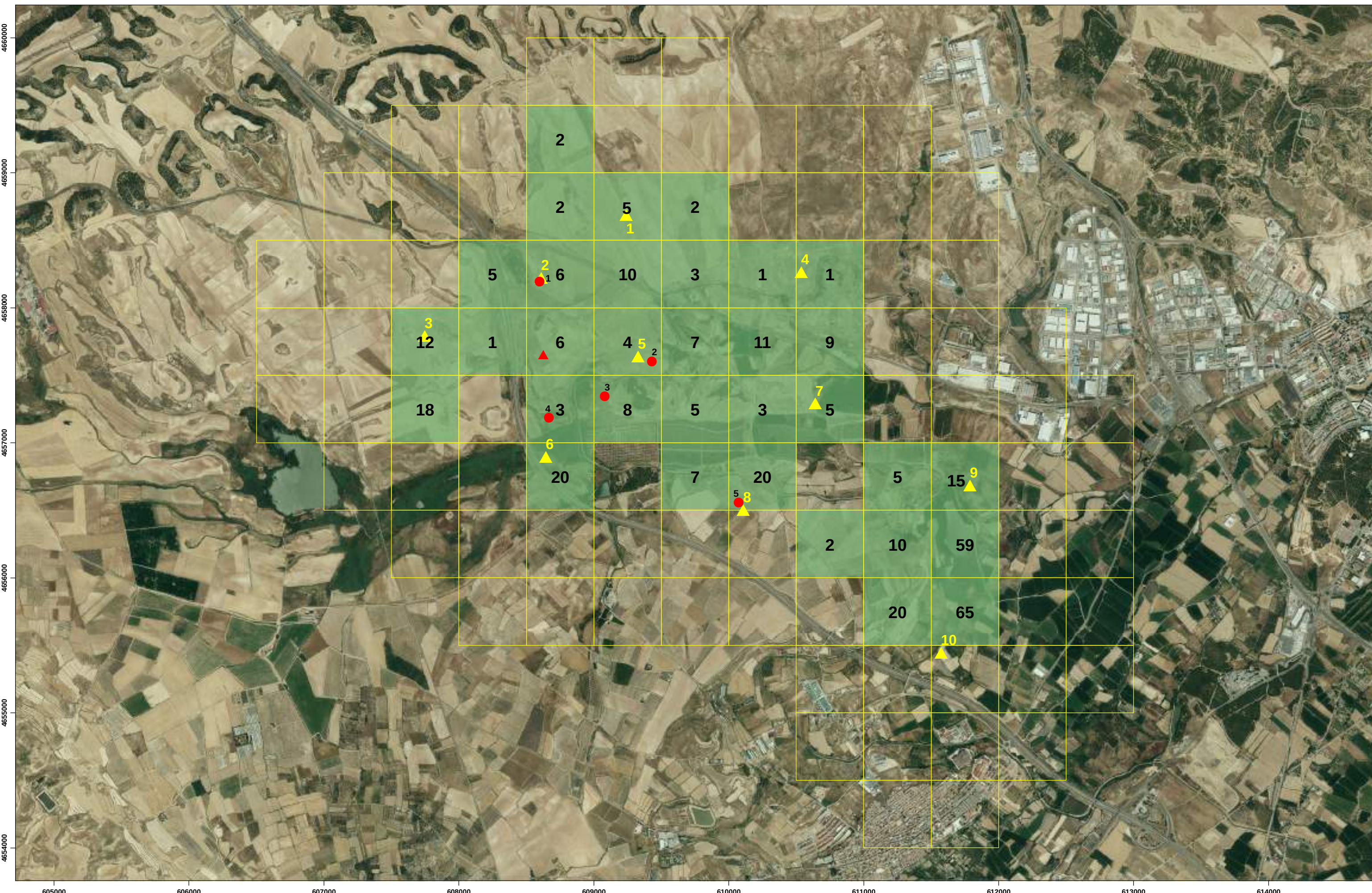
ORIENTACIÓN: 

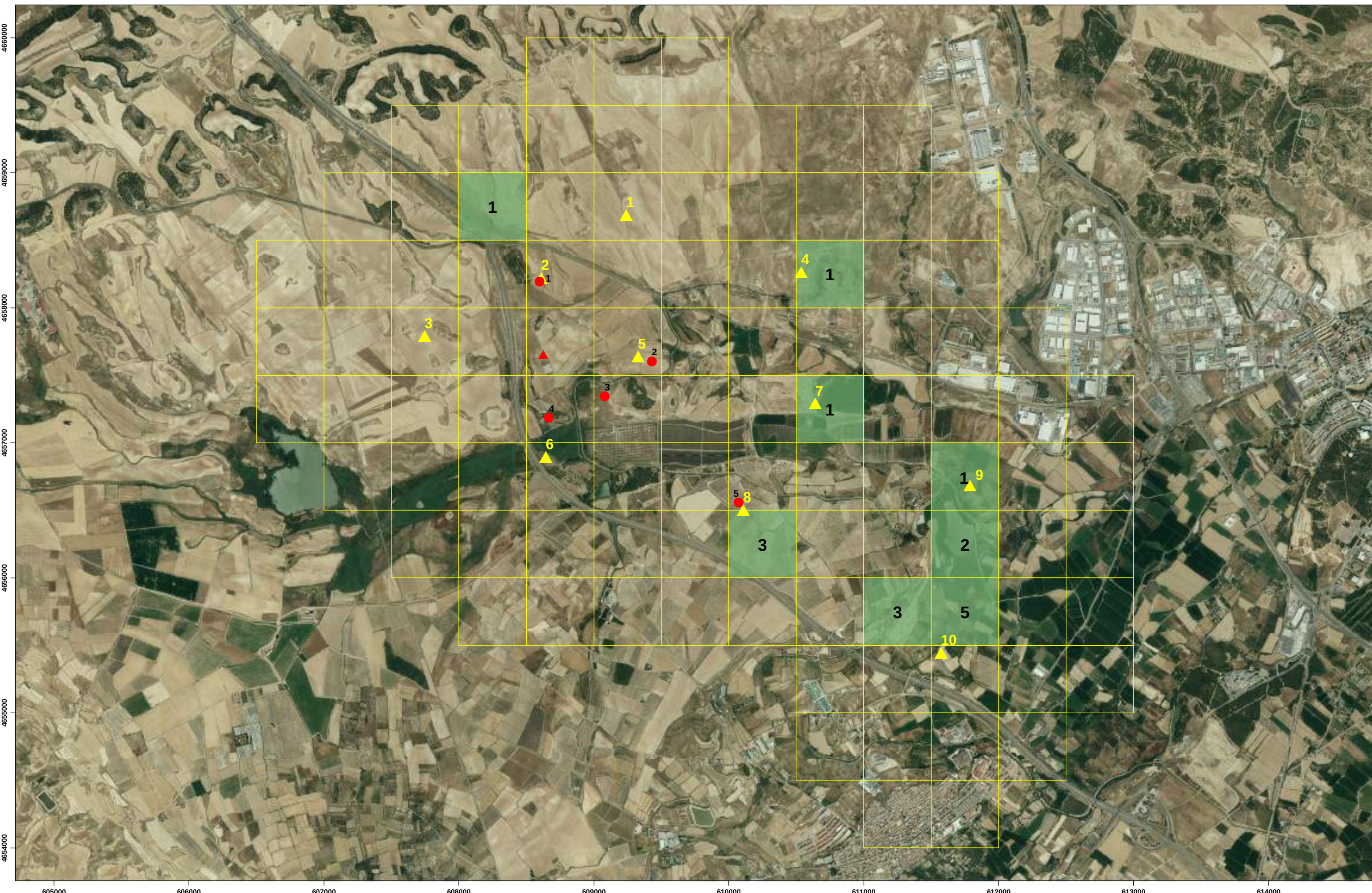
PLANO Nº **04**

ESCALA: **1:25.000**

REALIZADO POR: **ANTÓN AGUIRRE**

FECHA: **OCTUBRE 2021**

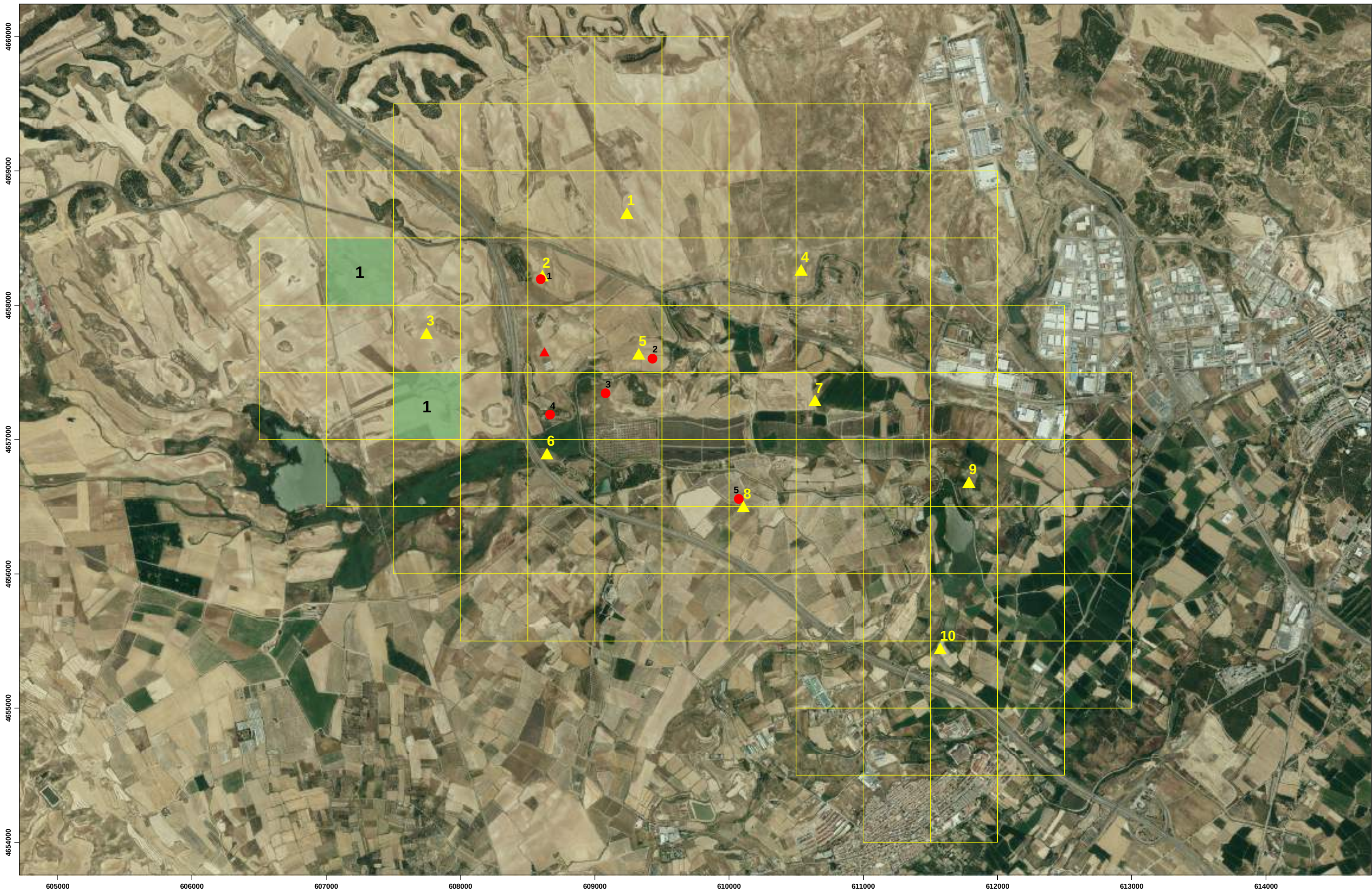




PARQUE EÓLICO "MURCHANTE"
ESTUDIO DE AVIFAUNA
Contactos agulicho pálido (*Circus cyaneus*)

- Aerogenerador
- ▲ Torre anemométrica
- ▲ Oteaderos
- Cuadrícula de estudio
- Cuadrícula con contacto

ORIENTACIÓN: 	ESCALA:	1:25.000
	REALIZADO POR:	ANTÓN AGUIRRE
	FECHA:	OCTUBRE 2021
PLANO Nº	06	



PARQUE EÓLICO "MURCHANTE"
ESTUDIO DE AVIFAUNA
Contactos alimoche (*Neophron percnopterus*)

- Aerogenerador
- ▲ Torre anemométrica
- ▲ Oteaderos
- Cuadrícula de estudio
- Cuadrícula con contacto

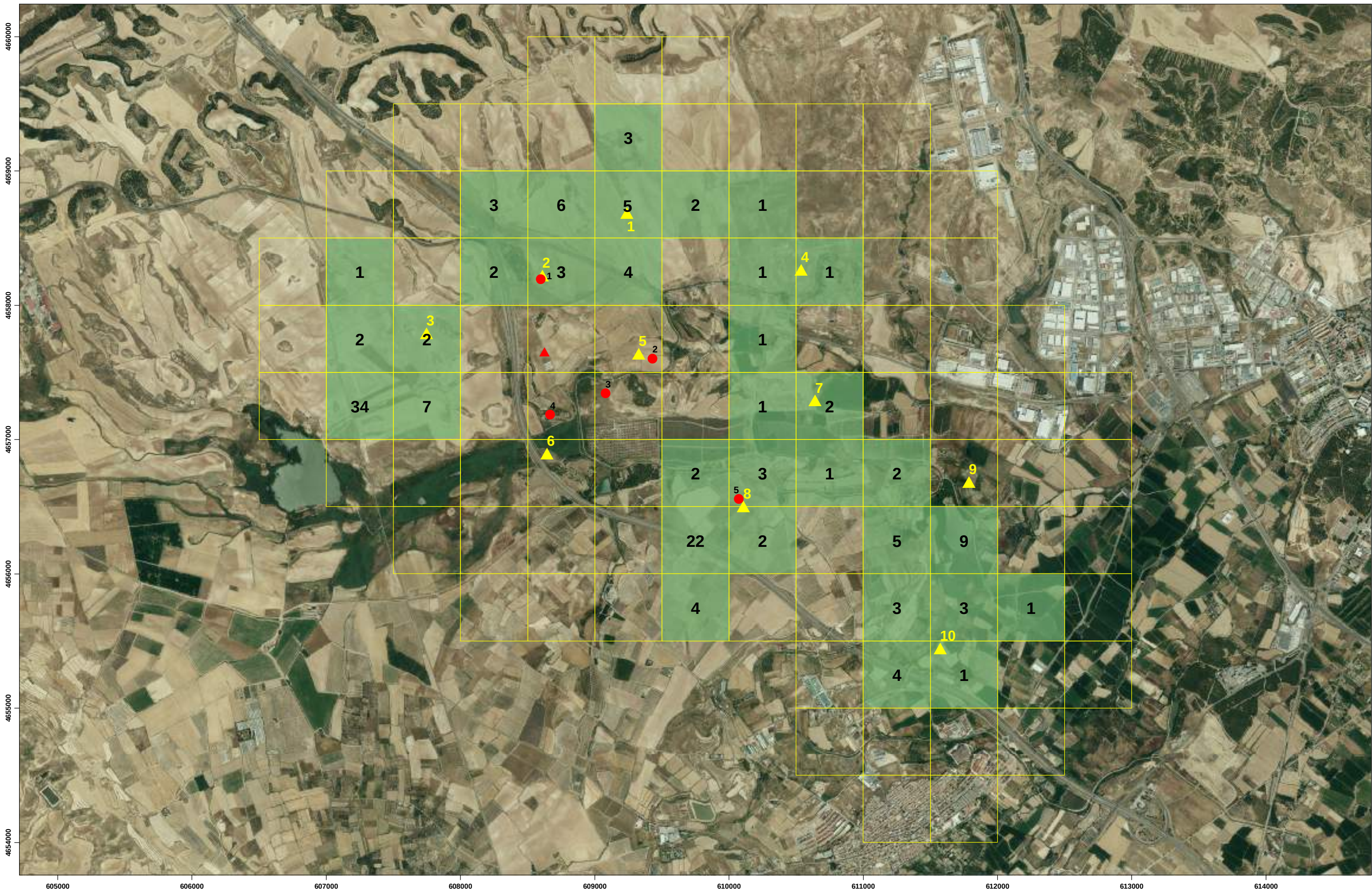
ORIENTACIÓN:

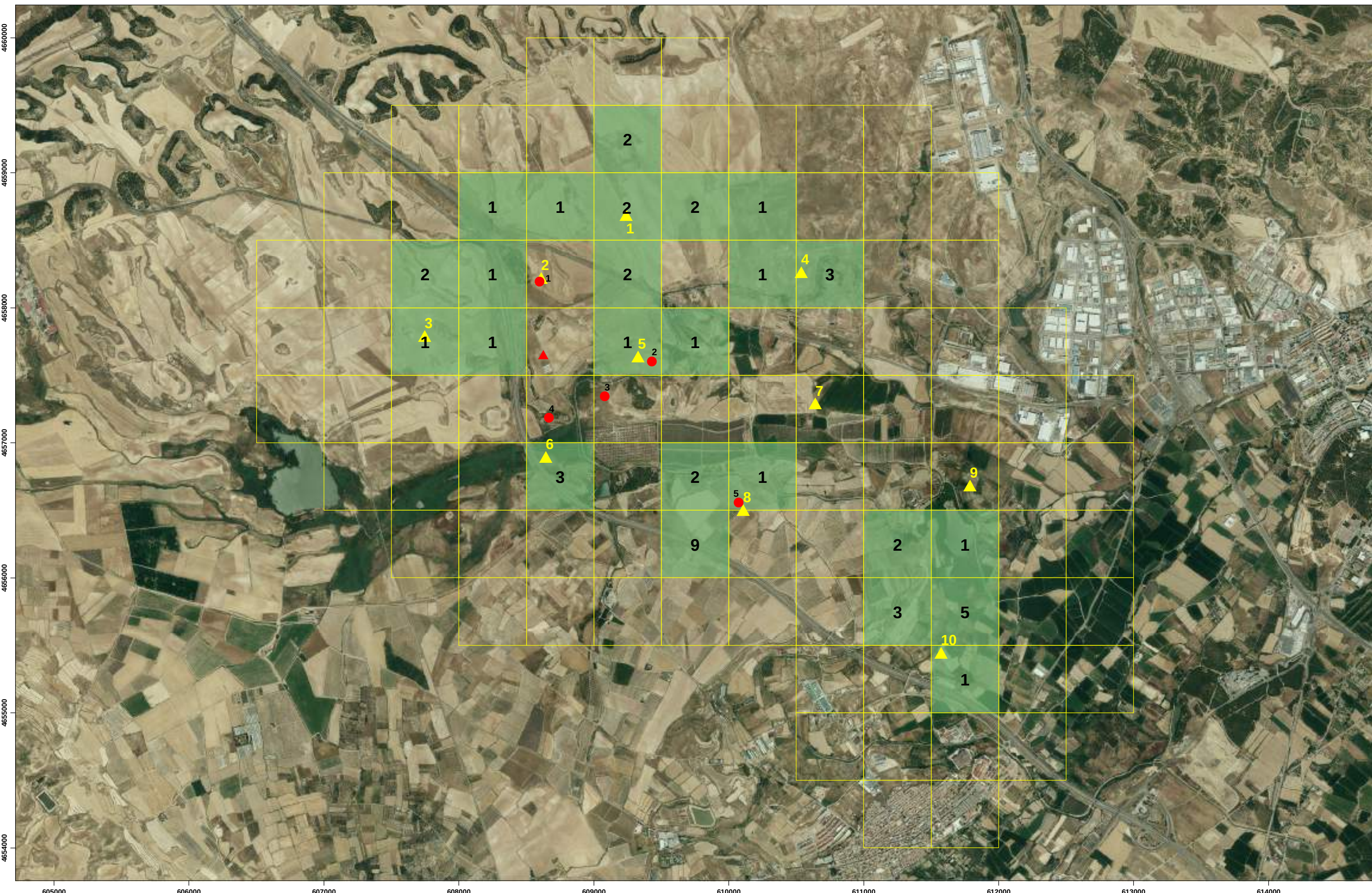
PLANO Nº **07**

ESCALA: **1:25.000**

REALIZADO POR: **ANTÓN AGUIRRE**

FECHA: **OCTUBRE 2021**





PARQUE EÓLICO "MURCHANTE"
ESTUDIO DE AVIFAUNA
Contactos milano real (*Milvus milvus*)

- Aerogenerador
- ▲ Oteaderos
- Cuadrícula con contacto
- ▲ Torre anemométrica
- Cuadrícula de estudio

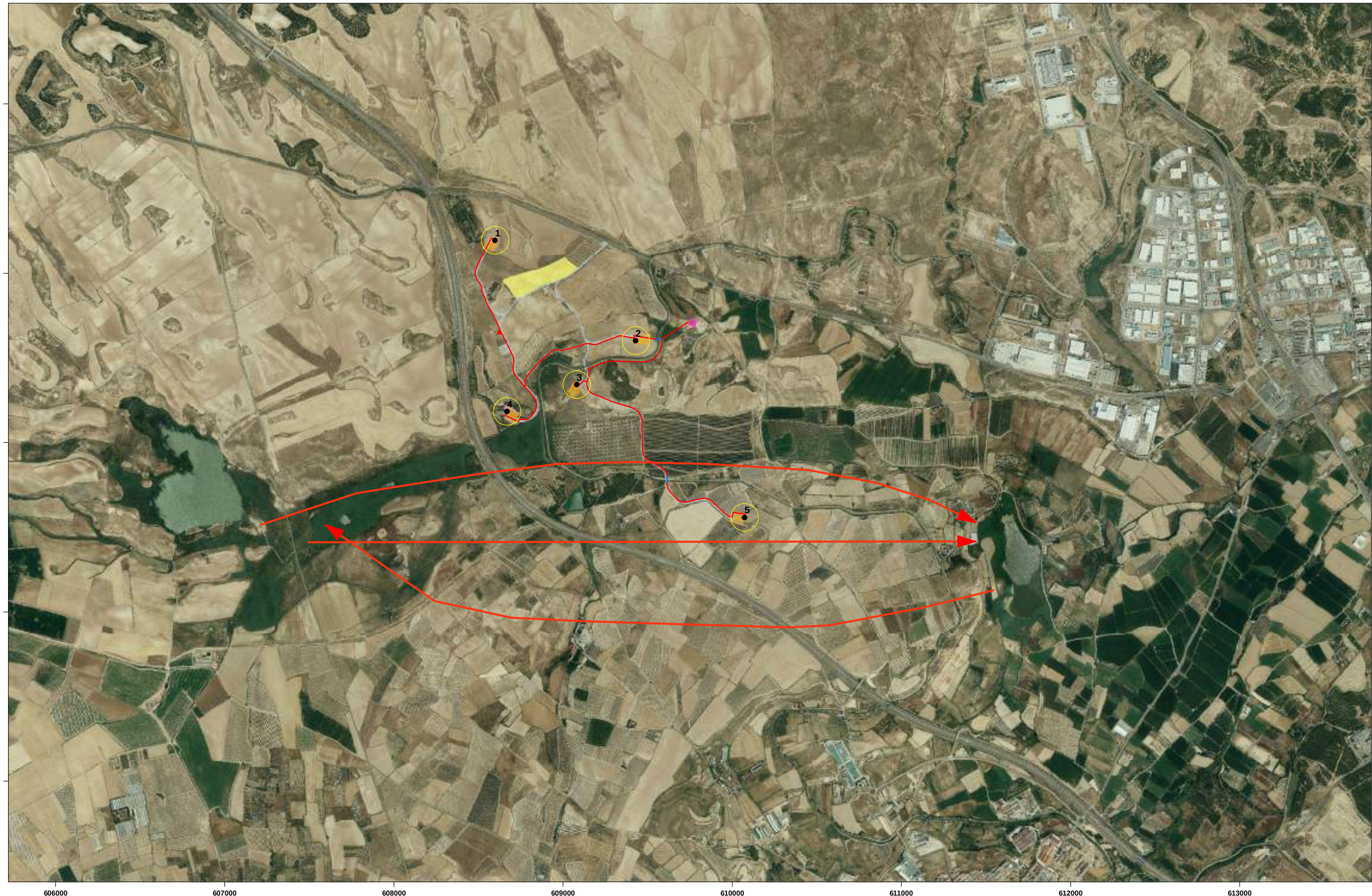
ORIENTACIÓN: 

PLANO Nº **09**

ESCALA: **1:25.000**

REALIZADO POR: **ANTÓN AGUIRRE**

FECHA: **OCTUBRE 2021**



PARQUE EÓLICO "MURCHANTE"
ESTUDIO DE AVIFAUNA
Flujos importantes de aves

- Aerogenerador
- ▲ Torre anemométrica
- Vuelo
- Zanja red BT
- Zanja red MT
- Línea aérea MT
- Cimentación
- Viales
- Plataformas
- Instalacioens auxiliares
- SET
- Desmontes y terraplenes
- ➡ Flujo

ORIENTACIÓN: 

PLANO Nº **11**

ESCALA: **1:20.000**

REALIZADO POR: **ANTÓN AGUIRRE**

FECHA: **OCTUBRE 2021**



DOCUMENTO SÍNTESIS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO "MURCHANTE".

TÉRMINO MUNICIPAL DE MURCHANTE EN LA COMUNIDAD FORAL DE
NAVARRA.

NOVIEMBRE 2021

PROMOTOR

EOLICA LA TORRE S.L.U.

REDACTOR



ÍNDICE GENERAL

1.	JUSTIFICACIÓN	3
1.1.	OBJETO DEL EIA	3
1.2.	UBICACIÓN DEL PROYECTO	3
1.3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	4
1.4.	IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFIA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUBCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULATIVOS O SINERGICOS CON EL PROYECTO.	6
1.5.	IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR	8
2.	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	8
2.1.	ALTERNATIVA 0	8
2.2.	METODOLOGÍA	10
2.3.	ALTERNATIVAS ESTUDIADAS PARA EL PARQUE EÓLICO.....	10
2.4.	ALTERNATIVAS ESTUDIADAS PARA LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA	14
3.	INVENTARIO AMBIENTAL	15
3.1.	SUELO. SUBSUELO. GEODIVERSIDAD	15
3.2.	AGUA.....	16
3.3.	OTROS RECURSOS NATURALES.....	17
3.4.	AIRE, CLIMA	18
3.5.	VEGETACIÓN, HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	18
3.6.	FLORA	21
3.7.	FAUNA	21
3.8.	BIOTOPOS	27
3.9.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES.....	28
3.10.	POBLACIÓN Y SALUD HUMANA	29
3.11.	USOS DE LA TIERRA	30
3.12.	BIENES MATERIALES	31
3.13.	PATRIMONIO CULTURAL	31
3.14.	PAISAJE.....	31
4.	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	35
5.	PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL	41
5.1.	METODOLOGÍA DE LOS TRATAMIENTOS	42
5.2.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	43
5.3.	PLAN DE REVEGETACIÓN.....	44
5.4.	PRESUPUESTO	47
6.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)	47

6.1.	DEFINICIÓN Y FUNCIONES DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	47
6.2.	OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	48
6.3.	RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO	48
6.4.	METODOLOGIA Y FASES	49
6.5.	FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS	49
6.6.	FASE DE CONSTRUCCIÓN	50
6.7.	FASE DE EXPLOTACIÓN	50
6.8.	FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO.....	51
6.9.	TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD	51
7.	CONCLUSIÓN	53

1. JUSTIFICACIÓN

1.1. OBJETO DEL EIA

Eólica La Torre S.L.U. está promoviendo la instalación del Parque Eólico Murchante en el término municipal de Murchante en Navarra. Dicho parque eólico constará de 5 aerogeneradores modelo AW163 5,7MW 120m de altura, que se limitarán a 5,2 MW de potencia cada uno, para conseguir una potencia instalada de 26 MW.

El objeto del presente documento es identificar las características más significativas de la instalación, así como la valoración de los posibles impactos derivados de la ejecución del proyecto del Parque Eólico Murchante y de las instalaciones anexas con el fin de evaluar su incidencia ambiental y determinar su viabilidad.

1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área de estudio o de referencia ajusta su ámbito a las necesidades de los diferentes componentes ambientales. Así los componentes urbanísticos, territoriales, socioeconómicos utilizan el TM afectado. Para los componentes del medio físico, biota, espacios protegidos se ha delimitado en plano un área de estudio mínima que lo forma el territorio que rodea en 2 km. todos los equipos, instalaciones y construcciones que constituyen el proyecto, dicha área se amplía a 15 km en estudios como fauna y paisaje.

El ámbito geográfico del proyecto estudiado se localiza en su totalidad en la provincia de Navarra, en la comarca de la ribera de Navarra. Afectando al término municipal de Murchante. Se encuentra dentro de la Depresión Media del Ebro, en la margen derecha de su curso fluvial, ocupando en parte el paraje conocido como: La Torre. El acceso al parque eólico se puede realizar desde la carretera N-160, en las proximidades de Tudela.

El espacio geográfico de referencia se localiza en gran medida en la llanura aluvial del valle del Ebro, en su tramo medio y en su margen derecha a su paso por la zona oeste de la provincia de Navarra. El área de estudio pertenece a la Región de Humedad seca y semiárida, y a la Región Térmica subcálida, correspondiéndole el piso bioclimático mesomediterráneo (Rivas-Martínez y col., 1987).

El área delimitada se incluye en las hojas 1:50.000 del I.G.N. 282 "Tudela". Las cuadrículas UTM 10x10 km en la que se sitúa la infraestructura en proyecto son la 30TXM05 y la 30TXM15.

1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Las obras proyectadas se describen en los apartados siguientes y se corresponden con la red de caminos internos del parque y sus accesos, las plataformas de montaje de los aerogeneradores, la red de drenaje necesaria para dotar de permeabilidad a la zona de actuación, la canalización para la red de media tensión, la red de media tensión, puesta a tierra y de fibra óptica, y la reposición de las acequias afectadas por las actuaciones descritas.

El parque eólico Murchante consta de 5 aerogeneradores a los que se da acceso por una serie de caminos internos.

La longitud de caminos internos proyectados es de 4.926 m.

El acceso al parque se realiza mediante la carretera NA 160 Tudela-Fitero que pertenece a la Red local de carreteras de la Comunidad Foral de Navarra. A través de este acceso (Eje 1), se da acceso a todos los aerogeneradores del parque. Parte de los caminos internos discurren sobre caminos existentes, siendo necesario ampliar el ancho y el alzado de estos para conseguir los requerimientos geométricos necesarios para el transporte de los componentes de los aerogeneradores.

1.3.1. TRAZADO

Para el trazado de los caminos y plataformas de montaje de los aerogeneradores se ha empleado el módulo ISPOL de la aplicación informática ISTRAM, desarrollada por Buhodra Ingeniería, S.A.

Se ha realizado un diseño básico de la red de caminos internos y de las plataformas de montaje de los aerogeneradores siguiendo el layout facilitado por el cliente.

Los criterios de diseño seguidos y que se detallan en los apartados posteriores pueden verse modificados en función del fabricante de los aerogeneradores que finalmente se instalen en parque.

1.3.2. CAMINOS INTERNOS

La longitud total de caminos internos del parque es de 4.925,95 m, distribuidos en 6 ejes conforme a la siguiente tabla:

Nº Eje	Descripción	Longitud (m)
1	ACCESO AG1	1288,31
2	ACCESO AG2	830,43
3	ACCESO AG3	394,7

4	ACCESO AG4	895,46
5	ACCESO AG5	1460,04
20	ACCESO SET	57,02
LONGITUD TOTAL		4925,95

Tabla 1. Caminos internos.

1.3.3. PLATAFORMAS DE MONTAJE

Se proyectan 5 plataformas de montaje siguiendo el esquema incluido en el layout preliminar. Las plataformas se han diseñado con una pendiente entre 0,5-1%, estando el aerogenerador en la parte superior de la misma en todos los aerogeneradores, excepto en el AG5. Este requisito de pendiente puede verse modificado en función de los requerimientos del fabricante de los aerogeneradores que se instalen en parque.

Las zonas de trabajo de las grúas y zonas de acopio de torre, nacelle y hub se han diseñado con una capa de firme de 0,20 m de espesor compuesta por ZA con CBR ≥ 80 %. En la zona de acopio de palas se considera que actúa como rodadura la coronación del terraplén o el fondo excavación según sea el caso, solo se considera la capa granular en las zonas de apoyos de las palas.

El esquema de plataforma de montaje se corresponde con la máquina tipo Acciona/Nordex N163 5.7MW HH 120m.

1.3.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En la siguiente tabla se adjunta un resumen de la medición de movimiento de tierras y firmes:

	MOVIMIENTO DE TIERRAS				FIRMES		
	DESBROCE	EXCAVACIÓN	TERRAPLÉN	RETIRADA DE TIERRA VEGETAL	MBC	ZA CBR 80	
	[m2]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]	
CAMINOS	41379,32	2239	18154,8	16782,7	107,8	6341,9	
PLATAFORMAS DE MONTAJE	24733,89	6625,69	23390,68	9907,29	-	2575,4	
PLATAFORMA DE INSTALACIONES AUXILIARES	44917,63	-	4491,8	8983,53	-	4491,8	
TOTAL P.E. MURCHANTE	111030,84	8864,69	46037,28	35673,52	107,8	13409,1	

Tabla 2. Movimiento de tierras.

1.3.5.TORRE DE MEDICIÓN

Los datos de medición del parque se recogerán de una torre anemométrica de medición, dotada de anemómetros para la toma de medidas en varios niveles de altura diferentes.

La torre de medición será autosoportada de celosía de 120 metros de altura y estará equipada con tres anemómetros a las alturas de torre de 120, 81 y 42 metros y dos veletas a las alturas de medición de la torre de 120 y 42 metros.

1.3.6.SUBESTACIÓN

La subestación transformadora 66/30kV. de 26 MW. denominada SET MURCHANTE será de tipología convencional intemperie.

Los aerogeneradores generan la energía con una tensión nominal de 30kV y la línea de evacuación es de tensión nominal de 66kV. Con esto, se considera que la instalación es una subestación elevadora.

En la planta general y esquema unifilar de la instalación que se facilitan, se representa la funcionalidad y la disposición física de la subestación transformadora aportando las características de los elementos y equipos principales del sistema eléctrico de 66 kV. y 30 kV., así como los dispositivos de control y medida necesarios para la explotación fiable de la instalación.

1.3.7.LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN

Para evacuar la energía generada en el parque hasta la SET LA CANTERA, se construirá una línea aérea que enlace el pórtico de la subestación, con el apoyo nº 00.37 de la Línea Aérea a 66 KV del PE CASCANTE II. La LAAT dispondrá de conductor tipo 337-AL1/44-ST1A y fibra óptica OPGW 16/24.

1.4. IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFIA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUBCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULATIVOS O SINERGICOS CON EL PROYECTO.

1.4.1.PARQUE EÓLICO OBJETO DE ESTUDIO

PARQUES EÓLICOS OBJETO DE ESTUDIO	
PARQUE EÓLICO	AEROGENERADORES
MURCHANTE	5

Tabla 3. Número de aerogeneradores.

Las características generales de la instalación son las siguientes:

- Emplazamiento: Murchante (Navarra).
- Potencia total nominal: 26 MW.
- Número de aerogeneradores: 5 aerogeneradores Acciona/Nordex con las siguientes características:

AEROGENERADOR	POTENCIA UNITARIA (MW)	DIÁMETRO DE ROTOR	TIPO DE TORRE (MW)
AG1	5,7	N163	TC120N
AG2	5,7	N163	TC120N
AG3	5,7	N163	TC120N
AG4	5,7	N163	TC120N
AG5	5,7	N163	TC120N

Tabla 4. Tabla de aerogeneradores.

En la tabla siguiente se muestran las coordenadas de la ubicación de cada uno de los aerogeneradores.

UTM ETRS89 HUSO 30		
Nº AEROGENERADOR	X [m]	Y [m]
AG1	608599	4658195
AG2	609430	4657602
AG3	609081	4657341,98
AG4	608669,06	4657183,58
AG5	610073	4656558

Tabla 5. Coordenadas de la ubicación de los aerogeneradores.

1.4.2. PARQUES EÓLICOS ANALIZADOS PARA LAS SINERGIAS

Nombre de parque EOLICO	Estado	Numero de aerogeneradores	Altura total metros	Pala
MURCHANTE	Tramitación	5	201,5	81,5
MONTES DE CIERZO	Funcionamiento	85	67	22
CASCANTE II	Tramitación	10	201,5	81,5
SAN GREGORIO	Funcionamiento	9	67	22
TEJERIA	Tramitación	2	182,5	50
VOLANDIN	Tramitación	6	200	80

TOTAL		115		

Tabla 6. Número de aerogeneradores.

1.5. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR

El Promotor de este proyecto es:

Titular:	EÓLICA LA TORRE S.L.U.
Dirección:	Calle Frauca 13,
Población:	Tudela / Navarra

Tabla 7. Identificación del promotor.

2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

2.1. ALTERNATIVA 0

La alternativa 0 plantea la no realización del proyecto, supondría lógicamente la no afección a ningún elemento del medio natural (flora, fauna, geomorfología, etc.), ni del patrimonio (vías pecuarias, arqueología, etc.); si bien repercutiría de forma negativa, por un lado sobre el medio socioeconómico de la zona (mejoras en las infraestructuras de comunicación, puestos de trabajo, permisos de obras en ayuntamientos, retribuciones económicas por ocupación de terrenos, etc.), y por otro lado, en la producción de energía a partir de fuentes renovables.

La instalación de energías renovables ayuda a reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera, algo que dada la situación climática que estamos viviendo es algo muy útil e importante.

Teniendo en cuenta que, según datos del fabricante de los aerogeneradores a instalar, cada KW/h producido consume 6 g de CO₂, esta solución emitirá unas 0,3 toneladas de CO₂ al año.

A continuación, vamos a estimar el impacto del parque eólico Murchante sobre las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Para ello nos vamos a centrar en dos parámetros de las diferentes energías no renovables de mayor consumo en España. Nos vamos a centrar en las emisiones de CO₂ a la atmósfera que generan y la producción de energía eléctrica que genera cada energía renovable.

Las energías que vamos a utilizar son las siguientes:

- 1- Carbón
- 2- Ciclo Combinado
- 3- Cogeneración
- 4- Residuos No renovables

Según los valores obtenidos de la página de REE en el año 2019 estaríamos ante los siguientes resultados:

- Una suma de toneladas de CO2 emitido de 40.945.196,2 tn CO2
- Una suma de energía de 93.466.267,9 MWh
- Una producción del PE MURCHANTE de 78.200 MWh/año

La emisión de CO2 evitada se calcula con la siguiente formula:

$$\text{Emisiones Evitadas (tCO2)} = \frac{\text{Emisiones combustibles fósiles (tCO2)} * \text{Producción P50 (Mwh)}}{\text{Total Producción energías fósiles (MWh)}}$$

Por tanto, podemos estimar que el PE MURCHANTE evita que se emita a la atmósfera 32.257,43 Tn de CO2/ Año.

Contando con que la vida útil de parque estará en torno a los 20 años, estamos hablando de evitar emitir a la atmósfera 685.148,65 Tn CO2. Por tanto, podemos concluir que efectivamente esta solución reducirá las emisiones de CO2 a la atmósfera de manera significativa.

La construcción de este parque eólico llevaría asociada la producción de una energía limpia (en detrimento de otras fuentes de energía más contaminantes y finitas), o la creación de puestos de trabajo y con ello impulso del medio rural en el que se asienta, factores que derivarían en un mayor desarrollo de la economía local. Como puede suponerse, todos estos impactos tienen carácter POSITIVO. No obstante, es necesario abordar un plan exhaustivo y concreto de las instalaciones proyectadas y del medio afectado para asegurar la mejor opción para el parque eólico, buscando en todo momento la Compatibilidad de la instalación con la legislación vigente.

Teniendo en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética

mencionados y la contribución que el parque eólico puede realizar para alcanzarlos, **se considera conveniente desestimar la alternativa cero** o de no ejecución del proyecto por los siguientes motivos:

- La ejecución del proyecto contribuye a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Navarra 2030
- El proyecto contribuye al desarrollo sostenible y a la mejora medioambiental al evitar la emisión a la atmósfera de unas 32.257,43 Tn de CO₂/ Año.

2.2. METODOLOGÍA

La metodología para la evaluación de las alternativas requiere en primer lugar de un análisis previo a nivel territorial de todas aquellas zonas susceptibles de albergar parques eólicos y que pudiesen ser técnico, ambiental y económicamente viables evacuarlas a las subestaciones en la que hay energía.

2.3. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS PARA EL PARQUE EÓLICO

El valle del Ebro es una de las zonas de Navarra con mejores vientos, como ha sido señalado en todos los atlas de recurso eólico elaborados. En la siguiente imagen puede observarse los aerogeneradores proyectados en cada una de las alternativas.

Teniendo en cuenta lo citado anteriormente, en este apartado se presenta la localización de los distintos aerogeneradores, plataformas de montaje (orientación respecto a la zapata), etc., con el fin de minimizar, principalmente, la afección sobre el medio natural.

En el proyecto básico del parque eólico se han barajado TRES alternativas en cuanto a las estructuras que conformarán el mencionado parque (localización de los aerogeneradores).

2.3.1.ALTERNATIVA 1

Para la alternativa 1 se plantea instalar (7) aerogeneradores de AW132, de una potencia unitaria de 3,465MW, lo que supone instalar 24,255 MW. La localización de los aerogeneradores se ha realizado buscando que la ubicación de los aerogeneradores no afectase a vegetación natural y que se situasen fuera de espacios naturales protegidos y fuera de áreas de protección de avifauna esteparia

Los aerogeneradores se instalarán en cotas entre los 400 y 450 m sobre el nivel del mar. A

continuación, se indican las coordenadas de los aerogeneradores y el modelo previsto en cada posición:

Coordenadas ETRS89 / UTM zona 30T			
Aero	X (m)	Y (m)	Modelo
A01	608614,7	4658158,4	AW132-3.465MW
A02	608681,6	4657149,9	AW132-3.465MW
A03	609050,7	4657326,8	AW132-3.465MW
A04	609497,9	4657353,7	AW132-3.465MW
A5	609504,4	4657839,2	AW132-3.465MW
A6	610094,1	4656430,3	AW132-3.465MW
A7	610696	4656482	AW132-3.465MW

Tabla 8. coordenadas de los aerogeneradores en base al uso ETRS 89.

La disposición de los aerogeneradores en esta alternativa se plantea en la misma poligonal que la alternativa 2 Y 3

Ambientalmente, esta opción se plantea en una zona alejada de los principales espacios protegidos del entorno, principalmente de la Aicaena Montes de cierzo y Entorno del Pulguer.

Por otra parte, los aerogeneradores se sitúan en una zona de cultivo con nula afección al suelo natural, ni matorral ni arbolado. Asimismo, se ha diseñado el proyecto para evitar la afección a cultivos leñosos.

La presencia en la zona de varias fábricas y su proximidad a Tudela implica que la zona se encuentra actualmente antropizada y que el incremento en el impacto visual será significativo.

Por otro lado, la alternativa se considera adecuada en cuento a la línea de evacuación ya que no es necesaria la realización de la misma al conectarse a la línea ya tramita de evacuación del parque eólico Cascante.

2.3.2.ALTERNATIVA 2

Para la alternativa 2 se plantea instalar 6 aerogeneradores de 5MW, tecnología de última generación que permite instalar aerogeneradores de gran potencia unitaria. Como en la anterior alternativa los aerogeneradores se han ubicado buscando las zonas de mayor recurso eólico del ámbito estudiado, distribuyendo las máquinas en las zonas más elevadas y con el menor efecto estela posible, lo que optimiza la generación eólica.

El parque eólico consta de 6 aerogeneradores dispuestos en tres alineaciones una al noroeste próxima a la intersección de la autopista con la carretera de Tudela- Cintruenigo compuesta por

un solo aerogenerador, otra en la zona central compuesta con 3 aerogeneradores y finalmente otra al suroeste compuesta por 2 aerogeneradores y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores se instalarán en cotas entre los 350 y 370 m sobre el nivel del mar. A continuación, se indican las coordenadas de los aerogeneradores y el modelo previsto en cada posición:

Coordenadas ETRS89 / UTM zona 30T			
Aero	X (m)	Y (m)	Modelo
A01	608614,7	4658158,4	SG160 5.00 MW 100 mHH
A02	608681,6	4657149,9	SG160 5.00 MW 100 mHH
A03	609050,7	4657326,8	SG160 5.00 MW 100 mHH
A04	609504,4	4657839,2	SG160 5.00 MW 100 mHH
A05	610094,1	4656430,3	SG160 5.00 MW 100 mHH
A06	610696	4656482	SG160 5.00 MW 100 mHH

Tabla 9. coordenadas de los aerogeneradores en base al uso ETRS 89.

Ambientalmente, esta opción se plantea en una zona alejada de los principales espacios protegidos del entorno, principalmente de la Aicaena Montes de cierzo y Entorno del Pulguer.

Por otra parte, los aerogeneradores se sitúan en una zona de cultivo con nula afección al suelo natural, ni matorral ni arbolado. Asimismo, se ha diseñado el proyecto para evitar la afección a cultivos leñosos.

La presencia en la zona de varias fábricas y su proximidad a Tudela implica que la zona se encuentra actualmente antropizada y que el incremento en el impacto visual será significativo.

Por otro lado, la alternativa se considera adecuada en cuanto a la línea de evacuación ya que no es necesaria la realización de la misma al conectarse a la línea ya tramita de evacuación del parque eólico Cascante.

2.3.3.ALTERNATIVA 3

Para la alternativa 3 se plantea instalar 5 aerogeneradores de 5,7MW, tecnología de última generación que permite instalar aerogeneradores de gran potencia unitaria. Como en la anterior alternativa los aerogeneradores se han ubicado buscando las zonas de mayor recurso eólico del ámbito estudiado, distribuyendo las máquinas en las zonas más elevadas y con el menor efecto estela posible, lo que optimiza la generación eólica.

El parque eólico consta de 5 aerogeneradores dispuestos en tres alineaciones una al noroeste próxima a la intersección de la autopista con la carreta de Tudela- Cintruenigo compuesta por un solo aerogenerador, otra en la zona centra compuesta con 3 aerogeneradores y finalmente otra al suroeste compuesta por 1 aerogenerador y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores se instalarán en cotas entre los 350 y 370 m sobre el nivel del mar. A continuación, se indican las coordenadas de los aerogeneradores y el modelo previsto en cada posición:

Coordenadas ETRS89 / UTM zona 30T			
Aero	X (m)	Y (m)	Modelo
A01	608599	4658195	AW163 5.7 MW 120 mHH
A02	609430	4657602	AW163 5.7 MW 120 mHH
A03	609081	4657341	AW163 5.7 MW 120 mHH
A04	608669	4657183	AW163 5.7 MW 120 mHH
A05	610073	4656558	AW163 5.7 MW 120 mHH

Tabla 10. coordenadas de los aerogeneradores en base al uso ETRS 89.

Ambientalmente, esta opción se plantea en una zona alejada de los principales espacios protegidos del entorno, principalmente de la Aicaena Montes de cierzo y Entorno del Pulguer y elimina uno de los aerogeneradores próximos a la balsa del Cardete.

Por otra parte, los aerogeneradores se sitúan en una zona de cultivo con nula afección al suelo natural, ni matorral ni arbolado. Asimismo, se ha diseñado el proyecto para evitar la afección a cultivos leñosos.

La presencia en la zona de varias fábricas y su proximidad a Tudela implica que la zona se encuentra actualmente antropizada y que el incremento en el impacto visual será significativo.

Por otro lado, la alternativa se considera adecuada en cuanto a la línea de evacuación ya que no es necesaria la realización de la misma al conectarse a la línea ya tramitada de evacuación del parque eólico Cascante II.

2.3.4. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA EL PARQUE EÓLICO

La ubicación del parque eólico en una zona con viento suficiente para llevar el proyecto a éxito determina que las diversas opciones que se estudien sean viables y que la selección de la alternativa definitiva pueda ser adaptada en función a nuevos condicionantes que

puedan surgir. Una vez realizado el análisis multicriterio se ha optado por la configuración que abajo se detalla.

Hay que señalar que el factor determinante para la elección de la alternativa 3 debido a la implantación de un menor número de aerogeneradores lo que implica una menor afección al factor suelo debido a que su ocupación es menor por otro lado también hay una menor afección a la vegetación, así como un menor efecto barrera sobre la avifauna.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera como más favorable desde el punto de vista de la avifauna la denominada Alternativa 3 para el parque eólico, teniendo en cuenta el menor riesgo de colisión que posee al tener menor número de máquinas.

Una vez analizados estos valores, se considera como más favorable, desde un punto de vista medioambiental, la denominada Alternativa 3, principalmente por implicar la instalación de 5 máquinas (2 menos que la alternativa 1 y 1 menos que la alternativa 2) y ajustar al mínimo tanto las afecciones sobre la vegetación natural y fauna existente, así como adaptación de su implantación a infraestructuras presentes.

La solución final adoptada que corresponde a la Alternativa 3 se diseña minimizando afecciones sobre vegetación natural, en un contexto antrópico. Además, se reduce al máximo el número de aerogeneradores para minimizar superficies de ocupación.

2.4. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS PARA LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

Para la determinación del emplazamiento viable de la SE, se han tenido en cuenta las características y elementos del medio, de forma que se evite ubicar las distintas alternativas en las zonas de mayor interés o cuya afección haga incompatible dicho emplazamiento, y se favorezca la ubicación en aquellos de menor valor ambiental. También se tendrá en cuenta la proximidad a la línea de evacuación de Cascante II – La Serna que es la línea por la que se evacua la energía del parque eólico.

2.4.1. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO ELEGIDO

El emplazamiento seleccionado se ubica en el paraje la Torre, en el término municipal de Murchante, se accede a la misma por la carreta NA-160, mediante un camino agrícola hasta el área de ubicación.

Se ha seleccionado la alternativa 2 debido a que del análisis de las alternativas barajadas es aquella que tiene un menor impacto sobre factores como el suelo, fauna y vegetación.

3. INVENTARIO AMBIENTAL

3.1. SUELO. SUBSUELO. GEODIVERSIDAD

3.1.1.GEOLOGÍA

El parque eólico se sitúa sobre conglomerados del Terciario continental, en concreto los 5 aerogeneradores se sitúan sobre arcillas rojas del terciario Aragoniense.

3.1.2.GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología, el paisaje y relieve de la zona atravesada están caracterizados por las siguientes formas estructurales de erosión y de depósito:

- ❖ Modelados estructurales:
 - Plataformas estructurales y mesas en calizas que coronan los materiales detríticos y evaporíticos (arcillas, margas y yesos) del relleno mioceno de la Cuenca del Ebro. Bordeando a estas estructuras se encuentran cornisas, resaltes y escarpes labrados sobre los materiales competentes del techo de las series.
- ❖ - Formas de erosión areolar y lineal, y formas de acumulación y relleno cuaternarios:
 - Cárcavas
 - Valles de incisión lineal de edad holocena.
 - Relleno de río Queiles

3.1.3.RELIEVE

El relieve de la zona de actuación y su entorno queda definido por las zonas aplanadas de la cuenca del río queiles y conecta las zonas llanas del sur de la cuenca cuaternaria del Ebro (presenta altitudes del orden de 300 o 350 metros), con el corredor fluvial de dicho río (que se localiza a altitudes en torno a 300 metros). Dentro de este contexto general de rampa de unión entre los llanos del sur y el corredor del Ebro, se reconocen morfologías aplanadas como los montes de Montes de Cierzo.

3.1.4. EDAFOLOGÍA

Según los datos consultados en el Sistema de Información Territorial de Navarra, el suelo de la zona según los criterios de categorización de FAO se clasificaría como Fluvisol Calcáreo y Xerosol Cálculo.

Los *Fluvisoles* son suelos jóvenes, desarrollados a partir de materiales aluviales recientes que presentan un carácter calizo en los primeros centímetros superficiales. Este tipo de suelo no solo aparece en sedimentos aluviales, también aparecen en depósitos marinos y lacustres. Son fértiles y con un gran interés agrícola, aunque están condicionados por la topografía. Litológicamente, corresponde con los materiales cuaternarios formados por gravas, arenas y arcillas.

3.1.4.1. RIESGO DE EROSIÓN

El área de estudio presenta tasas de erosión entre moderada y alta. Estas tasas se asocian a formas de relieve suaves y de bajas pendientes.

3.2. AGUA

3.2.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La zona de estudio se emplaza en la cuenca hidrográfica del Ebro, y concretamente en la subcuenca del Queiles.

La hidrología superficial se encuentra pobremente representada en la zona de estudio. El parque eólico queda atravesado por el Canal de Lodosa. Al sur del aerogenerador número 5 se ubica la Balsa de Cardete, que en ningún caso se verá afectada por el proyecto.

3.2.2. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Según los datos consultados en el Instituto Geológico y Minero de España, el parque eólico no se sitúa sobre ningún acuífero ni masa de agua subterránea. No obstante, a unos 1.000 metros al este de la zona de estudio se localiza el acuífero Aluvial del Ebro: Tudela-Gelsa.

3.2.3. RIESGO DE INUNDACIÓN

La cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro presenta el tramo del río Queiles correspondiente al área de estudio como zona con bajo riesgo de inundación, de acuerdo a la

consulta sobre zonas afectadas por láminas de inundación para los distintos periodos de retorno.

3.2.4.VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTES RIESGOS GRAVES O DE CATÁSTROFES

Diagnóstico de situación:

La zona de implantación del Parque eólico e instalaciones anexas, por su alejamiento de la zona de dominio del río Ebro y sus afluentes y su posición elevada, es una zona carente de riesgo de inundación.

En la zona del proyecto existe el riesgo de que se produzcan impactos por rayos generados durante las tormentas, ya que el emplazamiento se encuentra localizada dentro de una región o área catalogada con un índice 3,50 (densidad de impactos sobre el terreno, nº impactos/año, km²).

La zona de implantación del Parque eólico se ubica en una zona inferior a VI según la clasificación MSK y por tanto es una zona con ausencia de riesgo sísmico.

El ámbito de estudio se caracteriza por tener una cubierta vegetal dominada por terrenos de cultivo. Por lo que la posibilidad de incendio se considera baja, sin embargo, al encuadrarse en un entorno arbustivo y herbáceo, hace que según el mapa de riesgo de incendios de protección civil de Navarra se considere toda la Ribera de Navarra de Riesgo Alto

Conclusiones:

En el caso de las amenazas externas se deduce que la vulnerabilidad del proyecto frente a dichas amenazas es muy baja, concluyéndose que ninguna de ellas sería susceptible de dar lugar a una catástrofe, en el sentido establecido en la Ley 9/2018.

Finalmente, como resultado del análisis realizado, no se han identificado efectos ambientales significativos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes naturales.

3.3. OTROS RECURSOS NATURALES

En este apartado se indican los recursos naturales necesarios para la contrucción de un aerogenerador.

La cantidad de energía requerida para la construcción de los componentes y subcomponentes es tomada del documento *Life cycle assessment of a multi-megawatt wind turbine, 2009*, la

cantidad de energía total considerada para la elaboración de los componentes de una aeroturbina corresponde a 372,6 MWh aproximadamente. Dicho dato atribuido a la cantidad de energía estimada durante los 20 años de funcionamiento del parque eólico nos proporciona como cifra un aproximado de 0,003856 kWh/u.f.

3.4. AIRE, CLIMA

3.4.1. CLIMATOLOGÍA

De análisis de los datos arriba descrito se puede definir el clima del área de estudio como clima: ***mediterráneo semiárido con marcado carácter continental***. Si atendemos a los criterios expuestos por Rivas- Martínez en su mapa de series de vegetación de la península ibérica, el área de estudio se definiría bioclimáticamente como Meso-Mediterráneo.

3.5. VEGETACIÓN, HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

3.5.1. VEGETACIÓN

Desde el punto de vista biogeográfico, y según la tipología establecida por Rivas-Martínez, el área de estudio pertenece a la Región Mediterránea, Provincia Aragonesa, Sector Bardenas-Monegros. Las características principales del piso en el que nos encontramos es la temperatura media anual mayor de 16 grados centígrados. La temperatura media de las máximas del mes más frío es mayor de 13 grados centígrados, temperatura media de la mínima del mes más frío es mayor de 5 grados centígrados. En cuanto a la precipitación, nos encontramos dentro del ombroclima Mesomediterráneo seco, con una oscilación de 350 a 600 mm.

4.10.1.1 VEGETACIÓN POTENCIAL

La zona de estudio se encuentra comprendida dentro de la serie aragonesa de la coscoja, situada en el piso bioclimático mesomediterráneo. La faciación típica de la zona se corresponde con matorral representado por coscoja (*Quercus coccifera*).

Por su situación geográfica y de acuerdo al Mapa de Series de Vegetación de España, a escala 1:400.000 de Salvador Rivas-Martínez, la zona de estudio se encuadra dentro de la cuenca mediterránea, por lo que biogeográficamente se caracteriza

- *Reino*: Holártico
- *Región*: Mediterránea.
- *Zona*: Iberomediterránea.
- *Provincia*: aragonesa

- *Sector:* Bardenas-Monegros

El parque eólico y su correspondiente línea de evacuación de energía eléctrica discurren por dos series de vegetación potencial:

- Geoseries de ríos y arroyos bardeneras y riojanas [G1] *Rubio-Populo albae S.*; *Salico neotrichae S.*; *Tamarico gallica S.*
- Serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros: faciación de suelos pedregosos y poco profundos con romerales y tomillares [RhQc]: *Rhamno lyciodis- Querco cocciferae S.*

BOSQUES

- Pinares de pino carrasco

MATORRALES

- Sabinares y coscojares riojanos y bardeneros
- Retamares de Retama sphaerocarpa
- Romerales y tomillares
- Tomillares, aliagares y romerales
- Ontinares y sisallares

PASTIZALES

- Pastizales xerófilos de *Brachypodiumretusum*
- Pastos de anuales calcícolas

Tabla 11. Etapas de sucesión de la coscoja.

Muchos de estos bosques han sido roturados para la producción de pasto donde son abundantes diferentes formaciones higrófilas, junciales, comunidades megafórbicas, comunidades de helófitos (carrizales, eneaes), etc.

3.5.1.1. VEGETACIÓN REAL O ACTUAL

La vegetación real se encuentra bastante lejos del óptimo climático. La utilización de estas tierras para la agricultura, han provocado la total desaparición de la vegetación natural. La utilización de estas tierras para la agricultura ha provocado la sustitución de parte de la vegetación serial por cultivos de secano. Se ha realizado una interpretación a escala 1/25.000 de la vegetación en el área de estudio en base al mapa de vegetación de la zona. Esta interpretación ha diferenciado diferentes unidades de vegetación afectada directamente por el proyecto.

1) Vegetación en terrenos de cultivo

Zonas agrícolas de secano

Las zonas agrícolas de secano se caracterizan por presentar un sistema de cultivo basado en "año y vez", en el cual se alternan los cultivos de cereales de invierno con barbechos. Se trata de la unidad de vegetación dominante en la zona de estudio. Los cultivos principales son herbáceos, con cereales como trigo y cebada, aunque también se encuentran parcelas de cultivos leñosos como olivos, almendros y cerezos. Se explotan en régimen de regadío y de secano.

Las parcelas agrícolas se dedican principalmente al cultivo de cereal de secano (trigo, cebada, etc.) y en menor proporción cultivos leñosos que corresponden al almendro.

Se ha realizado un inventario vegetal en la zona de implantación del parque eólico, que se corresponde en su totalidad con terrenos de cultivo de secano o de viñedos, así como almendros de secano la mayor parte de ellos abandonados

Se ha realizado un inventario vegetal en la zona de implantación del parque eólico.

2) Vegetación nitrófilo-ruderal

En este apartado se incluyen los tipos de vegetación más antropizados, es decir, la vegetación nitrófilo ruderal de las márgenes de algunos caminos y de los ribazos o lindes existentes entre fincas. Las especies que viven en estas zonas son diversas como, por ejemplo, *Diploaxis erucoides*, *Malva neglecta*, *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, *Sinapis arvensis*, *Eruca vesicaria*, *Lolium perenne*, *Sisymbrium irio*, *Stellaria media*, *Bromus rubens*, *Bromus hordeaceus*, *Bromus diandrus*, *B. madritensis*, *Crepis vesicaria* subsp. *haenseleri*, *Papaver rhoeas*, *Senecio vulgaris*, *Carduus tenuiflorus*, *Lolium rigidum*, *Avena barbata*, etc.

3) Pinares

Los pinares de pino carrasco son el tipo de vegetación arbórea que más extensión ocupa en la zona de estudio, aunque en su mayor parte se trata de repoblaciones forestales. Con un escaso valor ecológico y en muchos casos bajo el paraguas de subvenciones forestales han sido repobladas zonas de gran valor ecológico como por ejemplo las planas de Santa Ana o Prado Mollet, donde han desaparecido por completo las aves esteparias que había en esas áreas.

3.5.1.2. ESPECIES SINGULARES, PROTEGIDAS Y ENDEMISMOS

Debido a la situación de proyecto y puesto que el parque eólico e instalaciones anexas se encuentra ubicadas sobre terrenos de cultivo o zonas degradadas, y después de la prospección

botánica realizada se ha constatado la no presencia de especies catalogadas en la zona de implantación del parque eólico.

3.5.2. UBICACIÓN EN BASE AL MAPA DE USOS DEL SUELO DE NAVARRA

La instalación de los aerogeneradores del parque eólico "eólico", afecta mayoritariamente a un tipo de formación vegetal según el Mapa de usos del suelo de Navarra que se corresponde con terrenos cultivados, fundamentalmente olivos y cereal de secano que en la imagen siguiente se corresponde con el color amarillo. (ver anexo datos ocupación SIGPAC).

Formación vegetal según MFA	Número de aerogeneradores dentro de la formación vegetal
Terreno cultivado	5

Tabla 12. Aerogeneradores proyectados en el entorno de formaciones vegetales de MFLR.

3.5.3. DIRECTIVA HÁBITATS

La unidad que vegetación que más valor se le ha dado son los matorrales debido a la singularidad de estas formaciones en el territorio. Además de esto, son comunidades que albergan varios hábitats de interés comunitario y prioritario (Directiva 92/43/CEE), como son el 4090 y 5210, lo que hace que aumente su valor.

3.6. FLORA

Los resultados de la citada búsqueda nos indica que en la zona de estudio no aparece ninguna especie de flora Amenazada.

3.7. FAUNA

Según el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto foral 254/2019, aparecen las siguientes especies catalogadas:

- En Peligro: cernícalo primilla, ganga ibérica, sisón común.
- Vulnerables: galápago europeo, ganga ortega, alondra ricotí y aguilucho pálido.

3.7.1.MASTOZOOFAUNA

En la *tabla* se indica su nombre común y científico, si se trata de un endemismo, la categoría de amenaza según la UICN, el catálogo Navarro.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEN	UICN
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	LC
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua		VU
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña común		LC
<i>Eliomys quercinus</i>	Liron careto		LC
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común		LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	LC
<i>Martes foina</i>	Garduña		LC
<i>Meles meles</i>	Tejón		LC
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo		LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero		LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno		LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	-	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago borde claro	-	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago enano de bosque		NT
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	-	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	-	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	LC
<i>Suncus etruscus</i>			LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro		LC

Tabla 13. Listado de mamíferos. Clasificación de las especies de mamíferos detectadas en el área de estudio según las categorías legales y de estatus de conservación. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España: En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT) y Preocupación menor (LC). Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra: En peligro de extinción, vulnerables

3.7.2.HERPETOFAUNA

Según el Inventario Nacional de Biodiversidad, Infraestructura de datos de Biodiversidad y la información proporcionada por la Sección de Hábitats en el ámbito de estudio hay 23

especies de herpetos: 7 anfibios y 16 reptiles. Para completar la información disponible sobre anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio se realizó un inventario y clasificación de recursos hídricos y una caracterización de los hábitats terrestres en un área de 200 metros alrededor de los elementos constructivos del parque eólico en proyecto.

3.7.2.1. REPTILES

En lo referente a los reptiles se ha realizado un catálogo que consta de 16 especies de las especies potenciales en el área de estudio. Las columnas representadas son las mismas que para el catálogo de reptiles y de mamíferos.

3.7.2.2. ANFIBIOS

En lo referente a los anfibios se ha realizado un catálogo que consta de 7 especies de las especies potenciales en el área de estudio. Las columnas representadas son las mismas que para el catálogo de reptiles y de mamíferos.

3.7.3. ORNITOFAUNA

El catálogo de aves del emplazamiento está constituido por 97 especies, que incluyen 70 paseriformes y 27 no paseriformes. De las 97 especies del catálogo avifaunístico, 8 se encuentran en alguna categoría de amenaza (8,24% del total) según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra.

- **CUATRO** especies "en Peligro de Extinción": Sisón, Ganga común, milano real y aguilucho cenizo.
- **CUATRO** especies "Vulnerables": Cernícalo primilla, Alimoche común, colirrojo real y Ganga ortega.

3.7.3.1. ESTUDIO DE AVIFAUNA

En el análisis y valoración del grupo de las aves se han utilizado datos extraídos de trabajos publicados referidos a las cuadrículas UTM en las que se inscribe todo el proyecto. La fauna dominante en esta zona es propia de ecosistemas mediterráneos (mesomediterráneos), enriquecidos con especies eurosiberianas.

3.7.3.2. ESTUDIO DE USO DEL ESPACIO Y ANÁLISIS DE RIESGOS

El catálogo de aves identificadas durante el estudio de uso del espacio del emplazamiento del futuro parque eólico realizado de septiembre de 2020 a agosto de 2021 está constituido por

34 especies de aves con tamaño mediano o grande, 12 pertenecientes al orden de los *Accipitriformes*, 1 al orden de los *Anseriformes*, 3 al orden de los *Charadriiformes*, 1 al orden de *Ciconiiformes*, 4 al orden de los *Falconiformes*, 3 al orden de Gruiformes, 3 al orden de Passeriformes, 5 al orden de *Pelecaniformes*, y 1 al orden de *Suliformes*.

De las 34 especies del catálogo avifaunístico, enumeramos aquellas especies que se encuentran catalogadas con algún grado de amenaza. Distinguimos dos grupos, las catalogadas en el catálogo regional y las que se encuentran catalogadas con algún tipo de amenaza a nivel nacional.

Número de especies en categoría de amenaza según el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra**:

Durante los nuestros realizados se han localizado cuatro especies que se encuentran en el citado catálogo:

- Dos especies **"EN PELIGRO DE EXTINCIÓN"**: Milano real y aguilucho cenizo
- Una especie **"VULNERABLE"**: Alimoche común y aguilucho pálido.

Atendiendo a las categorías de amenaza en el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas**, la selección de especies de este estudio incluye:

- Una especie **"EN PELIGRO DE EXTINCIÓN"**: Milano real
- Dos especies **"VULNERABLES"**: Aguilucho cenizo y alimoche común

Del trabajo realizado se han obtenido un total de 5.011 observaciones de aves, que corresponden a 34 especies diferentes de aves de tamaño medio o grande.

La especie más abundante en lo que a número de individuos observados se refiere ha sido la Grulla común con 2.149 individuos observados que representan en porcentaje 42,89% del total de observaciones, debido principalmente a la observación de un bando de 1.229 ejemplares; en segundo lugar, se encuentra la cigüeña blanca, con un total de 709 avistamientos, lo que representa en porcentaje el 14,15% del total de observaciones; en tercer lugar, el buitre leonado, con 378 individuos contactados, el 7,54% del total, le sigue el aguilucho lagunero con 365 individuos contactados, el 7,28%, la gaviota reidora 318 individuos el 6,35% y la gaviota patiamarilla 213 individuos el 4,25%, el resto de especies con contactos inferiores al 3% del total de avistamientos. Dentro del orden Accipitriformes, destaca por su número de avistamientos el buitre leonado, que con 378 individuos avistados representa en porcentaje el 7,54% del total de observaciones para ese orden.

En lo que a las aves detectadas que se encuentran incluidas dentro del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra, se han contabilizado un total de 49 individuos de Milano real, lo que supone del total de individuos contactados un 0,98 % y Aguilucho cenizo con 9 individuos un 0,18% los animales avistados durante el transcurso de los muestreos.

Las especies que han sido avistadas con una mayor frecuencia durante las visitas realizadas han sido la Cigüeña blanca, el aguilucho lagunero, el Cernícalo vulgar, Buitre leonado y Busardo ratonero.

En lo que respecta a las especies que presentan algún grado de amenaza según el Catálogo Regional y el Catálogo Nacional, el Milano real es la especie que catalogada En Peligro de Extinción tiene el mayor porcentaje de visitas positivas ya que ha sido avistada en el 48,08% de las visitas realizadas.

En lo referente a la altura, los resultados expuestos muestran que el mayor porcentaje de los vuelos se realizan a altura de vuelo 3 (63,26%), el de menor riesgo potencial y totalmente condicionado por el paso de grullas a gran altura. De esta forma, el 22,43% de las observaciones han sido realizadas a una altura de vuelo 2 y por debajo se sitúan los de altura 1 (14,32%).

A continuación, se exponen aquellas especies que han sido detectadas durante el periodo de estudio, y que pueden verse afectadas por el futuro parque eólico con especial intensidad por su abundancia, estatus de conservación y/o características ecológicas.

Milano real. Catalogado EN PELIGRO según el Catálogo nacional de especies amenazadas y EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El milano real ha sido observado en 49 ocasiones, lo que supone un 0,98 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 21 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 40,38% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 40,41% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 59%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

Aguilucho cenizo. Catalogado VULNERABLE según el Catálogo nacional de especies amenazadas y EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El aguilucho cenizo ha sido observado en 9 ocasiones, lo que supone un 0,18 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 3 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 5,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 77,78% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 7%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Alimoche común. Catalogado VULNERABLE según el Catálogo nacional de especies amenazadas y VULNERABLE según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El **alimoche común** ha sido observado en 2 ocasiones, lo que supone un 0,04 de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 2 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 3,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 1%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Impacto moderado-SEVERO sobre la afección a avifauna asociada a medios acuáticos como la balsa de Cardete. Se ha detectado un dormidero de aguilucho lagunero con un número máximo de 14 individuos que vuelan activamente por la zona de estudio.

3.7.4. ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS

En total, se registraron 5.307 vuelos, de los que se pudieron identificar 13 especies distintas.

En la tabla siguiente se presenta el inventario de taxones de quirópteros detectados en los trabajos de campo específicos a falta de completar los datos del mes de octubre. El número total ha sido de 5.307 vuelos. Se presenta el número de vuelos y el porcentaje que representa del total y la especie correspondiente a dicho registro.

Especie	Nombre común	Nº vuelos	%	CNEA	CATALOGO NAVARRO	LIBRO ROJO
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	2.389	45,02	-	-	NA
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	1.265	23,84	-	-	-
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	1.135	21,39	Vulnerable	EP	NA
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero	145	2,73	-	-	NA
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo menor	136	2,56	-	-	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	99	1,87	-	-	NA
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	45	0,85	-	-	NA
<i>Barbastella barbastellus</i>	murciélago de bosque	36	0,68	-	-	NA

<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo gris	29	0,55	-	-	-
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande	9	0,17	Vulnerable		NA
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	9	0,17	-	-	NA
<i>Myotis nattereri</i>	Murciélago de Natterer	7	0,13	-	-	NA
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	murciélago grande de herradura	3	0,06	Vulnerable	-	NA
TOTAL		5.307	100			

Tabla 14. Especie, número de vuelos, y porcentaje sobre el total.

3.8. BIOTOPOS

Del análisis realizado se ha constata que la zona está representada por un biotopo, por un lado, la **llanura cerealista de secano**.

3.8.1. CARACTERÍSTICAS DEL BIOTOPO: LLANURA SECANO

El biotopo de llanura cerealista se caracteriza, desde el punto de vista topográfico, por tratarse de una zona llana con sectores ligeramente ondulados; y desde el punto de vista de las comunidades vegetales, por tratarse de formaciones sin vegetación natural, ya que están formados (en su mayoría) por campos de cereal de secano, quedando ciertos retazos de vegetación naturalizada (nitrófila) en los lindes de los caminos y algunos parches dentro de los campos de cultivo. En el caso de la zona de implantación del parque eólico dicho biotopo ha sido modificado por la entrada de nuevos cultivos leñosos como vid, olivo y almendros que disminuyen notablemente la capacidad de acogida de especies de espacios abiertos como son las aves esteparias, produciéndose la introducción de especies generalista que prosperan bien en los terrenos de cultivo.

Comunidades asociadas a cultivos herbáceos de secano.

Son las afectadas de forma más directa por la obra en sí, en cuanto a destrucción o alteración del biotopo, ya que la mayor parte del parque eólico se implantaría en suelos ocupados por terrenos de cultivo de secano. Además de taxones característicos de llanuras herbáceas, la existencia de algunos elementos verticales integrados en el paisaje como parideras y ribazos arbustivos, posibilita la presencia de una gama más variada de especies. Se trata de un medio muy antropizado con una muestra de aves muy condicionada por la pérdida de naturalidad, dominando especies como la paloma bravía, gorrión común y estornino negro y pinto.

3.8.2. BOSQUES DE GALERÍA ASOCIADOS A LOS CURSOS FLUVIALES

El biotopo lo compone un formaciones arbustivas y arbóreas de ribera, compuesta por *Tamarix* spp., *Populus alba*, *Populus nigra*, *Rubus* sp. y cañaverales de *Arundo donax*, entre otras, correspondiéndose con el Hábitat Natural de Interés Comunitario cod. U.E. 92A0 "Saucedas y choperas mediterráneas "(*Rubio tinctorium*-*Populetum albae*) y 92D0 "Arbustedas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas". En la zona exterior de la mota también se puede observar arbolado, pero principalmente especies arbustivas o herbáceas. Detrás de ella se encuentran los campos de cultivo.

3.9. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

El proyecto del parque eólico "Murchante" no se encuentra sobre ningún espacio natural protegido.

3.9.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS RED NATURA 2000

El proyecto del parque eólico "Murchante" no se localiza sobre ninguna Reserva Natural. La Reserva Natural más cercana se trata de la Balsa del Pulguer (RN 35) y su Área de Protección, situado a unos 700 m a la balsa del Pulguer. En lo que respecta a la protección de avifauna esteparia el parque eólico se sitúa próxima a los límites de la Aicaena MONTE ALTO, por lo que se plantea la asunción de medidas de protección para la avifauna con el objeto de minimizar los impactos sobre la misma.

- Z.E.C. ES2200041, "BALSA DEL PULGUER, ubicada a unos 2000 metros de distancia.
- AICAENA MONTE ALTO ubicada a unos 300 metros de distancia.

3.9.1.1. ZEC ES2200041, "BALSA DEL PULGUER:"

La ZEC Balsa del Pulguer se localiza al suroeste de los Montes de Cierzo e incluye terrenos de los términos municipales de Tudela, Cascante y Murchante. El espacio incluye la Reserva Natural "Balsa del Pulguer" (RN-35) y su Zona Periférica de Protección. También incluye los barrancos y cerros esteparios de la cuenca de captación aguas arriba de la balsa, las corralizas de la Almenara y El Espartal, y el Carrizal de La Torre, aguas abajo de la balsa.

3.9.1.2. AICAENA MONTE ALTO

Se trata de una amplia zona de protección de avifauna esteparia que va desde el límite suroeste del término de Tudela hasta la plana de Santa Ana. Entre las especies presentes en la citada zona destaca por su nivel de Amenaza el Sisón, también pueden observarse especies como la ganga ibérica y la ganga ortega, así como puntualmente aparecen ejemplares divagantes de Alondra de Dupont.

3.10. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

3.10.1. ESTUDIO SOCIOECONOMICO

En el presente apartado se realizará un breve análisis sociodemográfico de la localidad de Murchante que permita conocer a grandes rasgos las principales características de esta localidad de la ribera baja de Navarra.

3.10.2. LA SALUD

Los únicos efectos nocivos conocidos y comprobados de los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial son los efectos a corto plazo (agudos) debidos a la densidad de corriente eléctrica que se induce en el interior de los organismos expuestos a campos electromagnéticos.

En particular, se puede afirmar rotundamente que los campos electromagnéticos de frecuencia industrial no dañan de forma directa el material genético de las células, ADN, y que, por lo tanto, no producen malformaciones o cáncer.

3.10.3. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Se ha llevado a análisis por exposición al campo electromagnético para la subestación eléctrica. Ver anexo - Estudio de campos electromagnéticos.

3.10.4. RUIDO

Se ha llevado a cabo un análisis mediante programas de cálculo por la empresa por el Enhol se concluye lo siguiente:

En base al nivel acústico de los focos emisores, la atenuación debida a la distancia hasta los puntos habitables más próximos, podemos concluir que el nivel de inmisión estará por debajo del máximo permitido

3.10.5. EFECTO SOMBRA INTERMITENTE (SHADOW FLICKER)

Se ha llevado a cabo un análisis del efecto de sombra intermitente para el parque eólico PE MURCHANTE.

3.10.6. ESTUDIOS Y PLANES DE RIESGOS

El estudio de riesgos se encuentra en el apartado 12 del presente documento a continuación se indican las conclusiones mas relevantes del mismo.

La zona de implantación del parque eólico por su alejamiento de la zona de dominio del río Ebro y sus afluentes y su posición elevada, es una zona carente de riesgo de inundación.

La zona de implantación del parque eólico se ubica en una zona inferior a VI según la clasificación MSK y por tanto es una zona con ausencia de riesgo sísmico.

Por tanto, se determina la no aplicación de este apartado al proyecto, por lo tanto, se considera que, al no existir, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.

3.11. USOS DE LA TIERRA

3.11.1. AREAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA PUESTA DE PARQUES EÓLICOS

La herramienta de zonificación ambiental para energías renovables consiste en dos capas de información (una para energía eólica y otra para energía fotovoltaica) que muestran el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto. Estas capas están disponibles para su visualización en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. A través de los siguientes enlaces se puede descargar la memoria explicativa del estudio realizado y del modelo, un resumen ejecutivo del mismo y un conjunto de anexos que profundizan en diferentes aspectos de la herramienta, fuentes de información empleadas, análisis normativo realizado y análisis de los instrumentos de planificación energética desarrollados por las CCAA.

3.12. BIENES MATERIALES

3.12.1. DOMINIO PUBLICO PECUARIO

Según los datos consultados en el Departamento de Desarrollo Rural, Industria, Empleo y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, el proyecto de parque eólico en ningún momento afecta a las vías pecuarias ya que no hay vías pecuarias en la zona de del parque eólico.

3.12.2. DOMINIO PUBLICO FORESTAL

Según datos del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, el Parque eólico no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública.

3.13. PATRIMONIO CULTURAL

Sobre el área de ubicación de las instalaciones se impone una cautela arqueológica que prevenga la protección del Patrimonio Arqueológico que pueda existir en la zona, lo cual se prevé pueda ser salvaguardado mediante el oportuno análisis y estudio arqueológico del sector de ubicación del Parque eólico

En este informe se especifican las afecciones al patrimonio arqueológico, en concreto se especifican que restos han sido localizados y qué pautas se proponen acometer antes de que estos puedan verse afectados por la futura construcción del parque eólico y sus infraestructuras asociadas.

Se trata, por tanto, de revisar con profundidad y situar correctamente los yacimientos ya inventariados o conocidos en la cartografía de detalle, así como buscar de forma intensiva y visual cualquier otro vestigio, bien de índole arqueológica, bien de interés arquitectónico y/o etnográfico, aplicando para ello criterios como la toponimia, la topografía, las referencias orales, etc., que permitan la posibilidad de prever la localización de nuevos elementos y proponer las medidas correctoras más adecuadas.

Se ha realizado la consulta preliminar de los yacimientos catalogados mediante la aplicación SIGIAN.

3.14. PAISAJE

Observando los valores finales del estudio podemos afirmar que el impacto sobre el paisaje de la futura instalación de aerogeneradores es BAJO, teniendo en cuenta que del área

estudiada más del 33% ni siquiera sufre impacto alguno, el 61,89% es bajo y el 3,26% se cataloga como impacto medio. Los impactos alto y críticos tienen muy baja repercusión.

Las zonas con un mayor impacto se relacionan con la proximidad a la instalación y la proximidad de algunas zonas cubiertas de pino carrasco, ubicadas junto a la instalación como en zonas limítrofes al NO, y matorral, si bien el factor con mayor peso es la variable de proximidad al parque que la de afección a espacios de gran interés, siendo en la mayor parte tierras de cultivo.

CARRETERA DENTRO DEL AREA DE ESTUDIO

CARRETERAS DENTRO DEL AREA DE ESTUDIO (buffer 10 Km, el impacto visual no lo he limitado, he considerado que los aeros se ven a 10 km)			
	Longitud total	Longitud afectada	% afectado
Autopistas	84.730,78	70.874,09	83,65
AP-15 AUTOPISTA DE NAVARRA	20.206,05	14.401,67	71,27
AP-15-R RAMAL AP-15 DESDE N-113	10.274,59	7.742,80	75,36
AP-68 AUTOPISTA DEL EBRO	54.250,15	48.729,62	89,82
Autovías	46.825,66	34.849,39	74,42
A-68 AUTOVÍA DEL EBRO	46.825,66	34.849,39	74,42
Interés de la Comunidad Foral	37.933,66	31.975,13	84,29
NA-125 TUDELA - EJE A	2.438,39	2.360,28	96,80
NA-126 TUDELA - TAUSTE	5.383,80	4.993,91	92,76
NA-134 EJE DEL EBRO	13.260,03	9.795,52	73,87
NA-160 TUDELA - FITERO	16.851,45	14.825,42	87,98
Interés general	26.766,10	21.134,93	78,96
N-113 PAMPLONA - MADRID	13.092,51	8.434,81	64,42
N-121-C TUDELA - TARAZONA	12.401,74	11.595,12	93,50
N-232 ALFARO - TUDELA - ZARAGOZA	1.271,84	1.105,00	86,88
Locales	78.640,71	60.743,48	77,24
NA-3010 TUDELA - ABLITAS	7.821,83	7.439,49	95,11
NA-3040 TULEBRAS - MALÓN	2.637,70	2.365,15	89,67
NA-3041 ABLITAS - BARILLAS	2.040,49	1.692,11	82,93
NA-3042 CASCANTE - ABLITAS - RIBAFORADA	7.080,31	6.301,27	89,00
NA-5230 FONTELLAS	437,38	130,42	29,82
NA-6710 MURCHANTE - VÍA ROMANA	3.629,39	3.415,48	94,11
NA-6801 CINTRUÉNIGO (Polígono industrial) - "NA-160"	2.671,54	2.419,24	90,56
NA-6810 MONTES DEL CIERZO - CORELLA	10.744,70	6.718,76	62,53
NA-6830 VÍA ROMANA	10.985,84	10.360,23	94,31
NA-6840 TUDELA - MURCHANTE	5.572,01	5.331,77	95,69
NA-6900 CASCANTE - FITERO	13.986,18	8.436,65	60,32
NA-6920 ALFARO - CINTRUÉNIGO	5.092,58	2.782,20	54,63
NA-6922 ACCESO A CORELLA	1.394,44	27,22	1,95

NA-8703 TUDELA-"NA-125"	2.370,41	1.502,43	63,38
NA-8708 Acceso a CINTRUÉNIGO	2.175,90	1.821,06	83,69
TOTAL	274.896,91	219.577,02	79,88

Tabla 15. Carreteras dentro del área de estudio.

NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Se ha calculado el porcentaje visible desde Murchante y Tudela: teniendo en cuenta una altura de observación de 1,5 m y 10 km de radio de visión. Desde Murchante hay visibilidad del parque eólico completo. Lo mismo ocurre desde Tudela, desde donde se pueden ver los 5 aerogeneradores.

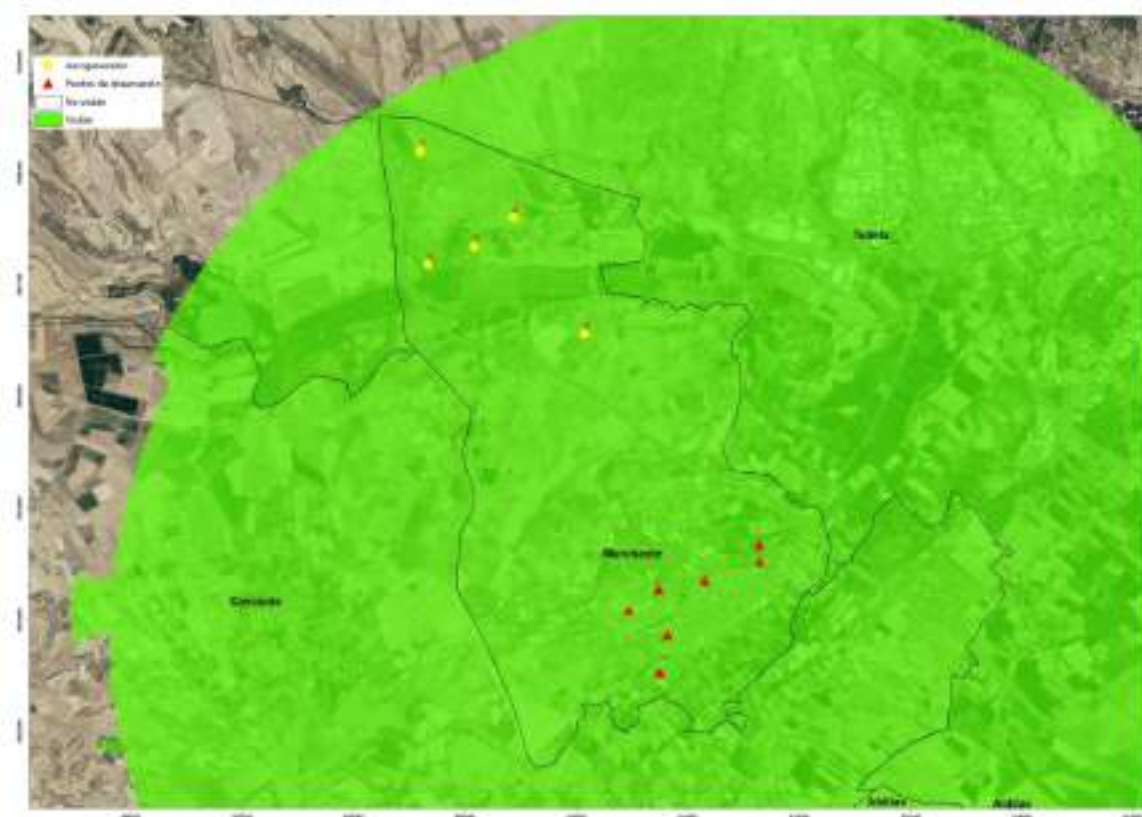


Imagen 4. Cuenca visual desde el municipio de Murchante.

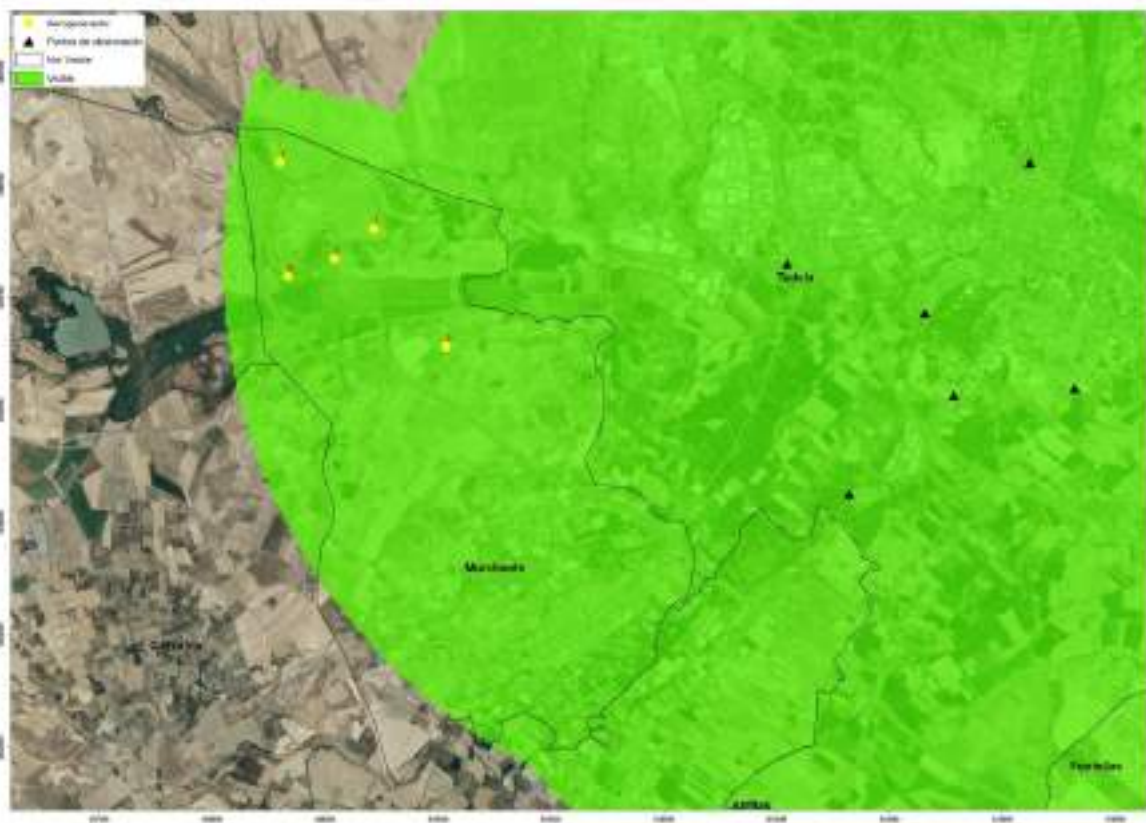


Imagen 5.Cuenca visual desde el municipio de Tudela.

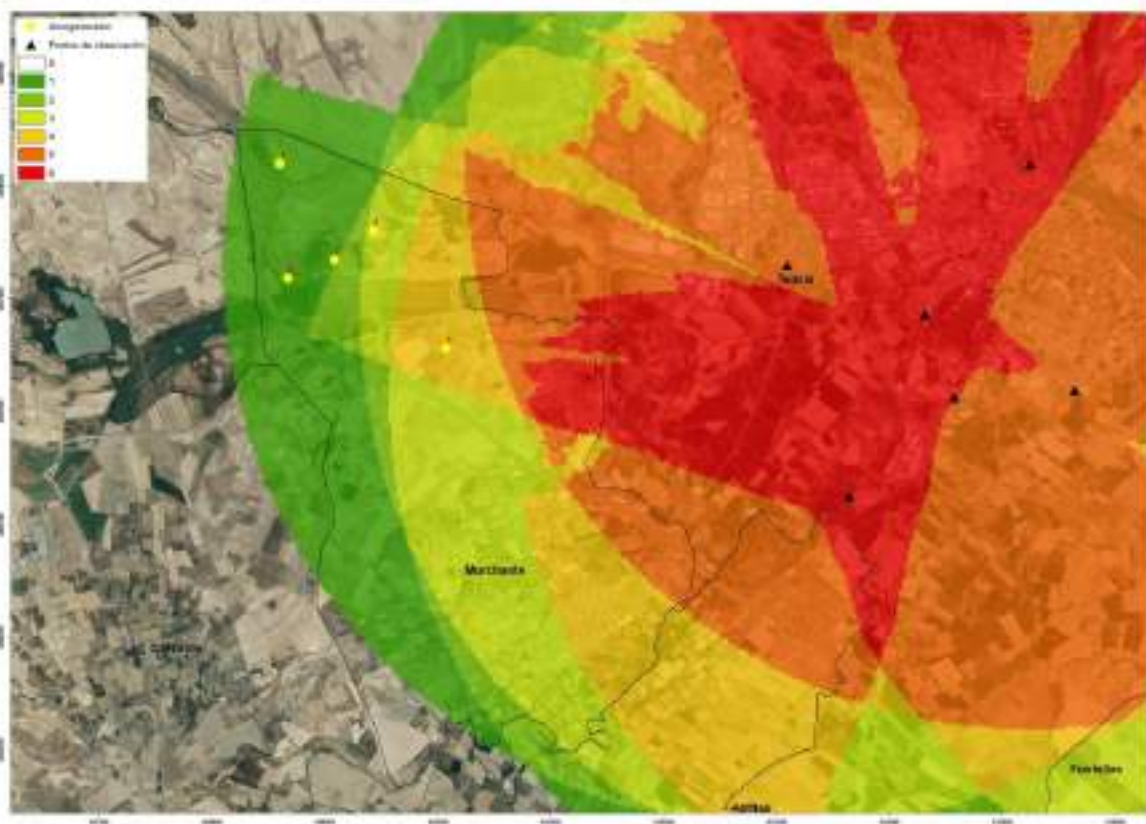


Imagen 5. Graducación de la visibilidad del parque desde Tudela

4. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

El resumen de la valoración de impactos una vez aplicadas las medidas correctoras se observan en la siguiente tabla:

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS					
NO DETECTADO			FASE DE CONSTRUCCION	FASE DE EXPLOTACION	FASE DE DESMANTELAMIENTO
Medio Abiótico	Suelo. Subsuelo. Geodiversidad.	Daños al patrimonio geológico	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Impacto sobre la geomorfología/ relieve	COMPATIBLE	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Generación de fenómenos erosivos	COMPATIBLE	NO DETECTADO	COMPATIBLE
		Residuos generados	COMPATIBLE	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Por derrames contaminantes de maquinaria y equipos	COMPATIBLE	NO DETECTADO	COMPATIBLE
		Sobre el suelo por erosión derivado del movimiento de tierras	NO DETECTADO	NO DETECTADO	COMPATIBLE
		Derivados del modelo de gestión de residuos	COMPATIBLE	NO DETECTADO	COMPATIBLE
		Impactos finales del desmantelamiento y restauración sobre la geomorfología y el suelo	NO DETECTADO	NO DETECTADO	COMPATIBLE
	Agua	Sobre los objetivos medioambientales de masas de agua y zonas protegidas, el dominio público hidráulico, las zonas inundables y la calidad del agua	COMPATIBLE	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de contaminación por vertido de sustancias tóxicas en los cursos de agua	COMPATIBLE	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Sobre las masas de aguas subterráneas y sus objetivos	COMPATIBLE	NO DETECTADO	NO DETECTADO

		de calidad			
		Sobre el dominio público hidráulico, zonas inundables y calidad del agua	NO DETECTADO	NO DETECTADO	COMPATIBLE
	Otros recursos naturales	Impacto indirecto por empleo de recursos naturales necesarios para la fabricación de los elementos del parque	COMPATIBLE	NO DETECTADO	NO DETECTADO
	Aire. Clima. Cambio climático	Emisión de contaminantes atmosféricos y ruido	COMPATIBLE	NO DETECTADO	COMPATIBLE
		Pérdida de sumideros de Co2	COMPATIBLE	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Huella del carbono del proyecto	COMPATIBLE	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Emisiones GEI por emisiones gas SF6	NO DETECTADO	POSITIVO	NO DETECTADO
	Vegetación, hábitat de interés comunitario	Destrucción de vegetación / hábitats de interés comunitario (hic) por ocupación del suelo	COMPATIBLE	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Daños a vegetación o HIC en superficies auxiliares adicionales ocupadas	NO DETECTADO	NO DETECTADO	COMPATIBLE
		Efecto final de la restauración sobre la vegetación/ hábitats	NO DETECTADO	NO DETECTADO	POSITIVO
Medio Biótico	Flora	Destrucción de ejemplares de especies clave de flora y de sus hábitats por ocupación del suelo y obras	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Introducción o expansión de especies de flora exóticas por efecto de las obras	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Destrucción de árboles singulares o rodales excepcionales	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Daños a especies clave de flora en superficies auxiliares adicionales ocupadas.	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
	Fauna	Daños o molestias a especies clave de fauna en sus hábitats o épocas	MODERADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO

	críticos			
	Riesgo de colisiones de quirópteros	NO DETECTADO	SEVERO	NO DETECTADO
	Riesgo de colisiones de aves	NO DETECTADO	SEVERO	NO DETECTADO
	Riesgo de daño a individuos o alteración del hábitat para la fauna por contaminación lumínica	NO DETECTADO	MODERADO	NO DETECTADO
	Molestias o riesgos para la biodiversidad por pistas (aumento accesibilidad, efecto barrera, fragmentación de habitats atropello): Fase de explotación.	NO DETECTADO	MODERADO	NO DETECTADO
	Riesgo de incendios	NO DETECTADO	COMPATIBLE	NO DETECTADO
	Fragmentación, pérdida de funcionalidad de corredores ecológicos / rutas migratorias	NO DETECTADO	COMPATIBLE	NO DETECTADO
	Impacto directo sobre la fauna por efecto de la actividad debida al desmantelamiento y retirada de residuos	NO DETECTADO	NO DETECTADO	COMPATIBLE
	Impacto indirecto sobre la fauna por efecto del cese de la actividad debida al desmantelamiento y retirada de residuos	NO DETECTADO	NO DETECTADO	COMPATIBLE
Espacios naturales protegidos	Impacto sobre ZEPAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	Impacto sobre LICs	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO DETECTADO
	impacto sobre zonas de conservación de avifauna esteparia	MODERADO	COMPATIBLE	NO DETECTADO
	Otros espacios naturales	NO DETECTADO	COMPATIBLE	NO DETECTADO
Patrimonio cultural	Daños al patrimonio cultural	COMPATIBLE	NO DETECTADO	NO DETECTADO
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística: impacto visual	COMPATIBLE	SEVERO	COMPATIBLE

Uso de la tierra		Efectos sobre/compatibilidad con la planificación del suelo y el territorio: Impacto urbanismo y el planeamiento	NO DETECTADO	COMPATIBLE	NO DETECTADO
		Degradación/eliminación de usos preexistentes	NO DETECTADO	COMPATIBLE	NO DETECTADO
		Efecto del desmantelamiento y la restauración sobre los posibles futuros usos	NO DETECTADO	NO DETECTADO	POSITIVO MODERADO
Bienes materiales		Impacto sobre montes de utilidad pública	COMPATIBLE	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Impacto sobre las vías pecuarias	COMPATIBLE	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Pérdida de funcionalidad de bienes de dominio / uso público y elementos de infraestructura verde	NO DETECTADO	COMPATIBLE	NO DETECTADO
		Impacto final del desmantelamiento y restauración sobre los bienes materiales.	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
Medio Socioeconómico	Socioeconomía	Actividad económica por sectores	NO DETECTADO	COMPATIBLE POSITIVO	NO DETECTADO
		Efecto sobre la población y el empleo	NO DETECTADO	MODERADO POSITIVO	NO DETECTADO
	Salud humana y Calidad de vida	Molestias a población por tráfico, ruido, contaminación y polvo durante las obras	COMPATIBLE	NO DETECTADO	COMPATIBLE
		Contaminación acústica	NO DETECTADO	MODERADO	NO DETECTADO
		Afección por sombreado intermitente o "flickering"	NO DETECTADO	MODERADO	NO DETECTADO
		Exposición al campo radioeléctrico (electromagnético)	NO DETECTADO	COMPATIBLE	NO DETECTADO
		Contaminación por efecto de los potenciales destellos originados por los aerogeneradores	NO DETECTADO	COMPATIBLE	NO DETECTADO

Tabla 16. Matriz resumen de identificación de impactos.

Una vez analizado con detalle el medio físico y biótico del área de estudio y realizada la correspondiente evaluación de los impactos potenciales previstos del parrque eólico de

MURCHANTE e infraestructuras de evacuación, se concluye que el global de impactos analizados del presente proyecto, después de la aplicación de las medidas correctoras propuestas, es MODERADO TENDENTE A SEVERO con conservación de los valores ambientales y sociales presentes en el ámbito del área de estudio.

En la **fase de obra** los efectos sobre los bienes materiales se consideran compatibles tanto en el caso de los Montes de Utilidad Pública como sobre las vías pecuarias. Respecto de la salud humana, los impactos también han sido valorados como compatibles.

Los impactos sobre flora y vegetación se valoran como compatibles. En cuanto a los espacios naturales protegidos, se considera compatible, tanto el impacto sobre las ZEPAS como sobre las ZEC. Y sobre las zonas de conservación de avifauna esteparia (AICAENA) el impacto se ha considerado como compatible

El impacto sobre la fauna se valora como moderado en lo que se refiere a daños o molestias a especies clave de fauna. El resto de impactos no son detectados en esta fase de construcción.

Los efectos sobre la geología, los suelos, la red hidrológica, la calidad de las masas de agua superficiales y subterráneas se valoran como compatibles.

En cuanto al patrimonio cultural y el paisaje los estudios realizados han valorado el impacto como compatible.

El impacto sobre el cambio climático y sobre otros recursos naturales se consideran, asimismo, compatibles.

En fase de obra y tras la aplicación de las medidas correctoras se registran 20 impactos de carácter compatible, mientras que se valora un impacto como moderado. El resto de los impactos en esta fase se han calificado como no detectados o no significativos.

En la **fase de explotación** tras la aplicación de las medidas correctoras se han valorado 5 impactos moderados, uno moderado tendente a positivo; 9 compatibles, uno compatible positivo, 4 severos y uno positivo.

En cuanto a la fauna se ha evaluado como severo el impacto por mortalidad de aves por colisión y el impacto por colisión de quirópteros. El impacto por Molestias o riesgos para la biodiversidad por pistas, así como el producido por contaminación lumínica a la fauna se ha valorado como moderados. El impacto por Fragmentación, pérdida de funcionalidad de corredores ecológico y el riesgo de incendios se valoran como compatibles.

Los impactos sobre la vegetación y la flora se consideran no detectados o no significativos y los referidos al agua y al suelo, subsuelo y geodiversidad también.

En cuanto a los espacios naturales protegidos, el impacto sobre las ZECS es considerado compatible al igual que sobre las ZEPAS. No así el impacto sobre las zonas de conservación de avifauna esteparia que se ha valorado como moderado.

En lo que se refiere a otros espacios naturales al Paisaje el impacto sobre el paisaje.

En lo que afecta a los usos de la tierra, los efectos sobre la planificación del suelo se han valorado como compatibles. La degradación o eliminación de usos de la tierra preexistentes también se considera compatible.

El impacto sobre el cambio climático ha sido calificado de positivo en lo que se refiere a las emisiones GEI por emisiones gas SF6.

En lo que se refiere a salud humana, se valora como moderado la afección por sombreado intermitente y la exposición al ruido y el resto de los impactos son compatibles. En los efectos sobre la población y el empleo se valora como moderado-positivo y el impacto sobre la actividad económica por sectores se valora como compatible-positivo.

El impacto sobre los bienes materiales ha sido valorado en esta fase como compatible.

En **fase de desmantelamiento** los impactos respecto de los aspectos sobre la salud humana así como los que afectan al cambio climático se valoran como compatibles. Lo mismo ocurre con los impactos sobre el agua y sobre el suelo, subsuelo y la geodiversidad.

En lo que se refiere a los usos de la tierra el efecto sobre los futuros usos se considera positivo-moderado.

En cuanto a la vegetación, el efecto final de la restauración sobre la misma se considera positivo. Los daños a la vegetación o HIC se valora como compatible.

Los impactos sobre la fauna en la fase de desmantelamiento se han valorado como compatibles. La misma valoración tiene el impacto sobre el paisaje.

La fase de desmantelamiento tras la adopción de medidas correctoras se caracteriza por la valoración de 12 impactos compatibles, uno moderado-positivo y uno positivo.

En resumen, el proyecto, tras la adopción de medidas, genera una situación de riesgo severo por mortalidad de aves y quirópteros por colisión con los aerogeneradores y el impacto sobre el paisaje durante la explotación del parque y sobre otros espacios naturales. El seguimiento

que se realice de los efectos del parque eólico sobre esta fauna ha de determinar si es necesario adoptar nuevas medidas a las ya adoptadas.

Por otra parte, la fauna, los espacios naturales protegidos y la salud humana se verán afectados, aunque de forma moderada.

Los impactos positivos se producen sobre el empleo, el ahorro de emisiones de CO₂, el efecto de la restauración en la vegetación y en los posibles futuros usos de la tierra.

El Proyecto puede alterar el bienestar humano y puede determinar ciertos efectos negativos para la salud debido al incremento de los niveles de inmisión de ruido, inmisión de polvo, por efecto de campos electromagnéticos o por las molestias causadas por el efecto de sombra intermitente (Shadow flicker) proyectada por los aerogeneradores. Todos estos efectos son de baja intensidad (valorados en todos los casos como compatibles y moderados).

5. PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL

El Proyecto de restauración, define la aplicación de las medidas de restauración que se han previsto en las superficies afectadas por las obras de construcción del parque eólico con el principal objetivo de conseguir una adecuada restitución del medio natural afectado.

Con estas medidas de restauración, se pretende conseguir el cumplimiento de los objetivos siguientes:

- ⇒ No amplificar el impacto de las obras
- ⇒ Favorecer la integración ecológica y paisajística de la actuación proyectada

Una vez conocidos, en el apartado de "Análisis del Medio" del estudio de impacto ambiental, los limitantes ambientales del medio sobre el que hay que actuar (se han analizado la climatología, edafología, clasificación bioclimática, composición paisajística, etc.), y tras las impresiones y datos recogidos en los trabajos de campo se dispone de garantías suficientes para un acertado diseño de la restauración de la zona afectada.

Teniendo en cuenta los periodos secos y de helada segura, la época siembra más recomendada es durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

5.1. METODOLOGÍA DE LOS TRATAMIENTOS

Dicho proyecto recogerá el alcance técnico, metodología y presupuesto para la realización de los trabajos de restauración ambiental tras construcción de la infraestructura, con el objeto de minimizar el impacto ambiental de los distintos elementos de que se compone el parque eólico, con especial énfasis en la vegetación y paisaje. Para describir los trabajos que serán recogidos en el proyecto de restauración se ha aunado, a nivel técnico, las experiencias anteriores en otros parques eólicos, la normativa vigente y los criterios o "protocolos" para este tipo de trabajos establecidos por algunas Consejerías de Medio Ambiente. A continuación, se presentan las premisas y conceptos generales a tener en cuenta:

- La situación actual y la vegetación y usos sobre los terrenos donde se ubicará el parque eólico y su sistema de evacuación, evitando la introducción de especies o elementos vegetales artificiales.

Como ocurre en este caso, al primar las zonas agrícolas y zonas de pastizal, se propone como revegetación más natural la creación de pastizales mediante técnicas de siembra e hidrosiembra con especies herbáceas y añadiendo una mezcla semillas de especies arbustivas autóctonas.

- Los elementos con capacidad de afección sobre los suelos, la vegetación y el paisaje, y que por tanto deberán ser recuperados son:
 - ❖ Instalaciones auxiliares
 - ❖ Zona de plataforma auxiliar no necesaria en el periodo de funcionamiento
 - ❖ Caminos de servicio durante la ejecución de las obras
 - ❖ Apertura de zanjas para los circuitos eléctricos soterrados
 - ❖ Zonas residuales
 - ❖ Zonas de acopios
 - ❖ Zonas de consideración para la integración paisajística de la infraestructura construida.
 - ❖ Zonas con consideración ecológica, tanto para la vegetación como para la fauna local.
- La restauración ambiental diferirá en ejecución (temporal o permanente) según el elemento recuperado, incluyendo las siguientes partes:
 - Tratamiento previo de las superficies alteradas.
 - Plan de restauración y revegetación
 - Mantenimiento.
- Previo a la ejecución de todas las actuaciones propuestas en el presente documento, será necesario realizar un replanteo en campo de cada una de las zonas realizado por el

responsable del seguimiento ambiental de la obra junto al representante de la Administración competente.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

5.2.1. ACTUACIONES PREVIAS

En este apartado se incluyen tanto las operaciones previas a los trabajos de revegetación y de protección del medio natural, en particular en lo relacionado a afecciones a la vegetación, como una breve descripción las operaciones relativas a los trabajos de preparación de los terrenos afectados por el desarrollo de las obras y en los cuales se procederá a realizar los trabajos asociados a los tratamientos de revegetación.

Jalonados: Se jalonarán zonas con vegetación natural o reservorios de fauna que puedan existir en el área de implantación de la infraestructura eólica.

Extracción, acopio y mantenimiento de tierra vegetal: Los acopios se realizarán en campos de cultivo o terrenos afectados y modificados por la ejecución de las obras, determinados por la asistencia ambiental de la Dirección de Obra, de manera que en ningún caso se utilicen áreas de vegetación natural para este fin. Se acopiará en forma de caballones generalmente de 1,5mts. La altura no superará en ningún momento los 2mts de altura, y se evitará el paso de camiones o maquinaria pesada sobre la tierra apilada.

Cuando el acopio permanezca un largo tiempo, más de 6 meses, se realizarán labores de mantenimiento como restañar las erosiones hídricas, ahondamientos en la cara superior para evitar el lavado del suelo y la deformación por presión, siembra de leguminosas en la superficie para el fijado del nitrógeno y abonado mineral antes de la reutilización.

Gestión de los materiales sobrantes de obra y control de vertidos: Se procederá a la recogida de toda clase de materiales excedentes de obra, embalajes y estériles producidos, procediendo a su traslado a vertedero. La tierra vegetal procedente de la excavación será reutilizada en la propia obra y los excedentes deberán retirarse, evitándose su acumulación en el entorno por un periodo prolongado de tiempo.

El uso de tierras de relleno se reducirá al mínimo y los sobrantes, en su caso, deberán ser entregados a gestor autorizado o retirados a vertedero autorizado. No podrá depositarse ni acumularse ningún tipo de residuo en terrenos adyacentes no afectados por la obra,

incluyendo aquí las zonas habilitadas con carácter provisional, que deberán ser convenientemente restauradas.

Recuperación del relieve: En el parque eólico, una vez finalizadas las obras se procederá en la medida de lo posible a restituir la morfología y a suavizar las pendientes y los taludes en toda la superficie alterada por la obra.

Inventario de zonas a restituir: Inventario y medición de todas las superficies a revegetar determinando la actuación o actuaciones en cada una de ellas.

Preparación del terreno: Acondicionamiento, regulación y corrección de perfiles en los terrenos afectados, con el fin de conseguir pendientes suaves a moderadas, perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno. Se trata de trabajos destinados a preparar los terrenos para la posterior extensión de la tierra vegetal o bien la plantación de vegetales o siembra directamente sobre estos terrenos. Estas actuaciones serán supervisadas por el equipo de Seguimiento Ambiental tal como señala el plan de Vigilancia Ambiental.

Extensión de tierra vegetal: En las áreas llanas que precisen tierra vegetal se extenderá 10-15cms. Esta tierra vegetal procede de la explanación de la traza, tierra que ha sido retirada antes del comienzo de las obras, y acopiada del modo correcto.

Otros: Por otro lado, los terrenos que tras la terminación de las obras y su regularización se destinen a tierras de labor (como eran en origen) deberán ser roturados, evaluándose en su momento la posibilidad de incorporar tierra vegetal para asegurar un rendimiento similar a la inicial.

5.3. PLAN DE REVEGETACIÓN

5.3.1. ACTUACIONES PROPIAS DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

La restauración vegetal se llevará a cabo en el parque eólico, en la línea eléctrica, en las infraestructuras de caminos y zanjas, en el punto limpio, en la zona de caseta de obras y almacén de residuos y en zonas residuales.

Es importante señalar que en caso de ser terrenos agrícolas recuperaran su antiguo uso no realizándose labores de revegetación en ellos.

Recuperación de cubierta vegetal: Descompactación del terreno. En las zonas donde vaya a distribuirse definitivamente la tierra vegetal o en los casos en que exista compactación de

suelos por haber circulado la maquinaria, se procederá a la descompactación, procediendo a un ripado, escarificado ligero o arado en función de los daños provocados.

Tierra vegetal: Las tierras sobrantes serán, por tanto, tierras no contaminadas, principalmente tierra vegetal, que se reutilizará en tareas de rehabilitación del entorno afectado por la obra. Sobre las superficies llanas afectadas por las obras, se extenderá una capa de tierra vegetal con un espesor de 20 cm. Sobre esta capa de tierra vegetal se realizarán las pertinentes tareas de revegetación o su reversión al uso agrícola.

La Dirección Ambiental de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en este apartado u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos. Para lograr esto, la Dirección Ambiental de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras.

Actuaciones: Se proponen hidrosiembras: Todas las superficies desnudas de vegetación, selladas o no (como taludes de desmonte) no destinadas a usos agrícolas deberán ser sembradas o hidrosembreadas con una mezcla de semillas adecuada. Se propone como medida generalizada la hidrosiembra, que facilita una nascencia más rápida, mayor densidad en la cobertura vegetal y consigue mejor fijación de los suelos. Esta medida tiene como objetivo evitar los procesos erosivos y facilitar la recuperación de la vegetación natural en estas superficies.

5.3.2.DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Criterios generales: Las actuaciones pertenecientes al capítulo de Revegetación dentro del Plan de Restauración son los siguientes trabajos definidos en la memoria de este proyecto:

- Replanteo y preparación del terreno
- Hidrosiembras
- Plantaciones
- Mantenimiento y riegos.

La distribución de las actuaciones en cada una de las zonas a revegetar debe ser realizada de acuerdo a criterios funcionales y criterios estéticos de manera que para cada tipo de superficie y actuación se determina en la actual memoria los trabajos a realizar.

Especies para la restauración: Las especies que deben constituir a medio y largo plazo la cubierta vegetal permanente será *Brachypodium retusum*, *Thymus vulgaris*, *Artemisia herba-alba* y *Dorycnium pentaphyllum*.

Para ello se realizarán plantaciones puntuales de especies arbustivas propias de etapas más evolucionadas de la vegetación potencial.

Las especies seleccionadas para ello serían el romero (*Rosmarinus officinalis*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*) y la Efedra (*Ephedra fragilis*, *Ephedra nebrodensis*).

Estas plantaciones se realizarán en los terraplenes con una densidad de 1 ud/m² y actuarán como núcleo de dispersión de estas especies hacia el entorno.

Época de plantación: El plazo de ejecución de los trabajos de plantación será el comprendido entre el 1 de octubre y el 28 de febrero, recomendándose realizar la plantación en el otoño junto con las primeras lluvias

Señalización y cerramiento: Se aplicarán las siguientes medidas allí donde procedan:

- Señalizaciones clásicas (propiedad privada, prohibido el paso, prohibido cazar, etc.)
- Dispositivos que retengan la caída de piedras o bloques (mallas, perfiles metálicos anclados al terreno, etc.), si las medidas de estabilización de los desmontes no permitieran evitar este problema.

5.3.3.CALENDARIO DE TRABAJO

El plan de trabajo será el siguiente, siempre considerando que se realizará la terminación de la obra civil y puesta en marcha del parque eólico

- **Año 0**

- Primera quincena de septiembre: Replanteo de superficies, es decir, identificación de superficies, asignación de actuaciones y señalización si se considera necesario.
- Segunda quincena de septiembre:

Apertura de hoyos de plantación en zonas de arbóreas y/o arbustivas altas

- Ejecución de siembras e hidrosiembras
- Primera quincena de octubre: Ejecución de plantaciones y riego de plantación

- **Año 1**

- De junio a septiembre: 6 riegos de mantenimiento distribuidos en función de la climatología.
- Segunda quincena de septiembre a primera quincena de octubre: Resiembras donde lo requiera.

- **Año 2**

- De junio a septiembre: 6 riegos de mantenimiento distribuidos en función de la climatología.
- Segunda quincena de septiembre a primera quincena de octubre: Resiembras y reposición de marras donde lo requiera.

5.4. PRESUPUESTO

Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
300	h	Oficial primera	22	6.600
600	h	Peón ordinario	15	9.000
90.000	M2	Revegetación en plataformas, zanjas y taludes.	1	90.000
TOTAL				105.600

Tabla 17. Presupuesto.

6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

6.1. DEFINICIÓN Y FUNCIONES DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Su finalidad es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, correctoras y protectoras, contenidas en el presente documento de afecciones ambientales.

Además, otras funciones complementarias de este programa serían las siguientes:

- Comprobación de la valoración de los impactos ambientales identificados en el documento de afecciones ambientales.
- Detección de impactos no predichos en el documento de afecciones ambientales, ya sea por omisión del estudio o por modificaciones posteriores del proyecto que generen nuevos impactos. Definición y diseño de las medidas correctoras que haya que adoptar.

- Garantizar que la actividad se realiza según el proyecto, por lo que respecta a los aspectos medioambientales, y según las condiciones establecidas en el documento de afecciones ambientales, así como en los condicionados impuestos por la administración.
- Una función importante de este PVA es la de proporcionar una valiosa fuente de datos sobre la identificación y evaluación de impactos ambientales y la eficacia de las medidas correctoras implantadas.

6.2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El principal objetivo del PVA es velar para que el proyecto o actividad sometida a control se lleve a término según los condicionantes ambientales impuestos por la administración.

En concreto, los objetivos básicos son:

- Definición de operaciones de vigilancia ambiental como unidades de control fácilmente identificables.
- Localización espacial y temporal de los diferentes impactos y medidas correctoras por controlar.
- Identificación del conjunto de acciones de control que comporta cada operación de vigilancia, con especificación del sistema de control a emplear, la frecuencia y su momento de aplicación.
- Selección de indicadores fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.
- Diseño de un sistema de recogida de datos y archivo de los diferentes controles efectuados a lo largo del desarrollo del proyecto (fase de obra y explotación), de fácil acceso, que permitan una evaluación continuada de las medidas de corrección ambiental.
- Verificación, a través de los controles efectuados, del éxito de las condiciones ambientales exigidas.

6.3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El Seguimiento y Control Ambiental de la actuación compete tanto a la empresa ejecutora de los trabajos como a la Dirección de Obra. El Contratista está obligado a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del Plan de Vigilancia Ambiental.

6.4. METODOLOGIA Y FASES

La metodología a seguir durante la vigilancia ambiental será la siguiente:

- Recogida y análisis de datos, utilizando los procedimientos previamente diseñados.
- Interpretación de los datos. Se estimará la tendencia del impacto y la efectividad de las medidas correctoras adoptadas. Este aspecto podrá ser abordado mediante el análisis comparativo de los parámetros anteriormente referidos frente a la situación preoperacional, así como a otras áreas afectadas por proyectos de similar naturaleza y envergadura.
- Elaboración de informes periódicos que reflejen todos los procesos del Plan de Vigilancia Ambiental.
- Retroalimentación, utilizando los resultados que se vayan extrayendo, para efectuar las correcciones necesarias en el mismo, adaptándolo lo máximo posible a la problemática ambiental suscitada.
- El Programa de Vigilancia Ambiental se divide cronológicamente en cuatro fases claramente diferenciadas:
- Fase previa al inicio de las obras. En esta fase se realizarán los estudios y controles previos al inicio de las obras.
- Fase de construcción. Se extiende a todo el periodo de ejecución de las obras.
- Fase de explotación. Abarca desde la finalización de las obras hasta el final de la vida útil del Parque eólico.
- Fase de abandono. Incluye todo el periodo de desmantelamiento del Parque eólico.

6.5. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta fase de llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación de replanteo de la obra, incluyendo los caminos de nueva ejecución, ubicación de parque eólico e instalaciones y actividades auxiliares (parque de maquinaria, zonas de acopio, punto limpio, etc.). Se confirmará la no afección a los elementos del medio previamente identificados y caracterizados en el estudio de impacto ambiental (Figuras de protección ambiental, etc.).

- Reportaje fotográfico de las zonas a afectar previamente a su alteración.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables.
- La metodología, resultado y conclusiones de estos estudios se incluirán en un primer informe de vigilancia ambiental previo al inicio de la obra.

6.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de ejecución, el seguimiento y control se centrará en verificar la correcta realización de las obras del proyecto, en lo que respecta a las especificaciones del mismo con incidencia ambiental, y de las medidas preventivas y correctoras propuestas según las indicaciones del presente documento. Además, se vigilará la posible aparición de impactos no previstos, así como para los que no se han propuesto medidas preventivas o correctoras.

Se definen a continuación los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

- Confort sonoro.
- Calidad del aire
- Suelos, geología y geomorfología
- Calidad de aguas
- Vegetación e incendios
- Fauna
- Dominio público pecuario
- Paisaje y restauración vegetal y fisiográfica
- Gestión de residuos
- Población
- Patrimonio arqueológico y paleontológico
- Otras actuaciones de vigilancia y seguimiento

6.7. FASE DE EXPLOTACIÓN

Esta fase se extiende durante los tres años siguiente a la finalización de las obras. Se vigilará principalmente la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

Se llevará también a cabo un plan de seguimiento específico para el control de la incidencia de los parques eólicos en la avifauna y murciélagos y para el control de los niveles de ruido tal como se indica a continuación.

Aspectos e indicadores de seguimiento:

- Control de la erosión
- Control de la red hídrica
- Seguimiento de la avifauna y quiropteroфаuna
- control del abandono de cadáveres
- Seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros
- Restauración vegetal e incendios
- Calidad paisajística
- Gestión de residuos

6.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO

El seguimiento se iniciaría previo a la finalización de la vida útil del Parque eólico y durante los trabajos que supongan el desmantelamiento, restauración de las vías creadas para uso exclusivo del parque, restitución de terrenos y servicios afectados y revegetación de las zonas alteradas por el desmantelamiento.

Aspectos e indicadores de seguimiento:

- Paisaje y Restauración Vegetal y Fisiográfica
- Vegetación e incendios
- Gestión de residuos
- Población

6.9. TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD

6.9.1.FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

Informe técnico inicial de vigilancia ambiental de obra, previo al inicio de las obras, en el que se describan y valoren las condiciones generales de la obra en relación con las medidas generales de protección e integración ambiental. Se actualizará en lo posible las variables de los aspectos ambientales indicados de cara a su intercomparación con futuras fases del periodo de vigilancia ambiental.

Incluirá al menos:

- Gestiones y trámites necesarios para el inicio de la obra.
- Estudios previos realizados con anterioridad a la ejecución de las obras (, prospección de avifauna, reportaje fotográfico, etc.).
- Metodología de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental definido en el Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo las consideraciones de la Declaración de Impacto Ambiental.
- Organización, medios y responsabilidades necesarios para la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

6.9.2.FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Informes ordinarios. Se realizarán con periodicidad mensual, para reflejar el desarrollo de las distintas labores de vigilancia y seguimiento ambiental, durante la ejecución de las obras. En estos informes se describirá el avance de la obra y se detallarán los controles realizados y los resultados obtenidos referidos al seguimiento de las medidas de preventivas y correctoras y de la ejecución del PVA, así como las gestiones y trámites realizados.
- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, derivados de la DIA, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.
- Informe Final Previo a la recepción de las obras. En el que se hará una recopilación y análisis del desarrollo de la obra respecto a los impactos ambientales, implantación de medidas y PVA, así como de las incidencias más significativas de la misma. Se incluirán las gestiones y tramitaciones realizadas. Deberá incluir la definición de las actuaciones de vigilancia ambiental a ejecutar en la fase de explotación.

6.9.3.FASE DE EXPLOTACIÓN

Esta fase comienza una vez se ha iniciado el funcionamiento del parque y durante los años siguientes:

- Informes ordinarios: Anualmente se presentará un informe ambiental con los siguientes contenidos: Seguimiento de los niveles de emisión sonora, Seguimiento de

la avifauna y quirópteros, Seguimiento de las medidas relacionadas con el paisaje y la restauración vegetal y fisiográfica y Reportaje fotográfico.

- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, derivados de la DIA, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.
- Informe final. Con anterioridad al desmantelamiento se realizará informe final en el que se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia ambiental durante la vida útil de los parques eólicos. Se incluirán todas las acciones necesarias para desmantelar el parque, junto con un cronograma estimado de dichas actuaciones.

6.9.4.FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO

En un plazo máximo de seis meses desde la finalización de las operaciones de desmantelamiento y abandono de la instalación, se presentará un informe que contendrá las acciones de carácter ambiental llevadas a cabo, especialmente en lo relativo a los residuos procedentes del desmantelamiento y a la restauración de las superficies afectadas. Se acompañará de reportaje fotográfico que reflejará el estado final del área.

7. CONCLUSIÓN

Una vez analizado con detalle el medio físico y biótico del área de estudio y realizada la correspondiente evaluación de los impactos potenciales previstos de el Parque eólico "MURCHANTE", se concluye que el global de impactos analizados del presente proyecto, después de la aplicación de las Medidas Correctoras propuestas, es **MODERADO TENDENTE A SEVERO** con conservación de los valores ambientales y sociales presentes en el ámbito del área de estudio.

En Ablitas a 2 de noviembre de 2021

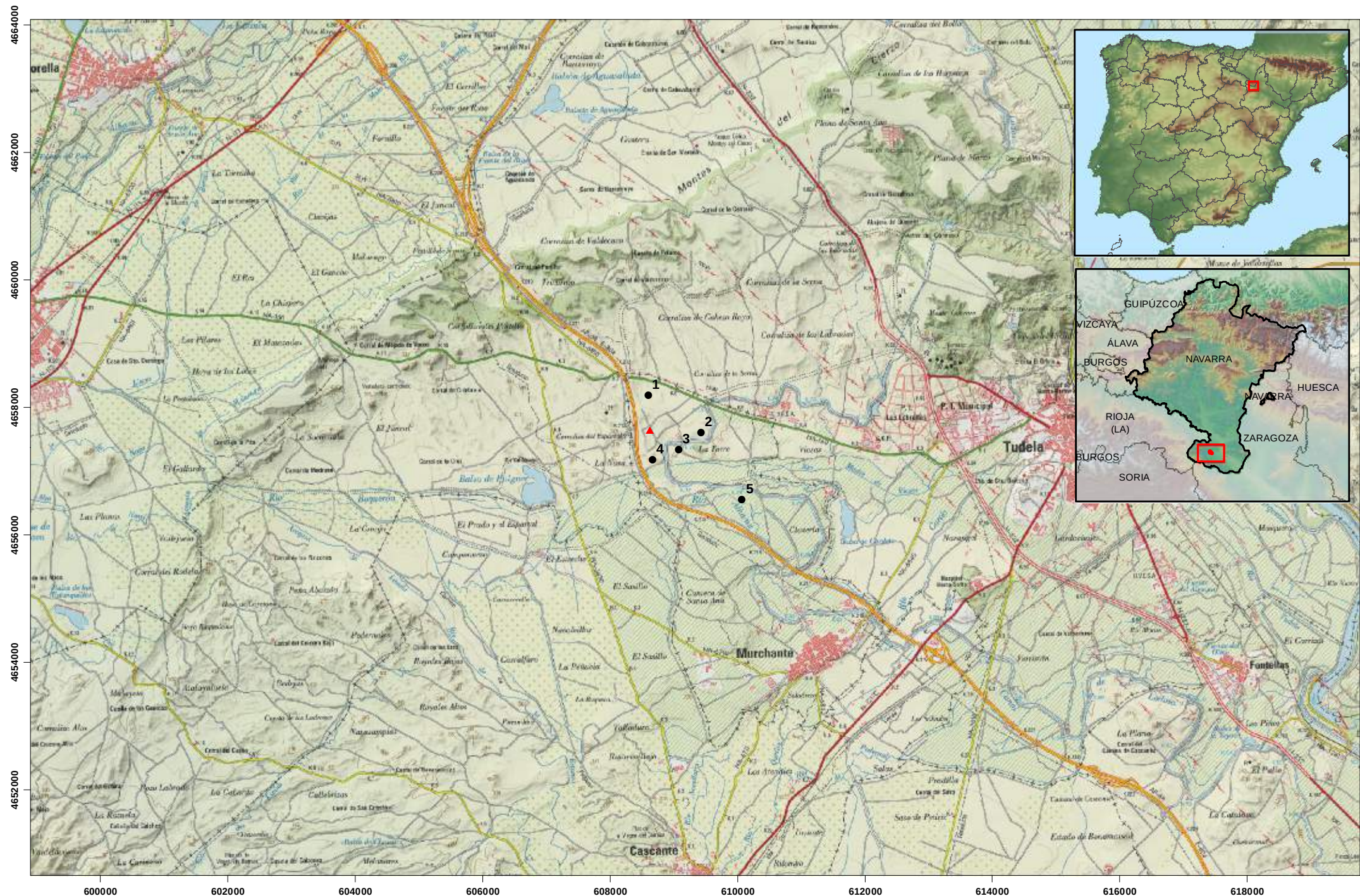


Roberto Antón Agirre

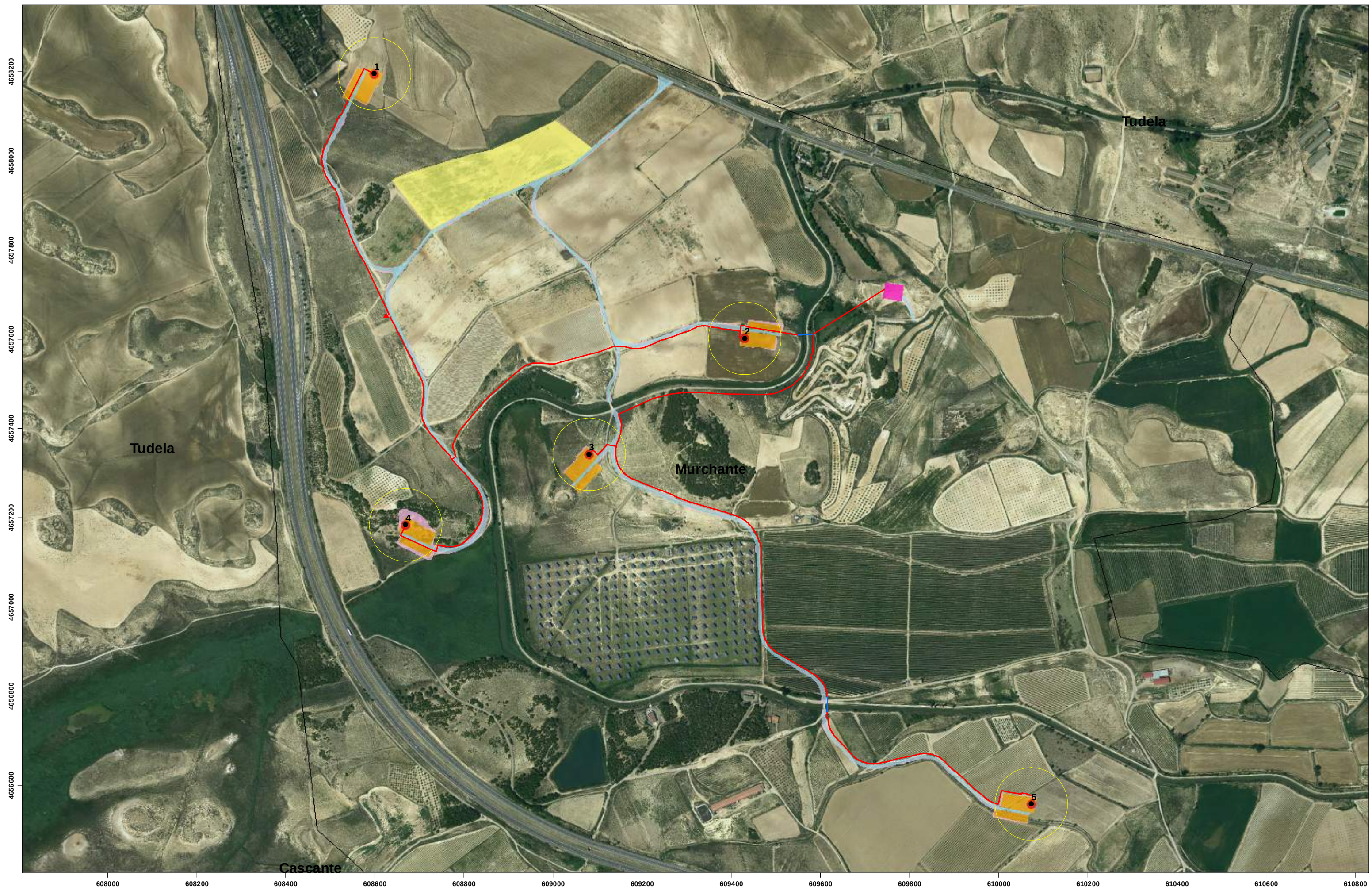
D.N.I. 16023182-W

Biologo-19104 ARN

Dirección Técnica de Proyectos.



	PARQUE EÓLICO "MURCHANTE" ANEXO I: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Localización	LEYENDA: ● Aerogenerador ▲ Torre anemométrica	ORIENTACIÓN: 	ESCALA: 1:75.000
			PLANO Nº 01	REALIZADO POR: ANTÓN AGUIRRE
				FECHA: DICIEMBRE 2020

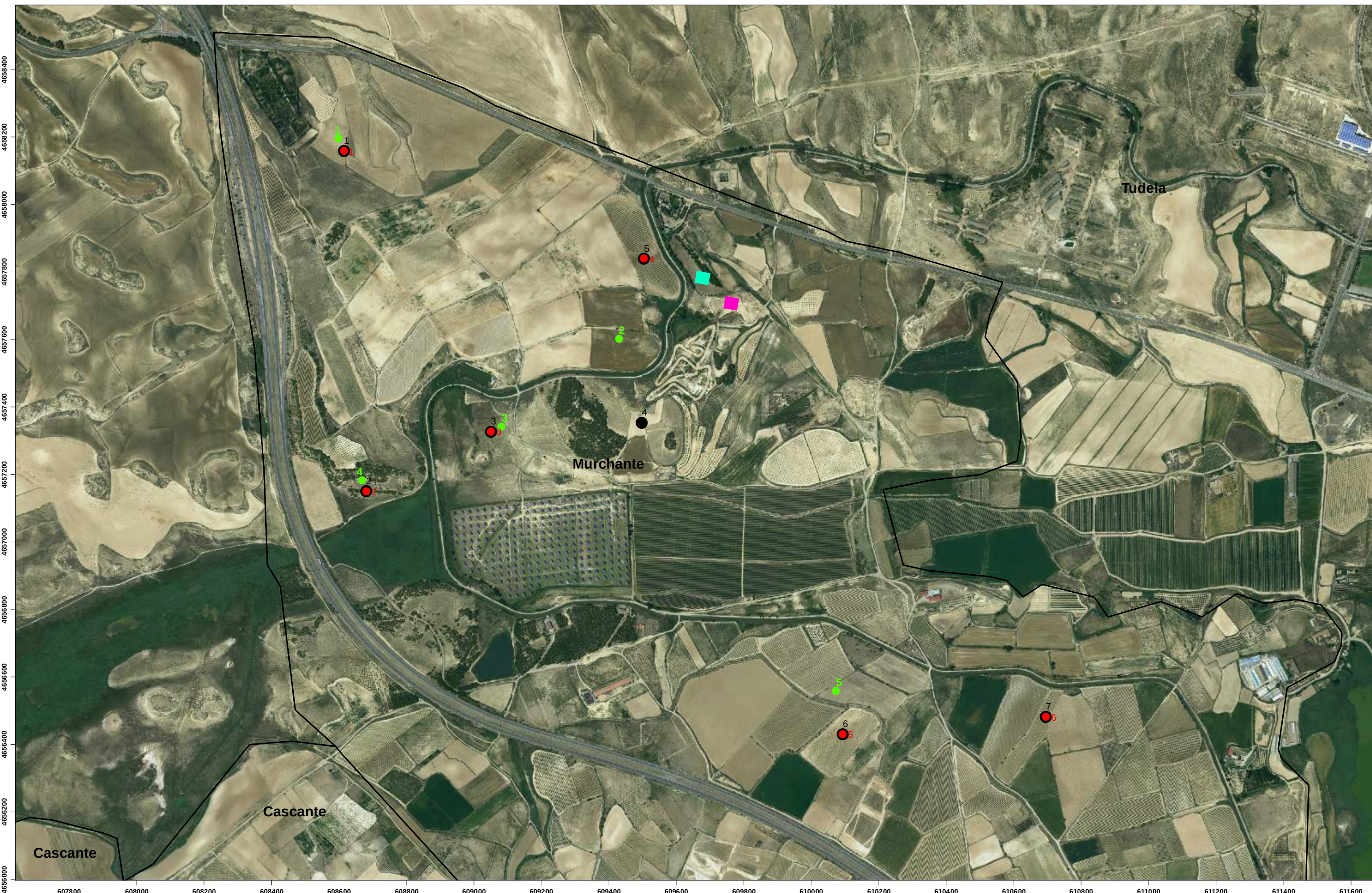


PARQUE EÓLICO "MURCHANTE"
ANEXO I: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Ubicación

● Aerogenerador	— Zanja red BT	■ Cimentación	■ Instalacioens auxiliares
▲ Torre anemométrica	— Zanja red MT	■ Viales	■ SET
□ Vuelo	— Línea aérea MT	■ Plataformas	■ Desmontes y terraplenes

ORIENTACIÓN: 
PLANO Nº **02**

ESCALA: **1:7.500**
REALIZADO POR: **ANTÓN AGUIRRE**
FECHA: **DICIEMBRE 2020**



PARQUE EÓLICO "MURCHANTE"
ANEXO I: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Alternativas

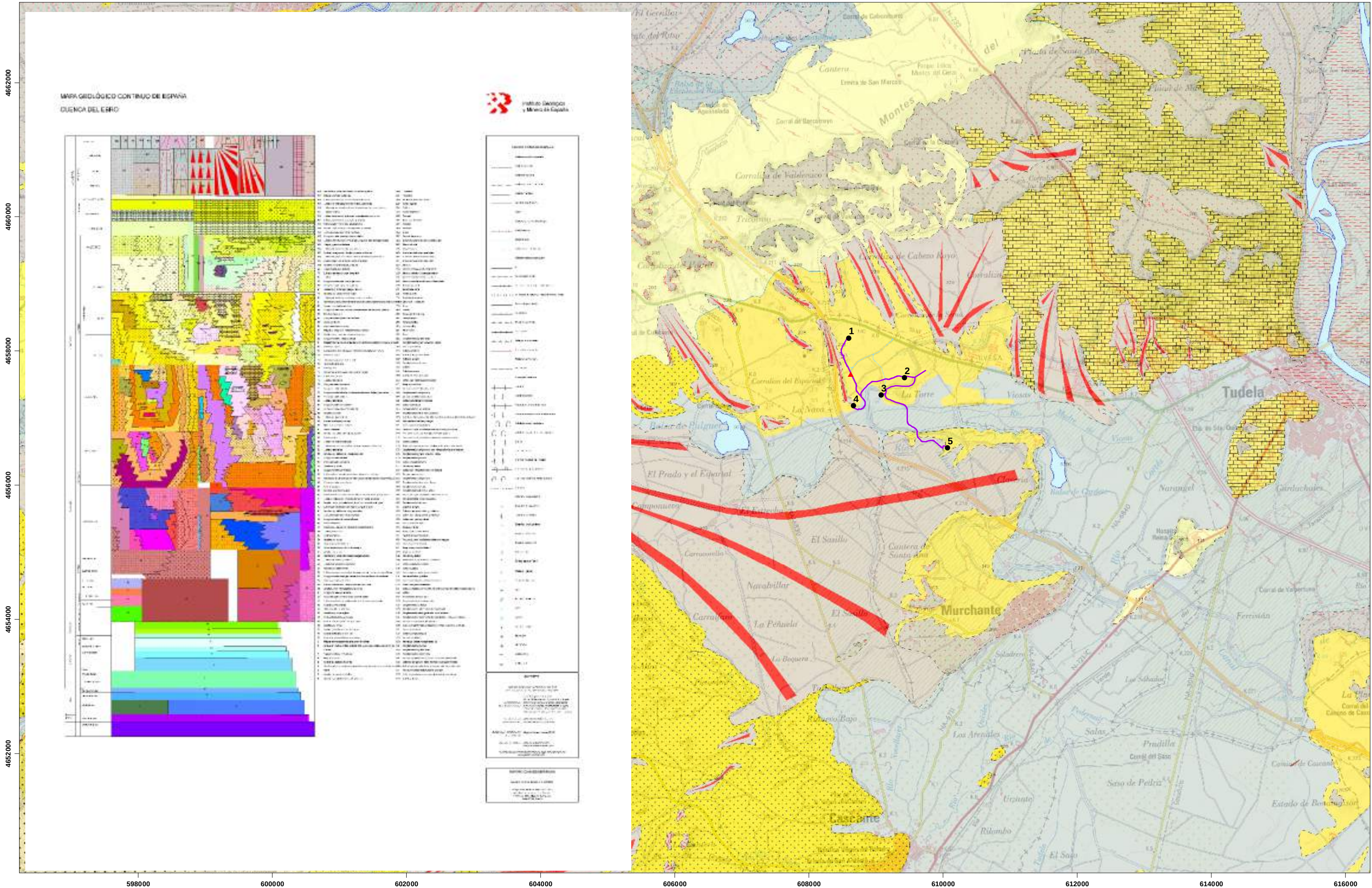
LEYENDA:

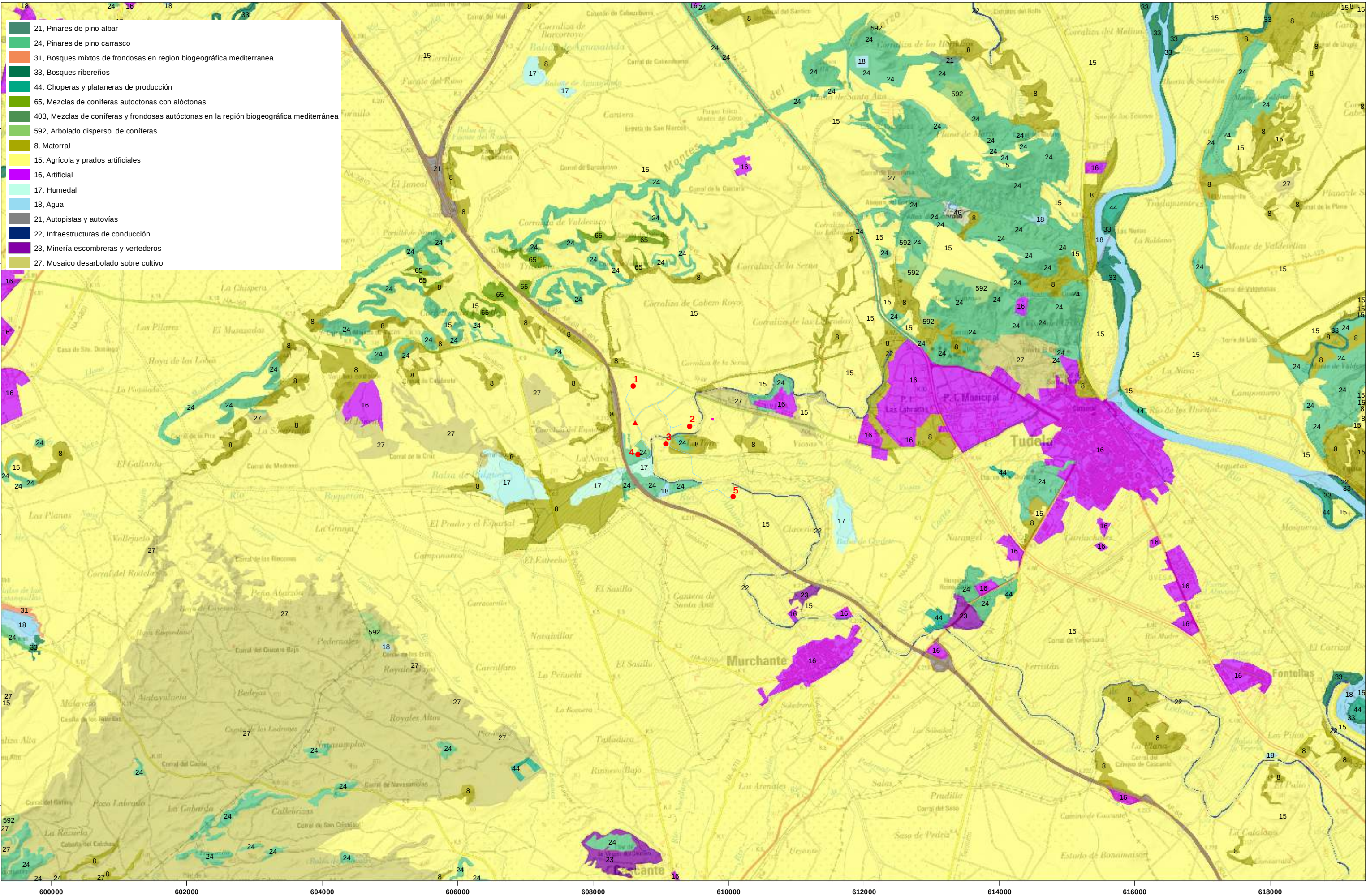
- P.E. alternativa 1
- P.E. alternativa 2
- P.E. alternativa 3
- SET alternativa 1
- SET alternativa 2

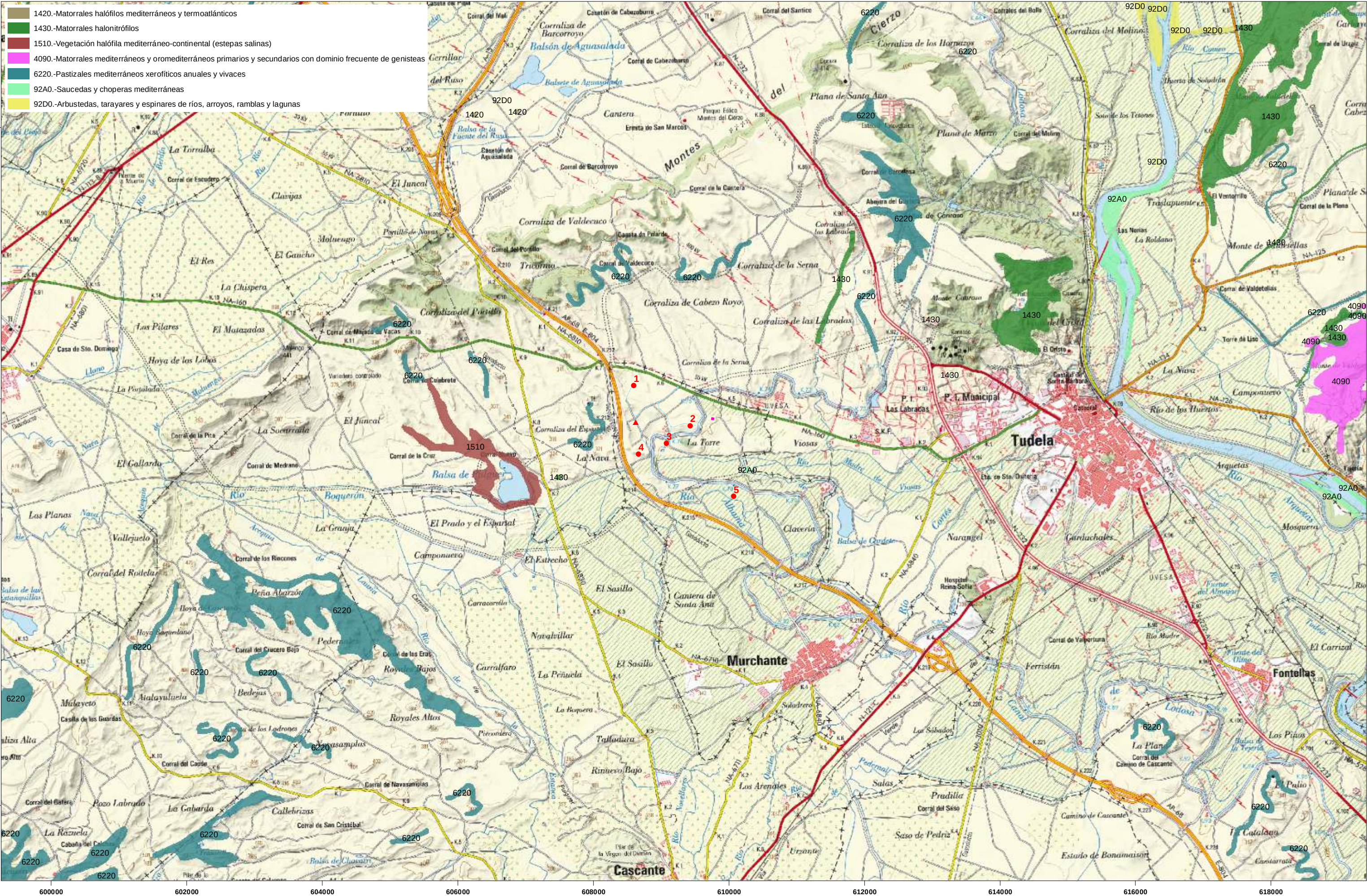
ORIENTACIÓN:

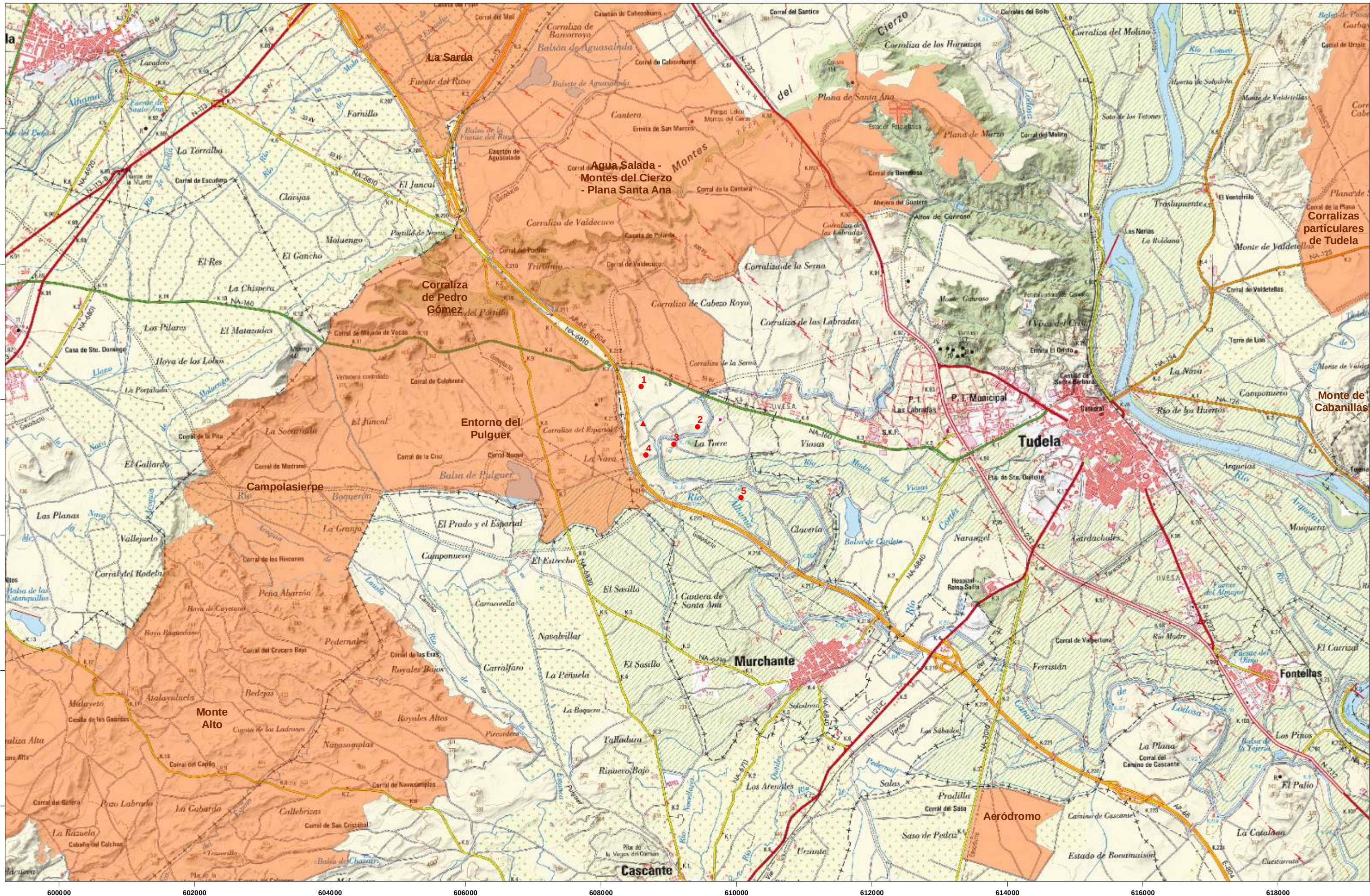
PLANO Nº
03

ESCALA:
1:10.000
REALIZADO POR:
ANTÓN AGUIRRE
FECHA:
DICIEMBRE 2020

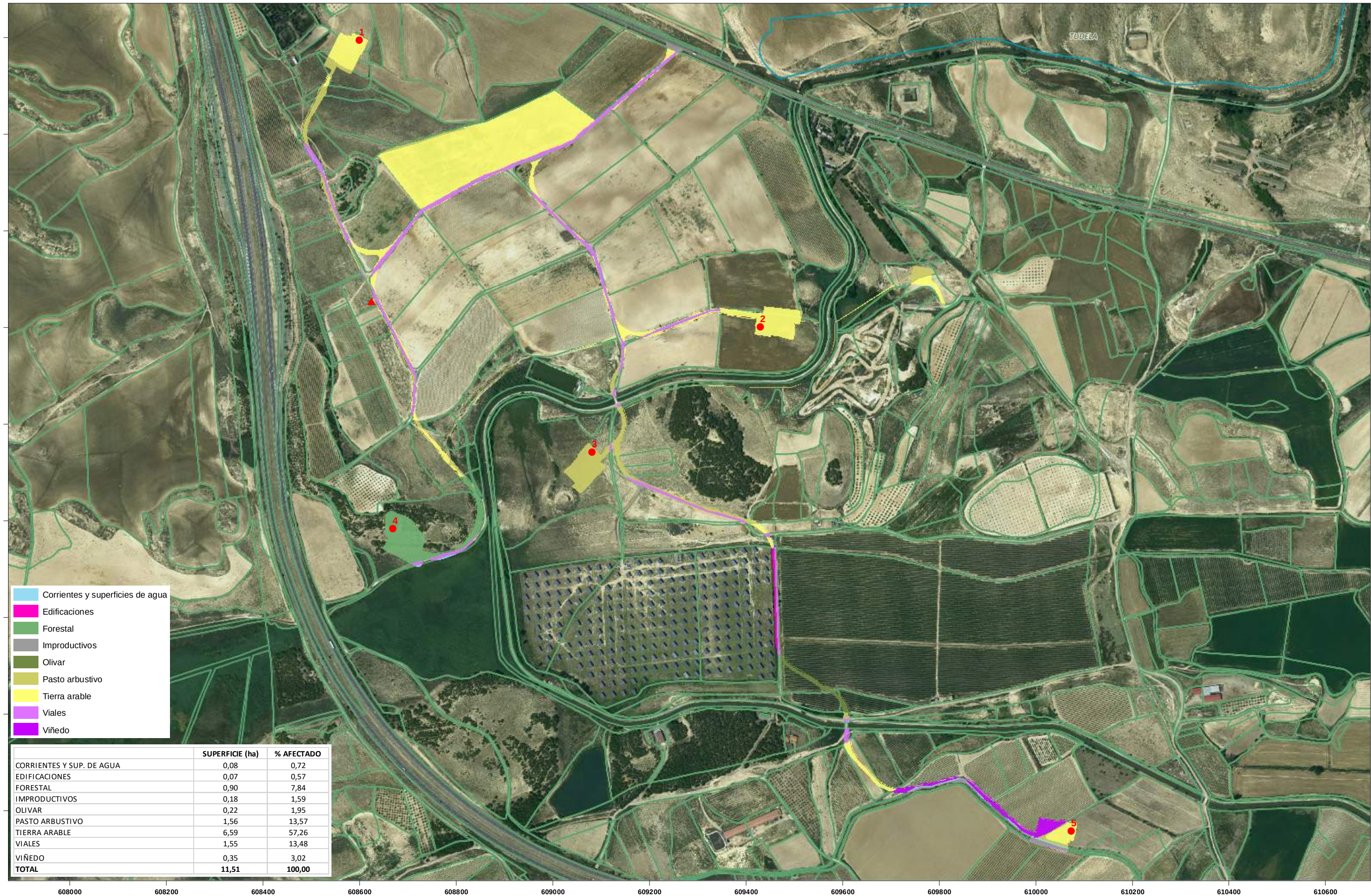








	PARQUE EÓLICO "MURCHANTE" ANEXO I: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Áreas de protección para la fauna	● Aerogenerador ▲ Torre anemométrica	— Zanjas  Viales	 SET  Áreas de Importancia para la Conservación de la avifauna esteparia	ORIENTACIÓN: 	ESCALA: 1:50.000
					PLANO Nº 08	REALIZADO POR: ANTÓN AGUIRRE
						FECHA: DICIEMBRE 2020



PARQUE EÓLICO "MURCHANTE"
ANEXO I: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Afecciones

LEYENDA:

- Aerogenerador
- ▲ Torre anemométrica

ORIENTACIÓN:



ESCALA:

1:7.000

REALIZADO POR:

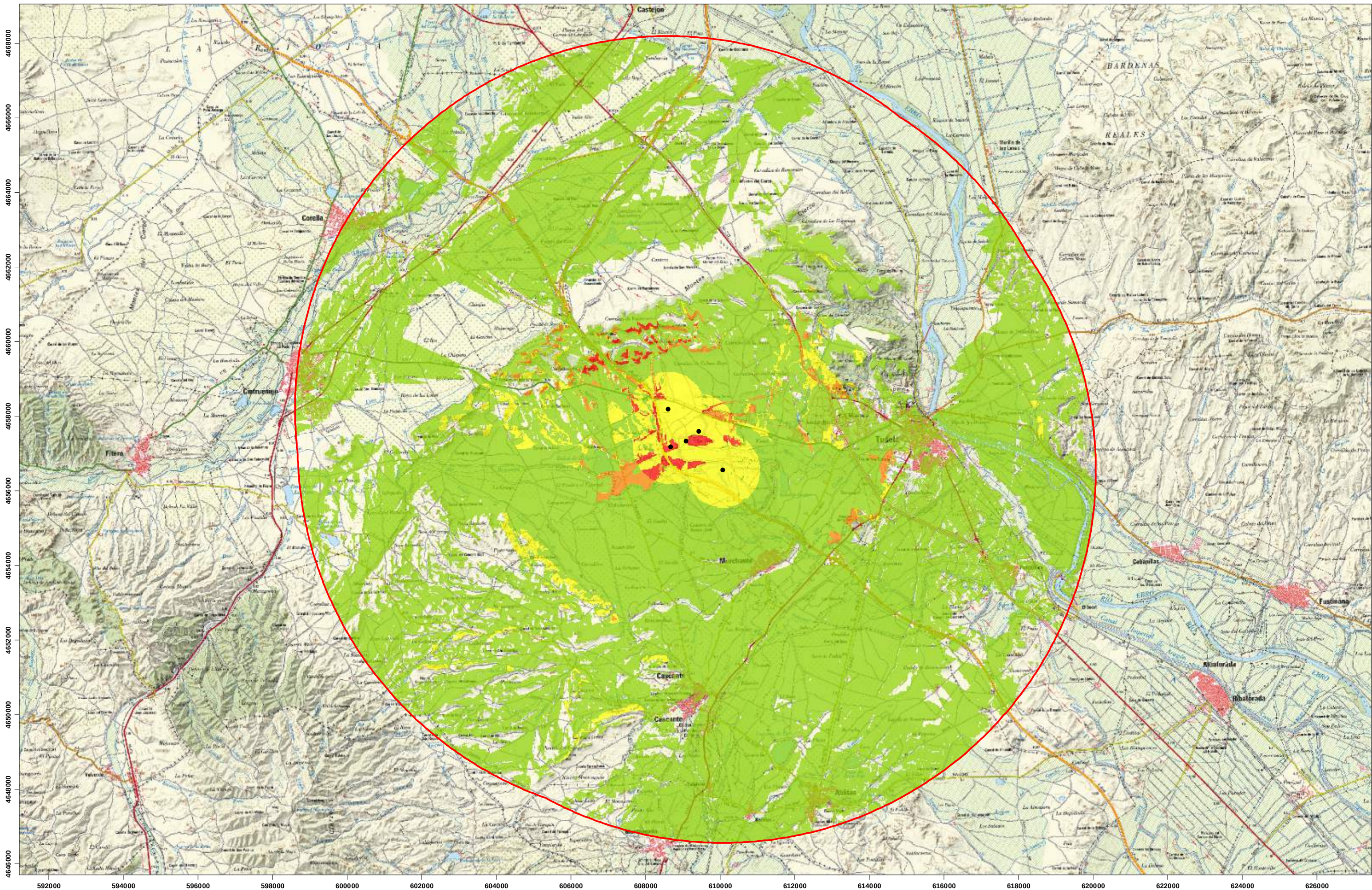
ANTÓN AGUIRRE

PLANO Nº

09

FECHA:

DICIEMBRE 2020



PARQUE EÓLICO MURCHANTE
ANEXO I: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 Impacto paisajístico

LEYENDA:

- Aerogenerador
- Área de estudio
- Impacto Nulo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Crítico

ORIENTACIÓN:



ESCALA:

1:90.000

REALIZADO POR:

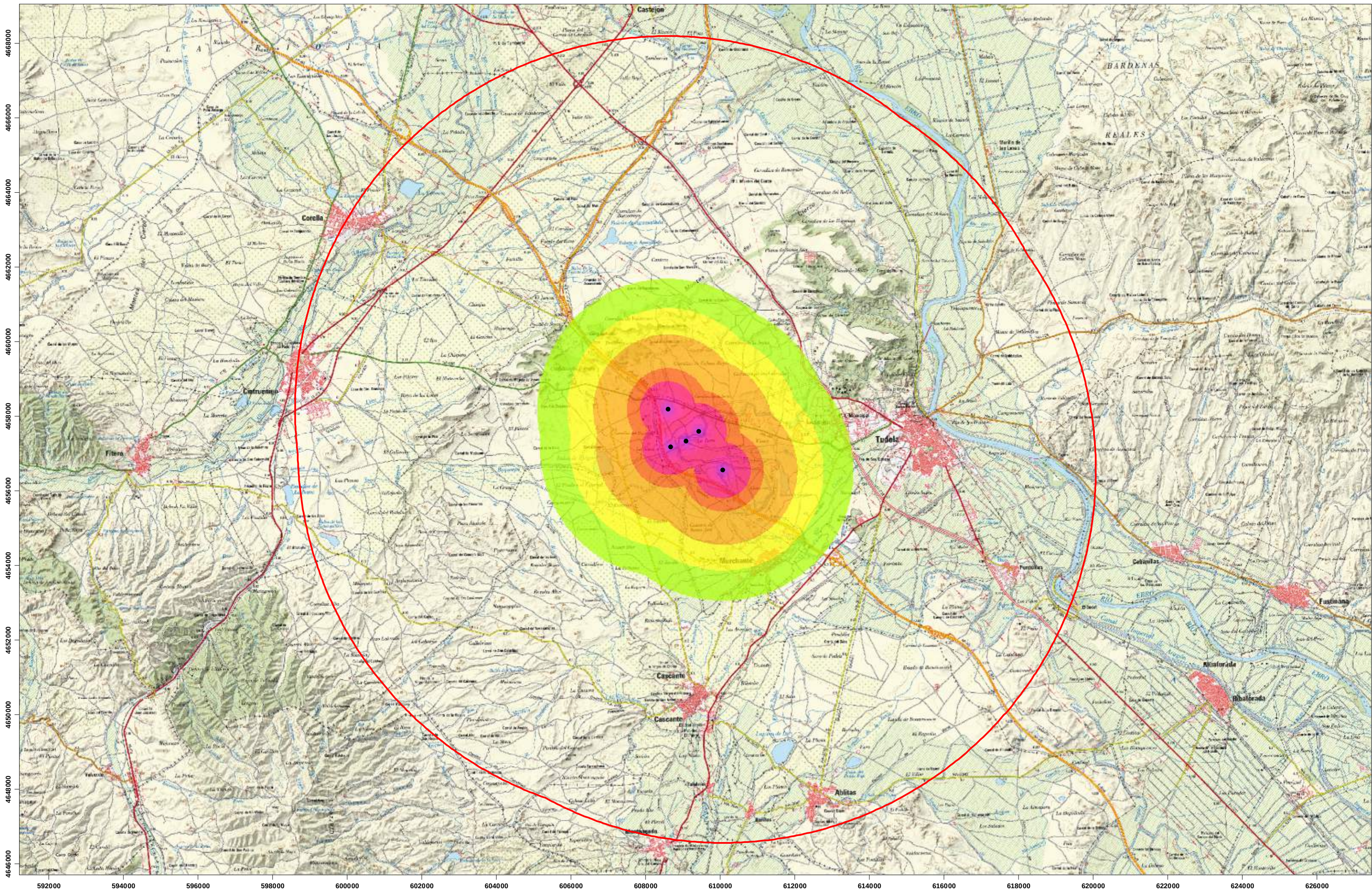
ANTÓN AGUIRRE

PLANO Nº

10

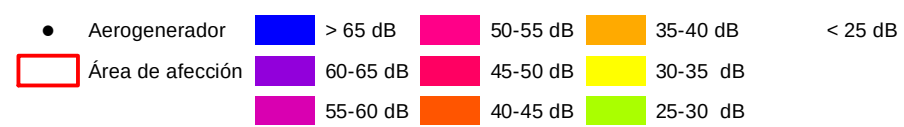
FECHA:

DICIEMBRE 2020



PARQUE EÓLICO MURCHANTE
ANEXO I: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 Impacto acústico

LEYENDA:



ORIENTACIÓN:



ESCALA:

1:90.000

REALIZADO POR:

ANTÓN AGUIRRE

PLANO Nº

11

FECHA:

DICIEMBRE 2020