PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ABRIL 2022

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO
SANTA ÁGUEDA
Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

PARQUE EÓLICO EN TM DE TAFALLA (NAVARRA)

LÍNEA DE EVACUACIÓN EN TÉRMINOS MUNCIPALES DE TAFALLA, ARTAJONA, GARÍNOAIN, BARÁSOAIN, AÑORBE, TIRAPU, UNZUE Y TIEBAS - MURUARTE DE RETA (NAVARRA)

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

ANEXOS

ANEXO I: Estudio Preoperacional de Avifauna

ANEXO II: Estudio Preoperacional de Quirópteros

ANEXO III: Estudio de Sinergias

ANEXO IV: Reportaje Fotográfico

ANEXO V: Legislación

ANEXO VI: Plan de Gestión de Residuos

ANEXO VII: Afección Hábitats de Interés (1520*)

ANEXO VIII: Informe Arqueológico

ANEXO IV: Documento de Síntesis

PLANOS

SA-GE-01 Situación (1/50.000)

SA-GE-02 Emplazamiento (1/25.000)

SA-GE-02-2 Comparativa

SA-GE-03-1 Trazado Viales y zanjas (1/15.000)

SA-GE-04 Isoventas

SA-GE-04-1 Ortofoto (1/15.000)

SA-GE-04-2 Ortofoto (1/15.000)

SA-GE-05 Evacuación (1/30.000)

SA-GE-06-1 Alternativas AGs (1/20.000)

SA-GE-06-2 Alternativas caminos (1/20.000)

SA-GE-06-3 Alternativas LAT (1/25.000)

SA-MA-01 Geológico (1/40.000)

SA-MA-02 Cultivos

SA-MA-02 Vegetación (1/40.000)

SA-MA-03-1 Espacios Protegidos: áreas protegidas y vías pecuarias (1/40.000)

SA-MA-03-2 Espacios Protegidos: hábitats de interés comunitario (1/40.000)

SA-MA-04 Unidades Paisajísticas (1/40.000)

SA-MA-06-1 Cuencas Visuales del Parque (1/90.000)

SA-MA-06-2 Cuencas Visuales de L.A.T (1/100.000)

SA-MA-06-3 Comparativa de Visibilidad (1/100.000)

SA-MA-07-1 Sinergias (1/90.000)

SA-MA-07-2 Sinergias Categorizado (1/90.000)

SA-MA-07-3 Sinergias Categorizado sin P.E. Santa Águeda (1/90.000)

SA-MA-08 Factor de corrección

enerfín

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. OBJETO 1
1.1. ANTECEDENTES 1
1.2. LEGISLACIÓN VIGENTE 3
1.3. OBJETO DEL DOCUMENTO INICIAL DEL PROYECTO 6
1.4. ALCANCE DEL ESTUDIO 7
1.5. PROMOTOR 8
1.6. EQUIPO REDACTOR 8
2. METODOLOGÍA 10
3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN 11
3.1. ALTERNATIVAS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO 13
3.2. ALTERNATIVAS DE ACCESO AL PARQUE EÓLICO 18
3.3. ALTERNATIVAS PARA LA LÍNEA DE EVACUACION ELÉCTRICA 19
3.4. ALTERNATIVA FINAL 22
4. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO EÓLICO 22
4.1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO DEL PARQUE EÓLICO 22
4.2. DEFINICION Y EMPLAZAMIENTO 25
4.3. DESCRIPCIÓN BÁSICA DE INFRAESTRUCTURAS 25
4.3.1. AEROGENERADORES 25
4.3.1.1. ROTOR 27
4.3.1.2. MULTIPLICADORA 27
4.3.1.3. GENERADOR 27
4.3.1.4. SISTEMA DE CONTROL DE RED 28
4.3.1.5. SISTEMA DE ORIENTACIÓN 28
4.3.1.6. TORRE 28
4.3.1.7. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS 29
4.3.1.8. BALIZAMIENTO AERONÁUTICO 29
4.3.2. TORRE ANEMOMÉTRICA 29
4.3.3. EDIFICIO DE CONTROL 29
4.3.4. SERVICIOS 29
4.3.5. OTRAS INFRAESTRUCTURAS Y ACTUACIONES NECESARIAS 30
4.4. OBRA CIVIL 30
4.4.1. ACCESOS Y VIALES INTERIORES 30
4.4.2. DRENAJES 32

4.4.3. PLATAFORMAS DE MONTAJE 32
4.4.4. CIMENTACIÓN DE AEROGENERADORES Y TORRE ANEMOMÉTRICA 32
4.4.5. ZANJAS DE CABLEADO 33
4.4.6. SUPERFICIES DE OCUPACIÓN 33
4.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 34
4.5.1. LÍNEA DE EVACUACIÓN ELÉCTRICA 34
4.5.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE AEROGENERADORES. 34
4.5.3. RED DE MEDIA TENSIÓN. 36
4.5.4. CABLE DE COMUNICACIONES. 37
4.6. REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD 37
4.7. REDUCCIÓN DE EMISIONES 42
5. INVENTARIO AMBIENTAL 47
5.1. MEDIO FÍSICO 48
5.1.1. CLIMA 48
5.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 51
5.1.3. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 57
5.1.4. EDAFOLOGÍA 61
5.1.5. PROCESOS Y RIESGOS 62
5.2. MEDIO BIÓTICO 64
5.2.1. VEGETACIÓN 64
5.2.2. RIESGO DE INCENDIOS 74
5.2.3. HÁBITATS DE LA DIRECTIVA 97/62/CEE 75
5.3. FAUNA 77
5.3.1. INVENTARIO POR GRUPOS FAUNÍSTICOS 78
5.3.2. RIQUEZA DE ESPECIES 84
5.3.3. FAUNA AMENAZADA 86
5.4. MEDIO SOCIECONÓMICO 89
5.4.1. POBLACIÓN 89
5.4.2. MERCADO LABORAL 91
5.4.3. USOS DEL SUELO 91
5.4.4. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS 97
5.4.5. VÍAS PECUARIAS 98
5.4.6. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 99
5.4.7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 100

5.4.8. DECLARACIÓN DE INCIDENCIA AMBIENTAL DEL PEN2030 107
5.4.9. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL 108
5.4.10. RED NATURA 2000 108
5.4.11. PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL 113
5.5. PAISAJE 113
5.5.1. METODOLOGÍA 115
5.5.2. INVENTARIO E IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES PAISAJÍSTICAS 120
5.5.3. CALIDAD DEL PAISAJE 122
5.5.4. FRAGILIDAD VISUAL INTRÍNSECA DEL PAISAJE 123
5.5.5. INCIDENCIA VISUAL 123
5.5.6. CAPACIDAD DE ACOGIDA 128
5.5.7. INFOGRAFÍAS 129
5.5.8. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA 137
6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 137
6.1. DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 138
6.1.1. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 139
6.2. PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO 141
6.3. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DEL MEDIO Y POTENCIALES AFECCIONES AMBIENTALES 145
6.4. EVALUACIÓN DE IMPACTOS 147
6.4.1. ATMÓSFERA 147
6.4.2. SUELO 152
6.4.3. MEDIO HÍDRICO 160
6.4.4. VEGETACIÓN Y HÁBITATS 163
6.4.5. FAUNA 167
6.4.6. PAISAJE 181
6.4.7. USOS DEL SUELO 184
6.4.8. PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL 187
6.4.9. SOCIOECONOMÍA 188
6.4.10. RESUMEN DE IMPACTOS. VALORACIÓN DEL IMPACTO POTENCIAL (PREVIO A LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS.) 191
7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 194

7.1. AIRE 194
7.2. SUELO 196
7.3. MEDIO HÍDRICO 199
7.4. VEGETACIÓN 201
7.5. FAUNA 202
7.6. PAISAJE 205
7.7. USOS DEL SUELO 206
7.8. PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL 206
7.9. SOCIO-ECONOMÍA 207
7.10. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRAS 208
8. EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 209
9. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES. 209
9.1. INTRODUCCIÓN 209
9.2. OBJETIVO 210
9.3. RIESGOS RELEVANTES 211
9.4. DISCUSIÓN 218
9.5. VULNERABILIDAD 221
9.6. CONCLUSIONES 222
10. PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL 225
10.1. INTRODUCCIÓN 225
10.1.1. OBJETIVOS 225
10.1.2. METODOLOGÍA 227
10.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS 228
10.2.1. CRITERIOS GENERALES 228
10.2.2. ACTUACIONES PREVIAS 229
10.3. PLAN DE REVEGETACIÓN 231
10.3.1. ACTUACIONES PROPIAS DEL PLAN DE RESTAURACIÓN 231
10.3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS 234
10.3.3. ACTUACIONES DE REVEGETACIÓN. 237
10.3.4. PLAN DE TRABAJO 240
10.4. OTRAS MEDIDAS 241
10.5. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE RESTAURACIÓN 241
11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA) 243

11.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 243
11.2. OBJETO DEL PVA 244
11.2.1. OBJETIVOS 244
11.2.2. ALCANCE DEL PVA 244
11.2.3. METODOLOGÍA 245
11.2.4. RESPONSABILIDADES DEL SEGUIMIENTO DEL PVA Y PERSONAL ADSCRITO 245
11.3. FASES Y DURACIÓN DEL PVA 246
11.3.1. FASE DE REPLANTEO 247
11.3.2. CONTROLES A REALIZAR 247
11.3.3. FASE CONSTRUCTIVA 250
11.3.4. CONTROLES A REALIZAR. 251
11.3.5. REGISTROS A GENERAR 275
11.4. FASE DE EXPLOTACIÓN. 276
12. DOCUMENTACIÓN DEL PVA 292
13. COMUNICACIÓN DEL PVA 295
14. REVISIÓN DEL PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL .. 296
15. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL 296
15.1. EMISIÓN DE INFORMES 297
15.2. DOCUMENTACIÓN DEL PVA 298
15.3. OTROS 301

1. OBJETO

1.1. ANTECEDENTES

Enerfín Sociedad de Energía S.L.U. (ENERFÍN) con fecha 12 de abril de 2019 solicitó a ACCIONA ENERGÍA S.A. acceso y conexión a la red de transporte como calidad de Interlocutor Único de Nudo (IUN) para el Parque Eólico Santa Águeda en la Subestación Tafalla en barras de 220 kV.

Con fecha de 29 de mayo de 2019 ENERFÍN solicitó a ACCIONA ENERGÍA S.A. la modificación de la solicitud de acceso y conexión del Parque Eólico Santa Águeda, variando el punto de conexión a la SET Muruarte 220 kV.

Posteriormente, con fecha de 21 de enero de 2020 REE concedió acceso al Parque Eólico Santa Águeda, de 36,84 MW de potencia, en la posición prevista Muruarte 220 kV (de la que ENERFÍN SOCIEDAD DE ENERGÍA S.L.U.es IUN).

El 15 de abril de 2020 y como complemento a la concesión anterior REE actualizó el acceso tras la solicitud de modificación por parte de ENERFÍN de la instalación de conexión

Conforme a las indicaciones de REE, ENERFÍN ajustó la potencia del Parque Eólico Santa Águeda respecto a la solicitud inicial de acceso desde 50 MW hasta los 36,84 MW actuales.

Que con fecha 20 de abril de 2020, ENERFÍN solicitó a REE actualización de la ubicación del Parque Eólico Santa Águeda, así como la presentación de un nuevo aval del Parque Eólico Santa Águeda en el nudo Muruarte 220 kV, ajustando la potencia conforme al acceso concedido (36,84 MW) y la ubicación actualizada.

En aplicación del Decreto Foral 56/2019, el anteproyecto y el estudio de impacto ambiental del Parque Eólico Santa Águeda (Expte. 1210-CE) y su infraestructura de evacuación fueron sometidos a información pública en el Boletín Oficial de Navarra (BON nº 23) y Diario de Noticias, ambos de fecha 1 de febrero de 2021 (Código del anuncio F2100841).

Transcurrido el periodo de información pública, el Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas, perteneciente al Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial, remitió a ENERFÍN con fecha 7 de mayo, los informes y alegaciones referidos al Parque Eólico Santa Águeda.

Que ENERFÍN, para proceder a la solicitud de inicio del trámite de evaluación de impacto ambiental y la autorización en suelo no urbanizable, presenta el 6 de agosto de 2021, el anteproyecto Parque Eólico "Santa Águeda" ubicado en los términos municipales de Tafalla y Pueyo (Navarra) junto al documento consolidado del estudio de impacto ambiental, documento de solicitud de autorización urbanística y las respuestas individualizadas a cada uno de los informes y alegaciones recibidos. Asimismo, a fin de que se tramiten las infraestructuras de evacuación hasta la SET Valdetina, se incluye la línea de evacuación de 30 kV desde el Parque Eólico "Santa Águeda" hasta la SET Valdetina.

Que debido a las modificaciones realizadas en el anteproyecto para adecuarse a los condicionantes de los informes recibidos tras la información pública y en aplicación del Decreto Foral 56/2019, el Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas ha sometido a segunda información pública el proyecto y el estudio de impacto ambiental del Parque Eólico Santa Águeda y sus infraestructuras de evacuación (Boletín Oficial de Navarra Nº237 de 11 de octubre de 2021).

Que con fecha 31 de enero y 28 de febrero de 2022, ENERFÍN recibió por parte del Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas los informes y alegaciones recibidas tras el trámite de segunda información pública.

Que con el objetivo de adaptar el proyecto a los condicionantes recibidos del proceso de información pública, ENERFIN ha realizado diferentes modificaciones del P.E. Santa Águeda y para proceder al trámite de evaluación de impacto ambiental y solicitud de autorización administrativa previa, presenta el correspondiente anteproyecto y Estudio de Impacto Ambiental en el que se incluyen las modificaciones realizadas con respecto al parque eólico, entre las que destacan:

- Implantación final de 7 aerogeneradores tras la eliminación de dos posiciones respecto a la alternativa inicialmente propuesta. Como se indica en el "Estudio de seguimiento anual preoperacional de la comunidad de la avifauna en el entorno del parque eólico Santa Águeda y su línea de Evacuación" realizado por empresa independiente (Trilumak – Estudios Ambientales) y que se adjunta como Anexo I del Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Santa Águeda; debido a su proximidad a la Laguna El Juncal, se propone como medida correctora del impacto sobre la avifauna según los técnicos expertos competentes, la eliminación del aerogenerador SA_09 (aerogenerador ya eliminado en la segunda información pública) y se deberá considerar la eliminación o estudio de reubicación del aerogenerador SA_08. Es por ello, que ENERFÍN ha procedido a la eliminación de este aerogenerador con el fin de eliminar el impacto que este aerogenerador pudiera generar sobre el medio ambiente y especialmente sobre la avifauna.

  Tras la eliminación de este aerogenerador y como se puede apreciar en la imagen inferior, las infraestructuras proyectadas en esta implantación final del P.E. Santa Águeda, se ubicarían todas ellas a más de 1.000 m de distancia del límite de la Laguna El Juncal.

- Modificación de la zona de ocupación por la torre anemométrica. Debido a la eliminación del aerogenerador SA-08 y, en base a las especificaciones establecidas en la normativa IEC 61400 12-1 para, entre otros procedimientos, realizar la medida de la curva de potencia, se ha desplazado la torre anemométrica con el objetivo de cumplir las especificaciones mencionadas.

  Al reubicar la torre, se ha priorizado el aprovechamiento de los caminos existentes y superficies de cultivo para evitar afecciones a la vegetación natural, disminuyendo de esta forma las afecciones generadas sobre el medio. Asimismo, se ha tenido en consideración la ubicación de la Torre Beratxa, la cual se encuentra a más de 400 m de distancia de la torre anemométrica, con el objetivo de evitar poner la torre en su perspectiva principal.

- Se modifica el conjunto de la línea eléctrica de evacuación. En el anteproyecto presentado en agosto 2021, la evacuación del Parque Eólico Santa Águeda se realizaba de forma conjunta con los Parques Eólicos Valdetina y Akermendia, de los que ENERFÍN también es promotor, desde la subestación transformadora "Valdetina" 30/220 kV hasta la subestación colectora promotores "Muruarte" a través de una línea aérea 220 kV. Por su parte, la línea eléctrica desde el P.E. Santa Águeda hasta la SET Valdetina, discurría con una traza aérea de 66 kV en su recorrido hasta las inmediaciones del Parque Eólico Valdetina, donde entraba en soterrado hasta la Subestación Valdetina para evacuar de forma conjunta por la línea eléctrica de 220 kV mencionada anteriormente y cuya tramitación se realizaba en el expediente del P.E. Valdetina.

Al haber obtenido los Parques Eólicos Valdetina y Akermendia una Declaración de Impacto Ambiental desfavorable para las infraestructuras proyectadas, se han modificado las infraestructuras de evacuación del Parque Eólico Santa Águeda, pasando a tramitarse en la presente modificación, la línea total del parque eólico, es decir una línea de evacuación desde el Centro Colector del Parque Eólico Santa Águeda hasta la subestación promotores Muruarte. Esta línea de evacuación consistirá en un primer tramo soterrado de 9 km de longitud desde el centro colector hasta la subestación transformadora SET "Santa Águeda" 33/66 kV. En esta subestación se elevará la tensión de 33 kV a 66 kV y se juntarán las evacuaciones del Parque Eólico Santa Águeda, el Proyecto Híbrido Valdetina y el Parque Eólico Akermendia. Posteriormente, se evacuará la energía mediante un segundo tramo aéreo-subterráneo en 66 kV desde esta SET hasta la subestación promotores Muruarte, compuesto por un tramo inicial de 8,7 km en aéreo y un segundo tramo de 770 m en soterrado hasta la SET Promotores Muruarte.

En resumen y según lo expuesto, el conjunto de la línea está compuesto aproximadamente por un trazado de 18,7 km de longitud, compartido por tres proyectos y con aproximadamente el 54% de su longitud en soterrado, con el objetivo de eliminar las principales afecciones ambientales detectadas, especialmente sobre la avifauna. A su vez en su diseño, se ha priorizado en la medida de lo posible, minimizar la afección a las áreas catalogadas como hábitats de interés comunitario.

Con el trazado finalmente propuesto, se genera una reducción de 1 km en la línea eléctrica de evacuación, se reducen las tensiones de las líneas proyectadas minimizando así las afecciones ambientales y se incrementa en un 40% el soterramiento de la misma para eliminar los principales impactos ambientales detectados, especialmente por riesgo para avifauna.

Debido a la modificación de la línea eléctrica y con el fin de disminuir las afecciones generadas, se genera una modificación del área donde se ubica la Subestación anteriormente denominada SET Valdetina y ahora denominada SET Transformadora 33/66 kV Santa Águeda para ajustarse al recorrido de la línea eléctrica. De igual forma y al reajustar la implantación se modifica la posición del centro colector desde el que parte la línea eléctrica.

- Aplicación de nuevas medidas preventivas y correctoras. Tal y como se expone a continuación en el presente documento, se proponen nuevas medidas preventivas/correctoras con el objetivo de eliminar los impactos más desfavorables que se pudieran generar con las infraestructuras proyectadas.

1.2. LEGISLACIÓN VIGENTE

Toda tramitación administrativa se regirá por lo dictado en la normativa europea, nacional y normativa específica de la Comunidad Foral de Navarra, tanto en lo relativo a legislación técnica, medioambiental y urbanística.

A nivel nacional:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

- Real Decreto 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.
- RD 1074/2015 de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- RDL 23/2020 de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y otros ámbitos para la reactivación económica.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- 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, que modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes y la Ley 1/2005, de 9 marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

A nivel autonómico. Comunidad Foral de Navarra:

- Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra.
- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda.
- Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
- Decreto Foral Legislativo 17/2017 de 26 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la LFOTU
- Decreto Foral 93/2006 de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

Para más detalles ver anexo específico.

En referencia a aspectos medioambientales se tendrá en cuenta lo determinado en:

1. En lo que respecta a la legislación estatal, el presente proyecto se encuentra incluido en el anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, dentro del Grupo 3 Industria energética, epígrafe i: Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 50 o más aerogeneradores, o que tengan más de 30 MW o que se encuentren a menos de 2km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental. Por tanto, de acuerdo con el artículo 7 de la citada norma, está sometido a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria, debiéndose elaborar el correspondiente estudio de impacto ambiental con la información establecida en la citada norma.

En su artículo 35 documentación a presentar por el promotor, se señala que el Estudio de Impacto Ambiental (EIA en adelante) contendrá al menos los siguientes puntos:

- Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.

- Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

- Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

  Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

  Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

- Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, 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.

- Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.
- Programa de vigilancia ambiental.
- Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

2. En lo que respecta a la legislación autonómica la Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental por la que se regulan los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la implantación de instalaciones para aprovechar la energía eólica en suelo no urbanizable que señala que un parque eólico no

incluido en el anejo IIIC.B.4 (instalaciones para la utilización de la fuerza del viento que tengan más de 25 aerogeneradores u ocupen dos o más kilómetros o se encuentren a menos de 2kms. de otro parque eólico) debe ser tramitado mediante el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

3. De igual manera lo señala el Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra, en el cual es obligatorio el proceso de declaración de impacto o incidencia ambiental.

En su artículo 6 documentación a presentar por el promotor, se señala que se presentará la siguiente información debidamente firmada:

- Criterios medioambientales seguidos para elegir la ubicación.
- Patrimonio Cultural.
- Estudio de impacto ambiental del proyecto debidamente firmado, incluyendo:
- Medidas de restauración del área afectada tras la fase de abandono.
- 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.
- Datos sobre la emisión de CO2.

4. Independientemente y tal como actualmente recogen los documentos de alcance del Es.I.A. emitidos en Navarra se presentará:

- Estudio anual completo de seguimiento preoperacional de avifauna y quirópteros.
- Análisis de los impactos sinérgicos y acumulativos.

1.3. OBJETO DEL DOCUMENTO INICIAL DEL PROYECTO

El presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Santa Águeda promovido por Enerfín Sociedad de Energía S.L.U, ubicado en el término municipal de Tafalla (Navarra) hasta su conexión con la SET Promotores Muruarte ubicada en el término municipal de Muruarte de Reta, que permitirá la evacuación de su energía eléctrica producida, en la Red Nacional de Transporte de Energía Eléctrica, gestionada por REE (SET Muruarte 220 kV). Para la evacuación de la energía eléctrica, el proyecto contempla una línea aéreo-subterránea que atraviesa los términos municipales de Tafalla, Artajona, Añorbe, Tirapu, Barasoain, Garinoain, Unzue y Tiebas - Muruarte de Reta.

El objeto del presente EIA es cumplimentar los requisitos exigidos por la administración competente con miras a obtener las oportunas autorizaciones medioambientales para la implantación del parque eólico descrito en el mismo. Se presenta el siguiente Estudio de Impacto Ambiental para su tramitación ambiental ante el Servicio competente en Evaluación Ambiental de la Comunidad Foral de Navarra, en forma de EIA con el siguiente contenido:

a) La definición, características y ubicación del proyecto.
b) Las principales alternativas estudiadas y la justificación de la alternativa viable.
c) Un análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.

d) Las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la adecuada protección del medio ambiente.

e) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y las medidas protectoras y correctoras propuestas en el documento ambiental.

Enerfín, tras los estudios previos realizados, está en disposición de tramitar el presente parque eólico, ubicado en la Comunidad Foral de Navarra, que evitará que se viertan a la atmósfera miles de toneladas de CO2, además de otros gases de efecto invernadero, como resultado de evitar la generación de esa misma cantidad de energía en centrales térmicas convencionales. La construcción de este parque eólico supondrá la creación de empleo estable en esta zona y la dinamización de las economías del municipio donde se asienta, acompañado de un respeto a los valores medioambientales, lo que justifica esta inversión que camina en la línea del desarrollo sostenible y los objetivos marcados en el Plan Energético de Navarra, PEN2030.

Todas las instalaciones han sido diseñadas para dar cumplimiento a lo establecido en la normativa vigente que regula la actividad de producción de energía eléctrica. En los capítulos correspondientes, así como en los documentos técnicos que acompañan a la presente memoria, puede observarse los datos más relevantes del proyecto.

Por tanto, el actual EIA tiene como objeto presentar las principales características técnicas del Parque Eólico de Santa Águeda y sus infraestructuras asociadas de evacuación, así como una valoración ambiental de dichas instalaciones y la determinación de las medidas protectoras y correctoras, así como el Plan de Vigilancia Ambiental para el cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales que presenta el proyecto.

1.4. ALCANCE DEL ESTUDIO

En este estudio de impacto ambiental (EsIA) se estudiará el parque eólico denominado "P.E. Santa Águeda" y su línea de evacuación en traza aero-ssubterránea hasta la SET Promotores Muruarte. Se incluye por tanto en el estudio de impacto ambiental del parque eólico Santa Águeda el conjunto de las siguientes infraestructuras:

- Instalación de 7 aerogeneradores de entre 5,3 MW de potencia unitaria.
- Instalación de torre anemométrica de 125m.
- Línea de evacuación. Estará compuesta por un tramo subterráneo de 33kV entre el Parque Eólico Santa Águeda y la subestación transformadora "Santa Águeda 33/66 kV". Desde esta SET, evacuará la energía a través del segundo tramo que está formado por una línea aérea de 66 kV hasta aproximadamente 500 m anteriores a la subestación Promotores "Muruarte" 220 kV. Un tercer tramo de 770 m de línea de 66 kV en soterrado que enlaza la línea aérea de 66 kV con la SET Promotores Muruarte. Posteriormente al SET Promotores Muruarte 220 kV será conectada con la SET Muruarte 220 kV propiedad de REE (donde tiene permiso de acceso y conexión el p.e. Santa Águeda), mediante una línea subterránea 220 kV.

1.5. PROMOTOR

El promotor de la instalación es la empresa ENERFIN SOCIEDAD DE ENERGÍA, S.L.U, con N.I.F. B-84.220.755, domicilio en Madrid, Paseo de la Castellana, 141, Edificio Cuzco IV – planta 16, mismo domicilio a efectos de notificaciones.

Enerfín, filial eólica de Elecnor, promociona, desarrolla, construye y explota proyectos de inversión en energía renovable, tanto en España como en el exterior, por lo que dispone de oficinas en Madrid (oficina central), Porto Alegre (Brasil) y Montreal (Canadá), gestionando actualmente la operación y construcción de más de 1.200 MW de energía eólica y solar fotovoltaica localizados en España, Brasil, Canadá y Australia, con una producción de más de 2.300 GWh/año.

Con una experiencia de más de 20 años en el sector, Enerfín aporta sus capacidades humanas, técnicas y financieras, aplicadas a la gestión de proyectos de inversión de energía renovable en todas sus fases de desarrollo, realizando las siguientes actividades:

- Estudios técnicos: evaluación del recurso y estudios de producción. Estudios de impacto y seguimiento ambiental. Estudio y selección de las tecnologías. Proyectos básicos de infraestructuras e instalaciones.
- Estudios económicos-financieros.
- Tramitación administrativa de los proyectos.
- Gestión de permisos y autorizaciones.
- Proyectos constructivos e ingeniería de detalle.
- Supervisión de la construcción.
- Operación y gestión de la explotación (técnica, administrativa, contable y financiera).

1.6. EQUIPO REDACTOR

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado por el siguiente equipo multidisciplinar:

Equipo de trabajo:

Raúl Jimeno García
DNI: 070265158C
Graduado en Ingeniería del Medio Natural.
Máster en Evaluación de Impacto Ambiental



Álvaro Del Pozo Villar
DNI: 070066884Y
Graduado en Ingeniería en Tecnologías Ambientales



Rocío de la Revilla García
DNI: 07245117W
Ingeniero Agrónomo



Irene Gómez Sanromán
DNI: 070425746E
Graduada en Ingeniería de la Energía
Máster en Energías Renovables y Gestión de la Energía



Montserrat Talavera Villa
DNI: 02280491H
Ldo. en Geología
Esp. Hidrogeología y Geología Ambienta



2. METODOLOGÍA

La metodología adoptada para la redacción de este documento es la empleada habitualmente en los Estudios de Impacto Ambiental. Para ello se han realizado las siguientes etapas:

- Estudio de la información existente como cartografía sectorial, bibliografía existente, consultas a servicios del Gobierno de Navarra y entidades locales afectadas, datos de información local, etc.
- Contraste de la información sobre el terreno por medio de visitas de campo al lugar de implantación.
- Análisis y estudio en referencia a los diferentes parques eólicos y otras infraestructuras construidas en zonas próximas.
- Descripción del proyecto, así como de las acciones asociadas al mismo que podrían generar un impacto sobre el medio, teniendo en cuenta las distintas fases del proyecto.
- Análisis de las diferentes alternativas técnicamente viables y presentación de la implantación adoptada del parque eólico, así como de las infraestructuras asociadas al mismo donde se incluye su línea de evacuación de energía, abordando el análisis de los potenciales impactos en cada una de ellas.
- Determinación de los posibles efectos sinérgicos y/o acumulativos.
- Descripción del entorno físico y socioeconómico del proyecto, con lo que seguidamente se pretende identificar los factores susceptibles de recibir un posible impacto y valorarlos de forma individual, así como la interacción entre ellos, con objeto de poder determinar la mayor o menor gravedad para cada una de las alternativas planteadas.
- Tras la valoración de los impactos identificados, se definirán detalladamente una serie de medidas encaminadas a la prevención, compensación o mitigación de los efectos significativamente negativos que se pudieran producir sobre el medio ambiente.
- En función de la alternativa propuesta para el proyecto, se elabora un programa de vigilancia ambiental que asegure la aplicación de las medidas protectoras/correctoras definidas previamente.
- Se realizará una propuesta de desmantelamiento de las instalaciones para efectuar una vez que finalice la vida útil de las infraestructuras proyectadas.

Por otra parte, resulta necesario aportar un documento que refleje el contenido del Estudio de Impacto Ambiental desarrollado y un resumen no técnico de las conclusiones relativas al proyecto, todo en términos generales.

Por último, se incluyen una serie de anexos al Estudio de Impacto Ambiental cuyo fin es completar la información del mismo.

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN

La Ley 21/2013 de evaluación ambiental establece la necesidad de describir las alternativas estudiadas teniendo en cuenta la viabilidad ambiental del proyecto.

Cabe destacar, sin embargo, que las alternativas que se pueden seleccionar para la construcción de un parque eólico son generalmente reducidas ya que existen factores limitativos como pueden ser los siguientes:

a) Potencial eólico del entorno de actuación.

b) Punto de evacuación de la energía generada.

c) Existencia de Espacios Naturales Protegidos (LIC, ZEPA, etc.).

d) Presencia de formaciones de alto valor ecológico (vegetación, fauna, paisaje, etc.) no necesariamente reconocidos como figuras de protección.

e) Valores culturales y Patrimonio Histórico-Arqueológico.

f) Cercanía a núcleos poblados.

Asimismo, haciendo referencia al Anexo II, de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental y al Decreto 356/2010, de 3 de agosto que la regula, se desarrolla el examen de las diferentes alternativas que son técnicamente viables, así como un análisis de los potenciales impactos en cada una de ellas, a fin de adoptar la solución más viable en cuanto a detalles técnicos y de medio ambiente.

Dentro de algunos aspectos a tener en cuenta durante el análisis de las diferentes alternativas, tenemos el proceso, la tecnología y la ubicación, los cuales se describen a continuación:

Alternativas de Proceso

La problemática de los sistemas energéticos actuales es que están basados en recursos convencionales, especialmente en los fósiles, con altas cargas contaminantes, emisiones atmosféricas de gases de efecto invernadero y no renovables.

Un incremento de la diversificación energética con el desarrollo de fuentes alternativas de energía podría atenuar los problemas mencionados.

La energía eólica, por sus características inagotables, ser respetuosa con el medio ambiente y tecnológicamente accesible, juega un papel primordial y constituye un elemento clave en el desarrollo futuro del sistema energético. Su carácter autóctono y accesible la convierte en elemento de desarrollo y generación de empleo para regiones tradicionalmente desfavorecidas.

Fuente de energía	CO_2	NO_2	SO_2	Partículas	CO	Hidrocarburos	Residuos Nucleares	Total
Carbón	1058,2	2986	2971	1626	0,27	0,1	0	1066,1
GN cc[1]	824	0,25	0,34	1,18	TR	TR	0	825,8
Nuclear	8,6	0,03	0,03	0,003	0,02	0,001	3,64	12,3
Geotérmica	56,8	TR	TR	TR	TR	TR	0	56,8
Biomasa	0	0,61	0,15	0,51	11,36	0,77	0	13,4
Hidráulica	6,6	TR	TR	TR	TR	TR	0	6,6
Fotovoltaica	5,9	0,008	0,023	0,02	0,003	0,002	0	5,9
Solar Térmica	3,6	TR	TR	TR	TR	TR	0	3,6
Eólica	**7,4**	**TR**	**TR**	**TR**	**TR**	**TR**	**0**	**7,4**

Tabla 3.1. *Comparación del Impacto Ambiental de las diferentes formas de Producir Electricidad (Toneladas por GWh producido). Gas natural de ciclo combinado. TR= trazas*

Todo ello hace que las energías renovables sean la alternativa a la problemática energética actual. La energía eólica es renovable, limpia, siendo su coste medioambiental muy bajo, limitándose a dos puntos concretos; la instalación de la infraestructura que conlleva y, durante la fase de explotación, a las afecciones que pueda provocar a la avifauna. Aun así, permite el uso del territorio por las comunidades bióticas residentes.

Alternativas de Tecnología: Los principales criterios empleados para la selección de los aerogeneradores a instalar son: potencia elevada, tecnología y resultados contrastados. La elevada eficiencia energética de los aerogeneradores seleccionados origina una mayor producción que se traduce en un beneficio medioambiental (menor impacto por kW/hora producido).

Alternativas de Ubicación: La ubicación precisa de los aerogeneradores que se proyectan instalar ha sido analizada previamente habiéndose estudiado con detalle las características eólicas de toda la zona. El resultado de dichos estudios conduce, normalmente, a una única alternativa de situación. De esta manera, las alternativas para la ubicación de la infraestructura del parque eólico pueden responder a dos razones:

- Considerar la opción más rentable desde el punto de vista energético y económico. Esta sería la de distribuir los aerogeneradores regularmente en cada alineación según la topografía del terreno. De esta forma se minimizan los efectos de estela y turbulencias causadas por los aerogeneradores.
- Considerar la opción que valore criterios tanto económicos como ambientales. Con esta opción, el rendimiento energético de los aerogeneradores desplazados puede verse disminuido, aunque sin llegar a comprometer la viabilidad económica del proyecto, pero su impacto ambiental se reducirá de una forma muy significativa. Por tanto, esta es la alternativa que se considerara factible para la ejecución del proyecto.

A continuación, se presenta un planteamiento de las alternativas estudiadas para la implantación del proyecto, teniendo en cuenta diversos factores para el análisis de las mismas y finalmente plantear la alternativa más viable desde todos los puntos de vista técnico y medio ambiental.

3.1. ALTERNATIVAS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

En el diseño del parque se han seguido pautas que priorizan un diseño que favorezca la integración paisajística y ambiental dentro del entorno de actuación en el que se pretende implantar, a la vez que se elige dentro del área, la ubicación con mayor potencial de viento.

De este modo la proyección de implantación del parque eólico se ha realizado con ayuda de mapas de isoventas, donde se aprecian las zonas de mayor recurso eólico, teniendo en cuenta que estos mapas son generados en función de la información sobre la topografía, la rugosidad del terreno y el recurso eólico de la zona.

Dentro de la zona de estudio, se identificaron tres áreas con el suficiente recurso eólico para justificar la implantación de un parque eólico, así como la infraestructura asociada al mismo, tal como se puede ver en la siguiente imagen:

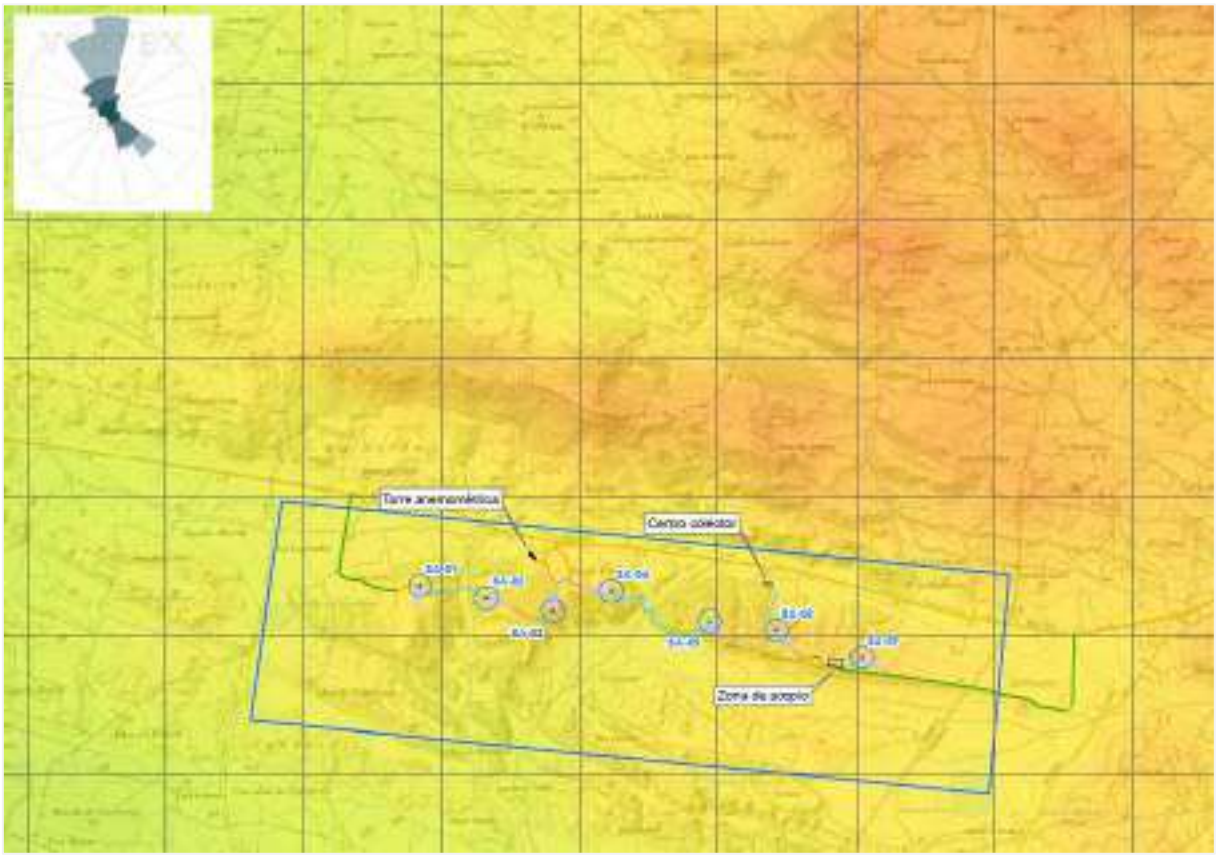


Imagen 3.1. *Mapa de isoventas del área de implantación*

Teniendo en cuenta el recurso eólico de la zona, es necesario analizar otros factores que inciden o condicionan la instalación del proyecto, desde el punto de vista técnico y medio ambiental.

En este sentido, el área NA-44 se encuentra muy cercana a un área con presencia de Águila real *(Áquila chrysaetos)* que utiliza en sus movimientos y como posadero. Por su parte, el

área NA-43 se encuentra ocupada por el parque eólico proyectado P.E.Valdetina, por lo que la zona potencialmente apta para la implantación del Parque Eólico Santa Águeda es la definida bajo el área NA-45.

Según la cartografía desarrollada por el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO) para la zonificación ambiental en la implantación de energías renovables, se indica que la zona NA-45 se ubica dentro del intervalo de sensibilidad ambiental categorizado como moderado con un valor de 8.170 (de 0-10 siendo el 10 el valor más apto para la localización de proyectos para tecnología eólica) representando esta categoría únicamente el 15,32% de la superficie total en España para este tipo de tecnología y evitando las tres categorías más restrictivas para la implantación eólica.

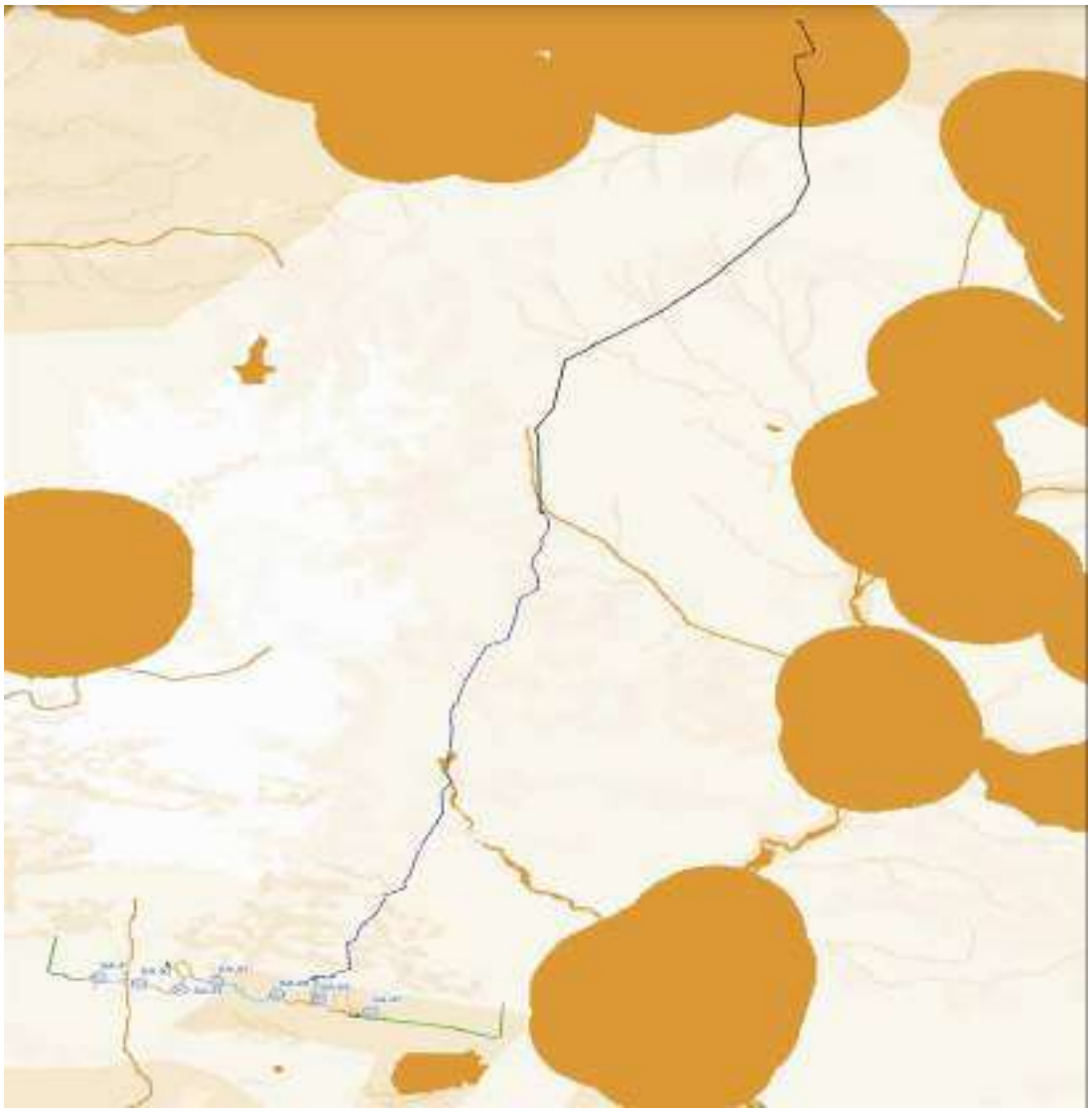


Imagen 3.2. *Sensibilidad ambiental del área de implantación*

Además, esta área se encuentra ubicada fuera de cualquier espacio protegido, encontrándose el más cercano al sureste del área de implantación, perteneciente a una laguna de origen endorreico denominada Laguna El Juncal que será estudiada en detalle en fase más avanzada del presente documento.

De este modo, nos queda analizar dentro del área NA-45, las posibles alternativas para la implantación del parque eólico.

A continuación, se plantean tres (3) alternativas de implantación, considerando también la no ejecución del proyecto, quedando las mismas de la siguiente manera:

La ***alternativa 0***, consiste en la no construcción del parque eólico, por tanto, no se realiza actuación alguna sobre el medio, por lo cual no se obtienen las ventajas energéticas y ambientales de la producción eléctrica mediante la infraestructura eólica.

Con la selección de esta alternativa se producirá la emisión de gases invernadero (CO_2 preferentemente) debido a la obtención de la energía eléctrica mediante, por ejemplo, centrales térmicas tradicionales (de gas natural o carbón). Esta alternativa es favorable desde el punto de vista de que no se produce afección directa alguna a los recursos naturales de la zona, pero es desfavorable en la medida en que implica la emisión de gases efecto invernadero y no se genera actividad económica en el municipio.

La ***alternativa 1***, esta alternativa contempla la implantación de 9 aerogeneradores inicial para este parque eólico, con una potencia de entre 4 y 4,5 MW, totalizando 36,84 MW. Se muestran a continuación las posiciones de los aerogeneradores:



Imagen 3.3. *Implantación Alternativa 1 sobre Ortofoto*

Dentro del ámbito de estudio de esta alternativa, se encuentra la denominada Laguna El Juncal a unos 450 metros aproximadamente. Por su parte la distancia al municipio de Tafalla sería de 2,5 km de distancia. La longitud total que une los centros de los aerogeneradores asciende a 4,4 km.

Además, destacar que en esta alternativa 5 de los 9 aerogeneradores se ubican dentro de zonas boscosas de pino carrasco *(Pinus halepensis)* y uno de ellos (el aerogenerador SA_07 numerados de izquierda a derecha) afectaría en su cimentación a una pequeña área del Hábitat de Interés Comunitario 1520 *"Matorrales gipsícolas ibéricos* (estepas yesosas)*".*

La ***alternativa 2*** esta alternativa considera la instalación de 8 aerogeneradores con una potencia unitaria de entre 4,5 y 5 MW, totalizando una potencia de 36,84 MW, en posiciones distribuidas tal y como se observa en la siguiente imagen:



Imagen 3.4. *Implantación alternativa 2 sobre Ortofoto*

En esta alternativa el aerogenerador más cercano a la Laguna El Juncal se encuentra ubicado a más de 600 m de distancia. Por su parte, la longitud total que une el centro de los aerogeneradores es de aproximadamente 4 km.

En esta alternativa 4 aerogeneradores se encuentran ubicados sobre zonas boscosas de *Pinus halepensis* mientras que solamente uno de ellos afectaría con sus plataformas a áreas cartografiadas como Hábitat de Interés Comunitario 1520 *"Matorrales gipsícolas ibéricos* (estepas yesosas)*"*

La ***alternativa 3***, esta alternativa contempla la implantación de 7 aerogeneradores con una potencia de entre 5,3 MW, totalizando 36,84 MW, en posiciones distribuidas tal y como se observa en la siguiente imagen:



Imagen 3.5. *Implantación alternativa 3*

En esta alternativa 4 aerogeneradores afectarían a zonas de pinar repoblado de *Pinus halepensis* mientras que únicamente la plataforma de uno de los aerogeneradores afectaría a una catalogada como Hábitat de Interés Comunitario. Por su parte, esta alternativa contempla el retranqueo al máximo posible según los requerimientos técnicos, de los aerogeneradores respecto del cortado rocoso ubicado al sur del área de implantación.

Con respecto a la Laguna El Juncal la implantación de la alternativa 3 se aleja, dejando más de 1 km de distancia respecto de la misma y con respecto al núcleo poblacional de Tafalla es de 3,150 km. La longitud total que une los centros de los aerogeneradores, teniendo en consideración las distancias mínimas de seguridad que establece el fabricante, asciende a 3,2 km.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto se llega a lo siguiente:

Aspecto ambiental evaluado	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Distancia a LIC/ZEC Laguna El Juncal	450 m	950 m	1000 m
Distancias a Tafalla	2,5 km	2,7 km	3,150 km
Aerogeneradores sobre zonas agrícolas	4	5	5
Longitud unión centro aerogeneradores	4,3	3,7	3,2
Movimiento de tierras	+++	++	+
Afección Hábitats de Interés Comunitario	De similar entidad	De menor entidad	De similar entidad
Afección Hábitats de Interés Prioritario	+++	++	+
Afección sobre Quirópteros	+++	++	+
Impacto paisajístico	+++	++	+
Recurso eólico	+	-	-
Afección a vías pecuarias	Si	No	No

Tabla 3.2. *Resumen comparativo del análisis de alternativas de implantación*

En este punto, existen diferencias considerables entre las tres alternativas que quedan reflejadas en la tabla 3.2. Todas las alternativas se presentan sobre el área de desarrollo eólico NA-45 ubicada al oeste del núcleo poblacional de Tafalla.

A nivel técnico la alternativa más viable es la alternativa 1, ya que se ubica sobre zonas más elevadas, las cuales, aportan un mayor recurso para la generación eléctrica del parque eólico. Sin embargo, el avance de la tecnología posibilita la generación de la misma cantidad de energía utilizando una menor cantidad de aerogeneradores teniendo por tanto una afección menor sobre el terreno.

En cuanto a las afecciones ambientales:

- Respecto de la vegetación, la alternativa 3 presenta una disposición de ocupación mayor sobre zonas de cultivo lo que disminuye la afección sobre los pinares de pino halepo *(Pinus halepensis)* y el resto de vegetación de porte medio bajo, entre la que cabe destacar la vegetación gipsícola asociada a zonas de yesos presentes en el área de implantación. Asimismo, al presentar un menor número de aerogeneradores la afección sobre la zona será menor que las otras alternativas.
- Respecto de la fauna, las alternativas 2 y 3 al presentar una mayor separación entre los aerogeneradores SA-04 y SA-05 con respecto de la alternativa 1 facilitarán en mayor medida el paso de las aves presentes en el entorno. Asimismo, la alternativa 3, al presentar un menor número de aerogeneradores tendrá una menor afección sobre la avifauna y quirópteros presentes en el área de implantación. En este caso y al considerarse que el área es de carácter importante para este grupo faunístico, las alternativas 2 y 3 al presentarse más alejadas del cortado rocoso presente al sur de la alineación SA_05-SA_07 presentan una afección menor sobre los quirópteros que la alternativa 1.

Por su parte en cuanto a la avifauna la presencia de dos aerogeneradores menos y una distancia mayor respecto a la Laguna de El Juncal, hace que la alternativa 3 se presente como más favorable frente a la alternativa 1.

- Respecto a los espacios protegidos, como ya se ha comentado, la alternativa 1 se presenta más cercana a la Laguna de El Juncal, lo que supone un mayor impacto que las alternativas 2 y 3, siendo la alternativa 3 la que presenta una mayor distancia a la Laguna. Además, cabe destacar que la alternativa 1, genera una mayor afección sobre la vía pecuaria y sobre el hábitat 1520* *"Matorrales gipsícolas ibéricos (estepas yesosas)"* de Interés Prioritario presente en el área de actuación.

En función de lo expuesto, según el análisis de las alternativas desde un punto de vista técnico y ambiental, la alternativa que presenta un menor impacto ambiental considerando a su vez los criterios técnicos de diseño, es la **alternativa 3**, alternativa finalmente seleccionada para la implantación del parque eólico Santa Águeda.

3.2. ALTERNATIVAS DE ACCESO AL PARQUE EÓLICO

Para acceder al emplazamiento del parque eólico se plantean dos (2) posibles alternativas, tal como se observa en el plano *SA-GE-06_1_Alternativa Caminos*, que se describen a continuación:

Alternativa Acceso 1

En esta alternativa el acceso se realiza desde dos carreteras diferentes.

Por un lado, desde la carretera nacional de la Zona Media de Navarra, NA-132, que discurre al norte del emplazamiento. Se plantean dos caminos diferentes de acceso:

- Uno para dar acceso a los aerogeneradores SA_02-SA_04.
- Uno para dar acceso al aerogenerador SA_01.

Por otro lado, desde la carretera comarcal NA-6140, que discurre al este del emplazamiento para dar acceso a la alineación de los aerogeneradores SA_05-SA_07.

Alternativa Acceso 2

En esta alternativa el acceso se realiza desde la carretera nacional de la Zona Media de Navarra, NA-132, que discurre al norte del emplazamiento. Se plantean tres caminos diferentes de acceso todos ellos desde la NA-132:

- Uno para las alineaciones SA_05-SA_07.
- Uno para dar acceso a los aerogeneradores SA_02-SA_04.
- Uno para dar acceso al aerogenerador SA_01.

A priori, la alternativa más viable y con menor impacto es la correspondiente al **Acceso 2**, teniendo todas sus entradas desde una única carretera, la carretera nacional de la Zona Media de Navarra, NA-132, que discurre al norte del emplazamiento. Además, el tramo diferenciado entre ambas alternativas tiene una anchura mayor en el perteneciente a la alternativa 2 por lo que se necesita una menor superficie a rehabilitar reduciendo así los impactos por obras.

3.3. ALTERNATIVAS PARA LA LÍNEA DE EVACUACION ELÉCTRICA

Al igual que las alternativas de implantación del parque eólico, y los accesos al mismo, las alternativas para la línea de evacuación eléctrica se analizan desde el punto de vista técnico y medioambiental principalmente, a fin de determinar el trazado adecuado correspondiente para la línea de evacuación del parque eólico Santa Águeda, dentro del término municipal de Tafalla. Tafalla, Artajona, Pueyo, Garínoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzue y Tiebas - Muruarte de Reta son el conjunto de municipios afectados por el conjunto de alternativas para la línea eléctrica de evacuación.

En el informe de la Sección de Impacto Ambiental se expone que con carácter general se considera que las instalaciones de producción de energía se deben construir lo más próximas que sea posible de las subestaciones del sistema eléctrico o de los centros de consumo, minimizando en la medida de lo posibles las afecciones ambientales de los proyectos. Por ello se solicita que se evalúen las alternativas de línea eléctrica de evacuación hasta la Subestación de Tafalla. Como ya se ha expuesto en el apartado "1.1. Antecedentes" del presente documento, hay que señalar, que el parque eólico de Santa Águeda ha obtenido acceso a red en el nudo de REE de Muruarte 220 kV, por lo que su evacuación debe darse en dicho nudo tal como señala la normativa vigente, no siendo posible la evacuación de la energía en el nuda de REE de Tafalla ni permitiendo la propia legislación el cambio respecto del punto de Acceso y Conexión. De esta forma se justifica que las alternativas de evacuación consideren únicamente este nudo de REE Muruarte. En este sentido y de cara a compactar los tendidos eléctricos y reducir el número de líneas y las afecciones ocasionadas por ellas, Enerfin Sociedad de Energía SLU propone la evacuación compartida de los tres proyectos eólicos que dicha promotora tiene con acceso concedido en la SET 220KV REE Muruarte, de manera que se ha propuesto compactar la evacuación de los tres parques eólicos en una sola infraestructura de evacuación común, integrada por una SET Colectora y una línea eléctrica común compartida hasta la SET Promotores 33/220KV Muruarte anexa a la SET 220 kV REE Muruarte.

Por ello, para la justificación adecuada de la alternativa seleccionada se realiza un análisis de dos alternativas para el trazado de la futura línea de evacuación del parque eólico hasta la SET Promotores Muruarte, que se proyectan en el plano *SA-GE-06_2_Alternativas LAT*, y que se describen a continuación:

Traza 1: esta alternativa tiene una longitud total de 8,8 km que unen el parque eólico de Santa Águeda, con la subestación eléctrica de Colectora. y está compuesta por un tramo aéreo de 6,1 km y un tramo soterrado de 2,7 km. Posteriormente se transforma la energía recibida de este parque eólico y se junta con los proyectos de Valdetina y Akermendia que ENERFÍN promociona en el área de actuación para mediante una línea aéreo-subterránea llevas la energía hasta la SET Promotores Muruarte.

Esta línea de forma concreta se inicia en el parque eólico "Santa Águeda" dentro del término municipal de Tafalla, dirigiéndose hacia el norte, cruzando la carretera N-132. Seguirá hacia el norte pasando por el "Alto de Gurruchu" desde donde girará hacia la derecha, para finalmente entrar en el término municipal de Pueyo en soterrado hasta la subestación colectora junto al Proyecto Valdetina. Pasando por el alto mencionado coincide con un área frecuentada por el Águila real que usa también como posadero. Esta línea se proyecta en aéreo con una última parte de la línea en soterrado.

Desde esta subestación se evacuará conjuntamente la energía del Parque Eólico Santa Águeda y los proyectos Valdetina y Akermendia hasta la SET Promotores Muruarte

mediante una línea aéreo-subterránea. Esta línea se dispone paralela a una línea eléctrica de REE.

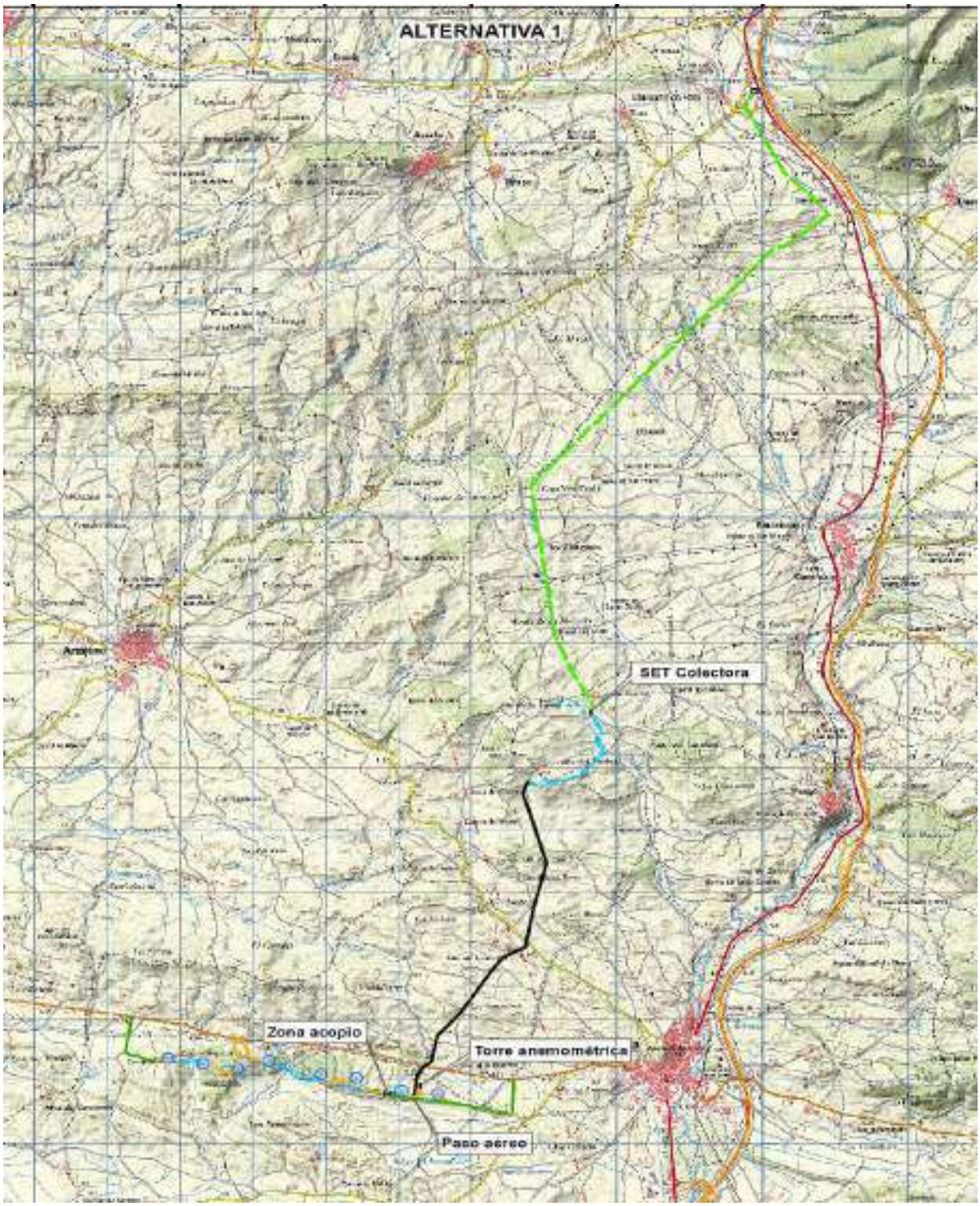


Imagen 3.6. *Alternativa 1 Línea Eléctrica de Evacuación*

Traza 2: esta alternativa tiene un trazado soterrado de 8.96 km sobre los términos municipales de Tafalla, Artajona, Barasoain y Garinoain, siendo la longitud total de la línea de 18.160 km. La línea de evacuación une el parque eólico de Santa Águeda con la subestación colectora/transformadora Santa Águeda 33/66 kV.

Posteriormente desde esta Subestación se realiza una transformación a 66 kV para comenzar una traza aérea hasta 700m anteriores a la SET Promotores Murarte, donde finalmente se soterra hasta la SET mencionada. Es importante destacar que inicialmente, este proyecto inició la tramitación con una línea eléctrica que era de 220 kV de tensión, reduciendo por tanto las afecciones ambientales generadas por la línea.

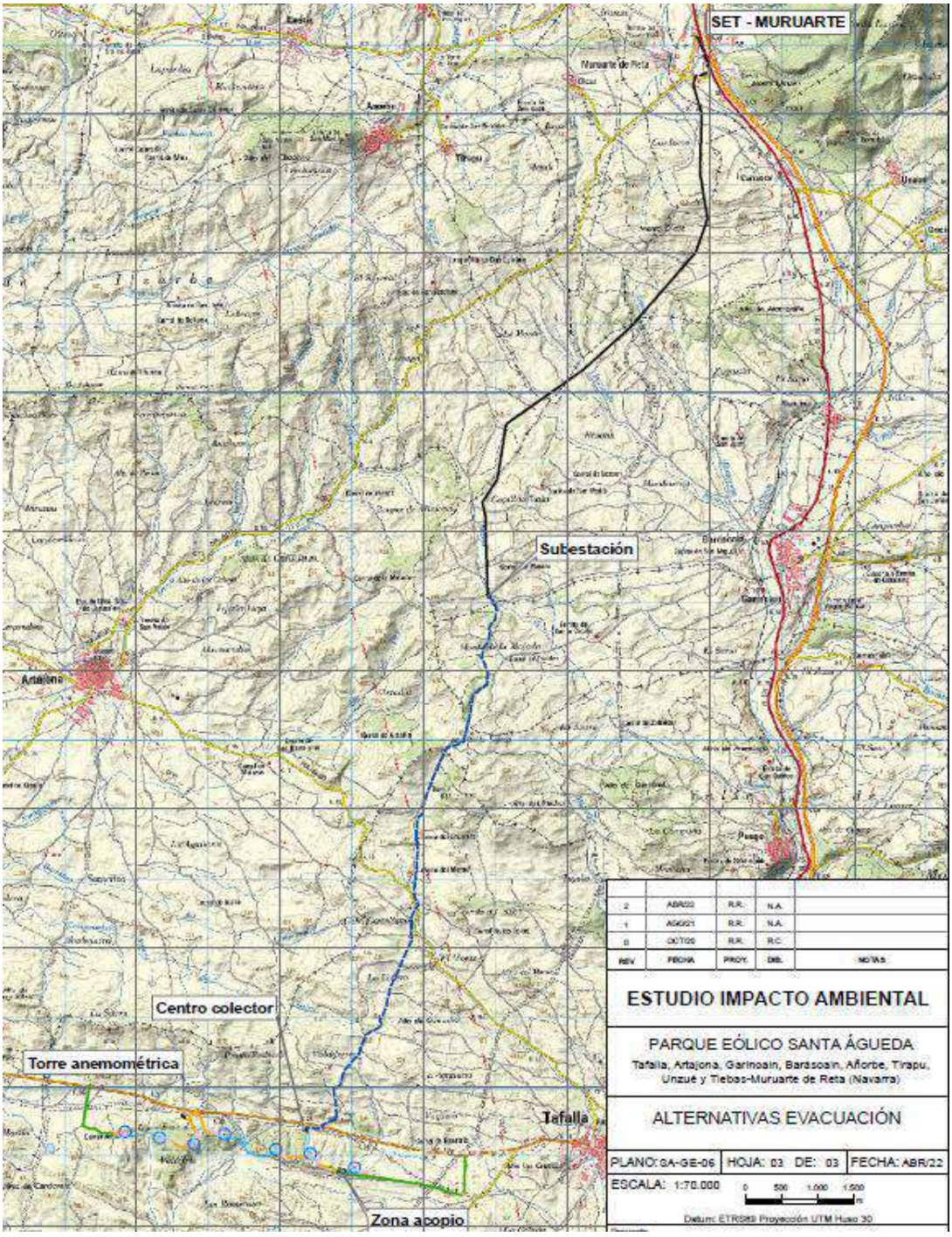


Imagen 3.7. *Alternativa 2 Línea Eléctrica de Evacuación*

Tras la descripción de las alternativas propuestas, se concluye que las posibles afecciones sobre el entorno inmediato son inferiores en la traza 2 al presentarse en su totalidad de forma soterrada hasta la subestación colectora, presentando por tanto una afección menor sobre la avifauna de la zona, especialmente sobre áreas de importancia para el Águila real (*Áquila chrysaetos*); así como por generar un menor impacto paisajístico puesto que discurre por el fondo de valle.

Aspecto ambiental evaluado	Alternativa 1	Alternativa 2
Longitud línea (Tramo aéreo)	6,1 km	8,5 km
Longitud línea (Tramo soterrado)	2,7 km	9,660 km
Cruzamiento posadero Águila real	SI	NO
Impacto paisajístico	Más expuesto	Menor exposición al ir en traza mixta aéreo-soterrada

Tabla 3.3. *Resumen del análisis de alternativas de evacuación*

3.4. ALTERNATIVA FINAL

En función de lo expuesto en el análisis de las diferentes alternativas para la implantación del parque eólico, los accesos al mismo, así como su línea de evacuación eléctrica; la alternativa que resulta la mejor opción para la ejecución del proyecto, tanto desde el punto de vista técnico como medioambiental, queda definida dentro de los planos *SA-GE-04-1 y SA-GE-04-2_Implantación sobre ortofoto,* donde se proyectan la implantación del parque eólico y la infraestructura asociada (viales internos, caminos, otros) dentro de la poligonal del presente estudio, así como, el acceso definido al parque eólico y su línea de evacuación eléctrica.

Asimismo, tanto las características del parque eólico, y de la infraestructura asociada a su construcción y explotación, como los criterios generales empleados para su diseño corresponden con los descritos a continuación en el presente Estudio de Impacto Ambiental

4. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO EÓLICO

4.1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO DEL PARQUE EÓLICO

Las razones que han motivado a Enerfín para la selección de este terreno para la promoción de este proyecto eólico se basan en lo siguiente:

Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030).

El Gobierno de Navarra desarrollo un plan con la intención de cumplir con los objetivos de reducción de gases de efecto invernadero, alcanzar el 50% de contribución de las energías renovables en el consumo total de energía fomentando su instalación de manera sostenible, impulsar el cambio de transporte hacia "vehículos de cero emisiones", reducir un 30% el consumo de energía primaria respecto a las cifras proyectadas para el 2020, entre otros.

Para ello elaboró un capítulo para la "Energía Eólica". En él se detallan las intenciones de incentivar la promoción de este tipo de instalación en el territorio navarro. Se confeccionó

un mapa de acogida recogiendo las zonas con potencial eólico y excluyendo las zonas incompatibles con la instalación de aerogeneradores a nivel ambiental, urbanístico, cultural, suelos de alta capacidad agrológica e imposibilidad debida a la existencia de infraestructuras construidas o proyectadas; todo ello teniendo en cuenta el Plan de Ordenación Territorial POT-4 "Zonas Medias". Sobre este mapa diferenciaron dos tipos de áreas según su aptitud ambiental:

- Áreas eólicas preferentes: se caracterizan por tener una aptitud ambiental media, por lo que son las áreas en las cuales se deben plantear los nuevos proyectos de parques eólicos de Navarra, marcando 31 posibles emplazamientos.

- Áreas eólicas de reserva: se ubican ocupando "Zonas No Aptas" o con limitaciones ambientales, por lo que la tramitación de nuevos proyectos de parques eólicos deberá ser justificada respecto a su ubicación en las áreas preferentes.

El parque eólico "Santa Águeda" se ubica en su totalidad fuera de las tres clases de cinco totales catalogadas como más restrictivas en el informe de la zonificación ambiental para la implantación de energías renovables. Concretamente se ubica en la nombrada N-45 la cual se considera como zona apta para la instalación de parques eólicos.

Respeto al Medio Ambiente

Continuando con el punto anterior, el parque eólico presenta todos sus aerogeneradores a excepción del SA_06 y el SA_07 en zonas calificadas como zonas libres o con escasa limitación ambiental en el PEN 2030. Comentar que el SA-06 se encuentra en una zona con limitaciones ambientales en base a su afección al hábitat 1520* catalogado de Interés Prioritario. Sin embargo, si se atiende a la ortofoto PNOA de máxima actualidad, se puede observar cómo se justificará en el Anexo VII, que la superficie ocupada por la cimentación del SA-06 respecto del hábitat 1520* tiene un uso actual agrícola, por lo que se minimizaría de forma considerable la afección que el parque eólico pudiera generar sobre la composición de matorrales gipsícolas ibericos. Al igual que ocurre con el SA_06, tras comprobación con ortofoto de PNOA de máxima actualidad, se puede comprobar que la cimentación del SA_07 afectaría mínimamente a la vegetación presente en la zona (no afectando en ningún caso a hábitats de interés comunitario prioritarios), presentando la mayoría del área ocupada por la cimentación uso agrícola.



Imagen 4.1. *Ubicación aerogeneradores SA_06 y SA_07 sobre Ortofoto reflejando su afección sobre vegetación*

Se han respetado las siguientes figuras en todo el emplazamiento del parque:

- Espacios Naturales Protegidos de Navarra.
- Espacios que constituyen la Red Natura 2000.
- Las "Áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia de Navarra" (AICAENA).
- Las áreas de especial protección como humedales, zonas húmedas, pantanos y sus bandas de protección, recogidas en el POT-4 "Zonas Medias".
- Suelos de elevada capacidad agrológica, según POT-4.
- Conservación del Patrimonio cultural: Bienes de Interés Cultural, yacimientos arqueológicos…
- Entorno de 1.000 metros a los núcleos urbanos.
- Prevención de riesgos: zonas inundables con periodos de retorno de 500 años, zonas de movimientos de masas, terrenos escarpados…

Además, se van a aprovechar al máximo los viales existentes con el fin de reducir al mínimo indispensable los movimientos de tierras y la destrucción de la cubierta vegetal. Para los caminos nuevos se han considerado las características morfológicas del terreno para generar la menor afección posible.

El punto de conexión del parque es la subestación "Muruarte". La línea de evacuación va a ser compartida con el parque eólico "Valdetina", hasta la SET Muruarte. Para ello se han agrupado infraestructuras para evitar mayor afección al medio y evitar que se sigan antropizando las inmediaciones de la subestación "Muruarte".

Máximo aprovechamiento energético

Mediante el modelo de viento se ha identificado como una de las zonas de mayor potencial eólico, ubicándose sobre una plana elevada. El desarrollo se ubica sobre los parajes de "Prado Valditres" y "El Planillo", situados a cotas entre 385 y 437 m.s.n.m.

Decreto Foral 56/2019

Con fecha 8 de mayo de 2019 se aprobó el Decreto Foral que regula la autorización de parques eólicos y sus instalaciones de evacuación asociadas en Navarra. Este Decreto Foral, además, coordina los procedimientos de evaluación ambiental y de autorización de actividades autorizables en suelo no urbanizable regulados en la Ley Foral vigente en materia de ordenación del territorio y urbanismo, Ley Foral 1/2017.

Este Decreto es coherente con las previsiones establecidas en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 y es respetuoso con la normativa ambiental vigente en el Gobierno de Navarra, considerando las limitaciones ambientales y paisajísticas descritas de los Planes de Ordenación Territorial.

4.2. DEFINICION Y EMPLAZAMIENTO

El proyecto del Parque Eólico Santa Águeda consistirá en instalar 7 aerogeneradores de 5,30 MW de potencia unitaria, lo que supone una potencia total instalada de 37,1 MW limitados para ajustarse al permiso de acceso y conexión por el SCADA del parque eólico a 36,84 MW. Para la evacuación de la energía se deberán construir las infraestructuras de evacuación del parque:

- Centro colector Santa Águeda
- Línea subterránea 33 kV CC Santa Águeda – SET Transformadora Santa Águeda
- SET Transformadora 33/66 kV Santa Águeda (compartida con proyectos Valdetina y Akermendia)
- Línea aérea-subterránea 66 kV SET Transformadora 33/66 kV Santa Águeda – SET Promotores Muruarte (compartida con otros promotores)

El proyecto, incluyendo el total de la línea eléctrica de evacuación se situará en los términos municipales de Tafalla, Artajona, Garinoain, Barasoain, Añorbe, Tirapu Unzué y Tiebas - Muruarte de Reta, todos ellos en la provincia de Navarra.

El parque, desde el centro colector "Santa Águeda" conectará mediante una línea subterránea de 33 kV con la subestación transformadora "Santa Águeda 33/66 kV". Desde esta SET, evacuará la energía a través de una línea aéreo-subterránea de 66 kV hasta la subestación Promotores "Muruarte" 220 kV, anexa a la SET Muruarte, propiedad de REE, y con la que conecta mediante una línea subterránea 220 kV.

Está prevista la instalación de una torre anemométrica fija para disponer de un registro histórico de los datos de viento y así poder analizar que la curva de potencia funciona correctamente y contar con valores de velocidad de viento independientes del fabricante. La torre será de acero galvanizado, de celosía, autoportante, de 125 m de altura.

Será necesaria la ejecución de una red de viales que conecte con los aerogeneradores, torre anemométrica, edificio de control y subestación.

En resumen, las infraestructuras que compondrán el parque son las siguientes:

- 7 aerogeneradores de 5,30 MW de potencia unitaria, de 125 metros de altura de torre y 164 metros de diámetros de pala.
- 1 torre anemométrica fija de parque autoportante de celosía de 125 metros.
- Caminos de acceso y líneas eléctricas subterráneas de media tensión que conectan con los aerogeneradores, la torre anemométrica, el centro colector y la subestación.
- Centro Colector Santa Águeda.
- Subestación Transformadora "Santa Águeda" 33/66 kV y línea de evacuación 66 kV hasta SET Promotores "Muruarte".
- Línea eléctrica.

4.3. DESCRIPCIÓN BÁSICA DE INFRAESTRUCTURAS

4.3.1. Aerogeneradores

La continua evolución tecnológica puede hacer que resulte técnica y económicamente adecuado incrementar la potencia unitaria de la máquina prevista en proyecto, en función

de la mejor adaptación de los nuevos desarrollos al aprovechamiento energético en el emplazamiento.

La compleja normativa de tramitación de este tipo de instalaciones retrasa el inicio de la construcción de los parques, de forma que el modelo de aerogenerador adoptado en la fase de diseño resulta en ocasiones obsoleto al inicio de su construcción, penalizando severamente el proyecto en sus distintos aspectos técnico-económico y medioambiental, y constituyendo una infrautilización del recurso eólico existente.

Por estos motivos, el modelo y potencia unitaria de la máquina proyectada podrá ser modificado en función de la evolución tecnológica, debiendo considerarse, por tanto, como una solución básica.

Las coordenadas U.T.M. de los aerogeneradores que componen el parque eólico son las siguientes:

COORDENADAS UTM (HUSO 30, ETRS89)		
AG nº	**X**	**Y**
SA_01	601 843	4 709 356
SA_02	602 325	4 709 268
SA_03	602 807	4 709 177
SA_04	603 228	4 709 317
SA_05	603 944	4 709 104
SA_06	604 424	4 709 042
SA_07	605 039	4 708 841

Tabla 4.1 *Coordenadas de los aerogeneradores*

Características generales

Las principales características técnicas del parque eólico "Santa Águeda" son:

Principales Características Técnicas	
Número de aerogeneradores	7
Potencia Nominal Unitaria (MW)	5,30
Potencia Total Instalada (MW)	37,1
Altura del buje (m)	125
Diámetro del rotor (m)	164

Tabla 4.2. *Principales características técnicas*

Los aerogeneradores que componen el parque eólico "Santa Águeda" se elevan a una altura superior a 100 m, por lo que se consideran como obstáculos y deben señalizarse e iluminarse para garantizar la seguridad de la navegación aérea. Para la señalización del parque eólico, todos los aerogeneradores se pintarán íntegramente de color blanco y se balizarán con un sistema dual Media A/Media C, de mediana intensidad de tipo A durante

el día y el crepúsculo, y de mediana intensidad de tipo C durante la noche, además de colocar un nivel intermedio de luces de baja intensidad Tipo B en la torre.

El aerogenerador produce energía eléctrica a 690 V, que es elevada para su transporte a 33 kV en un centro de transformación ubicado en el interior del fuste del aerogenerador. Este centro de transformación comprende las celdas de maniobra y protección M.T. y un transformador de aislamiento seco.

El acceso se hará mediante la puerta situada en la base, que dispondrá de lamas metálicas para facilitar la ventilación natural a través del fuste.

4.3.1.1. Rotor

El rotor estará compuesto de tres palas, el buje y todos los mecanismos necesarios para la regulación y seguridad del aerogenerador (protección contra descargas atmosféricas, posicionamiento de las palas, sistema de ajuste, sistema de frenado o parada, etc.). Las palas estarán realizadas en fibra de vidrio reforzada con resina epoxi, y su diseño responderá a los criterios de eficiencia, durabilidad, bajas emisiones sonoras (tiras plásticas dentadas en la parte posterior), ahorro material, etc.

El paso de pala permite una rápida y precisa adaptación a las condiciones de viento. Está compuesto por un sistema forzado y de enfriamiento de lubricación y por un filtro para mantener el aceite limpio.

4.3.1.2. Multiplicadora

Transmite la potencia del eje principal al generador. La multiplicadora se compone de 3 etapas combinadas, 2 planetarias y una de ejes paralelos. El dentado de la multiplicadora está diseñado para obtener una máxima eficiencia junto con un bajo nivel de emisión de ruido y vibraciones. El eje de alta velocidad está unido al generador por medio de un acoplamiento flexible con limitador de par que evita sobrecargas en la cadena de transmisión.

Gracias al diseño modular del tren de potencia, el peso de la multiplicadora está soportado por el eje principal mientras que los amortiguadores de unión al bastidor reaccionan únicamente ante el par torsor restringiendo el giro de la multiplicadora, así como la ausencia de cargas no deseadas.

La multiplicadora tiene un sistema de lubricación principal con sistema de filtrado asociado a su eje de alta velocidad.

Los componentes y parámetros de funcionamiento de la multiplicadora están monitorizados mediante sensores tanto del sistema de control como del sistema de mantenimiento predictivo SMP.

4.3.1.3. Generador

El generador utilizado será del tipo asíncrono de inducción doblemente alimentado. Es altamente eficiente y está refrigerado por un intercambiador de aire-agua. El generador está protegido frente a cortocircuitos y sobrecargas.

4.3.1.4. Sistema de Control de Red

El sistema de control de red del aerogenerador convertirá la corriente generada en corriente alterna con las condiciones de funcionamiento definidas por la compañía eléctrica.

Con el fin de cumplir con los requisitos de red, el aerogenerador cuenta con un sistema que permite el control de la frecuencia, tensión, factor de potencia y potencia reactiva de cada aerogenerador para funcionar dentro de los parámetros establecidos por el operador de red.

El factor de potencia de los aerogeneradores de potencia unitaria 5,3 MW se encuentra entre los límites 0,95 capacitivo y 0,95 inductivo en todo el rango de potencias en las siguientes condiciones: [-5 % ÷ +10 %] de tensión nominal. Opcionalmente esta capacidad puede extenderse hasta 0,90 capacitivo – 0,90 inductivo, e incluso generar o consumir reactiva sin generación de potencia activa.

En cuanto a huecos de tensión, los aerogeneradores de potencia unitaria 5,3 MW son capaces de mantenerse conectados a la red durante huecos de tensión, contribuyendo de este modo a garantizar la calidad de la energía y la continuidad del suministro.

El convertidor incorpora un dispositivo, capaz de soportar huecos más exigentes y de contribuir a la inyección de reactiva requerida en ciertos códigos de red.

El aerogenerador también puede aportar capacidad de regulación para la estabilización de la frecuencia, permitiendo un aporte adicional de potencia durante un periodo corto de tiempo para la recuperación de la frecuencia de la red.

4.3.1.5. Sistema de Orientación

El soporte de orientación estará montado directamente sobre el extremo superior de la torre. El giro de la góndola se producirá por 6 motorreductores accionados eléctricamente por el sistema de control del aerogenerador de acuerdo con la información recibida de los anemómetros y veletas colocados en la parte superior de la góndola. Los motores del sistema hacen girar los piñones del sistema de giro, los cuales engranan con los dientes de la corona de orientación, constituida por una sola pieza y montada en la parte superior de la torre. El peso de la góndola se transmitirá a la torre a través del soporte de orientación.

4.3.1.6. Torre

La torre del aerogenerador será de tipo tubular troncocónica de 125 m de altura y estará construida y dimensionada para las cargas existentes en el emplazamiento, con material capaz de resistir los esfuerzos transmitidos y la corrosión.

Estará construida en acero y hormigón y en su interior se instalará un ascensor para acceder a la góndola, provisto de sistemas de seguridad.

Serán previstas plataformas, sin contar el nivel del suelo, conformes con las normas vigentes, para la inspección de las piezas de ensamblaje de las diferentes partes troncocónicas de la torre.

4.3.1.7. Sistema de Protección Contra Rayos

Todos los aerogeneradores del parque estarán equipados con un sistema de pararrayos permanente, desde la carcasa hasta su cimentación, de forma que las descargas eléctricas se deriven a la red de tierras.

4.3.1.8. Balizamiento Aeronáutico

Los aerogeneradores que componen el parque eólico "Santa Águeda" se elevan a una altura superior a 100 m, por lo que se consideran como obstáculos y deben señalizarse e iluminarse para garantizar la seguridad de la navegación aérea. Para la señalización del parque eólico, todos los aerogeneradores se pintarán íntegramente de color blanco.

Las características de iluminación en el parque eólico "Santa Águeda" vendrán determinadas por la "Guía de Señalamientos e iluminación de turbinas y parques eólicos" para aerogeneradores con una altura superior a 150 m. Con fecha 16 de noviembre de 2019 se ha presentado ante la Agencia Estatal de seguridad Aérea en materia de Servidumbres Aeronáuticas, solicitud para la evaluación del Parque Eólico Santa Águeda en materia de servidumbres aeronáuticas. En función de su respuesta se propondrá el balizado e iluminación de los aerogeneradores correspondientes.

4.3.2. Torre anemométrica

Se instalará una torre anemométrica de 125 m de altura, metálica autoportante, de forma troncocónica, para disponer de un registro histórico de los datos de viento.

Se dotará a los equipos de la torre de suministro eléctrico en baja tensión desde el aerogenerador más cercano, mediante línea subterránea. Asimismo, se enlazará con el bus de comunicaciones del parque.

Asimismo, se tenderá un cable de comunicaciones hasta el aerogenerador más cercano, para allí enlazar con el bus de comunicaciones del parque.

Las coordenadas U.T.M. de la torre anemométrica son las siguientes:

	COORDENADAS UTM (HUSO 30, ETRS89)	
	X	Y
Torre anemométrica	602.653	4.709.578

Tabla 4.3. *Coordenadas torre anemométrica*

4.3.3. Edificio de control

Se compartirá el edificio de control del parque eólico proyectado P.E. Santa Águeda, común para los parques eólicos de Valdetina, Akermendia y Santa Águeda.

4.3.4. Servicios

La instalación no precisa abastecimiento de servicios como agua, gas o electricidad.

La electricidad en Baja Tensión para la operación del parque será suministrada por la propia instalación, tomándose de los transformadores de servicios auxiliares ubicados en los aerogeneradores.

Dada la escasa presencia de personal durante la explotación del parque, las necesidades de agua potable se cubrirán mediante un depósito de 500 litros que se llenará periódicamente con camión-aljibe. Por tanto, no se precisan infraestructuras para el abastecimiento de agua.

De igual manera, las aguas residuales producidas serán de escasa entidad y se almacenarán en una fosa estanca enterrada que será vaciada periódicamente por gestor de residuos autorizado.

4.3.5. Otras infraestructuras y actuaciones necesarias

- Zonas de acopio. Por motivos logísticos se propone la ubicación de una zona de acopio para agilizar la construcción para acopio de los elementos del aerogenerador, maquinaria y casetas de obra. Al finalizar la obra se desmantelará y se restaurará la superficie afectada.
- Puntos de giro. Será necesario habilitar puntos de giro para que los transportes especiales puedan dar la vuelta con seguridad y evitar la circulación marcha atrás. Se construirán superficies en forma de "T" con la misma capacidad portante que los caminos que se desmantelarán al finalizar la construcción del parque eólico.

- Señalización
    - Señalización horizontal: Por las características del firme a ejecutar no es necesaria la disposición de señalización horizontal.
    - Señalización vertical: Se distinguen dos tipologías de señalización vertical: la reguladora del tráfico y la indicadora del propio parque eólico.

4.4. OBRA CIVIL

4.4.1. Accesos y Viales Interiores

El entorno de actuación se encuentra próximo a la carretera comarcal NA-132. Para acceder a este emplazamiento se hará uso de ésta, y habrá que tomar distintas salidas para acceder hasta todas las posiciones de los aerogeneradores. Para las posiciones SA_05 – SA_07 tomaremos un camino que va hacia el sur a la altura del PK. 31,9, y a unos 570 metros giraremos al oeste, tomando el camino que lleva a las posiciones. Para las posiciones SA_02 – SA_04 nos desviaremos hacia el sur a la altura del PK. 27,4 por el camino que lleva hacia la Torre de Beratxa. Por último, para acceder a la posición SA_01 nos desviaremos hacia el sur a la altura del PK. 26,1, y tras recorrer unos 600 metros por un camino de tierra giraremos hacia el este accediendo a la última posición.

Sí será necesario construir caminos de acceso nuevos que conectarán con las diferentes posiciones con las dimensiones mínimas que indica la especificación del tecnólogo para los camiones y maquinaria empleada para la ejecución de las obras

<u>Accesos y Viales Interiores</u>

Los accesos principales al parque se realizarán a partir de la infraestructura viaria de la zona que se mejorarán para adecuar su anchura y firme al tráfico de los vehículos necesarios para la construcción, operación y mantenimiento del parque eólico.

Los caminos han sido proyectados de acuerdo con los siguientes requisitos de diseño:

Anchura útil de la calzada	6,00 m
Anchura libre del trayecto	7,50 m
Altura libre del trayecto	5,50 m
Radio interior de la curva	65 m
Pendientes/desniveles en firmes sin compactar	≤ 7%
Pendientes/desniveles en firmes compactados	≤ 13%
Espacio libre debajo de los vehículos de transporte	0,20 m

Los principales criterios seguidos a la hora de proyectar los caminos han sido:

- Aprovechar al máximo los caminos existentes a fin de reducir el impacto ambiental.
- Compensar los volúmenes de desmonte y terraplén, con el fin de utilizar lo menos posible préstamos y vertederos.
- Utilizar la tierra vegetal para acondicionar paisajísticamente los préstamos y vertederos, caso de existir, así como los taludes de desmonte y terraplén.

Partiendo de estas bases, se proyectan los viales mediante rasantes que aseguren un mínimo movimiento de tierras y, por tanto, un reducido impacto sobre el medio.

La ejecución de los viales comprende una primera fase de apertura de la traza, con desbroce y retirada de la capa de tierra vegetal. La tierra vegetal retirada será acopiada convenientemente, separada del resto de material de excavación. Es importante garantizar la conservación de sus propiedades durante el periodo de acopio, evitando, en la medida de lo posible, que se produzcan arrastres de material, tanto por la acción del viento como por la erosión debida a la lluvia.

Los materiales empleados en la formación del firme dependerán del tipo de suelo existente en cada emplazamiento; en cualquier caso, se parte de una sección tipo de vial compuesta por una primera capa de zahorra natural, o material seleccionado de 25-35 cm de espesor, debidamente compactada, con taludes laterales 2H:1V y una segunda capa de rodadura de zahorras artificiales, y con un espesor de 25 cm.

Cuando sea necesario realizar sobreanchos, en éstos no se realizará el extendido de las capas de subbase ni de la base. El firme de los sobreanchos será realizado con material óptimo resultante de las propias excavaciones de la obra o de préstamos autorizados.

La longitud estimada de los viales que se han previsto para los parques eólicos es:

VIAL	LONGITUD (m)
Vial a rehabilitar	3.300
Vial de nueva construcción	3.500

Tabla 4.4. *Longitud de los viales*

4.4.2. Drenajes

A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán cunetas para drenaje longitudinal, de 100 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con la sección indicada en los planos adjuntos.

Asimismo, se colocarán drenajes transversales en las vaguadas y donde sea necesario desviar las aguas de escorrentía; estos drenajes serán prefabricados, de hormigón vibrocomprimido o PVC y 40/60 cm de diámetro, y se reforzarán con hormigón en masa HM-20 para evitar su deterioro con el paso de vehículos pesados.

También se instalarán tubos de drenaje del mismo tipo en los accesos a las plataformas de montaje que lo necesiten y en los accesos desde carreteras y viales existentes.

Todos los drenajes transversales dispondrán de sus correspondientes embocaduras prefabricadas de hormigón, para conducción de las aguas.

4.4.3. Plataformas de Montaje

Junto a cada aerogenerador se dispondrá una zona especialmente acondicionada para la colocación de los medios de elevación necesarios para el montaje de los distintos elementos que componen el aerogenerador, con unas características constructivas de preparación de su superficie análogas a las de los viales del parque.

Las plataformas de montaje tendrán dimensiones de 40 x 35 m^2, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del aerogenerador. En el diseño, y siempre que sea factible se situará la plataforma encima de la cota del terreno original para garantizar la evacuación del agua superficial. Esta superficie será la única que se mantenga una vez construido el aerogenerador, junto con la superficie de éste.

Adicionalmente, se dispondrá de una superficie auxiliar 20 x 95 m^2 sensiblemente plana y libre de vegetación para el acopio de las palas y para facilitar los trabajos de las grúas.

Debido al tamaño y peso de las torres será necesario trabajar con grúas de celosía. Por esta razón se hace necesario disponer de un espacio recto adicional, de aproximadamente 20 x 125 m, para realizar las labores de montaje de los tramos de celosía con una grúa auxiliar. Se podrá emplear para tal fin los viales de acceso a los aerogeneradores siempre que las pendientes y traza lo permitan.

Adicionalmente, para facilitar las labores de montaje se despejará una superficie auxiliar de 5 m bordeando parte de la plataforma de montaje (5 x 35 m + 5 x 45 m). Además, se despejará una superficie alrededor de la cimentación formando un rectángulo de 40 x 32 m^2 para facilitar los trabajos durante la obra.

Durante los trabajos de cimentación, la plataforma de la grúa servirá además como superficie de almacenamiento del material y máquinas.

4.4.4. Cimentación de Aerogeneradores y Torre Anemométrica

La cimentación de los aerogeneradores estará compuesta por una losa de hormigón de base circular de 26,00 m de diámetro, suficientemente armada, tal como se detalla en el plano de cimentación.

Las tierras excavadas se situarán en las áreas acondicionadas para el acopio temporal para ser posteriormente utilizadas en el relleno de las cimentaciones. El resto del material

excavado se extenderá en las inmediaciones de forma integrada con el paisaje; también será empleado como material de relleno en la construcción de los viales nuevos.

El acceso de cables al interior de la torre se realizará a través de tubos de PVC de 200 mm embebidos en la peana de hormigón.

La cimentación de la torre anemométrica será un dado de hormigón armado de dimensiones de 10 x 10 x 3 m.

4.4.5. Zanjas de Cableado

Para el tendido de cables se excavará una zanja de 0,60 a 1,10 m de anchura y 1,10 m de profundidad.

En aquellos puntos en los que la zanja del cableado cruce pistas de servicio o sea previsible el paso de vehículos, se formarán pasos de camino, mediante tubos de PVC embebidos en un dado de hormigón de 0,8 x 0,8 m de sección. Estos cruces se realizarán perpendiculares al camino.

En el fondo de las canalizaciones y sobre un lecho de arena de 0,10 m se depositarán los cables de Media Tensión, sobre los que se extenderá otra capa de arena de 0,30 m. Sobre esta capa se colocará el cable de fibra óptica para el telecontrol y por encima de éste se extenderá otra capa de 0,15 m de arena de río lavada. Una vez colocado el cableado, la zanja se cubrirá hasta el nivel del terreno colindante con tierras seleccionadas procedentes de la propia excavación y se colocará rasilla y cinta de señalización.

La longitud estimada de las zanjas que se han previsto:

Longitudes zanjas	
ZANJAS	**metros**
Zanjas circuitos parque eólico	4.966
Zanja LSMT 66KV a SET Valdetina	2.638
Total Zanjas	**7.604**

Tabla 4.5. *Longitudes zanjas*

4.4.6. Superficies de ocupación

La superficie que ocupará el proyecto es por tanto la siguiente:

SUPERFICIES AFECTADAS		
Infraestructura	**Unidades**	**Sup. Total (m^2)**
Plataformas de montaje de los aerogeneradores	7	51.735
Cimentaciones	7	3.717
Ampliación de caminos existentes (2,5 m a cada lado del camino)	3.300	33.000
Caminos nuevos (se consideran 10 m teniendo en cuenta cuneta, taludes y zanjas)	3.500	35.000
Zona de obra y acopio y parking	1	5.000

SUPERFICIES AFECTADAS		
Infraestructura	**Unidades**	**Sup. Total (m^2)**
Torre anemométrica	1	1.100
Zanjas (no paralelas a caminos) considerando 1 m de anchura máxima	1.792	17.920
Total Superficies Afectadas		147.472

Tabla 4.6. *Superficies afectadas P.E. Santa Águeda*

Nota: las superficies temporales serán restauradas en su totalidad.

4.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

4.5.1. Línea de evacuación eléctrica

La evacuación del Parque Eólico Santa Águeda se plantea con un primer tramo subterráneo mediante una línea de media tensión 33 kV de unos 8,960 km de longitud que conecta el centro colector del Parque Eólico, ubicado entre los aerogeneradores SA_05 y SA_06, con la Subestación Transformadora "Santa Águeda" 33/66 kV, donde se transformará a 66 kV. Desde aquí partirá una línea aérea 66 kV de 8,5 km de longitud hasta la subestación Promotores "Muruarte" que conectará a través de una línea soterrada con la subestación Muruarte 220 kV, propiedad de REE.

Los anteproyectos de la línea de evacuación de 66 kV y la subestación transformadora "Santa Águeda" se presentaron junto al del Parque Eólico Santa Águeda.

4.5.2. Centros de Transformación de Aerogeneradores.

El aerogenerador produce energía eléctrica a 690 V, que es elevada para su transporte a 33 kV en un centro de transformación ubicado en el interior del fuste del aerogenerador. Este centro de transformación comprende las celdas de maniobra y protección M.T. y un transformador de aislamiento seco.

El acceso se hará mediante la puerta situada en la base, que dispondrá de lamas metálicas para facilitar la ventilación natural a través del fuste.

El centro de transformación estará constituido por los siguientes elementos:

- Transformador B.T./M.T.
- Enlace de M.T. entre transformador y celda.
- Celdas de M.T.
- Material de seguridad.
- Red de tierras.

<u>Transformador</u>

El transformador de B.T./M.T. con aislamiento en aceite de silicona, tendrá las siguientes características:

Características transformador	
Potencia asignada	5.900 kVA (aerogenerador de 5,3 MW)
Tipo de máquina	Trifásica

Características transformador	
Aislamiento y refrigerante	Seco
Instalación	Interior
Tipo de servicio	Continuo
Refrigeración	ONAN
Frecuencia	50 Hz
Tensión primaria	690 V
Tensión secundaria	33 ± 2,5 ± 5% kV
Regulación	En vacío
Conexión	Triángulo/estella
Grupo de conexión	Dyn 5
Tensión de cortocircuito	8 %

Tabla 4.7. *Características transformador*

El transformador estará dotado de protección de temperatura, nivel y presión de aceite, con contactos de alarma y disparo. Éste último actuará sobre la bobina de disparo del interruptor M.T.

Para protección contra contactos directos, el embarrado de baja tensión estará protegido por envolvente metálica. Las conexiones de M.T. se harán con bornes enchufables y las de B.T. mediante tornillos para conectarse a cables o pletinas.

Enlace de M.T. entre transformador y celda

La interconexión entre el transformador y la celda de M.T. se hará con cable RHZ1 18/30 kV de 3 (1x95) mm^2 de sección en cobre y 6 metros de longitud. Para el conexionado se emplearán conectores enchufables tanto en el lado del transformador como en la celda de M.T.

Celdas de M.T

Se instalarán celdas compactas de tipo monobloque de dimensiones reducidas y en las que toda la aparamenta y embarrado están comprendidas, por diseño, en una única envolvente metálica, hermética y rellena de SF6.

Las características eléctricas de las celdas son:

Tensión nominal asignada	36 kV
Tensión de servicio	30 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Intensidad nominal	630 A

Niveles de aislamiento:

Tensión ensayo corta duración (1 minuto)	50 kV
Tensión impulsos tipo rayo (1,2/50 µs)	125 kV
Intensidad cc admisible corta duración (1seg, valor eficaz)	16 kA
Intensidad cc admisible (valor cresta)	40 kA

La celda dispondrá de enclavamientos eléctricos y mecánicos que impidan la realización de maniobras de riesgo tanto para el aparellaje como para el personal de operación:

- No se podrá cerrar el seccionador de puesta a tierra si no está abierto el interruptor.
- No se podrá cerrar el interruptor si no está abierto el seccionador de puesta a tierra.
- El acceso a los conectores de línea estará dotado de una tapa con cerradura enclavada con la puesta a tierra de la celda de línea correspondiente de la subestación.

Las celdas se instalarán en el nivel inferior de la torre del aerogenerador, enfrente del cuadro de control de la unidad, soportadas sobre vigas metálicas o elementos similares.

Material de seguridad

Guantes aislantes de 36 kV.

Pértiga de detección de tensión de 36 kV.

Banqueta aislante interior de 36 kV.

Cartel de primeros auxilios.

Placas de riesgo eléctrico.

Extintor contra incendios.

Armario de primeros auxilios.

Red de tierras

La red de tierras cubre dos objetivos: seguridad del personal y de la instalación, así como la provisión de una buena unión eléctrica con la tierra que garantice un correcto funcionamiento de las protecciones. Una vez realizados los trabajos de montaje y previamente a la puesta en servicio de esta posición, se procederá a la medida de las tensiones de paso y contacto de la red.

La red de tierras será diseñada para proteger todas las instalaciones y se realizará mediante una malla equipotencial enterrada. El conductor que forma la malla será de cobre y estará aislado para hacer frente a la corrosión.

4.5.3. Red de Media Tensión.

La red subterránea de 33 kV se realizará con cable de aislamiento 18/30 kV, de polietileno reticulado, armado con fleje de aluminio, con cubierta exterior de poliolefinas, tipo RHZ1, en aluminio de sección variable según tramo.

La capacidad máxima utilizada en cada una de las secciones no excederá el 90% de la intensidad de transporte del cable, de acuerdo con la recomendación del fabricante, para las condiciones específicas del tendido.

Se instalarán pararrayos en cada una de las tres fases de los extremos de la red de 30 kV, con el fin de proteger de posibles sobretensiones.

Los pararrayos presentarán las siguientes características:

Tipo	Interior
Tensión asignada	300 kV
Poder de descarga	10 KA

4.5.4. Cable de Comunicaciones.

Se tenderá un cable de comunicaciones enlazando los aerogeneradores, la torre anemométrica y la subestación con el equipo de monitorización en el edificio de control. El cable será de fibra óptica, con armadura de protección, y se tenderá directamente enterrado en la zanja de cables de eléctricos, manteniendo las distancias de separación reglamentarias.

El tendido de este conductor se hará en un nivel superior de la zanja, tras el cual se dispondrá una capa de arena de río de un mínimo de 10 cm de espesor, una rasilla de protección y una cinta de señalización de presencia de cables.

4.6. REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD

Estudio de molestias y sus medidas de prevención

Ruidos y vibraciones

El nivel de ruido producido por los aerogeneradores supone un incremento sobre el nivel de ruido del viento variable, que puede ser de unos 5 dBA en función de la velocidad de éste en torno al intervalo de entre 5 a 8 m/s y apenas perceptible en velocidades de viento superiores a 12 m/s.

De las medidas directas realizadas en diversos parques eólicos en funcionamiento, se desprende que, en el caso más desfavorable (es decir con viento de unos 8 m/s y en la dirección del viento) el aumento de incremento de ruido es de 5 dBA a pie de las torres y llega a desaparecer a una distancia de 400 m.

Esta distancia y la experiencia de parques similares implican que el ruido producido por los aerogeneradores no supone ninguna molestia en viviendas próximas, ubicadas a mayor distancia.

Para cumplimentar el apartado de ruidos, señalar que:

- De acuerdo a los criterios de minimización ambiental y a los datos aportados por el tecnólogo, para evitar las afecciones sonoras potenciales a los núcleos de población habitados (en función de su posición geográfica respecto al parque y la dirección dominante del viento) es suficiente con mantener una distancia mínima de seguridad de 800 m. aunque por precaución como norma general se ha determinado un distanciamiento mínimo superior (1.000 metros) al prescrito.
- El aerogenerador dispone de diferentes versiones de control que minimizan la emisión de ruido y por tanto disminuye el impacto sonoro.

Dadas las características de la instalación se comprende que no hay ningún problema de vibraciones.

Emisiones a la atmósfera

Las características de estas instalaciones implican que no haya ningún tipo de emisiones a la atmósfera.

Cabe señalar, en cambio, que los kWh producidos en este Parque Eólico dejarán de producirse en alguna central térmica, con lo que se evita la contaminación atmosférica que estos producirían y que puede estimarse en 0,400 Kg. de CO_2 por kWh generado, a parte de la contaminación con SO_2 y NO que producen las lluvias ácidas.

Depuración y vertido de aguas residuales

No hay vertidos de aguas residuales y no se precisa ningún sistema de depuración. Las aguas residuales del servicio del edificio de la subestación serán almacenadas en fosa séptica y recogidas por gestor autorizado.

Instalaciones radiactivas

No existen instalaciones radioactivas.

Instalaciones de protección contra incendios

La única normativa cuya aplicación esta exigida viene definida en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación MIE RAT.

Dado que estas instalaciones se encuentran en el interior de edificios o confinados en el interior de la torre del aerogenerador, específicos para este fin, e independientes de cualquier otro local o edificio destinado a otros usos. No le es de aplicación la Norma NBE-CPI-91.

El Aerogenerador se configura como un único sector de incendio, en la parte inferior del mismo se ubican los equipos de maniobra y protección y en la parte superior los de generación y auxiliares de control de potencia mecánica, orientación etc., necesarios para la generación eléctrica, uniendo ambos extremos mediante la torre y los conductores de potencia y control.

El aerogenerador está dotado de sistemas de detección y extinción de incendios. Tanto la torre como la góndola están dotadas de detectores de humo ópticos. Si se detecta humo se envía un aviso a través del sistema de control remoto. Los detectores son autocontrolados.

La posibilidad de la propagación del incendio al exterior se considera remota. Como se ha indicado todos los elementos susceptibles de producir un incendio se sitúan en el interior de la torre, siendo ésta exenta de cualquier otro local o edificio. Además, se realiza una acera perimetral de hormigón y una zona de acceso libre de toda vegetación de 3 metros con suelo de grava y un segundo anillo de 7 metros de ancho libre de vegetación tipo arbustiva o arbórea, con lo cual, en caso de que exista un fuego en el interior de las torres las posibilidades de propagación al exterior son nulas.

Condiciones de las instalaciones contra incendios.

Teniendo en cuenta las disposiciones vigentes, y que no existe personal fijo en las mismas, realizándose el mantenimiento mediante personal itinerante, y que los transformadores son de aislamiento seco, de acuerdo con el reglamento citado, se adoptará la siguiente medida de protección contra incendios:

- Extintores Portátiles: Se colocarán extintores cercanos a las zonas más expuestas (Base del aerogenerador, góndola y subestación eléctrica) y se llevarán 2 Ud. de extintores móviles de Polvo ABC (polivalente) de eficacia 89B de 5 Kg. en el vehículo del personal de mantenimiento.
- Alumbrado de emergencia y señalización: Dado que no hay personal permanente en cada aerogenerador para su maniobra, no se instala alumbrado de emergencia.

Residuos

Periodo de construcción

A.- Residuos de construcción y demolición

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

- RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación. El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos: Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- 2RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según OM MAM/304/2002

- RCD de Nivel I

  1 Tierras y pétreos de la excavación

- RCD de Nivel II

  RCD de naturaleza no pétrea

  1 Asfalto

  2 Madera

  3 Metales (incluidas sus aleaciones)

  4 Papel y Cartón

  5 Plástico

  6 Vidrio

  7 Yeso

  RCD de naturaleza pétrea

  1 Arena, grava y otros áridos

  2 Hormigón

  3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos

  4 Piedra

  RCD potencialmente peligrosos

  1 Basuras

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 41 m^3
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 0,01 t
- Metales (incluidas sus aleaciones): 0,02 t
- Madera: 0 t
- Vidrio: 0,01 t
- Plástico: 0 t
- Papel y cartón: 0 t

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

B.- Residuos peligrosos

No se prevén grandes cantidades de residuos peligrosos en grandes cantidades. Estos residuos peligrosos serán productos accesorios utilizados en diversas actuaciones (aceites, pinturas, disolventes, etc…) que serán almacenados, utilizados y gestionados según las normas técnicas y la normativa vigente.

Periodo de operación y mantenimiento

A.- Residuos tóxicos y peligrosos

Los residuos tóxicos y peligrosos se generan en los aerogeneradores, las operaciones de mantenimiento y limpieza de los equipos.

El mayor residuo será el aceite proveniente de los mantenimientos de los aerogeneradores (cambio del aceite de las multiplicadoras). Se almacenará en el edificio de residuos que serán retirados con la periodicidad conveniente por un gestor autorizado. De forma general, esta es una actividad bianual. En caso de producirse una fuga, ésta quedaría retenida dentro del aerogenerador o del foso, por lo que fugas al entorno no se prevén. Los transformadores de los aerogeneradores son encapsulados, sin uso de aceite como refrigerante.

En la subestación los transformadores de intemperie se ubicarán sobre foso de hormigón impermeabilizado para evitar derrames. Todos los residuos serán retirados por el personal de mantenimiento autorizado y entregado a un gestor autorizado.

Los códigos de los residuos son:

- Aceites usados multiplicadoras: 130205
- Aceites usados hidráulicos: 130103
- Grasas: 130206
- Trapos impregnados de material contaminado: 150299
- Envases plásticos: 150102

- Almacenamientos y agrupamientos de residuos

El sistema de recogida se realizará mediante camión dotado de bombas de elevación con las cuales se realizará el trasvase del aceite. La forma de realizar el cambio se hará trasvasando el aceite residual a un contenedor. En dicho camión se dispone de dos depósitos: uno con aceite limpio y otro con aceite utilizado. Los residuos impregnados con grasas, aceites y disolventes fruto de los mantenimientos correctivos se enviarán del mismo modo al gestor autorizado. En el momento que se llena el depósito de aceite usado, se transporta directamente al gestor autorizado y se vuelve a iniciar el ciclo.

Si fuera preciso realizar un almacenaje temporal en las instalaciones del parque eólico, se trasvasará el aceite residual a unos contenedores especialmente homologados, donde quedará herméticamente cerrado hasta que sea recogido por el gestor autorizado. En ningún caso el período de almacenaje será superior a 6 meses. Además, se ubicarán bidones que estarán destinados a recoger los restos de papel o recipientes de grasas que se utilizan en operaciones de mantenimiento, así como otros donde se almacenarán los filtros de aceite. En ningún caso el período de almacenaje será superior a 6 meses.

- Destino de los residuos

La empresa gestora autorizada se hará cargo de los residuos que se generarán, siendo estos retirados directamente del parque eólico. Tanto la empresa gestora de residuos como el transportista de los mismos estarán recogidos en la lista de Gestores de RTP y Transportistas de RTP autorizados.

- Medidas de seguridad

Previamente a las tareas de mantenimiento que requieran un trasvase de los diferentes residuos mencionados, se hará una inspección de todos los elementos que van a intervenir tales como mangueras y depósitos para detectar posibles daños o roturas que puedan dar lugar a fugas. Es caso de roturas o daños las maniobras de mantenimiento quedarán paralizadas hasta su sustitución por otros elementos en buenas condiciones.

La caja del camión donde se sitúan los depósitos de recogida del aceite estará dotada de rodapiés que eviten que en caso de pequeños vertidos estos lleguen al suelo. De igual forma en caso de necesidad de limpieza de los diferentes elementos de recogida, los fluidos resultantes serán recogidos y almacenados como residuo industrial.

En cuanto al almacenaje de los diferentes depósitos con residuos, hasta el momento de recogida por el gestor, la zona de almacenaje estará situada sobre una solera de hormigón en la que se dispondrán unos pequeños muretes de fábrica o barreras físicas prefabricadas, en todo el perímetro, para evitar en caso de rotura o derrame de los depósitos que el residuo fluya sin control.

Además de todo lo anteriormente descrito, se tendrá en los alrededores acopio de materiales absorbentes como sepiolita o serrín para utilizar en caso de derrame. Estos materiales una vez utilizados serán tratados como un residuo más que será almacenado para su posterior retirada por el gestor.

B.- Residuos sólidos

No se producen ningún tipo de residuos sólidos, por lo que no se precisa ningún sistema de eliminación.

4.7. REDUCCIÓN DE EMISIONES

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

Por un lado, se presentan una serie de políticas y medidas para mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos del mismo, y hacer posible el cumplimiento de los compromisos asumidos por España, facilitando iniciativas públicas y privadas encaminadas a incrementar los esfuerzos de lucha contra el cambio climático en todas sus vertientes y desde todos los sectores.

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

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible y representa uno de los principales retos ambientales con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social. Por ello, es necesario actuar desde este momento y reducir las emisiones mientras que a su vez se deben buscar fórmulas para adaptarnos a los impactos del cambio climático España, ya que, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es un país muy vulnerable al cambio climático, como así se viene poniendo de manifiesto en las más recientes evaluaciones e investigaciones.

Los problemas ambientales que se ven reforzados por efecto del cambio climático son: la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas de la biodiversidad biológica y ecosistemas naturales y los aumentos en los procesos de erosión del suelo. Asimismo, hay otros efectos del cambio climático que también van a provocar serios impactos en los sectores económicos.

Como objetivos generales recoge:

- Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando la penetración de energías más limpias, principalmente de carácter renovable, obteniendo otros beneficios ambientales (por ejemplo, en relación a la calidad del aire) y limitando la tasa decrecimiento de la dependencia energética exterior.
- Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos tanto para las empresas como para los consumidores finales.
- Elaboración de un nuevo Estrategia para la Energía que coloque a España en una posición de liderazgo para contribuir a alcanzar el objetivo de que el 28% del mix energético de la Unión Europea proceda de energías renovables en 2030, de acuerdo con el paquete de medidas integradas sobre energía y cambio climático aprobado por el Consejo Europeo.
- Conseguir que las energías renovables se sitúen en una posición estratégica y competitiva frente a los combustibles fósiles, aumentando su contribución en el mix energético español respecto a las consideraciones de las estratégicas hasta conseguir una aportación al consumo bruto de electricidad de al menos el 80% en 2050.

Para el caso particular de las instalaciones renovables según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), indica que cada kWh generado con energía renovable evita la emisión a la atmósfera de aproximadamente un kilo de CO2, en el caso

de comparar cogeneración eléctrica con carbón, o aproximadamente 400 gramos de CO2 en el caso de comparar con generación eléctrica con gas natural. El factor de emisiones utilizado, para el cálculo de la reducción de emisiones, es el publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica en el documento "Factores de emisiones de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria 03/03/2014".

Sin embargo, para realizar un análisis exhaustivo de las emisiones asociadas al Parque Eólico Santa Águeda, no se considerarán únicamente las emisiones evitadas por la energía generada, sino que se deben tener en consideración todas las formas, siendo el conjunto de:

1- La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los molinos y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción, así como para la propia fabricación de las partes de un aerogenerador, de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción. Representan el 64% del total de las emisiones.

   Esta fase debe ser incluida en el propio cálculo del fabricante y no está incluida en el presente análisis.

2- Transporte de los componentes del parque eólico desde el punto de fabricación hasta el punto de instalación. Representan el 1 % del total de las emisiones.

3- La construcción del propio parque eólico. Representa el 8,80 % del total de las emisiones.

4- La operación y mantenimiento del parque eólico durante toda su vida útil (25 años). Representa el 23,80 % de las emisiones.

5- El desmantelamiento y gestión de los materiales de la línea eléctrica de evacuación al final de la vida útil del Parque eólico Santa Águeda. Representa el 1,90% del total de las emisiones.

En resumen, las emisiones se dividen en función de la actividad según la siguiente tabla:

Actividad	%
Fabricación	64,00
Transporte	1,00
Instalación	8,00
Operación y mantenimiento	23,80
Desmantelamiento	1,90

Tabla 4.8. *Emisiones en función de la fase de actividad*

Considerando las emisiones por Kwh asociadas a la generación eléctrica de un aerogenerador, se obtendrían los siguientes parámetros:

Categoría de impacto	Unidades (por kWh)	Materiales	Distribución	Instalación	Operación & Mantenimiento	Fin de vida	Total
Calentamiento global	Kg Co2 eq	6.59E-03	1.07E-04	9.04E-04	2.44E-03	-1.22E-03	8.83E-03
Destrucción de la capa de ozono	Kg CFC-11 eq	5.66E-10	1.88E-11	7.71E-11	1.22E-10	8.27E-12	7.92E-10

Acidificación	Kg So2 eq	4.06E-05	1.39E-06	3.08E-06	5.03E-06	-3.48E-06	4.66E-05
Eutrofización	Kg Po4 eq	5.03E-06	1.61E-07	4.50E-07	1.75E-06	-4.56E-07	6.93E-06
Oxidación fotoquímica	Kg C2H4 eq	3.78E-06	3.91E-08	2.84E-07	2.22E-07	-7.50E-07	3.57E-06
Destrucción de elementos abióticos	Kg Sb eq	5.86E-07	1.39E-09	3.50E-08	9.78E-09	-3.35E-10	6.32E-07
Usos del agua	m3	3.96E-05	1.40E-07	7.61E-06	1.41E-05	-2.18E-06	5.92E-05
Energía primaría	MJ	2.26-E01	1.56E-03	1.08E-02	3.75E-02	-5.59E-03	2.71E-01

Tabla 4.9. *Emisiones por Kwh*

Estimación de emisiones Parque Eólico Santa Águeda:

A continuación, se detallan los resultados de las emisiones estimadas para el Parque Eólico Santa Águeda, en función de las diferentes fases (construcción, explotación y desmantelamiento del parque eólico). La fase de transporte se incorpora como una subfase dentro de construcción y desmantelamiento.

- Fase de construcción. Durante la fase de construcción se esperan emisiones de CO2 ocasionadas por las siguientes acciones:
  - Eliminación de la cobertura vegetal y ocupación del suelo: En este caso se considera que tres de los aerogeneradores se encuentran sobre terrenos de uso agrícola mientras que los otros cuatro aerogeneradores se ubican sobre zona arbolada de repoblación. El cálculo de las emisiones asociadas a la pérdida de vegetación para la construcción del Parque es de 884,42 t CO2-eq. Por su parte se estima que debido a la construcción de la línea eléctrica de evacuación se generen unas emisiones negativas debido a la pérdida de cobertura vegetal de 104,54 t CO2-eq. En este sentido, el cálculo total de las emisiones asociadas a la pérdida de vegetación asciende a 988,96 t CO2-eq. Se considera negativo.
  - Transporte de los componentes de los aerogeneradores y la línea eléctrica. Para el cálculo de la huella de carbono durante esta fase se han estimado las emisiones derivadas a causa del transporte de cada uno de los componentes de los aerogeneradores y de su línea de evacuación desde su lugar de fabricación hasta el lugar de implantación de estos.

    Se han excluido, las emisiones asociadas a la construcción de los componentes de los aerogeneradores y los correspondientes a la línea eléctrica ya que se considera que éstas serán calculadas por el fabricante, evitando de esta forma una valoración redundante.

    Para el cálculo de las emisiones por transporte se ha empleado la normativa europea EN 16258. Se ha estimado que el transporte de todos los componentes hasta el lugar de implantación del P.E. Santa Águeda y su línea de evacuación supone la emisión de 301,8 t CO2-eq.
  - Construcción del parque eólico e infraestructuras asociadas. Para el cálculo de la huella de carbono durante esta fase se han estimado las emisiones derivadas a causa de la construcción de la obra civil e implantación de los aerogeneradores e infraestructuras asociadas, para las cuales se estima unas emisiones de 2.356,85 t CO2-eq.

- Fase de funcionamiento. Durante la fase de funcionamiento se esperan emisiones y absorciones de CO2 ocasionadas por las siguientes acciones:
  - Consumo y recarga de gas refrigerante. Los gases refrigerantes utilizados en los aerogeneradores cuentan con un elevado potencial de calentamiento atmosférico (PCA). Se estima que durante la vida útil del P.E. Santa Águeda la liberación al medio de estos gases supone la emisión de 18,5 t CO2-eq.
  - Mantenimiento. Mantenimiento del parque eólico durante 25 años, incluyendo todos los trabajos de mantenimiento de los aerogeneradores e infraestructuras, maquinaria, desplazamientos, consumibles y grandes correctivos, así como transporte de lugar de origen de las piezas de recambio.

    Para el cálculo de las emisiones por mantenimiento se ha empleado la normativa europea EN 16258, lo que supone la estimación de las emisiones de 133.121,55 t CO2-eq.
  - Se considera se ha recuperado el suelo o la cubierta vegetal en una superficie del 47% de la obra civil en fase construcción. Considerado que una ha de suelo supone un sumidero de 402,40 Tm CO2-eq ha/ 100 años, se pierden 572,12 Tm CO2-eq.
  - Factores positivos
  - Generación de electricidad. La generación de energía a partir de fuentes de origen renovable evita la emisión de gases de efecto invernadero al medio. Para el cálculo de las emisiones evitadas mediante el parque eólico se ha seguido la metodología internacional GHG Protocol, aceptada y recomendada por el Ministerio de Transición Ecológica (MITECO). De acuerdo con la metodología anteriormente citada y en base al factor de conversión de emisiones expuesto en el presente apartado, se considera que el parque eólico evita la emisión de 1.231.115,00 t CO2-eq.
- Fase de desmantelamiento. Durante la fase de desmantelamiento se esperan emisiones de CO2 ocasionadas por las siguientes acciones:
  - Destino de los componentes tras su desmantelamiento. Se considera el transporte de los componentes del parque eólico desde su lugar de implantación hasta el gestor adecuado, vertederos autorizados o plantas de reciclaje, siguiendo la misma metodología descrita para el transporte de los aerogeneradores durante la fase de obra. De acuerdo con esta estimación, se espera la emisión de 368,73 t CO2-eq. En todo caso y en el momento del desmantelamiento, será necesario analizar la posible reutilización de los componentes en otras instalaciones, para el montaje de estos aerogeneradores en otros lugares del planeta a través de mercados secundarios, de forma que estas emisiones desaparecerían al estar asociadas a esos nuevos parques eólicos.
  - Una vez desmantelado el parque se procederá a la restauración de la zona restante afectada por las instalaciones del parque teniendo en cuenta que las especies introducidas requerirán unos tiempos de adaptación para optimizar su desarrollo y su absorción potencial de Co2. Haciendo un balance entre las emisiones absorbidas por la nueva cobertura vegetal y las emisiones emitidas para revegetar el área afectada se estiman unas emisiones evitadas de 208,03 t CO2-eq.
  - La restauración de las zonas afectadas por los tramos de línea eléctrica en traza soterrada se evaluará una vez finalizada la vida útil del parque, ya que es posible

que sea más beneficioso no realizar ningún movimiento de tierras que proceder a llevar a cabo una obra para la restauración de la zona afectada, por tanto, no se evaluarán estas emisiones al no tener constancia en el momento de desarrollar este estudio de cuál podría ser la cantidad de las mismas.

A continuación, se recogen las emisiones derivadas de la ejecución del Proyecto del Parque Eólico.

Emisiones evitadas P.E. Santa Águeda		
Nº de aerogeneradores del parque eólico	7	
Potencia unitaria (MW)	5-5,8	
Vida útil de un aerogenerador (años)	25	
Longitud línea de alta tensión (km)	-	
Superficie arbolada (ha)	2,2	
Horas de producción del parque eólico	3.367	
Potencia instalada (MW)	36,84	
Producción total (MWh/año)	124.040,28	
Factor de conversión (Ton CO2 eq/MWh)	0,399	
Emisiones o perdidas de sumidero en fase de construcción (t CO2-eq).	3.647,61	
Emisiones o perdidas de sumidero en fase de operación (t CO2-eq).	133.715,17	
Emisiones o perdidas de sumidero en fase de desmantelamiento (t CO2-eq).	160,7	
Total emisiones o pérdidas de sumidero vida útil del P.E. Santa Águeda (t CO2-eq).	133.875,87	
Emisiones evitadas (t CO2-eq).	1.231.115,00	
Balance neto (t CO2-eq).	**1.097.239,13**	

Tabla 4.10. *Emisiones evitadas P.E. Santa Águeda*

Con la entrada en funcionamiento de esta instalación se conseguiría una reducción de más de un millón de toneladas de emisiones de CO2 a la atmosfera, concretamente 1.097.239,13 toneladas de CO2 equivalentes.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

El proyecto "Parque Eólico Santa Águeda" se ubica entre los parajes denominados; "El Planillo", "Pumputiain" y "Prado Valditres", correspondientes al municipio de Tafalla en la provincia de Navarra.

Por otra parte, la línea de evacuación discurrirá desde el Parque eólico hasta la SET Santa Águeda, desde la cual irá hasta la SET Murarte para acabar finalmente en la SET Promotores, afectando a los términos municipales de Tafalla, Artajona, Garínoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, y Tiebas - Muruarte de Reta.

De esta manera, inicialmente se revisó la bibliografía existente sobre la zona del estudio y con los estudios de campo realizados, se expone un inventario ambiental, que se ha centrado sobre los siguientes elementos del medio en el que se enmarca el proyecto del parque eólico "Santa Águeda" y sus infraestructuras asociadas:

- **Clima:** caracterización de los parámetros básicos de cara a la selección de las especies vegetales a utilizar en las labores de revegetación.
- **Atmósfera, ruido e inventario de emisiones:** simulación de los niveles sonoros tras la construcción del mismo.
- **Geología y geomorfología:** caracterización general de la litología y estructuras del terreno, así como de sus recursos y puntos de interés y estudio de las formas del relieve.
- **Hidrología-Hidrogeología:** delimitación y características de las aguas superficiales y subterráneas
- **Edafología:** caracterización general de los suelos afectados.
- **Flora y vegetación:** estudio de la vegetación potencial y existente en la zona, con especial atención a la existencia de especies amenazadas.
- **Fauna:** Debido a las características del emplazamiento y del proyecto en sí el estudio se ha centrado especialmente sobre las comunidades orníticas y los quirópteros. Se ha recabado la información necesaria sobre las especies que pueden verse afectadas por el proyecto para posteriormente poder determinar el impacto sobre sus poblaciones. Igualmente, se ha recabado la información existente sobre Áreas de Importancia y Zonas de Especial Protección para las Aves.
- **Espacios naturales protegidos y áreas de especial interés:** afectados o no por el proyecto, y dentro del área de estudio, así como a las especies endémicas y a los hábitats protegidos con un grado especial de protección.
- **Paisaje:** con hincapié en el análisis de la intervisibilidad y estudio de afecciones al paisaje, así como estudio de covisibilidad conjunta con otros parques eólicos del entorno de estudio.
- **Medio socioeconómico:** en el que se incluye la descripción socioeconómica más relevante de los términos municipales sobre los cuales se proyecta el parque eólico y su infraestructura de evacuación: Tafalla, Artajona, Garínoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, y Tiebas - Muruarte de Reta.

A continuación, se describe de forma detallada la zona de actuación y sus inmediaciones tratando en detalle cada uno de los puntos anteriores.

5.1. MEDIO FÍSICO

5.1.1. Clima

A excepción del estudio de los regímenes de vientos, necesario para determinar la existencia del recurso eólico y decidir los posibles emplazamientos técnicamente viables, el análisis exhaustivo de otros elementos climáticos como pueden ser precipitaciones y temperaturas no se considera determinante en este Estudio de Impacto Ambiental, pues el clima no es un factor que se pueda ver alterado de manera significativa por la construcción, funcionamiento y desmantelamiento de un parque eólico.

Sin embargo, sí se considera de interés el caracterizar de forma genérica el factor clima, puesto que influirá en determinadas decisiones relacionadas con las medidas correctoras, como puede ser la elección de especies para la revegetación de las zonas donde la cubierta vegetal ha sido eliminada.

La Comunidad Foral de Navarra se caracteriza por presentar una gran diversidad climática, fruto de su situación geográfica, entre los Pirineos, el Mar Cantábrico y el Valle del Ebro, así como su relieve. El clima del ámbito de estudio es de tipo Mediterráneo Templado Occidental, caracterizado por veranos calurosos e inviernos fríos, con una temperatura media anual inferior a 18ºC y precipitaciones escasas e irregulares durante todo el año.

Para la realización de este estudio se ha utilizado la información contenida en el Estudio Agroclimático de Navarra, publicado por el Gobierno de Navarra (2001).

Con el objetivo de determinar los valores climáticos del entorno se han tomado como referencia los datos provenientes de la estación meteorológica automática de Tafalla, al ser ésta la más próxima al área de emplazamiento de del parque eólico. Se encuentra ubicada en las coordenadas X: 607987, Y: 4708448 (ETRS89 proyección UTM huso 30), y situada a una altitud de 430 m. En esta estación se han tomado registros de temperatura y precipitación a lo largo de un periodo de 27 años (1992-2019), series completas en ambos casos.

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	42.9	39.8	49.6	60.0	53.6	44.5	29.3	22.8	42.5	61.0	62.2	40.9	549.4
Máx. precip. 24 horas (mm)	56.1	49.9	50.5	51.8	49.7	72.0	100.2	47.4	85.2	55.4	41.9	41.6	100.2
Máx. precip. 10 minutos (mm)	5.7	7.2	7.7	12.8	14.7	25.0	33.7	17.8	12.7	25.5	8.0	4.8	33.7
Temp. máx absoluta. (ºC)	18.3	21.0	26.4	29.9	35.9	41.0	39.6	41.2	36.0	30.4	23.2	18.3	41.2
Temp. media de máx. (ºC)	9.4	11.0	14.9	17.3	21.6	26.7	29.2	29.4	24.7	19.6	13.0	9.6	18.9
Temp. media (ºC)	5.6	6.4	9.5	11.7	15.6	19.8	22.1	22.3	18.6	14.5	9.1	5.9	13.4
Temp. media de mín. (ºC)	2.2	2.5	4.8	6.6	9.9	13.6	15.8	16.2	13.3	10.1	5.7	2.7	8.6
Temp. mín. absoluta (ºC)	-5.8	-6.7	-8.1	-1.9	0.9	4.2	8.6	8.4	5.1	0.0	-4.6	-8.4	-8.4
HR media máx. (%)	89.9	87.4	84.9	86.0	85.3	82.4	81.2	80.6	83.7	87.3	90.0	91.0	85.8
HR media (%)	78.3	72.7	67.2	66.4	64.3	60.0	58.9	58.9	63.6	70.9	77.6	80.4	68.3
HR media mín. (%)	62.6	53.8	46.4	44.5	41.7	37.0	35.3	34.9	40.7	50.2	60.6	65.4	47.8
Vel. Viento media (Km/h)	10.4	11.9	12.4	12.4	12.3	13.1	13.6	12.6	11.3	10.6	10.4	9.5	11.7
Vel. Racha máxima (Km/h)	98.1	97.7	105.5	96.8	90.0	102.9	122.4	97.4	90.0	92.3	84.5	89.5	122.4
DV media (sector)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Radiación (w/m2)	73.7	115.4	170.2	215.2	257.2	291.6	296.9	257.6	195.0	127.7	80.6	63.5	178.7
Insolación (horas)	4.2	5.6	6.9	7.4	8.3	10.1	10.8	9.9	8.1	6.1	4.3	3.9	2609.4

Imagen 5.1. *Cuadro de precipitaciones*

Temperatura

La temperatura media anual es de 13,4ºC. El mes más frío corresponde a enero, con una temperatura media de 5,6 ºC. La media del mes más caluroso se sitúa a 22,3ºC, que se corresponde con el mes de agosto.

La temperatura media de las máximas del mes más cálido corresponde a julio con 29,2ºC, siendo la temperatura máxima alcanzada en este periodo 41,2ºC. La temperatura media de las mínimas del mes más frío corresponde a enero con 2,2ºC, para este periodo se registran temperaturas mínimas absolutas más bajas, concretamente en el mes de diciembre con -8,4ºC.

Pluviometría

La estación meteorológica de Tafalla presenta una precipitación media de 549,4 mm anuales, con máximos en primavera y otoño, y un mínimo en verano.

La precipitación media máxima se registra en el mes de noviembre (62,2 mm), seguido de octubre (61,0 mm) de media, mientras que el mínimo corresponde al mes de agosto con 22,8 mm.

Es de destacar en el régimen de precipitaciones el aporte proporcionado por las tormentas, frecuentes sobre todo en verano y principios de otoño. La precipitación máxima histórica en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años fue de 100,2 mm, lo cual nos da una idea de la violencia y poder erosivo que pueden llegar a tener estas tormentas.

El periodo seco es únicamente de dos meses, julio y agosto, siendo este último el de mayor déficit.

Régimen de viento

El viento es un elemento destacado del Valle del Ebro, siendo el sentido más frecuente de noroeste a sureste. Se trata del llamado cierzo, viento frío y seco que aparece cuando en el Mediterráneo occidental se forma una borrasca mientras el Atlántico oriental está ocupado por altas presiones. Puede presentarse en cualquier época del año, pero es más frecuente en primavera.

A continuación, se muestra la rosa de los vientos para los datos registrados en la estación meteorológica de Tafalla. En este gráfico se muestra la velocidad media del viento medida en km/h para cada una de las ocho direcciones del viento, y la frecuencia o número de veces que el viento sopla de cada dirección.

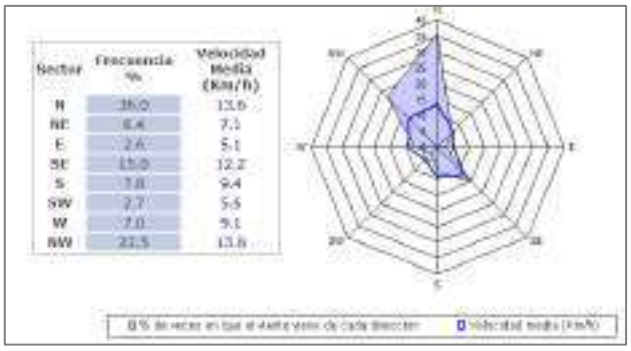


Imagen 5.2. *Rosa de los vientos estación de Tafalla. Gobierno de Navarra*

Climodiagramas e índices climáticos

Los climodiagramas constituyen una forma clásica de representar el clima de una región que facilita la comparación de localidades distintas, poniendo en evidencia rápidamente las diferencias y similitudes climáticas.

En la figura anexa se representa el diagrama de Walter y Lieth o diagrama ombrotérmico para la estación de Tafalla. Este diagrama representa la temperatura media y la precipitación media mensual, eligiendo una escala de precipitaciones en mm doble que la de la temperatura en grados centígrados.

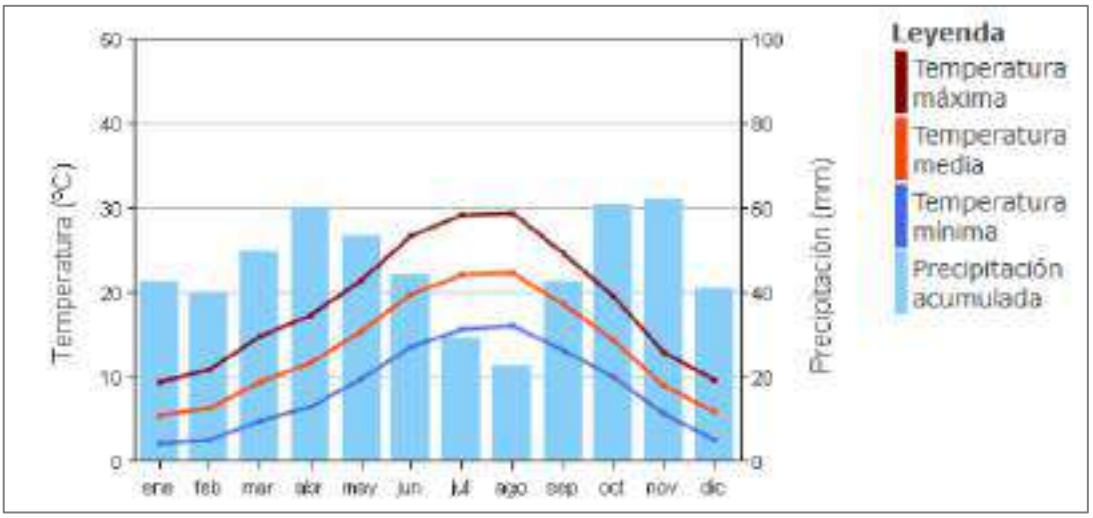


Imagen 5.3. *Climodiagrama de Tafalla. Fuente: Gobierno de Navarra*

Según la clasificación de Köppen, el clima es mediterráneo Csa. Se corresponde con un clima templado de veranos cálidos y secos, con mínimo claro de precipitación en verano. Es un clima típicamente mediterráneo.

Según la clasificación agroclimática de Papadakis, el clima es del tipo Mediterráneo templado seco (Mets), caracterizado por un régimen hídrico mediterráneo seco, de precipitaciones anuales escasas. Los tipos de invierno son de avena (Av) y los tipos de verano de maíz (M).

Bioclimatología

A continuación, se establecen los pisos bioclimáticos y sus subpisos u horizontes, ya que éstos suelen poner de manifiesto cambios en la distribución de las comunidades vegetales. El índice más importante para el cálculo teórico de los horizontes bioclimáticos es el Índice de termicidad (It), que es la suma algebraica de la temperatura media anual (T), temperatura mínima del mes más frío (m) y temperatura máxima del mes más frío (M), multiplicada por 10.

Desde el punto de vista bioclimático y de acuerdo al cálculo realizado por Rivas Martínez en el Mapa de Series de Vegetación de España, en la zona de estudio nos encontramos en el piso Mesomediterráneo superior de la región Mediterránea, con ombroclima seco superior.

Según la Clasificación Fitoclimática de Walther y Lieth, adaptada a España por Allúe Andrade, la zona de estudio se encuentra dentro de la región fitoclimática VI (IV)1.

5.1.2. Geología y geomorfología

Contexto geológico.

La zona de estudio correspondiente al parque eólico se localiza en la hoja 173-3 "Tafalla" del Mapa Geológico de Navarra a escala 1:25.000, publicado por el Gobierno de Navarra.

Desde el punto de vista geológico el ámbito de estudio se sitúa en el borde norte de la Depresión del Ebro.

Los materiales que constituyen dicha zona son de origen continental y Cuaternario. Los conglomerados, gravas, areniscas, arcillas, margas y yesos son de origen continental y sus edades son del Holoceno.

Por su parte, la línea eléctrica se localiza en las hojas 173-1, 173-2 y 173-3 del Mapa Geológico de Navarra a escala 1:25.000, publicado por el Gobierno de Navarra. Las unidades que constituyen las zonas afectadas por la línea de evacuación son las areniscas, limolitas, arcillas, glacis, fangos o yesos; correspondientes a las eras Terciario continental y Cuaternario.

Estratigrafía

La información de este apartado procede del Plano y Memoria del Mapa Geológico de Navarra a escala 1:25.000, publicado por el Gobierno de Navarra. Para más detalles ver el plano SA-MA-01_Geologico.

- TERCIARIO (Terciario continental - Suavisense)
  - Yesos con algunas intercalaciones de margas (312).

    El área de implantación de los aerogeneradores se ubica en su mayoría sobre esta superficie.

    Constituye un conjunto yesífero bastante deformado con intercalaciones lutíticas subordinadas. Los yesos aparecen en litofacies laminado-nodulares, presentan un aspecto alabastrino, con frecuentes brechificaciones que dan lugar a texturas poiquiloblásticas y exhiben frecuentes pliegues enterolíticos y fluidales. Los niveles nodulares y masivos suelen adoptar tonos claros blanquecinos mientras que los términos laminados muestran coloraciones más grisáceas y oscuras.

Estos últimos incluyen horizontes yesoareníticos con estratificación *linsen, flasher y wavy* a partir de lentículas y trenes de ripples de olas.

- TERCIARIO (Terciario continental - Arveniense)
  - Limolitas, arcillas y margas (324).

    Se encuentra sobre el tramo final en aéreo de la línea eléctrica de evacuación.

    Está constituida por una alternancia de areniscas, limolitas, arcillas y margas amarillentas y rojizas, siendo característico el progresivo aumento de la fracción arenosa hacia el techo de la unidad en el borde oriental de la hoja. Las areniscas por lo general de grano medio se distribuyen en canales de 1 a 3 m de potencia y con una extensión lateral decamétrica.

    Forman secuencias grano decrecientes (fining-upward) de unos 7 a 12 m de potencia, formadas en la base por un cuerpo arenoso, que presenta la base erosiva y estructuras tractivas. Hacia el techo del banco arenoso, el tamaño del grano se hace menor y predominan las laminaciones cruzadas de pequeña escala y la laminación paralela. Encima se sitúa un tramo margoso, que puede finalizar en un nivel carbonatado, que se interpreta como de origen edáfico. El espesor máximo de la unidad es de 1000 m.

- TERCIARIO (Terciario continental – Arveniense-Ageniense)
  - Areniscas, limolitas, arcillas (330).

    El primer tramo soterrado de la línea eléctrica se ubica sobre esta unidad.

    Está constituida prioritariamente por arcillas y limos de tonalidades dominantes grises y amarillentas localmente rojizas con capas intercaladas de areniscas por lo general de grano fino. Las areniscas se disponen, bien en cuerpos canalizados de potencia media 1,5 m y extensión lateral decamétrica, bien en cuerpos planos paralelos de escasa potencia (menor de 0,5 m). El cemento en las areniscas tiene un elevado componente yesífero. Localmente pueden encontrarse niveles de calizas grises muy limosas, así como capas de yeso, más abundantes en la parte inferior de la serie donde pueden alcanzar 1 m de potencia.

    Las estructuras sedimentarias no son muy abundantes en los tramos inferiores, donde se reducen a ripples en las areniscas. En las zonas intermedias hay estructuras que implican una mayor energía como estratificaciones cruzadas de surco y planar, en algunas capas se observa grano selección positiva y bioturbación de baja a moderada, aunque siguen siendo las laminaciones cruzadas las más abundantes. En la parte superior del tramo fundamentalmente hacia el Sur y en la hoja de Peralta ademas de estas estructuras se encuentran mud-cracks, costras, y pisadas de vertebrados inclasificables. En ocasiones las lutitas presentan horizontes de nódulos carbonatados, a veces muy apretados, de origen edáfico.

- TERCIARIO (Terciario continental –Ageniense)
  - Areniscas, limolitas, arcillas (359).

    El primer tramo soterrado de la línea eléctrica y trazo final en aéreo de la línea se ubican sobre esta unidad.

Se trata de un conjunto litológico con predominio de los depósitos lutíticos con intercalaciones de niveles de arenisca canalizados. Los depósitos fangosos están representados principalmente por lutitas ocres y rojas asimilables a episodios de inundación. Esporádicamente aparecen lutitas margosas decoloradas y niveles de calizas nodulosas originadas en zonas encharcadas con deficiente drenaje.

Son frecuentes las facies areniscosas y arenosas no canalizadas. Se distinguen niveles tabulares de arena mal clasificada, sucia, de grano muy fino, con abundantes procesos pedogenéticos y edáficos (suelos calcimorfos), interpretados como lóbulos de desbordamiento. Otros depósitos de areniscas corresponden a niveles tabulares y lenticulares compuestos por "cosets" de "ripples" y "sets" de estratificación cruzada de mediana escala asimilables a facies de margen de canal.

- TERCIARIO (Terciario continental –Ageniense)
  - Limolitas y arcillas (365).

    Esta unidad se encuentra sobre el tramo medio de la línea soterrada y el trazo final de la traza área.

    Esta unidad aflora en la zona central de la hoja de Barasoain, quedando cubierta hacia el sur por los conglomerados de la unidad (364). Lateralmente pasa a la unidad (359) descrita anteriormente, por un aumento progresivo de la fracción arena. Está constituida por arcillas y limos de tonalidades dominantes amarillentas y rojizas, con capas intercaladas de areniscas de grano fino, cuya potencia no sobrepasa los 30 cm; dispersos en la masa lutítica se encuentran paleocanales de escasa extensión lateral y de potencia máxima 1,5 m.

    Las estructuras sedimentarias no son muy abundantes en los tramos inferiores, donde se reducen a ripples en las areniscas. En las zonas intermedias hay estructuras que implican una mayor energia como estratificaciones cruzadas de surco y planar, en algunas capas se observa grano selección positiva y bioturbación de baja a moderada, aunque siguen siendo las laminaciones cruzadas las más abundantes. En la parte superior del tramo fundamentalmente hacia el Sur (hoja de Larraga) además de estas estructuras se encuentran mud-cracks, costras, y pisadas de vertebrados inclasificables. En ocasiones las lutitas presentan horizontes de nódulos carbonatados a veces muy apretados, de origen edáfico.

- TERCIARIO (Terciario continental)
  - Areniscas y fangos (paleocanales) (398).

    La unidad descrita se encuentra en el tramo medio de la línea soterrada y el primer tramo del trazo aéreo.

    Litológicamente está formada por arcillas y limos amarillentos y rojizos, en los que se intercalan capas de areniscas correspondientes a rellenos de paleocanales, de sección transversal lenticular y escasa relación anchura/altura. Tienen megaestratificación cruzada y son frecuentes las estructuras de acreción lateral. Aparte de los canales, se intercalan numerosos bancos de arenisca fina, casi siempre con ripples de corriente, a veces agrupados en pequeños haces en

forma de canales. En los fangos son frecuentes las huellas de bioturbación debido a raices, que conservan la posición de vida. Las secuencias son marcadamente granos decrecientes.

- CUATERNARIO (CompresPleis)
  - Glacis (519).

    Se trata de depósitos que se desarrollan sobre los materiales neógenos generalmente arcillosos y en ocasiones sobre términos yesíferos, contribuyendo a la morfología actual de las laderas.

    Por lo general presentan una composición similar al sustrato sobre el que se desarrollan, por lo que los materiales suelen ser lutitas con cantos dispersos e incluso a veces bloques, angulosos y subangulosos generalmente de areniscas y/o yesos, así como redondeados procedentes de gravas de zonas de cabecera o de áreas próximas correspondientes a algún nivel de terraza.

    Su formación y desarrollo están en relación con la evolución a lo largo del Cuaternario del relieve de la región por lo que su edad se considera Pleistoceno-Holoceno.

    Esta unidad se encuentra presenta sobre toda la línea de evacuación.

- CUATERNARIO (Holoceno)
  - Limos, arenas y gravas (Aluvial-coluvial) (527).

    Estos materiales corresponden a cursos de escorrentía superficial efímera o actualmente nula, que discurren a través de los principales arroyos.

    Constituyen pues la red fluvial de menor orden que se localiza en la Hoja.

    Se trata de depósitos de forma alargada, algunos de orden kilométrico y cierta anchura que por lo general tienen poca potencia (3 a 5 m), aunque en ocasionalmente pueden presentar mayor espesor

    Predominan en este tipo de depósitos las lutitas de tonalidades rojas, grises u ocres que incluyen cantos de diverso tamaño y a veces bloques. Ocasionalmente se reconocen niveles de arenas. Los cantos son de litología muy variable, aunque los que predominan son los de yesos y/o areniscas según las zonas.

    Se encuentra sobre la línea soterrada y del trazo aéreo.

- CUATERNARIO (Holoceno)
  - Arcilllas, arenas y gravas (Aluvial-coluvial) (537).

    En el área de implantación se presentan en las áreas de fondo de valle y se ven afectadas por las zanjas y caminos entre aerogeneradores.

    Los depósitos son de origen aluvial-coluvial y se sitúan por encima de los escarpes del valle del Ebro, sobre los sedimentos yesíferos del Terciario. Su disposición es alargada.

    Los depósitos son una mezcla de aluvial con aportes procedentes de las laderas por lo que una definición precisa de los mismos se hace difícil. Por su posición geomorfológica, se incluyen en el Holoceno.

Tectónica

Desde el punto de vista estructural la zona estudiada está situada en la zona externa meridional de la Cadena Pirenaica.

La mayor parte del territorio de la zona de estudio está constituida por depósitos clásticos continentales de edad oligomioceno. La sedimentación muestra evidencias claras de su carácter sintectónico.

- Gran espesor (mayor de 7 kilómetros), que indica una subsidencia continuada e importante. La causa de la subsidencia es la flexión de la litosfera inducida por el engrosamiento tectónico.
- Migración de facies y depocentros hacia el Sur, a lo largo del tiempo, condicionado por la migración de los frentes de cabalgamiento.
- Existencia de discordancias progresivas condicionadas por pliegues sedimentarios (growth-folds), posiblemente en relación con cabalgamientos ciegos en el sustrato mesozoico.

Características geotécnicas

El análisis geológico tiene como una de sus consecuencias práctica el determinar las condiciones constructivas de las diferentes litologías existentes. En función del tipo de problemas que puedan aparecer, los terrenos se engloban en: condiciones constructivas favorables, aceptables, desfavorables y muy desfavorables.

Según el mapa geotécnico del IGME escala 1:200.000, los problemas son de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico.

El ámbito de estudio se clasifica según sus características como:

- III5: su litología viene marcada por la alternancia de margas y areniscas, entre las que, en ocasiones, se interestratifican niveles de arcillas y yesos. Su morfología es de formas alomadas y llanas, aunque, en algunas zonas pueden aparecer pendientes topográficas superiores al 15%. Se observan gran cantidad de recubrimientos por alteración, bloques caídos, abarrancamientos, resaltes de capas duras y, localmente deslizamientos y desmoronamientos, fenómenos exógenos que disminuyen, notablemente, la natural estabilidad del área. Sus materiales son impermeables y las condiciones de drenaje deficientes, aceptables o favorables, según las distintas formas del relieve.

  Sus características mecánicas son de tipo medio, tanto las capacidades de carga como los posibles asentamientos condicionan unas características mecánicas de tipo medio.

  Área de características constructivas aceptables con problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico.

Geomorfología

La zona de estudio pertenece a las hojas 172-1, 172-2 y 173-3 "Tafalla-Berbinzana" del Mapa Geológico de Navarra, escala 1:25.000. Dichas hojas ocupan una posición central dentro de la Comunidad Foral de Navarra. Hacia su borde occidental se encuentran

drenadas por el río Arga que la recorre en sentido Norte-Sur. Hacia su borde oriental se encuentran drenadas por el Zidacos.

El territorio estudiado se inscribe en el borde nororiental de la Depresión o Cuenca del Ebro, que en este sector queda definida por dos unidades geomorfológicas bien diferenciables: el Valle del Arga en la zona occidental y el Dominio de los Relieves en Cuestas y Pliegues que ocupa el resto de la hoja.

La composición litológica y la estructura geológica condicionan decisivamente la distribución de los conjuntos orográficos presentes en la región. Así, sobre los materiales areniscosos, más resistentes a la erosión que los cuerpos arcillosos, se instalan los relieves cimeros de la zona estudiada.

La característica morfométrica fundamental es la presencia de zonas llanas (con pendiente inferior al 4%) en todo el sector septentrional (Valle del Arga), que se entremezclan con relieves alomados de pendientes medias (en general comprendidas entre el 4 y 10%). Las áreas abruptas (>20%) se localizan tan solo en las laderas de los relieves mayores y en algunos cortados como los situados al sur del área de implantación.

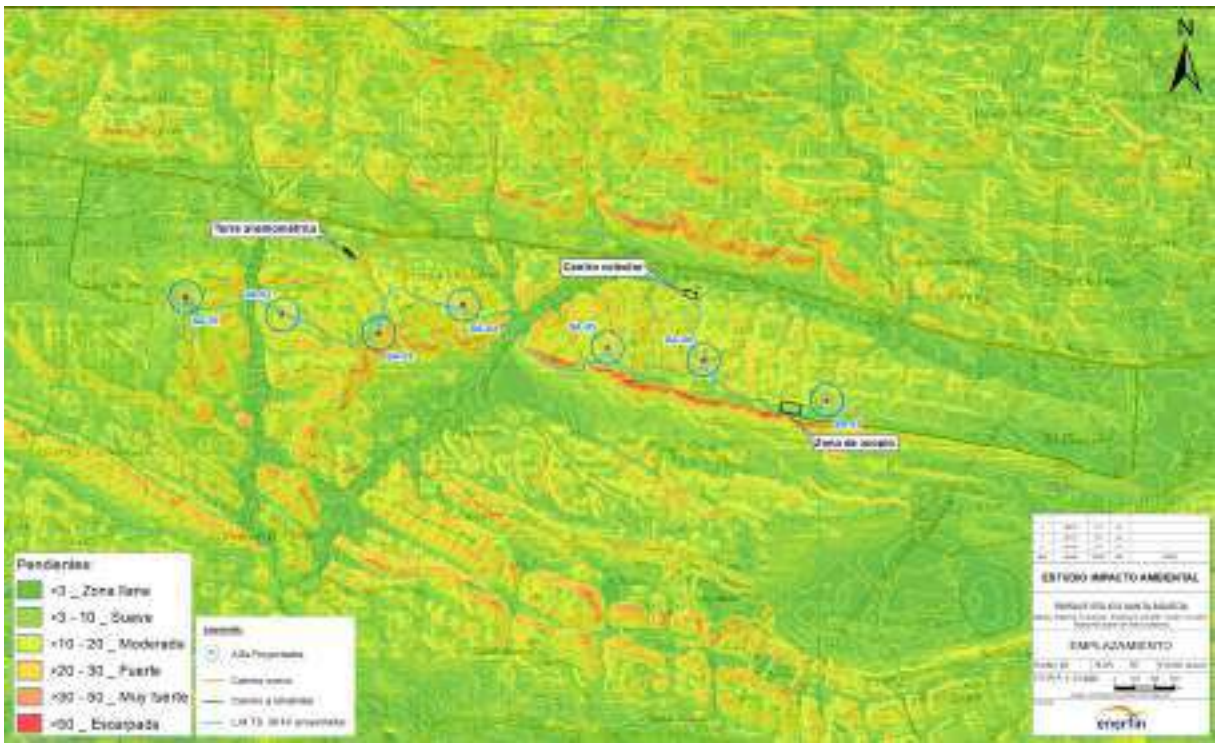


Imagen 5.4. *Mapa de pendientes dela zona de estudio. Fuente: Elaboración propia*

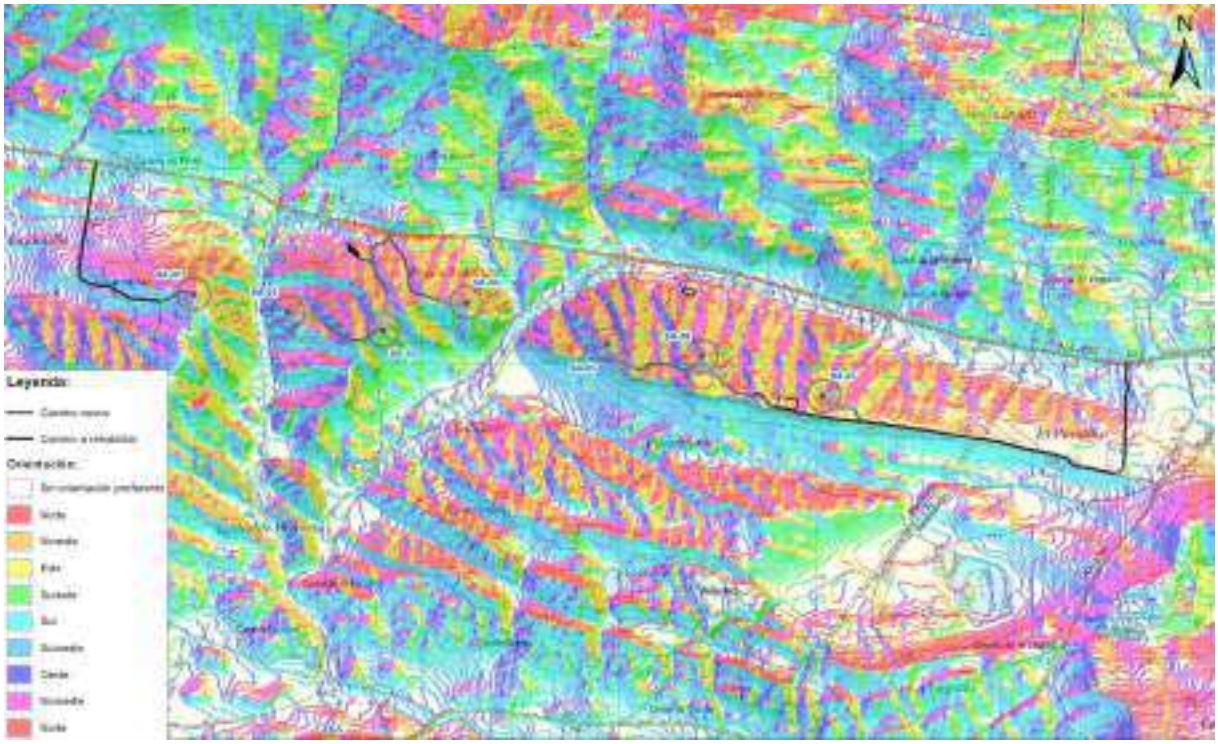


Imagen 5.5. *Mapa de orientaciones de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.*

5.1.3. Hidrología e hidrogeología

Hidrología e hidrogeología superficial.

El Parque Eólico Santa Águeda y su línea de evacuación se incluyen entre la cuenca del río Arga y la cuenca del río Aragón. Estas cuencas conectan las zonas más elevadas del Pirineo occidental navarro con la depresión central del Ebro, a escasos kilómetros del cauce del propio río Ebro, cede sus caudales al río Aragón. La cuenca del río Arga limita al sur con el eje del Ebro, al este con la cuenca del Aragón y al oeste con la del Ega. Por su parte, la cuenca del río Aragón limita al oeste con la cuenca del Arga y al sur con la cuenca del Ebro.

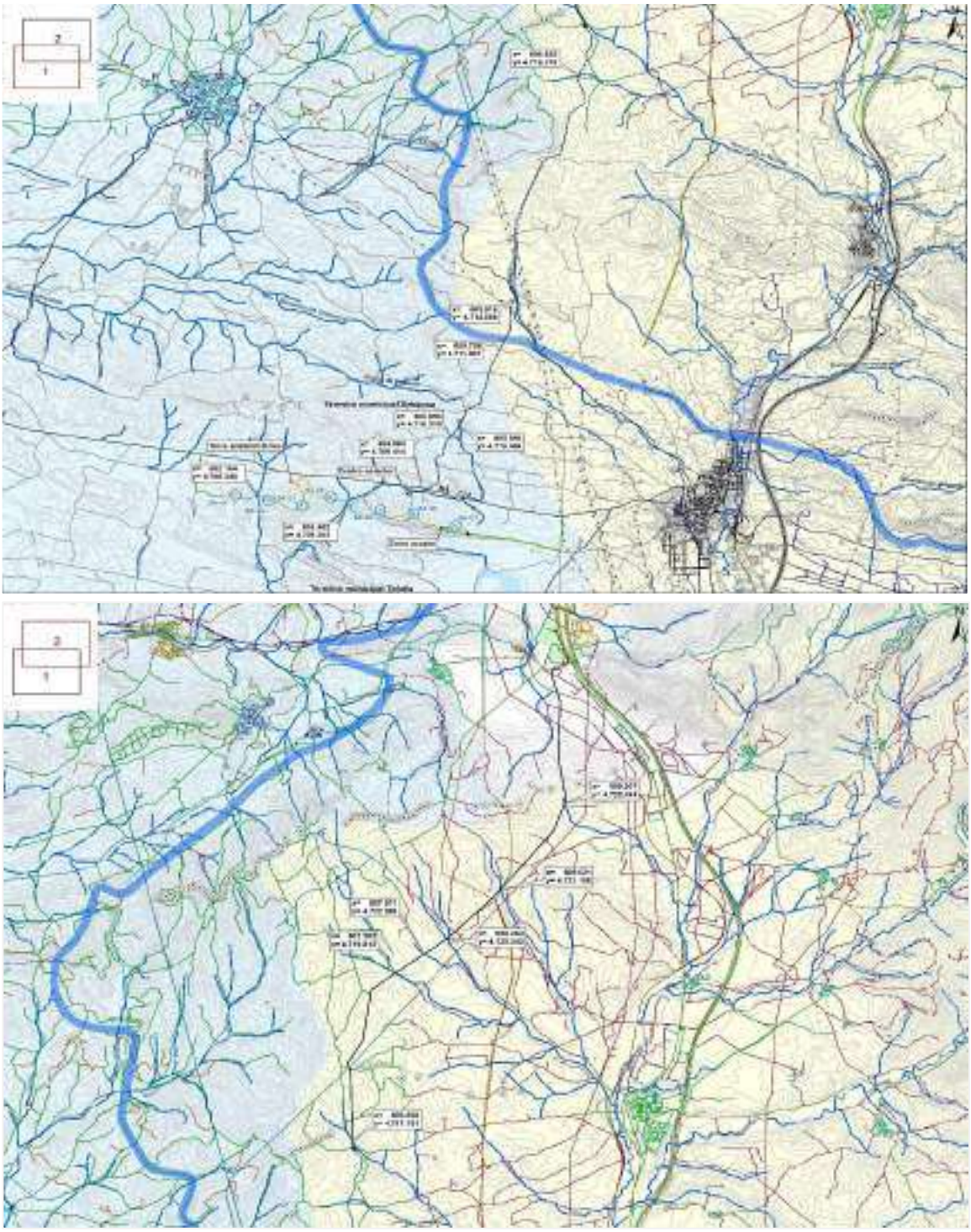


Imagen 5.6. *Confederación hidrográfica del Ebro. Gobierno de Navarra*

Los afluentes más importantes del río Arga son el río Ulzama, Araquil y el Salado por su margen derecha y el Elorz y el Robo por la izquierda. Nace en el Macizo de Quinto Real, cercano al Puerto de Urquiaga, a unos 1.018 msnm cercano a la frontera con Francia, mientras que su desembocadura se halla a unos 277 msnm. El desnivel que se supera en los 148,5 km de recorrido es de 741m con una pendiente media global del 0,5%.

La zona de implantación de los aerogeneradores se encuentra en la zona de la cuenca media, cerca del punto donde vierten sus aguas al río Arga, cruzando el *Barranco de Tamarices y el Barranco de Valdiferrer* el parque eólico.

La calidad físico-química general del río Arga se clasifica como muy buena desde el nacimiento del río hasta su desembocadura en el río Aragón. Se dan dos excepciones, que son el punto de Etxauri por concentraciones elevadas de amonio y en el punto de Funes por concentraciones elevadas de nitratos. Ambos se clasifican como buenos. En Ororbia se produce el vertido de la EDAR de Pamplona y aumenta la concentración de amonio, fosfatos, nitratos y coliformes totales. En el siguiente tramo, que va desde Etxauri hasta Puente la Reina, la concentración de amonio y fosfato va descendiendo progresivamente. En el tramo final del río que comprende desde Vergalijo hasta Funes, la concentración de contaminantes ha disminuido significativamente (excepto los nitratos que van aumentando conforme discurre el río).

La clasificación de su estado fisicoquímico es muy buena. En Puente la Reina desemboca el río Robo, que está clasificado como malo por su alta concentración de nitratos.

Por otra parte, estos terrenos no se encuentran en zonas de inundación (con periodo de retorno de 1.000 años), según la información extraída del IDENA (Infraestructuras de Datos Espaciales de Navarra). La zona de inundación que más cerca se ubica del emplazamiento del Parque Eólico Santa Águeda, es la zona perteneciente a la subcuenca del río Cidacos, en la Cuenca del Aragón, situada a unos 4,0 km al este del aerogenerador más cercano (SA_07), con un periodo de retorno de 1.000 años. Por su parte, la zona inundable más cercana de la Cuenca del río Arga, se encuentra a 4,5 km al oeste del aerogenerador más cercano (SA_01) con un periodo de retorno de 2,33 años.

Hidrología e hidrogeología subterránea.

La zona de estudio no se ubica sobre ninguna masa de agua subterránea. Concretamente, el parque eólico se sitúa en la Unidad Hidrogeológica del Aluvial del Ebro y afluentes. Dicha unidad está representada por los aluviones de los ríos Arga y Cidacos.

Sus materiales son gravas, arenas, limos y arcillas, depositados de forma irregular y con frecuentes cambios de facies entre sí, aunque de manera general, predominan los materiales gruesos en el fondo, mientras que en superficie son más frecuentes los finos. Los espesores máximos de aluvial encontrados en perforaciones, o medidos por medios geofísicos, no superan los 20 m en el río Arga y los 17 m en el Cidacos.

Los materiales encajantes, que forman la base de los acuíferos de esta unidad, son siempre los materiales terciarios, en este caso las facies detríticas y evaporíticas del Oligoceno-Mioceno. Los materiales aluviales constituyen acuíferos libres, permeables por porosidad, conectados con el río o colgados cuando corresponden a las terrazas altas. En el primer caso, los niveles piezométricos están íntimamente ligados al río y los más altos y mínimos están relacionados con éstos, correspondiendo en general a invierno - primavera los primeros y al final del estiaje los segundos. En las terrazas colgadas los niveles pueden estar asociados a riegos y en este caso estar invertidos respecto a los anteriores.

La recarga de estos acuíferos se realiza a partir de la infiltración del agua de lluvia, de la que procede de los excedentes de riego, de la escorrentía superficial y subterránea de los materiales del terciario del entorno y de las crecidas y desbordamientos de los ríos.

La descarga se realiza a través del drenaje de los ríos y del bombeo de los pozos. Las terrazas colgadas drenan también por manantiales, que, aunque presentan oscilaciones grandes de caudal, éstos normalmente están comprendidos entre 1 y 10 l/s.

El sistema funciona normalmente con ríos efluentes, que drenan los acuíferos y que se convierten en influentes en los momentos de las crecidas. En general las recargas y descargas máximas tienen lugar entre febrero y mayo las primeras y entre agosto y octubre las segundas.

Vulnerabilidad acuíferos

En el Mapa de Vulnerabilidad de los acuíferos de Navarra, 1:5.000 se establece una categoría de vulnerabilidad baja para el ámbito de estudio, debido a la alternancia de materiales permeables e impermeables, pero con predominancia en el área de implantación de los aerogeneradores de materiales yesosos impermeables.

Por otro lado, la línea eléctrica se ubica en distintas zonas en función de su vulnerabilidad. La mayor parte del trazado de la línea se encuentra en zonas de vulnerabilidad media debido a la alternancia de materiales permeables e impermeables. Por su parte, el tramo final de la traza aérea y el inicio del último tramo de la traza soterrada también se encuentran en una zona de vulnerabilidad media debido a la presencia de la unidad aluvial de matriz arcillosa, la cual, es menos permeable. Por último, el tramo final de la línea eléctrica (menos de 500m) trazada en soterrado se ubica en una zona de vulnerabilidad alta debido a la presencia de Calizas karstificadas.

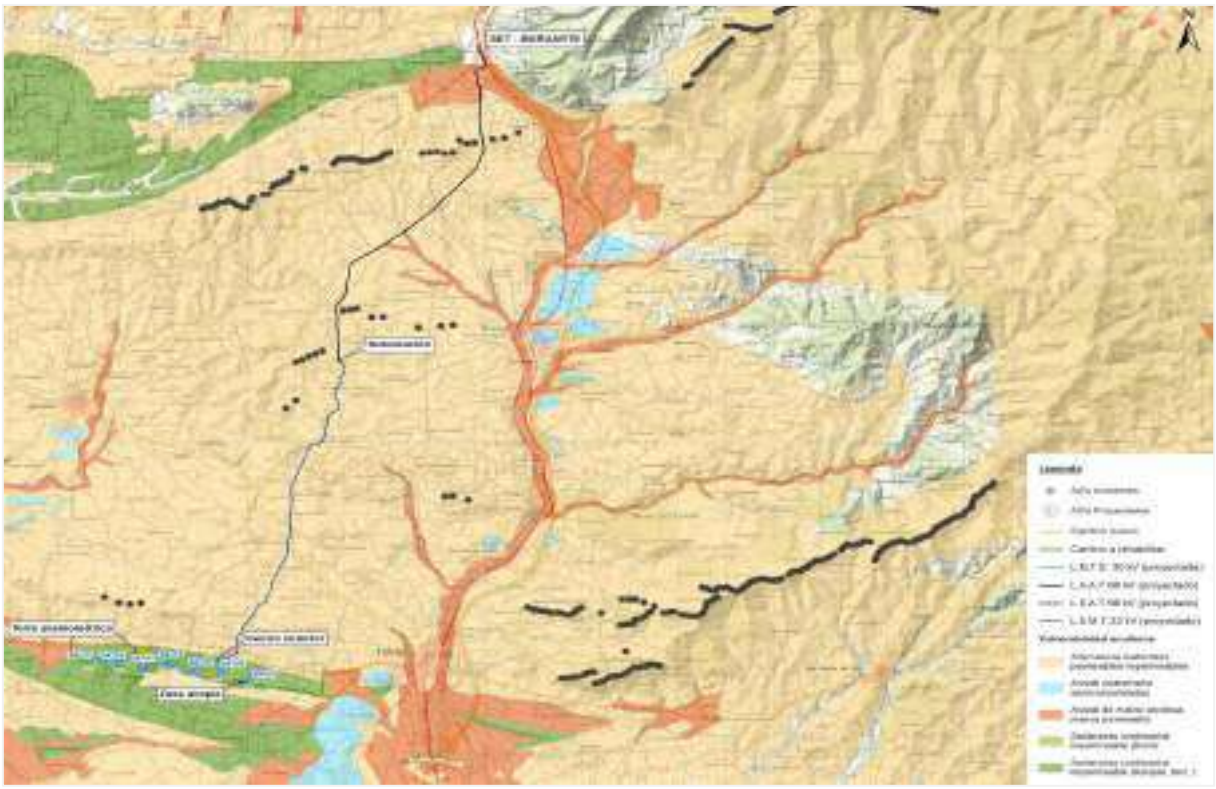


Imagen 5.7. *Mapa de vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos. Gobierno de Navarra*

5.1.4. Edafología

El suelo forma parte importante de la geodiversidad, definiéndose como la parte sólida más extensa de la corteza terrestre, en cuya formación y desarrollo convergen procesos bióticos y abióticos.

La formación y evolución de un suelo es un proceso de gran complejidad en el que influyen múltiples factores del medio físico tales como el clima (temperaturas, humedad, cantidad e intensidad de las precipitaciones...), la litología, la vegetación existente y la fisiografía de la zona (fundamentalmente las pendientes). Se trata, por tanto, del medio por excelencia donde interactúan atmósfera, geosfera, hidrosfera y biosfera. Es en sí, un elemento dinámico que evoluciona sostiene la vida vegetal y es el hábitat de innumerables microorganismos, siendo el primer soporte de vida de las cadenas tróficas y del conjunto de los ecosistemas, determinante a su vez en todas las actividades humanas.

Algunos de los procesos más característicos que se dan en los suelos, son los siguientes:

- La humificación (aparición de la capa de humus o materia orgánica evolucionada).
- Lavado de bases, arrastradas por el agua que las va disolviendo, lo que aumenta la acidez.
- Procesos de eluviación, es decir, la emigración de materias en estado coloidal del horizonte A al B, que está debajo.
- Podsolización, que supone una eluviación pronunciada del humus y de los óxidos hidratados de hierro.
- Desintegración química de los componentes de las rocas.

Si bien los suelos no son sólo el resultado exclusivo de procesos relacionados con el medio físico, estos sí que son parte esencial de su génesis y evolución.

Unidades taxonómicas.

A partir de las características geomorfológicas como de la climatología, en el entorno de estudio, las formaciones edáficas existentes se consideran poco evolucionadas.

Basándonos en la taxonomía USDA (1978), y según los datos del Atlas Digital de Comarcas de Suelos (MIMAN-CSIC), las categorías existentes pertenecen al orden Inceptisoles, tal y como se refleja en la siguiente tabla:

ORDEN	SUBORDEN	GRUPO	ASOCIACIÓN	INCLUSIÓN
Inceptisoles	Ochrept	Xerochrept	Xerorthent	n/a

Los Inceptisoles, como su nombre indica, son suelos incipientes, que manifiestan ciertas evidencias, aunque débiles, de evolución edáfica. El nexo común de este amplio conjunto de suelos es la presencia de rasgos edáficos que indican modificaciones evidentes del material original hasta una cierta profundidad, con cambios morfológicos y fisicoquímicos. Están más desarrollados que los Entisoles, pero carecen de los rasgos característicos de los otros órdenes del suelo.

Los Inceptisoles del ámbito de estudio presentan un epipedión ócrico por lo que se engloban en el suborden Ochrepts; y al ser el régimen de humedad xérico, el grupo en el que se incluyen es Xerochrepts.

5.1.5. Procesos y riesgos

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.

Riesgos sísmicos

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.

Los estudios de sismicidad están basados en la escala MSK. Esta escala define los grados de intensidad según:

- Los fenómenos sentidos por las personas y percibidos en su medio ambiente.
- Los daños producidos en las construcciones según sus diversos tipos.

  Tipos de construcciones:

  - Tipo A: Con muros de mampostería en seco o con barro, de adobes, de tapial.
  - Tipo B: Con muros de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, de mampostería con mortero, de sillarejo, de sillería, entramados de madera.
  - Tipo C: Con estructura metálica o de hormigón armado.

  Clasificación de los daños en las construcciones:

  - Clase 1 - Daños ligeros: Fisuras en los revestimientos, caída de pequeños trozos de revestimiento.
  - Clase 2 - Daños moderados: Fisuras en los muros, caída de grandes trozos de revestimiento, caída de tejas, caída de pretiles, grietas en las chimeneas e incluso derrumbamientos parciales en las mismas.
  - Clase 3 - Daños graves: Grietas en los muros, caída de chimeneas de fábrica o de otros elementos exteriores.
  - Clase 4 - Destrucción: Brechas en los muros resistentes, derrumbamiento parcial, pérdida del enlace entre distintas partes de la construcción, destrucción de tabiques y muros de cerramiento.
  - Clase 5 - Colapso: Ruina completa de la construcción.

Atendiendo al Plan Territorial de Protección Civil de Navarra, en relación con el mapa de riesgo sísmico para un periodo de retorno de 500 años basado en la escala MSK, el ámbito de estudio del Parque eólico Santa Águeda se localiza en la zona de riesgo <VI. En cuanto a la línea eléctrica, una parte del tramo inicial soterrado de la línea se encuentra en la zona de riesgo <VI, mientras que el resto de la línea se encuentra ubicada en la zona de riesgo sísmico VI.

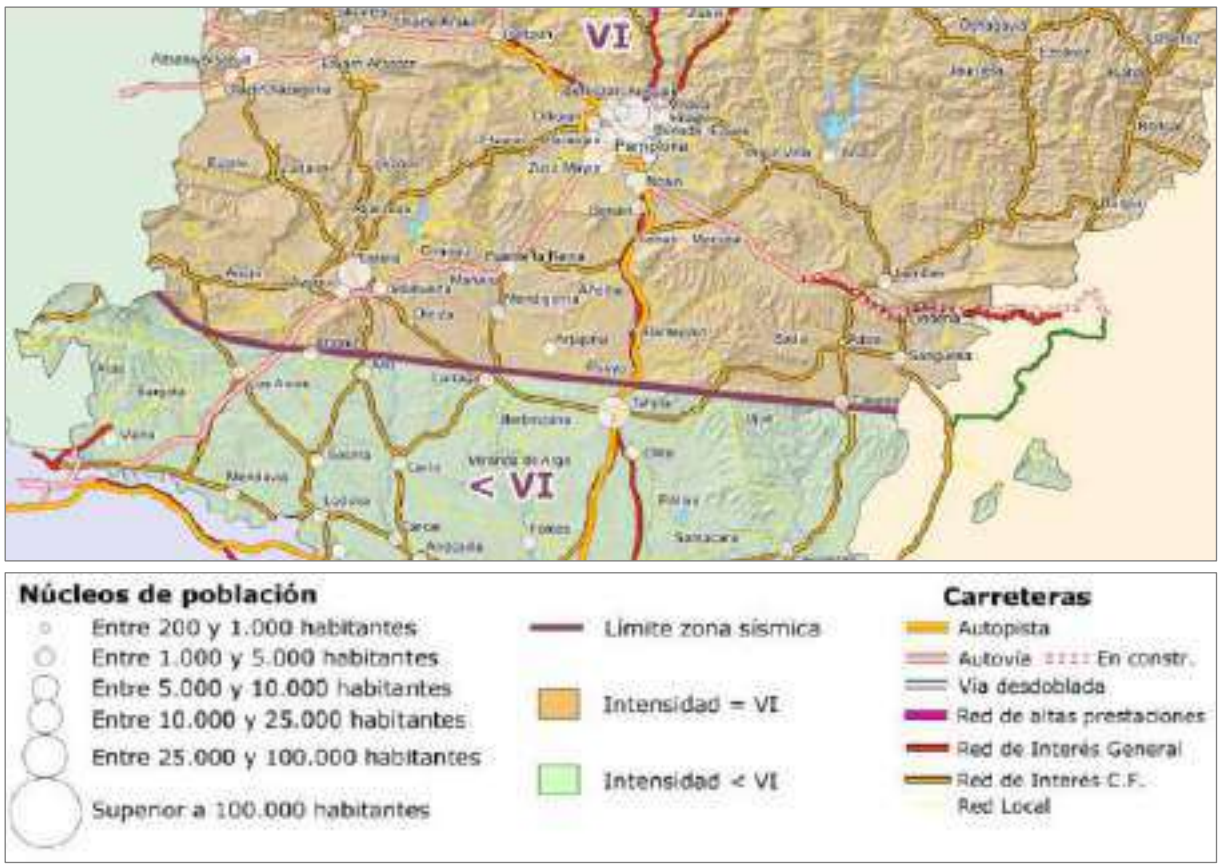


Imagen 5.8. *Riesgo sísmico periodo de retorno de 500 años*

Descripción de los grados de intensidad MSK:

- Intensidad I de MSK: La sacudida no es percibida por los sentidos humanos, siendo detectada y registrada solamente por los sismógrafos.
- Intensidad II de MSK: La sacudida es perceptible solamente por algunas personas en reposo, en particular en los pisos superiores de los edificios.
- Intensidad III de MSK: la sacudida es percibida por algunas personas en el interior de los edificios y sólo en circunstancias muy favorables en el exterior de los mismos. La vibración percibida es semejante a la causada por el paso de un camión ligero. Observadores muy atentos pueden notar ligeros balanceos de objetos colgados, más acentuados en los pisos altos de los edificios.
- Intensidad IV de MSK: El sismo es percibido por muchas personas en el interior de los edificios y por algunas en el exterior. Algunas personas que duermen se despiertan, pero nadie se atemoriza. La vibración es comparable a la producida por

el paso de un camión pesado con carga. Las ventanas, puertas y vajillas vibran. Los pisos y muros producen chasquidos. El mobiliario comienza a moverse. Los líquidos contenidos en recipientes abiertos se agitan ligeramente. Los objetos colgados se balancean ligeramente.

- Intensidad V de MSK:
  - El sismo es percibido en el interior de los edificios por la mayoría de las personas y por muchas en el exterior. Muchas personas que duermen se despiertan y algunas huyen. Los animales se ponen nerviosos. Las construcciones se agitan con una vibración general. Los objetos colgados se balancean ampliamente. Los cuadros golpean sobre los muros o son lanzados fuera de su emplazamiento. En algunos casos los relojes de péndulo se paran. Los objetos ligeros se desplazan o vuelcan. Las puertas o ventanas abiertas baten con violencia. Se vierten en pequeña cantidad los líquidos contenidos en recipientes abiertos y llenos. La vibración se siente en la construcción como la producida por un objeto pesado arrastrándose.
  - En las construcciones de tipo A son posibles ligeros daños (clase 1), c) En ciertos casos se modifica el caudal de los manantiales.
- Intensidad VI de MSK: lo sienten la mayoría de las personas, tanto dentro como fuera de los edificios. Provoca la salida a la calle de muchas personas atemorizadas, con riesgo para algunas de llegar a perder el equilibrio, así como la huida de los animales domésticos. En algunas ocasiones se produce la rotura de la vajilla y la cristalería, la caída de los libros de sus estantes, el desplazamiento de los cuadros y el vuelco de los objetos inestables en las viviendas. Se producen daños moderados (clase 2) en algunas construcciones tipo A. Se producen daños ligeros (clase 1) en algunas construcciones tipo B y en muchas de tipo A. En ciertos casos pueden abrirse grietas de hasta un centímetro de ancho en suelos húmedos. Pueden producirse deslizamiento de montañas, se observan cambios en el caudal de los manantiales y en el nivel de agua de los pozos.

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.

5.2. MEDIO BIÓTICO

5.2.1. Vegetación

Siguiendo las bases y propuestas metodológicas de Rivas-Martínez (1987) y según la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de Navarra a escala 1:200.000, realizado por Javier Loidi y Juan Carlos Báscones 2006, el ámbito de estudio presenta la siguiente subdivisión biogeográficas:

• Región: MEDITERRÁNEA

- Provincia: MEDITERRÁNEA-IBERICA CENTRAL

- Subprovincia: BAJOARAGON ESA
  - Sector: Riojano en el límite con el Sector Bardenero-Monegrino
    - Distrito: Ribereño Navarro

Esta zona abarca los territorios de baja altitud de la Depresión del Ebro. El sector Riojano forma una banda transversal en la Navarra mesomediterránea y de ombrotipo seco que incluye comarcas y subáreas desde Viana y Los Arcos a Puente la Reina, Tafalla y Olite, está representado en estos territorios navarros mediante el distrito Ribereño Navarro.

El sector Riojano presenta un núcleo central en la Rioja Baja y a partir de Logroño da lugar a una bifurcación que se adosa al extremo occidental del sector Bardenero-Monegrino. El ramal septentrional es el más extenso en Navarra. El ramal meridional avanza por la margen derecha del Ebro a favor de los piedemontes y terrazas altas riojanas hasta alcanzar Fitero en terrenos desprovistos de yeso. Su jurisdicción en buena medida coincide con la de la serie de Querco rotundifoliae S. excepto en la depresión de Sangüesa donde parte de esta serie penetra en el anteriormente comentado sector Somontano; así como en la parte meridional de La Ribera, jurisdicción del sector Bardenero-Monegrino, donde ocupará los planos que coronan los cerros sobre sustratos no yesosos.



Imagen 5.9. *Regiones biogeográficas de Navarra, del Mapa de Series de Vegetación de Navarra*

Vegetación potencial

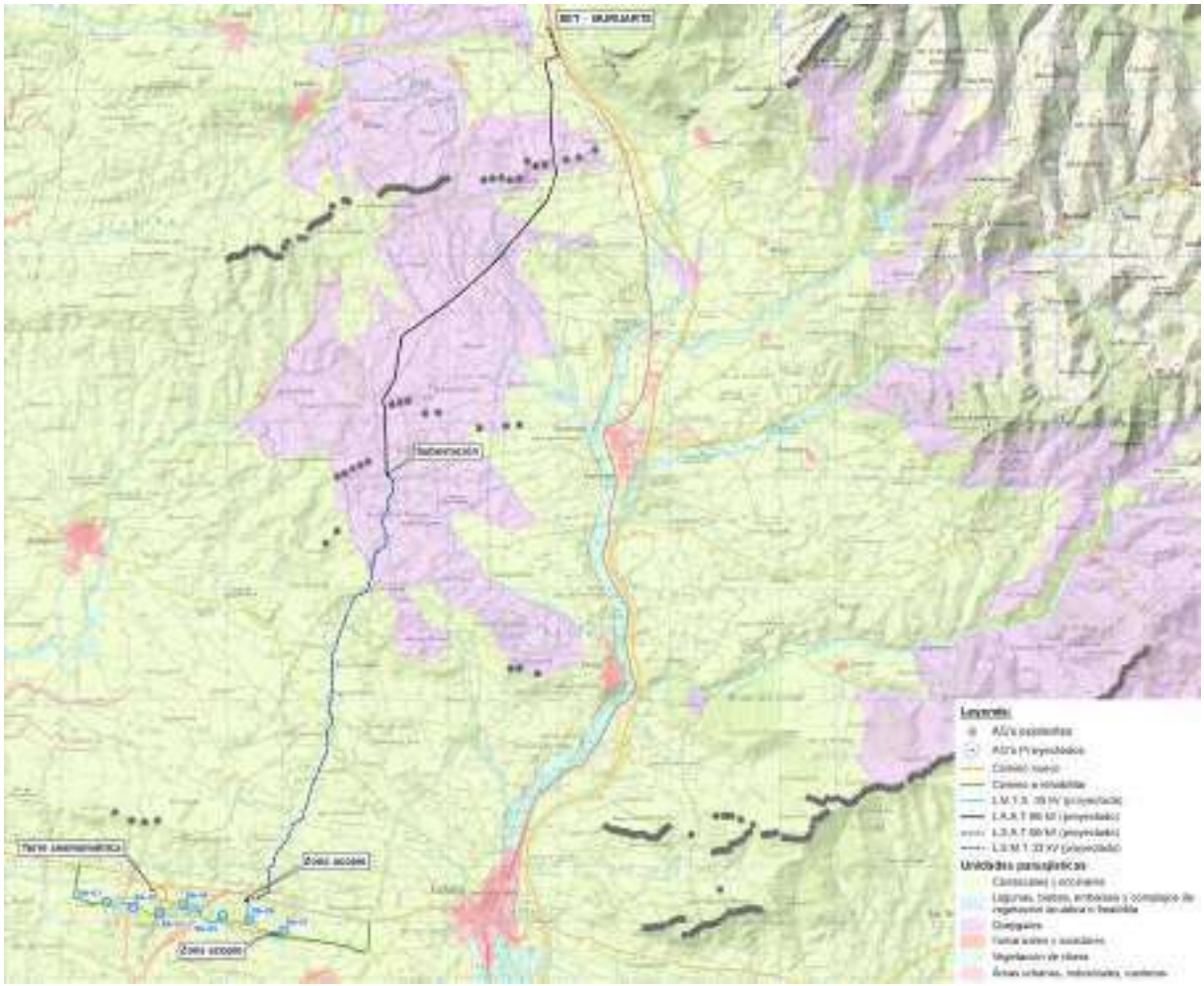


Imagen 5.10. *Vegetación potencial. Mapa de Vegetación potencial de Navarra*

Se entiende por vegetación potencial al máximo de vegetación esperable en un área geográfica bajo las condiciones climáticas y edáficas actuales, en el supuesto de que el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. En la práctica se considera a la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva.

Series de Vegetación

Las series de vegetación existentes en el ámbito de estudio del parque eólico y su línea de evacuación se pueden clasificar como:

- Vegetación azonal: se trata de series edafófilas y complejos de vegetación, cuya existencia depende de condicionantes edáficos e hídricos. En el polígono de emplazamiento diferenciamos una de estas geoseries vinculadas a los cursos hidrográficos.
    - Geoserie riparia navarro-alavesa y castellano-cantábrica
- Vegetación climatófila: su existencia depende de condicionantes climáticos, es decir, no existen condicionantes edáficos ni reciben más aporte de agua que la que les proporcionan las lluvias, sin contribuciones hídricas adicionales provenientes de

escorrentías o acumulaciones propiciadas por la topografía. La vegetación potencial que corresponde al ámbito de ocupación del parque eólico según el Mapa de Series de Vegetación de Navarra (Báscones y Loidi, 2006) es la siguiente:

- Serie halohigrófila aragonesa de saladares.
- Serie de los carrascales riojanos y bardeneros.
- Geoserie riparia navarro-alavesa y castellano-cantábrica.
- Serie de los carrascales castellano-cantábricos.
- Serie de los quejigales castellano-cantábricos.

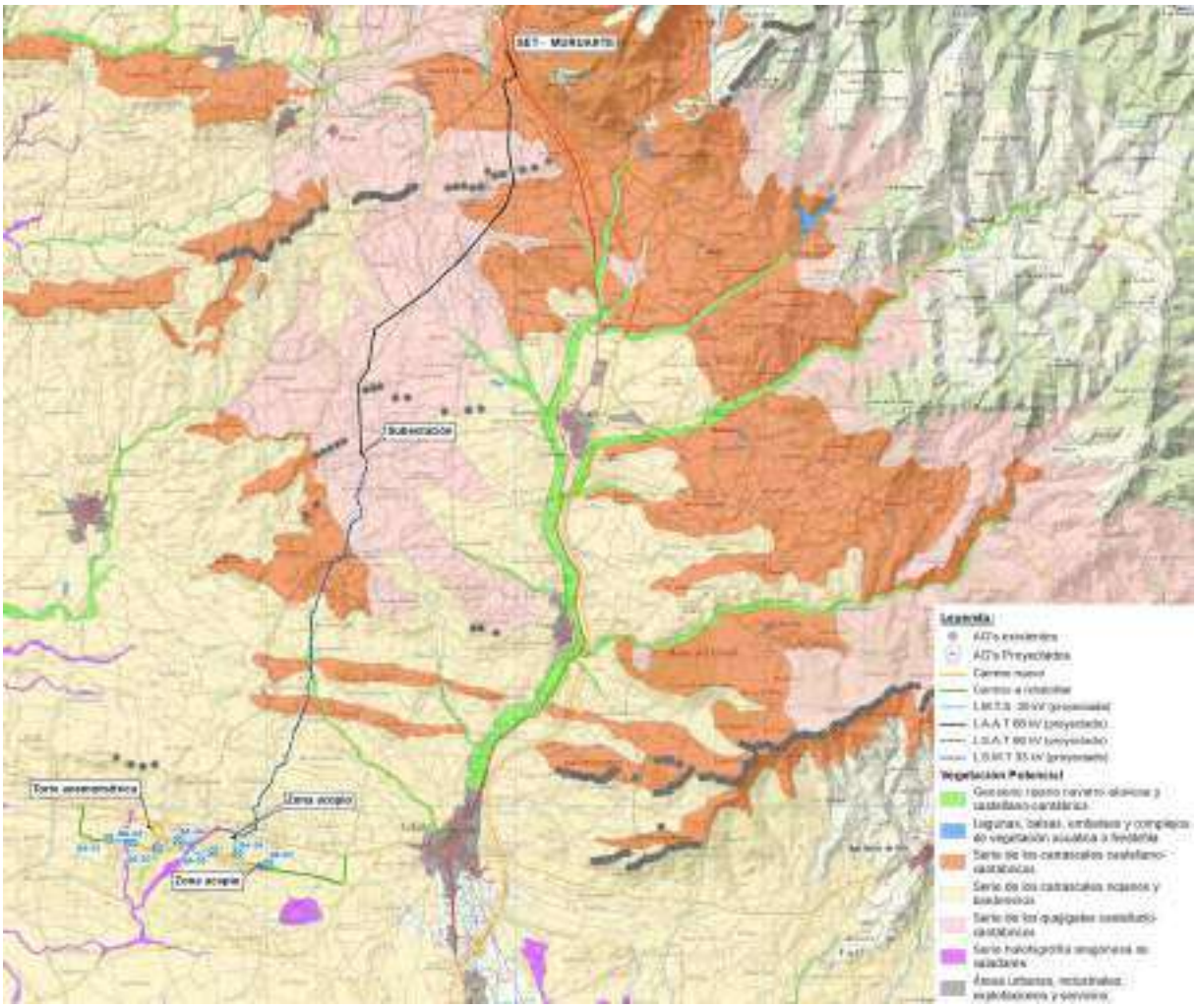


Imagen 5.11. *Series de vegetación de Navarra. Gobierno de Navarra*

Serie halohigrófila aragonesa de saladares *(Agrostio stoloniferae-Tamariceto boveanae S.)*

Se extiende por la región Mediterránea, sector Bardenero-Monegrino, sobre el piso mesomediterráneo con ombrotipo semiárido a seco y suelos aluviales arcillo-limosos con alto contenido en sales y nivel freático elevado.

La etapa climácica son bosquetes de tamariz (*Tamarix canariensis*). Sin embargo, lo más habitual es que sólo queden ejemplares aislados de este arbolillo acompañando a los matorrales de sosa que ocupan gran parte del territorio de la serie. También son frecuentes los espartales halófilos, las comunidades de *Limonium sp.pl.* o las de orgaza, junto a juncales y pastizales que conforman los complejos de vegetación halófila.

También se encuentra entorno a lagunas de origen endorreico o con suelos salinizados, como Pitillas y El Pulguer, y junto a la serie de los coscojares y sabinares bardeneros forma la geoserie de los sabinares y vegetación halonitrófila.

La serie está presente en una pequeña área de la zona de implantación de los aerogeneradores.

Serie de los carrascales riojanos y bardeneros *(Querco rotundifoliae S.)*

Esta serie del carrascal se distribuye en la mitad meridional de Navarra, ocupando el piso mesomediterráneo con ombroclima seco (localmente subhúmedo), entre los 260 y los 850 m de altitud, sobre suelos casi siempre carbonatados situados sobre calizas, areniscas, conglomerados, margas, yesos, limos o arcillas y terrazas altas y glacis.

La etapa climácica de esta serie es un carrascal poco diverso, del que apenas sí quedan ejemplos en Navarra dado el intenso uso agrario de su territorio potencial. Las etapas de sustitución más extendidas son diversos tipos de matorral bajo (romerales, aliagares o tomillares, matorrales gipsófilos, sisallares u ontinares) generalmente acompañados de pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*, espartales o pastos de anuales. Los matorrales altos son coscojares, sabinares o lentiscares. Los pinares de pino carrasco *(Pinus halepensis)* son también una etapa de sustitución en las faciaciones más xerófilas. A diferencia de las demás series de carrascal, habitualmente localizadas sobre relieves abruptos, el territorio sobre el que se asienta se caracteriza por relieves suaves.

La serie presenta siete faciaciones relacionadas con características litológicas y climáticas particulares, tres de las cuales son observables en el ámbito de afección del parque eólico:

- Faciación sobre yesos con asnallo: esta faciación está ligada a los afloramientos de yesos, donde se instalan matorrales de asnallo, la etapa de sustitución que mejor la caracteriza esta faciación. A medida que el suelo alcanza más desarrollo y la influencia del yeso disminuye, estos matorrales dan paso a romerales y tomillares riojanos o bardeneros con un cambio florístico paulatino. Apenas sí quedan muestras del carrascal que constituye la etapa madura; éste carece de especies gipsófilas ya que bajo bosque el suelo está más desarrollado y es menor el contenido de yesos. Los matorrales altos de sustitución son coscojares o sabinares riojanos y bardeneros, en los que suele haber pino carrasco *(Pinus halepensis)*, especia que llega a formar pinares. En suelos removidos y campos abandonados son frecuentes ontinares y sisallares, que en el S del territorio de la faciación conviven con retamares de *Retama sphaerocarpa*. Las etapas de sustitución herbáceas son espartales, pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum*, muy

ralos cuando aflora el yeso, y pastos de anuales gipsófilos o calcícolas. Esta faciación también forma parte de la geoserie gipsófila de carrascales y coscojares

Esta faciación se observa tanto sobre el área de implantación de los aerogeneradores como en el primer trazado soterrado de la línea eléctrica.

- Faciación con tomillares riojanos mesomediterráneos: la etapa madura es un carrascal riojano y el matorral alto de sustitución un coscojar, un sabinar o incluso un pinar de carrasco; en las terrazas del Ebro el horizonte superficial puede ser arenoso y descarbonatado y entonces se observa *Cistus salviifolius* en estos coscojares. Los matorrales bajos están formados por tomillares, aliagares y romerales riojanos. También son frecuentes los ontinares y sisallares en márgenes de cultivo y en las proximidades de bordas y corrales. Los pastizales son los xerófilos de *Brachypodium retusum* y los pastos de anuales.

  Esta faciación se observa sobre el primer trazado soterrado de la línea eléctrica.

- Faciación con tomillares riojanos meso-supramediterráneos: La etapa madura es un carrascal con diversas especies (*Rhamnus x colmeiroi, Spiraea hypericifolia subsp. obovata, Helictotrichon cantabricum*) que indican su carácter transicional hacia los carrascales castellano-cantábricos. Estas plantas también participan en los coscojares castellano-cantábricos que sustituye a estos carrascales; en posiciones más xerófilas son reemplazados por los coscojares riojanos y bardeneros. Los matorrales bajos de sustitución son tomillares, aliagares y romerales riojanos (var. mesosupramediterránea), con plantas como *Helictotrichon cantabricum, Arctostaphylos uva-ursi o Thymelaea ruizii* habituales en los matorrales de otabera y los tomillares submediterráneos que aparecen más al norte cuando la precipitación es superior. En mosaico con estos matorrales suele haber pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum*, que pueden enriquecerse en especies anuales si sufren incendios o sobrepastoreo. Son una rareza los ontinares que se circunscriben a los suelos más nitrificados del entorno de corralizas.

  Esta faciación se observa sobre el primer tramo del trazado soterrado de la línea eléctrica.

Serie de los carrascales castellano-cantábricos *(Spiraeo obovatae-Querco rotundifoliae S.)*

Esta serie del carrascal se distribuye en límite N de la región Mediterránea de Navarra, con influencia cantábrica y S de la Eurosiberiana. Ocupa los pisos meso-, supramediterráneo, colino y montano; con ombroclima de seco superior a húmedo y subhúmedo-húmedo, entre los 355-1255 m de altitud. Suele situarse en suelos esqueléticos, suelos generalmente sobre materiales coherentes (areniscas, calizas, calcarenitas, conglomerados, areniscas, ofitas) aunque también en arcillas, margas, margocalizas, depósitos de glacis, terrazas y derrubios de ladera y en flysch, donde alternan ambos tipos de material.

La etapa climácica es un carrascal castellano cantábrico. La serie es muy diversa, con ocho faciaciones que presentan etapas de sustitución variadas, en función del territorio y sus características ecológicas. Las etapas arbustivas más comunes consisten en espinares, casi siempre con boj, bojerales, matorrales de otabera y tomillares submediterráneos. Los matorrales bajos forman mosaico con pastizales mesoxerófilos y pastizales

submediterráneos de *Brachypodium retusum*. En suelos ácidos y arenosos, son comunes los brezales de *Erica scoparia*. En el piso mesomediterráneo o zonas bajas del supramediterráneo, con frecuencia en carasoles, se hacen comunes los coscojares castellano-cantábricos como matorral alto de sustitución; en crestones calizos de zonas altas de las montañas aparecen comunidades especializadas como los pastos parameros y los matorrales de *Erinacea anthyllis*. Algunas comunidades de esta serie participan de modo fragmentario en los complejos de vegetación de roquedo, como pequeños rodales de carrascal y tomillares.

La serie presenta siete faciaciones relacionadas con características litológicas y climáticas particulares, dos de las cuales son observables en el ámbito de afección de la línea de evacuación del parque eólico:

- Faciación mesomediterránea con coscoja: se caracteriza por la presencia de coscoja *(Quercus coccifera)*, tanto en el carrascal (var. con coscoja) que constituye la etapa madura, como conformando los coscojares que son el matorral alto de sustitución. Son habituales como matorrales bajos de sustitución los tomillares y aliagares riojanos y más raros los tomillares y aliagares submediterráneos y los matorrales de otabera. También son comunes los pastizales submediterráneos de *Brachypodium retusum*. Esta faciación reemplaza a la supramediterránea en carasoles y en el límite S de distribución de la serie, donde da paso a la serie de los carrascales riojanos y bardeneros.

  Esta faciación se observa tanto sobre el trazado aéreo como soterrado de la línea eléctrica.

- Faciación supramediterránea: es más extensa de las que componen la serie. El bosque que la encabeza es un carrascal castellano-cantábrico en su var. supramediterránea o la var. con Quercus pubescens en el N de su área distribución, como en la Cuenca de Pamplona y las sierras del Prepirineo. El matorral alto de sustitución, en zonas con los suelos más profundos, es un espinar o zarzal o bojerales y enebrales en los más secos. Los matorrales bajos son tomillares y aliagares submediterráneos; cuando los suelos son más esqueléticos o en exposiciones S también se encuentran tomillares y aliagares riojanos (var. meso-supramediterránea). Los tomillares y aliagares submediterráneos alternan con matorrales de otabera castellano-cantábricos en umbrías y suelos más profundos de algunas sierras, sobre todo en las zonas con mayor altitud. En mosaico con los matorrales de otabera y con la mayor parte de los tomillares y aliagares submediterráneos aparecen pastizales mesoxerófilos (var. típica, var. de suelos someros) y en las posiciones más secas los pastizales submediterráneos con Brachypodium retusum. En las Sierras de Leire y Alaitz se han incluido dentro de esta faciación algunas zonas con suelos arenosos, donde aparecen especies acidófilas como Erica cinerea y Calluna vulgaris formando brezales o participando en los matorrales de otabera; se trata de una faciación acidófila, próxima a la silicícola con madroño, que no se ha cartografiado por la reducida superficie que ocupa.

  Esta faciación se observa sobre el último trazado aéreo de la línea eléctrica.

Serie de los quejigales castellano-cantábricos *(Spiraeo obovatae-Querco rotundifoliae S, Querco fagineae S.)*

Esta serie del quejigar se distribuye zona media de Navarra, al sur de las sierras de la Población, Codés, Lokiz, Urbasa-Andia; Valdorba y Valdizarbe, sur de Alaitz e Izco; y puntual en las cuencas de Aoiz-Lumbier y Sangüesa. Ocupa los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo con ombrotipo subhúmedo, entre los 350 y los 1.025 m de altitud, sobre suelos generalmente profundos constituidos por margas, calizas, conglomerados, areniscas, terrazas o glacis.

La etapa climácica de esta serie es un quejigar dominado por *Quercus faginea* o *Q. subpyrenaica*, a los que suelen acompañar arces (*Acer campestre, A. monspessulanum*) y alguna carrasca (*Q. rotundifolia*) en los biotopos más secos. La dinámica de la serie está constituida por una orla forestal o matorral alto, matorral bajo y pastizales. Los estratos arbustivo y herbáceo son, en general, muy diversos y presentan una alta cobertura.

La orla forestal consiste en un espinar o bojeral, de los que quedan restos entre campos de cultivo. Son frecuentes el aligustre (*Ligustrum vulgare*), *Viburnum lantana*, boj (*Buxus sempervirens*) y plantas trepadoras como la hiedra (*Hedera helix*) y Rubia peregrina. Los matorrales bajos son matorrales de otabera (*Genista occidentalis*) o tomillares y aliagares submediterráneos. Estos matorrales forman mosaico con pastizales mesoxerófilos donde dominan las gramíneas *Bromus erectus* y *Brachypodium pinnatum subsp. rupestre*, pastizales de *Helictotrichon cantabricum*, pastizales submediterráneos con *Brachypodium retusum* en los suelos más secos y fenalares en los más arcillosos.

La serie presenta seis faciaciones relacionadas con características litológicas y climáticas particulares, dos de las cuales son observables en el ámbito de afección del parque eólico:

- Faciación mesomediterránea con coscoja: la etapa climácica consiste en un quejigal con coscoja, al que orlan espinares y zarzales de los que quedan restos entre campos de cultivo. Los matorrales bajos más frecuentes son los tomillares y aliagares riojanos (var. meso-supramediterránea) aunque también se encuentran tomillares submediterráneos y más raramente matorrales de otabera. Los matorrales forman mosaico con pastos submediterráneos de *Brachypodium retusum*; sobre suelos con mayor capacidad de retención hídrica pueden encontrarse fenalares y pastizales mesoxerófilos.

  Esta faciación se observa sobre el trazado de la línea eléctrica en su tramo aéreo.

- Faciación supramediterránea: la etapa madura es un quejigal (var. supramediterránea) al que acompaña una orla de rosal o espinar. El matorral bajo más frecuente consiste en tomillares y aliagares submediterráneos; en el N del área de distribución de la faciación, sobre todo en umbrías, hay matorrales de otabera castellano-cantábricos; más raros son los tomillares y aliagares riojanos (var. meso-supramediterránea), localizados en los lugares más secos. Los matorrales forman mosaico con pastizales mesoxerófilos, pastizales submediterráneos de Brachypodium retusum o de Helictotrichon cantabricum. En los suelos más arcillosos suele haber fenalares. Esta faciación es muy similar a la faciación supramediterránea con boj, de la que se diferencia por la ausencia del boj en la etapa madura y en las etapas de sustitución.

  Esta faciación se observa sobre el último trazado aéreo de la línea eléctrica.

Geoserie de ríos y arroyos navarro-alavesa y castellano-cantábrica (Humulo-Alno glutinosae S., *Viburno-Ulmo minoris S*)

Está formada por tres series que encabezan olmedas, alisedas y saucedas y que se disponen en bandas sucesivas en los ríos principales en los que se encuentra la geoserie, como el Arga, el Ega o el Cidacos. Las saucedas ocupan la banda más próxima al río, sometida al efecto directo de las avenidas; las alisedas, con fresnos de hoja estrecha, sustituyen a las saucedas hacia el exterior del cauce y en los suelos que sólo se inundan en las grandes crecidas se sitúan las olmedas de *Ulmus minor*, frecuentes en los arroyos con estiaje acusado.

Vegetación actual

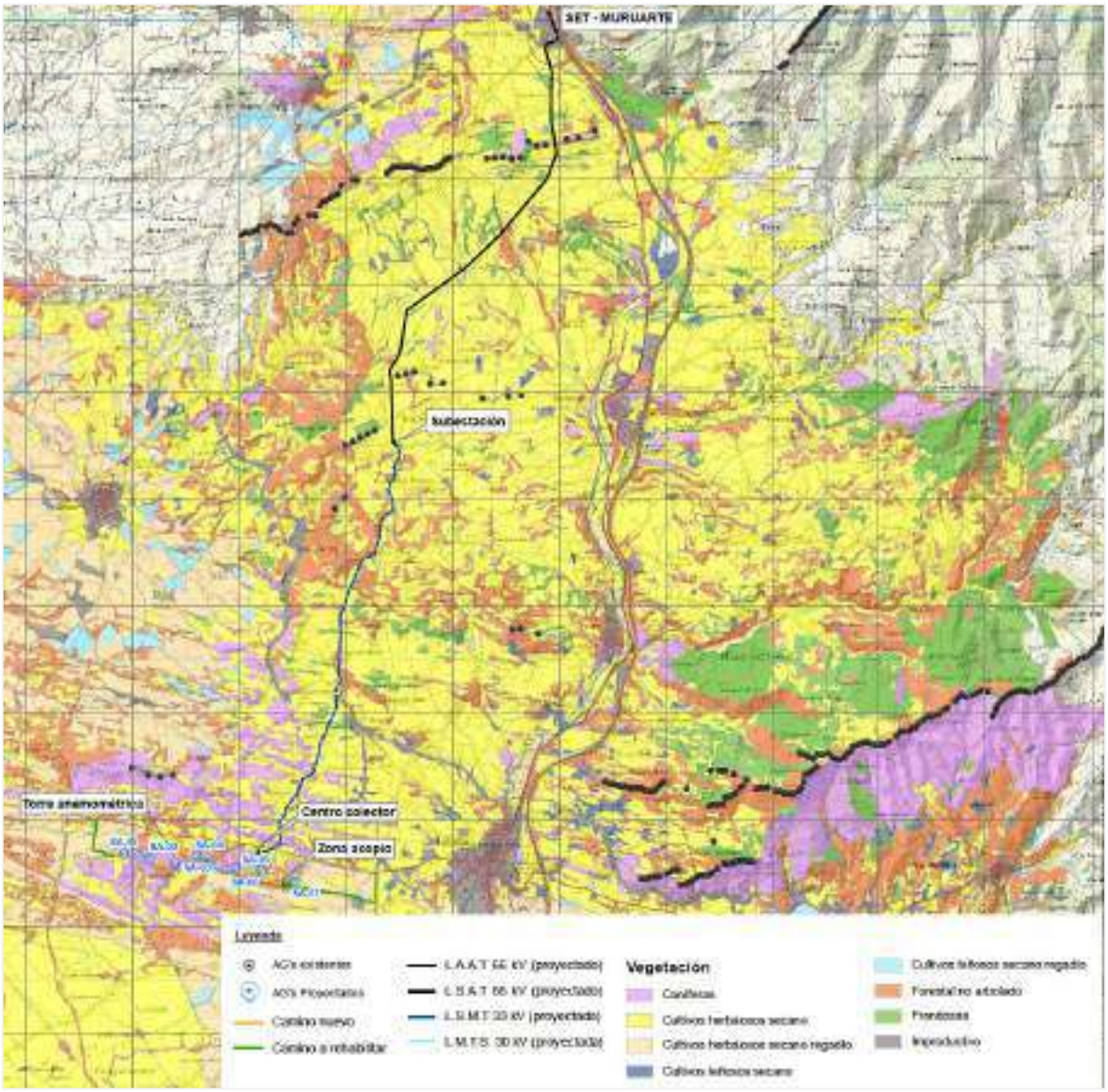


Imagen 5.12. *Mapa de cultivos y aprovechamientos. Gobierno de Navarra*

El ámbito de estudio se caracteriza por estar antropizada donde no se conservan las masas de vegetación con la etapa clímax de las series potenciales de vegetación.



Imagen 5.13. *Detalle desde el este del área de implantación del Parque Eólico Santa Águeda*

La mitad este del área de implantación (desde el aerogenerador SA_07), el sur del emplazamiento y la zona por donde discurre la línea de evacuación se corresponde con terrenos de cultivo herbáceos en secano; y de forma residual, con algún cultivo leñoso en secano constituidos por viñas, olivos y almendros. Entre los cultivos, en el área de implantación de los aerogeneradores encontramos matorrales de asnallo, romerales tomillares y ontinares propios de las zonas con presencia de yeso; y por su parte, en el recorrido de la línea de evacuación de la energía aparecen en mosaico ezmondas donde se encuentran especies como quejigos, coscojas y algunos ejemplares de pino carrrasco.



Imagen 5.14. *Vegetación en la zona oeste del área de implantación del Parque Eólico Santa Águeda*

La zona al oeste del área de implantación (desde el aerogenerador SA_05) aparecen formaciones de repoblaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*), acompañado por ejemplares de coníferas (*Quercus sp*.) y otras especies típicas del matorral mediterráneo (*Genista hispánica sbp occidentalis, Genista scorpius, Juniperus communis, Thymus vulgaris, Lavándula latifolia, Coronilla mínima,* etc), coscojares, carrizales (*Phragmites australis, Thypa latifolia y Arundo donax*), herbáceas (*Brachypodium pinnatum, Bromus erectus*).



Imagen 5.13. *Serie halohigrofila en zonas de valle*

El dominio de la serie halohigrófila aragonesa de saladares se encuentra en una pequeña zona de valle con aporte de escorrentías desde las zonas más altas, donde se pueden encontrar pastizales de vegetación halófila y acompañado de especies como el tamariz (*Tamarix canariensis*), matorrales de sosa, espartales halófilos y comunidades de *Limonium sp. pl.*

Tal y como se observa en el plano SA-MA-03-1 Hábitats, las infraestructuras se ubican sobre las siguientes unidades de vegetación:

Infraestructura	Unidad vegetación
SA_01 a SA_05	Pinares repoblados de pino carrasco
SA_06 a SA_07	Agrícola de secano; Pastizal y Matorral.
Línea eléctrica	Agrícola de secano; Bosques de Coníferas y Frondosas; Forestal no arbolado.

5.2.2. Riesgo de incendios

El ámbito de estudio se caracteriza por tener una escasa cubierta vegetal, dominada principalmente por un estrato arbustivo y herbáceo con alguna zona arbórea. La posibilidad de incendio por el tipo de combustible, la climatología y el uso que se hace del territorio hace que sea una zona especialmente propensa.

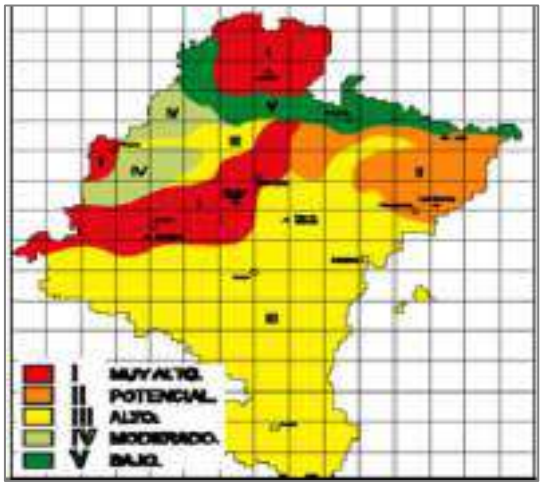


Imagen 5.14. *Mapa de Riesgo de Incendio PLATENA.*

Los incendios forestales dentro del ámbito están ligados principalmente a la quema de rastrojos. Los incendios de las masas forestales, hay que entenderlos como un riesgo para la población, así como un riesgo para la propia masa vegetativa.

Atendiendo al mapa de riesgo de incendios de Navarra del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales el sur y zona media de Navarra se encuentra en una zona de riesgo alto. Sin embargo, según el registro histórico de incendios forestales proporcionado por el Idena, en la localización del Parque eólico Santa Águeda no se ha registrado ningún incendio.

5.2.3. Hábitats de la Directiva 97/62/CEE

Según 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, se consideran hábitats naturales de interés comunitario aquellos que:

- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural.
- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida.
- Constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las cinco regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronesia y mediterránea.

El Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, ofrece la lista de hábitats de Interés Comunitario. En Navarra están presentes 69 Hábitats de Interés Comunitario, de los cuales 19 están considerados como hábitats naturales prioritarios, marcados en este caso con un asterisco (*).

Se presentan en este apartado los seis hábitats de interés comunitario localizados en el área de afección del Parque Eólico Santa Águeda y de la línea de evacuación, en base a la información facilitada por el portal de Infraestructuras y datos espaciales de Navarra y adaptada su nomenclatura al Manual de Hábitats (Gobierno de Navarra 2013):

1. Vegetación halófila, halonitrófila y gipsícola
    1.2. Juncales y praderas halófilos.
        1.2.4. Juncales halófilos.
            Soncho crassifolii-Juncetum maritimi [1410]

1. Vegetación halófila, halonitrófila y gipsícola
    1.3. Matorrales Halófilos, Halonitrófilos y gipsícolas.
        1.3.3. Matorrales de asnallo, romerales y tomillares sobre yesos.
            Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae [1520]

3. Matorrales y orlas forestales
    3.5. Matorrales altos de genisteas eurosiberianos
        3.5.2. Matorrales de Genista florida subsp. polygaliphylla
            Cytiso scoparii-Genistetum polygaliphyllae [4090]

3. Matorrales y orlas forestales

3.8. Coscojares y madroñales

3.8.1. Coscojares

Spiraeo obovetae-Quercetum cocciferae [5210]

6. Bosques

6.2. Bosques de frondosas

6.2.2. Quejigales

6.2.2.1. Quejigales castellano-cantábricos

Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae [9240]

6. Bosques

6.2. Bosques de frondosas

6.2.1. Carrascales y encinares

6.2.1.2. Carrascales castellano-cantábricos

Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae [9340]



Imagen 5.15. *Mapa de Hábitats de Interés Comunitario. Gobierno de Navarra*

Según la cartografía oficial referente a Hábitats de Interés Comunitario y Prioritario, suministrada por el portal de Infraestructuras de Datos Espaciales del Gobierno de Navarra

el proyecto afectaría a una superficie reducida de hábitats catalogados tal y como se recoge en la tabla 5.1.

Hábitat	Nombre	Afección por	Superficie afectada
1410	Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)	78,7 m zanja	80 m^2
1520*	Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)*	277 m zanja 37,5 m camino nuevo Cimentación 1 aerogenerador Plataformas auxiliares 4 aerogeneradores 43 m camino nuevo Línea eléctrica	Supf. total, afectada en torno a 14.250 m2
4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	Línea eléctrica	356m
5210	Fructicedas y arboledas de *Juniperus*	Línea eléctrica	640m
9240	Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*	Línea eléctrica	430m
9340	Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	Línea eléctrica	284m

Tabla 5.1. *Afección a hábitats por infraestructuras del P.E. Santa Águeda.*

Sin embargo, debido a las desviaciones presentes en la cartografía de referencia respecto de la realidad (debido principalmente a la antigüedad de la cartografía), se ha realizado una fotointerpretación de las afecciones generadas sobre los diferentes hábitats, utilizando para ello la Ortofoto PNOA de máxima actualidad. Según la fotointerpretación realizada algunas de las zonas de implantación se corresponden con áreas actuales de cultivo, por lo que la afección real se vería reducida. Esto ocurre tanto para los hábitats afectados por el Parque eólico como los afectados por la línea eléctrica en sus trazas aérea y soterrada. Para obtener un conocimiento de la afección real sobre la superficie de ocupación, así como el estado de conservación del hábitat 1520* afectado, se ha realizado una valoración específica por un técnico especialista en el área, que se presenta como Anexo VII del presente Estudio de Impacto Ambiental.

5.3. FAUNA

La incidencia potencial de una planta eólica sobre la fauna puede ser de dos tipos: una de carácter general, asociada a las alteraciones generadas por su construcción, y otra más específica relacionada con el impacto de los aerogeneradores una vez se encuentren en funcionamiento. Esta última puede ser, a su vez, directa (accidentes de colisión contra aerogeneradores en movimiento) o indirecta (molestias y pérdida de calidad del hábitat por el funcionamiento de los aerogeneradores y las actividades humanas vinculadas al mismo).

Es por esto, que la caracterización y valoración de la fauna potencialmente afectada por un parque eólico es uno de los puntos principales que debe ser tenido en cuenta en todo EsIA. De este modo, en función de las especies inventariadas y de su vulnerabilidad al proyecto, el EsIA debe proponer las oportunas medidas correctoras y preventivas para minimizar y reducir los impactos sobre las poblaciones y su hábitat.

La principal fuente de información bibliográfica de la que se dispone para caracterizar la fauna vertebrada del área de estudio proviene de los atlas de vertebrados publicados para cada clase: anfibios y reptiles (Pleguezuelos, Márquez & Lizana, 2002); mamíferos (Palomo & Gisbert, 2007); y aves (Martí & Del Moral, 2003). La información obtenida en dichos atlas viene referida a cuadrículas UTM 10x10 Km. En este caso se aportan los datos de las cuadrículas que incluyen nuestra área objeto de estudio.

Así mismo, se ha consultado la información referida a la cuadrícula UTM 10x10 Km 30TXN00 y 30TXN01 de la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET, 2013), que incorpora la información oficial sobre las especies de la fauna silvestre presentes en España, que ha ido recopilando el MAPAMA en sus distintos proyectos en los últimos años.

Las fuentes oficiales consultadas agrupan la información por cuadrículas UTM 10x10 km; no obstante, se debe tener en cuenta que la presencia de especies no es uniforme a lo largo de las cuadrículas (Tellería, 1986). De esta manera, se puede haber asignado valores de riqueza al área de estudio que no se corresponden con la realidad.

5.3.1. Inventario por grupos faunísticos

Anfibios, reptiles y mamíferos

Para cada especie se indican los siguientes datos:

1. Nombres comunes
2. Estado de conservación. Según las categorías de amenaza de los siguientes catálogos de referencia:
    - Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE) y, en su caso, Catálogo Español de Especies Amenazadas, 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 y Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio). Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas: En Peligro (EN), Vulnerable (VU) e incluidas en el listado (LESPE).
    - Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra según Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra: En Peligro (EN), Sensible a la alteración de su hábitat (S), Vulnerable (V) y De Interés Especial (IE).

- Directiva de Hábitats 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 silvestre.
- Convenio de Berna: Anexos II, III y IV.
- Libro Rojo (LR), según categorías UICN de Anfibios y Reptiles (2002) determinadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (V), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC) y Datos insuficientes (DD).
- Libro Rojo (LR), según categorías UICN de Mamíferos (2006) determinadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (V), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC) y Datos insuficientes (DD).

Cabe reseñar que el área de estudio no ha sido incluida entre las áreas importantes para la herpetofauna española (Mateo, 2002).

ANFIBIOS						
Nombre científico	Nombre común	LR 2002	CNEA	NA	Convenio de Berna	Directiva Hábitats
Alytes obstetricians	Sapo partero común	NT	LESPE	-	II	IV
Epidalea calamita	Sapo corredor	LC	LESPE	-	II	IV
Bufo spinosus	Sapo común ibérico	LC	-		-	-
Discoglossus galganoi	Sapillo pintojo ibérico	LC	LESPE	-	II	IV
Hyla molleri	Ranita de San Antonio	NT	LESPE	-	II	IV
Lisotriton helvelticus	Tritón palmeado	LC	LESPE	-	-	-
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas	NT	LESPE	-	II	IV
Pelophylax perezi	Rana común	LC	-	-	III	V
Pelodytes punctatus	Sapillo moteado común	LC	LESPE	-	II	-
Triturus marmoratus	Tritón jaspeado	LC	LESPE	-	III	IV

Tabla 5.2. *Listado de especies de anfibios presentes en la zona de estudio.*

REPTILES						
Nombre científico	Nombre común	LR 2002	CNEA	NA	Convenio de Berna	Directiva Hábitats
Anguis fragilis	Lución	LC	LESPE	-	-	-
Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo	LC	LESPE	-	III	-
Coronella girondica	Culebra lisa meridional	LC	LESPE	-	III	-
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda	LC	-	-	III	-
Natrix maura	Culebra viperina	LC	-	-	-	-
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga	LC	LESPE	-	-	-
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica	LC	-	-	III	-
Zamenis scalaris	Culebra de escalera	LC	LESPE	-	III	-
Timon lepidus	Lagarto ocelado	LC	LESPE	-	II	-

Tabla 5.3. *Listado de especies de reptiles presentes en la zona de estudio.*

MAMIFEROS						
Nombre científico	Nombre común	LR 2006	CNEA	NA	Convenio de Berna	Directiva Hábitats
Apodemus sylvaticus	Ratón de Campo	LC	-	-	-	-
Arvicola sapidus	Rata de agua	**VU**	-	-	-	-
Capreolus capreolus	Corzo	LC	-	-	III	-
Crocidura russula	Musaraña gris	LC	-	-	II-III	-
Eliomys quercinus	Lirón careto	LC	-	-	III	-
Erinaceus europaeus	Erizo europeo	LC	-	-	III	-
Felis silvestris	Gato Montés	NT	LESPE	-	-	IV
Genetta genetta	Gineta	LC	-	-	III	-
Lepus europaeus	Liebre europea	LC	-	-	III	-
Lepus granatensis	Liebre ibérica	LC	-	-	-	-
Martes foina	Garduña	LC	-	-	III	-
Meles meles	Tejón	LC	-	-	III	-
Microtus agrestis	Topillo agreste	LC	-	-	-	-
Microtus arvalis	Topillo campesino	LC	-	-	-	-
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo	LC	-	-	-	-
Mus musculus	Ratón casero	LC	-	-	-	-
Mus spretus	Ratón moruno	LC	-	-	-	-
Mustela nivalis	Comadreja	LC	-	**IE**	III	-
Mustela lutreola	Visón europeo	**EN**	**EN**	-	II	II
Oryctolagus cuniculus	Conejo	**VU**	-	-	-	-
Pipistrellus kuhlii	M. de borde claro	LC	LESPE	-	IV	II
Pipistrellus nathusii	M. enano de bosque	NT	LESPE	-	II	IV
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago enano	LC	LESPE	-	IV	III
Pipistrellus pygmaeus	M. de Cabrera	LC	LESPE	-	IV	II
Rattus norvegicus	Rata parda	LC	-	-	-	-
Rattus rattus	Rata negra	LC	-	-	-	-
Sciurus vulgaris	Ardilla roja	LC	-	-	III	-
Sorex coronatus	Musaraña tricolor	LC	-	-	III	-
Suncus etruscus	Musgaño enano	LC	-	-	III	-
Sus scrofa	Jabalí	LC	-	-	-	-
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	NT	LESPE	-	II	II
Talpa europaea	Topo europeo	-	-	-	-	-
Vulpes vulpes	Zorro	LC	-	-	-	-

Tabla 5.4. *Listado de especies de mamíferos presentes en la zona de estudio.*

Avifauna

El catálogo que se presenta considera la presencia de aves en la cuadrícula UTM 10x10 km que incluiría el área de actuación, aunque no todas las especies presentes en la cuadrícula tienen que estar indefectiblemente en el área del proyecto, ya que tiene una extensión mucho más reducida y un único biotopo (Tellería, 1986). En cualquier caso, parece preferible un criterio amplio a la hora de recoger el rango de especies que, por sus movimientos o ecología, pudieran presentarse en el ámbito del proyecto.

Para cada especie se indican los siguientes datos:

1. Nombres comunes
2. Estado de conservación. Según las categorías de amenaza de los siguientes catálogos de referencia:
    - Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE) y, en su caso, Catálogo Español de Especies Amenazadas, 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 y Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio). Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas: En Peligro (EN), Vulnerable (VU) e incluidas en el listado (LESPE).
    - Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra según Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra: En Peligro (EN), Sensible a la alteración de su hábitat (S), Vulnerable (V) y De Interés Especial (IE).
    - Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. Las especies mencionadas en el anexo I serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
    - Libro Rojo (LR 2004), determinadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD) y No Evaluada (NE).

Nombre común	Nombre científico	NA	LESPE	Direct. Aves	LR 2004
Zampullín común, zampullín chico	*Tachybaptus ruficollis*	-	LESPE	-	NE
Somormujo Lavanco	*Podiceps cristatus*	-	LESPE	-	NE
Zampullín cuellinegro	*Podiceps nigricollis*	-	LESPE	-	NT

Nombre común	Nombre científico	NA	LESPE	Direct. Aves	LR 2004
Avetoro común	*Botaurus stellaris*	-	**EN**	I	**CR**
Garza real	*Ardea cinerea*	-	LESPE	-	NE
Garza imperial	*Ardea purpurea*	-	LESPE	I	LC
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	-	LESPE	I	NE
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*	-	-	II-III	NE
Milano negro	*Milvus migrans*	-	LESPE	I	NT
Milano real	*Milvus milvus*	-	**EN**	I	**EN**
Buitre leonado, buitre común	*Gyps fulvus*	-	LESPE	I	NE
Culebrera europea, águila culebrera	*Circaetus gallicus*	-	LESPE	I	LC
Aguilucho lagunero occidental, aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	-	LESPE	I	NE
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	**VU**	LESPE	I	NE
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	**EP**	**VU**	I	**VU**
Gavilán común	*Accipiter nisus*	-	LESPE	-	NE
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	-	LESPE	-	NE
Águila real	*Aquila chrysaetos*	-	LESPE	I	NT
Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	**VU**	LESPE	I	**VU**
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	-	LESPE	-	NE
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*	-	LESPE	-	NT
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	-	LESPE	I	NE
Alectoris rufa	*Perdiz Roja*	-	-	II-III	DD
Codorniz común	*Coturnix coturnix*	-	-	II	DD
Rascón europeo	*Rallus aquaticus*	-	-	II	NE
Gallineta común	*Gallinula chloropus*	-	-	II	NE
Sisón común	*Tetrax tetrax*	**EP**	**VU**	I	**VU**
Alcaraván común	*Burhinus oedicnemus*	-	LESPE	I	NT
Chorlitejo chico	*Charadrius dubius*	-	LESPE	-	NE
Ganga ortega, ortega	*Pterocles orientalis*	-	**VU**	I	**VU**
Paloma bravía	*Columba livia*	-	-	II	NE
Paloma doméstica	*Columba livia domestica*	-	-	-	-
Paloma zurita	*Columba oenas*	-	-	II	DD
Paloma torcaz	*Columba palumbus*	-	-	II-III	NE
Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*	-	-	II	-
Tórtola europea	*Streptopelia turtur*	-	-	II	**VU**
Cuco común	*Cuculus canorus*	-	LESPE	-	NE
Lechuza común	*Tyto alba*	-	LESPE	-	NE
Autillo europeo	*Otus scops*	-	LESPE	-	NE
Búho real	*Bubo bubo*	-	LESPE	I	NE
Mochuelo europeo	*Athene noctua*	-	LESPE	-	NE
Cárabo común	*Strix aluco*	-	LESPE	-	NE
Búho chico	*Asio otus*	-	LESPE	-	NE
Chotacabras europeo, chotacabras gris	*Caprimulgus europaeus*	-	LESPE	I	NE
Chotacabras cuellirrojo, Chotacabras pardo	*Caprimulgus ruficollis*	-	LESPE	-	NE
Vencejo común	*Apus apus*	-	LESPE	-	NE

Nombre común	Nombre científico	NA	LESPE	Direct. Aves	LR 2004
Martín pescador	*Alcedo atthis*	-	LESPE	I	NT
Abejaruco común	*Merops apiaster*	-	LESPE	-	NE
Abubilla	*Upupa epops*	-	LESPE	-	NE
Torcecuello euroasiático	*Jynx torquilla*	-	LESPE	-	DD
Pito real	*Picus viridis*	-	LESPE	-	NE
Pico picapinos	*Dendrocopos major*	-	LESPE	-	-
Calandria común	*Melanocorypha calandra*	-	LESPE	I	NE
Terrera común	*Calandrella brachydactyla*	-	LESPE	I	VU
Cogujada común	*Galerida cristata*	-	LESPE	-	NE
Cogujada montesina	*Galerida theklae*	-	LESPE	I	NE
Alondra común	*Alauda arvensis*	-	-	-	NE
Alondra totovía, totovía	*Lullula arborea*	-	LESPE	I	NE
Avión zapador	*Riparia riparia*	-	LESPE	-	NE
Golondrina común	*Hirundo rustica*	-	LESPE	-	NE
Avión común	*Delichon urbicum*	-	LESPE	-	NE
Bisbita campestre	*Anthus campestris*	-	LESPE	I	NE
Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*	-	LESPE	-	NE
Lavandera boyera	*Motacilla flava*	-	LESPE	-	NE
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*	-	LESPE	-	NE
Lavandera blanca	*Motacilla alba*	-	LESPE	-	NE
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	-	LESPE	-	NE
Acentor común	*Prunella modularis*	-	LESPE	-	NE
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	-	LESPE	-	NE
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*	-	LESPE	-	NE
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	-	LESPE	-	NE
Tarabilla europea, tarabilla común	*Saxicola rubicola*	-	LESPE	-	NE
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	-	LESPE	-	NE
Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*	-	LESPE	-	NT
Roquero rojo	*Monticola saxatilis*	-	LESPE	-	NE
Mirlo común	*Turdus merula*	-	-	II	NE
Zorzal común	*Turdus philomelos*	-	-	II	NE
Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*	-	-	II	NE
Cetia ruiseñor (ruiseñor bastardo)	*Cettia cetti*	-	LESPE	-	NE
Cistícola buitrón (buitrón)	*Cisticola juncidis*	-	LESPE	-	NE
Carricero común	*Acrocephalus scirpaceus*	-	LESPE	-	NE
Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*	-	LESPE	-	NE
Zarcero políglota (zarcero común)	*Hippolais polyglotta*	-	LESPE	-	NE
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	-	LESPE	I	NE
Curruca tomillera	*Sylvia conspicillata*	-	LESPE	-	LC
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*	-	LESPE	-	NE
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*	-	LESPE	-	NE
Curruca mirlona	*Sylvia hortensis*	-	LESPE	-	LC
Curruca zarcera	*Sylvia communis*	-	LESPE	-	NE
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*	-	LESPE	-	NE

Nombre común	Nombre científico	NA	LESPE	Direct. Aves	LR 2004
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	-	LESPE	-	NE
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*	-	LESPE	-	NE
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	-	LESPE	-	NE
Mosquitero ibérico	*Phylloscopus ibericus*	-	LESPE	-	NE
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*	-	LESPE	-	NE
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*	-	LESPE	-	NE
Mito	*Aegithalos caudatus*	-	LESPE	-	NE
Carbonero común	*Parus major*	-	LESPE	-	NE
Agateador común	*Certhia brachydactyla*	-	LESPE	-	NE
Pájaro moscón	*Remiz pendulinus*	-	LESPE	-	NE
Oropéndola	*Oriolus oriolus*	-	LESPE	-	NE
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*	**VU**	LESPE	I	NE
Alcaudón común	*Lanius senator*	-	LESPE	-	NT
Arrendajo	*Garrulus glandarius*	-	-	-	NE
Urraca (picaraza)	*Pica pica*	-	-	-	NE
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	-	LESPE	I	NT
Grajilla	*Corvus monedula*	-	-	-	NE
Corneja negra	*Corvus corone*	-	-	-	NE
Cuervo	*Corvus corax*	-	-	-	NE
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	-	-	-	NE
Gorrión común	*Passer domesticus*	-	-	-	NE
Gorrión molinero	*Passer montanus*	-	-	-	NE
Gorrión chillón	*Petronia petronia*	-	LESPE	-	NE
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	-	-	-	NE
Verdecillo	*Serinus serinus*	-	-	-	NE
Verderón común	*Carduelis chloris*	-	-	-	NE
Jilguero (cardelina)	*Carduelis carduelis*	-	-	-	NE
Pardillo común	*Carduelis cannabina*	-	-	-	NE
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	-	LESPE	-	NE
Escribano montesino	*Emberiza cia*	-	LESPE	-	NE
Escribano hortelano	*Emberiza hortulana*	-	LESPE	I	NE
Triguero	*Emberiza calandra*	-	-		NE

Tabla 5.5. *Listado de especies de avifauna presentes en la zona de estudio.*

No obstante, en el Anexo I del presente Estudio de Impacto Ambiental, se presenta un estudio concreto de la avifauna presente en el área de estudio, al ser uno de los grupos más vulnerables a la instalación de parques eólicos. En él se analizan no solo las especies potenciales según los diferentes catálogos, sino las inventariadas en los trabajos anuales preoperacionales de campo.

5.3.2. Riqueza de especies

El ámbito de emplazamiento se caracteriza por tener un grado de antropización medio, ya que, si bien se trata de un terreno dedicado en su mayor parte a la explotación agrícola, existen formaciones arboladas de pino carrasco procedentes de repoblaciones y matorral

gipssícola, que conforman un entorno con cierto grado de naturalidad, propicio para la presencia de fauna.

En el contexto de la provincia de Navarra, la cuadrícula UTM en la que se ubica el Parque Eólico Santa Águeda presenta una diversidad alta de vertebrados según el Servidor WMS de Riqueza de Especies del Inventario Español de Especies Terrestres. Atendiendo a las cuadrículas en las que se encuadra el proyecto (UTM 30TXN00 y 30TXN01), se tiene una diversidad de 169 y 176 especies respectivamente para cada una de ellas. Sin tener en cuenta los invertebrados y los peces y considerando que algunas especies de avifauna solo están presentes en alguna de las dos cuadrículas consideradas (parque eólico UTM 30TXN00 y línea de evacuación 30TXN01) se presentan para el conjunto de las dos un total de 180 especies (10 anfibios, 9 reptiles, 33 mamíferos y 128 aves).

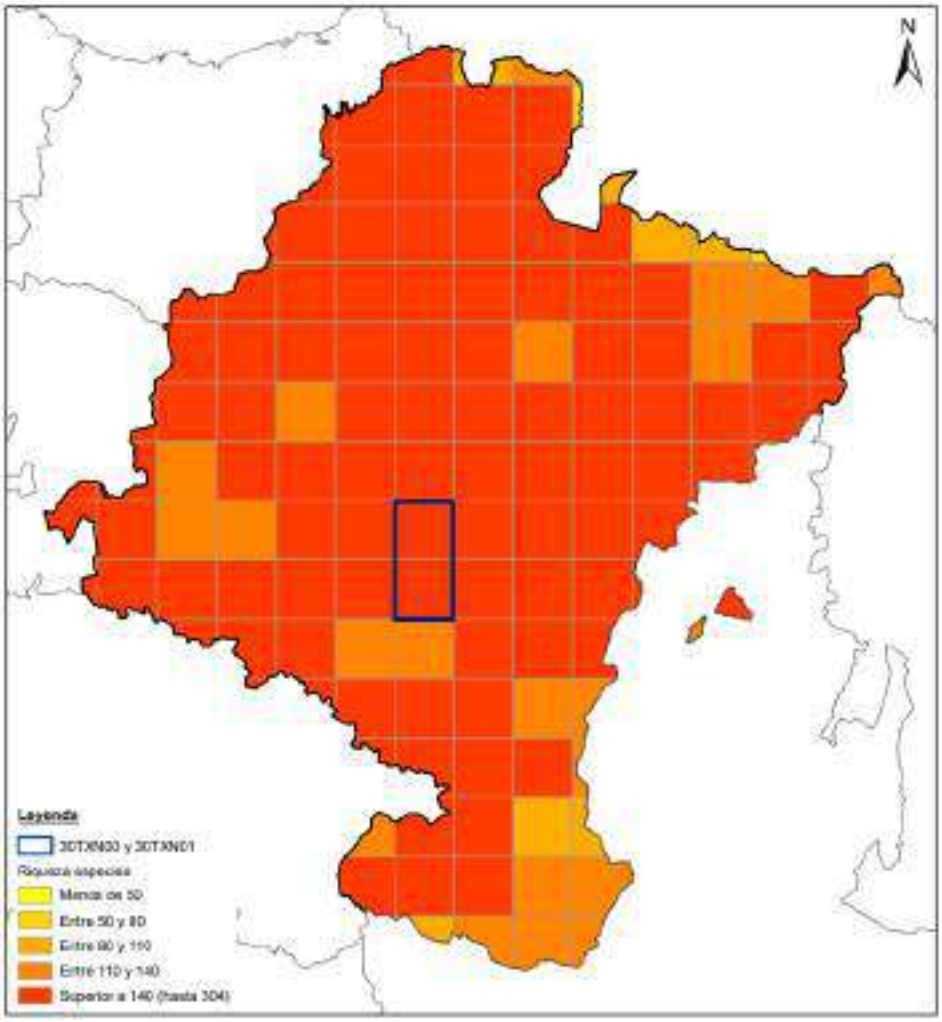


Imagen 5.16. *Riqueza de vertebrados según Inventario Español de Especies Terrestres.*

La riqueza de herpetofauna en el área de estudio, a partir de la información obtenida, se puede considerar media, con un total de 10 especies de anfibios y 9 de reptiles. Se trata de un valor esperable, puesto que este grupo faunístico se encuentra fundamentalmente ligado a la presencia de agua, concretamente a zonas como la Laguna de El Juncal o a los ríos presentes.

Por lo que respecta a los mamíferos, se puede considerar que la zona presenta una diversidad alta, con un total de 33 especies confirmadas en las cuadrículas incluidas bajo

el área de implantación del parque eólico y su línea de evacuación. Las especies detectadas en la cuadrícula UTM 10x10 Km son en su mayor parte especies comunes y de amplia distribución, que podrían encontrarse en la zona de actuación.

En cuanto a las aves, la riqueza en especies de aves en la cuadrícula UTM 10x10 km es muy alta, si utilizamos como referencia comparativa las cinco clases utilizadas en el Atlas de las Aves Reproductoras de España (1-25 especies, 26-50, 51-75, 76-100, >100; Martí & del Moral, 2003). No obstante, un número de las especies identificadas en el área de estudio (cuadrícula UTM 30TXN00) están ligadas a la Laguna "El Juncal", situada al sureste del emplazamiento a menos de 1 km de distancia. Estás aves realizarán movimientos hacia la Laguna de Pitillas que se encuentra situada más al sureste, por lo que se entiende que el Parque Eólico de Santa Águeda no tendría afección sobre ellas, mientras que sí que afectaría sobre las especies que se mueven hacia el norte entre las cuadrículas UTM mencionadas.

5.3.3. Fauna amenazada

Según los criterios UICN para España, 16 de las especies inventariadas (3 mamíferos y 13 aves) se encuentran en categoría de amenaza. Por otra parte, 5 especies (1 mamífero y 3 aves) se clasifican en categorías de amenaza según el Catálogo Español de Especies Amenazadas. En lo que respecta al Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, 8 especies se encuentran en categorías de amenaza (1 mamífero y 7 aves).

FAUNA AMENAZADA					
Grupo	**Nombre común**	**Nombre científico**	**UICN**	**CNEC**	**NA**
Mamíferos	*Arvicola sapidus*	*Rata de agua*	VU	-	-
Mamíferos	*Mustela nivalis*	*Comadreja*	LC	-	IE
Mamíferos	*Mustela lutreola*	*Visón europeo*	EN	EN	-
Mamíferos	*Oryctolagus cuniculus*	*Conejo*	VU	-	-
Aves	Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	VU	VU	EP
Aves	Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	NE	LESPE	PE
Aves	Avetoro común	*Botaurus stellaris*	CR	EN	-
Aves	Avutarda común	*Otis tarda*	VU	PE	EP
Aves	Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	VU	LESPE	VU
Aves	Ganga Ortega	*Pterocles orientalis*	VU	VU	-
Aves	Milano real	*Milvus milvus*	EN	EN	-
Aves	Sisón común	*Tetrax tetrax*	VU	VU	EP
Aves	Terrera común	*Calandrella brachydactyla*	VU	LESPE	-
Aves	Alcaudón dorsirrojo	Alcaudón dorsirrojo	NE	LESPE	VU
Aves	Tórtola europea	*Streptopelia turtur*	VU	-	-

Tabla 5.6. *Listado de fauna amenazada presente en la zona de estudio.*

A continuación, se incluye el capítulo análisis de avifauna del informe anual de avifauna realizado. Para más detalles ver Anexo I Informe de avifauna. Estudio de la incidencia sobre la avifauna del PE Santa Águeda del presente Estudio de Impacto Ambiental.

- Paseriformes: En la zona de estudio se han encontrado aves de pequeño y mediano ligadas a agrosistemas tradicionales y aves ligadas a pequeños bosquetes mediterráneos y pastizales.

- Esteparias: Sólo se han detectado en torno a los 400m desde cada aerogenerador algunos ejemplares de:

  1 observación de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*): esta rapaz ligada a agrosistemas tradicionales se reproduce en campos de cultivos de cereal, lo ha hecho al norte del emplazamiento, en la zona de Valdetina.

  3 observaciones de aguilucho pálido (*Circus cyaneus*): esta rapaz ligada a agrosistemas tradicionales se reproduce en campos de cultivos de cereal, siendo especialmente vulnerable a la pérdida de los huevos o de los pollos durante las cosechas.

  Fuera de la zona de influencia, al sur, se han observado 65 cernícalos primilla en situación de campeo.

- Rapaces: La zona en torno al Canal de Navarra y especialmente la que discurre entre taludes de tierra, es zona de creación de térmicas, y zona en la que muchas especies presa tienen su hábitat, por lo que son empleadas como zona de campeo por rapaces de la zona. Otras grandes planeadoras utilizan estas zonas, pero también las de las zonas más altas y fondos de valle en sus movimientos, y así queda demostrado en el análisis de los movimientos.

  - *Milvus migrans* (Milano negro): especie asociada a la vegetación arbórea y de ribera, pero se encuentra muy ligada a actividades humanas ya que frecuenta basureros, muladares, pueblos y granjas. Es especialmente abundante zonas adehesadas con ganado vacuno (sobre todo ganado bravo). Se han observado ejemplares en campeo y en épocas de migración, pero no se ha encontrado nidificación en la zona de estudio.

  - *Milvus milvus* (Milano real): rapaz catalogada como EP, su presencia está muy condicionada por la disponibilidad de lugares de nidificación y las actividades humanas (granjas, basureros, ganadería extensiva, etc.), como las que se dan en la zona. No se han encontrado lugares de nidificación en la zona de estudio, pero se ha podido ver algún ejemplar en época de migración.

  - *Gyps fulvus* (Buitre leonado, Buitre común): esta ave carroñera nidifica en zonas rocosas o taludes rocosos o arenosos tanto en zonas de alta montaña, como mediterráneas o junto a espacios fluviales, siempre que existan áreas abiertas con escaso arbolado donde buscar alimento. Se han detectado la mayoría de las observaciones en rango de altura 1, realizando desplazamientos de Sur a Norte y viceversa.

  - *Circaetus gallicus* (Águila culebrera): es una especie ligada a ambientes forestales que caza en zonas abiertas (zonas de matorral, bosque clareado o campos de cultivos de secano extensivos) en las que campear para detectar alimento. Se han detectado en el trabajo de campo algunos

ejemplares, la mayoría de ellos en altura de vuelo 1 al igual que el buitre leonado.

- *Circus aeruginosus* (Aguilucho lagunero occidental): esta rapaz se encuentra ligada a humedales con vegetación palustre, carrizo, para su reproducción, pero incluye en su hábitat potencial los espacios abiertos por cultivos de cereal, arroyos y láminas de aguas abiertas. Depende de los agrosistemas tradicionales con diversidad de cultivos, barbechos y la diversidad estructural. Se han encontrado los ejemplares en una zona de barrancos y carrizo, junto a la carretera Tafalla – Artajona.

- *Buteo buteo* (Busardo ratonero): varios ejemplares de esta especie han empleado como zona de campeo el área de estudio. Muestra preferencia por hábitats en mosaico formado por la alternancia de masas forestales, prados con setos y áreas de cultivo. Utiliza posaderos muy visibles para cazar, como los árboles vivos y otros secos, postes de vallas en torno al canal, etc. Es la segunda especie con mayor número de avistamientos tras el buitre común y la mayoría de sus vuelos se realizan en altura 1 al igual que el buitre leonado.

- *Aquila pennata* (Aguililla calzada, Águila calzada): esta especie forestal también ha sido detectada en paso en la zona de estudio, campeando sobre zonas con claros y abiertas en las que lanzarse para cazar.

- *Aquila chrysaetos* (Águila real): este gran rapaz tiene un territorio en la zona de estudio, en Artajona – Tafalla, y al sur, en Monte Plano de Tafalla, habiendo sido observada en 3 ocasiones, sólo 1 en la zona de influencia de los aerogeneradores.

- *Falco tinnunculus* (Cernícalo vulgar): esta pequeña rapaz está presente en gran variedad de hábitats, pero muestra preferencia por zonas agrícolas tradicionales como algunos de los que hay en las inmediaciones de la zona en estudio. Se ha detectado su nidificación en varios corrales situados al suroeste de la alineación proyectada y grupos de ejemplares cazando en las inmediaciones de la laguna de El Juncal.

- *Falco naumanni* (Cernícalo primilla): esta rapaz de pequeño tamaño está vinculada a ambientes pseudoesteparios y cultivos de secano, nidificando en corrales principalmente. Se han registrado 65 observaciones, la mayoría fuera de la zona inmediata de influencia de los aerogeneradores.

- Estivales/ Invernales: Destacan los bandos estivales de hirundíneos y apódidos en época estival y en migración, los dormideros invernales de fringílidos en las zonas de bosquetes mediterráneos, los territorios localizados de aguilucho lagunero, busardo ratonero, cernícalo vulgar, etc. y por supuesto águila real, y la migración de milano negro, milano real y cernícalo primilla. Además, se han detectado algunos vuelos de grulla en migración.

- Poblaciones de especies nocturnas y crepusculares. Se ha detectado presencia de búho real (Bubo bubo) en la zona de estudio de forma residual, ya que solo ha sido observada en una ocasión.

- Bubo bubo (Búho real): esta especie está adaptada a multitud de hábitats, con preferencia por las zonas de matorral.

- Otras especies como el mochuelo *(Athene noctua)*, el chotacabras *(Caprimulgus caprimulgus)*, el cárabo común *(Strix aluco)* o el Búho chico *(Asio otus).*

En la cuadrícula 10x10km del área objeto de estudio existen hábitats más variados que los que ofrece el lugar elegido para el emplazamiento, como puede deducirse de la tabla y de la gráfica que se aporta al informe, pero se han registrado máximos de 68 especies distintas. Los mínimos en cuando a número de ejemplares se han producido en octubre, y los máximos en diciembre.

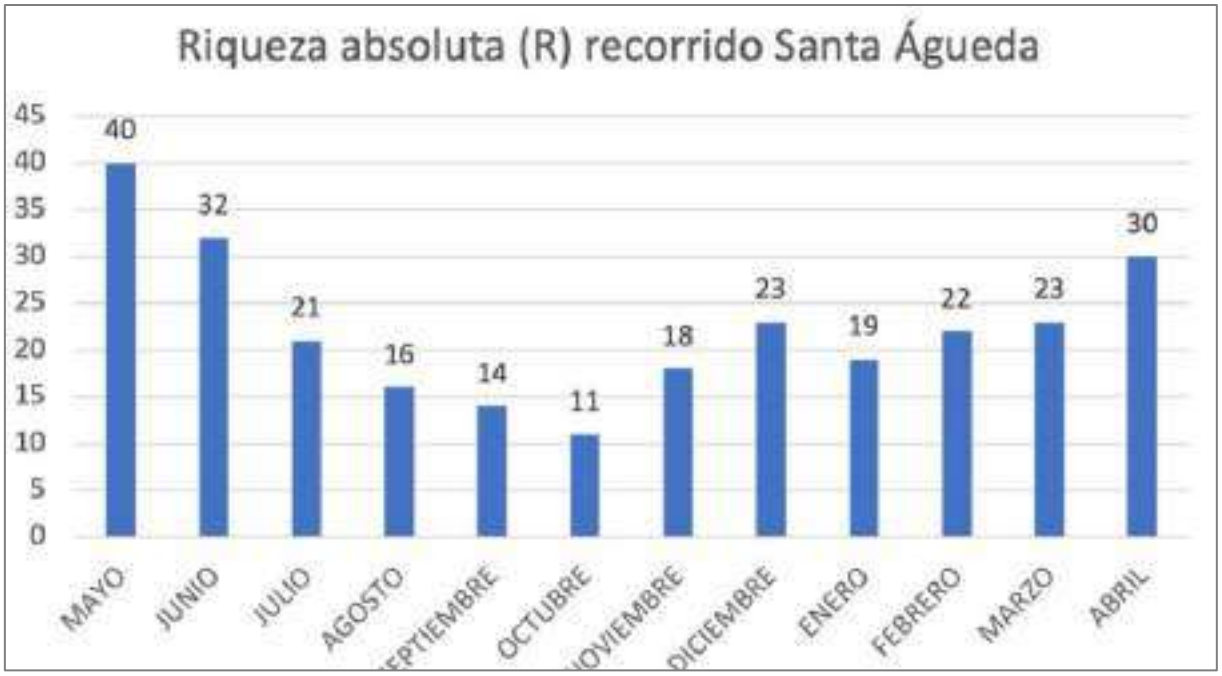


Imagen 5.17. *Riqueza absoluta Santa Águeda.*

En el caso de las alturas de vuelo desde puntos de observación, se ha identificado como la principal altura de vuelo la de rango 1 para todas las especies, y la altura 3 para las de mediana y gran envergadura, destacando en número las observaciones de grulla común. Esto es debido a que la ubicación se encuentra en un área donde en las inmediaciones existen otros elementos verticales que desvíen la altura de vuelo (parques eólicos en las inmediaciones) y los movimientos se han producido en situación de planeo para las medianas y grandes planeadoras y en campeo.

5.4. MEDIO SOCIECONÓMICO

5.4.1. Población

Se hace referencia a Tafalla, Artajona, Garínoain, Barásoain, Unzue, Añorbe, Tirapu, Tiebas - Muruarte de Reta al ubicarse los aerogeneradores en el primero y pasar la línea de evacuación de forma soterrada por los últimos mencionados.

El municipio de Tafalla, ámbito de influencia del Parque Eólico de Santa Águeda, cuenta con 10.595 habitantes, presentando una densidad de población de 108,02 habitantes por km2.

La evolución demográfica presenta una dinámica de decrecimiento progresivo desde el daño 2010 (7%) donde alcanzó su máximo histórico con 11.413 habitante censados.

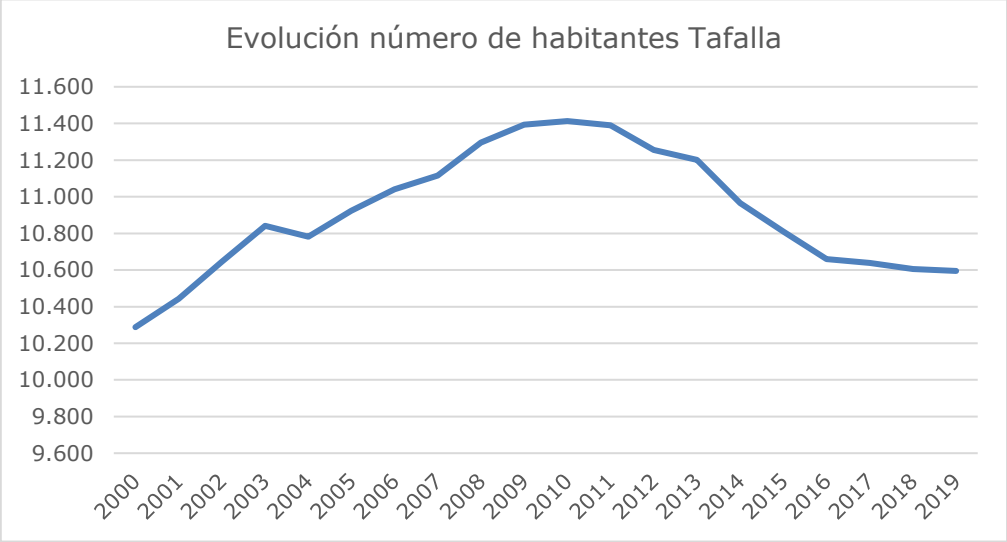


Imagen 5.18. *Evolución demográfica del municipio de Tafalla*

En cuanto a la estructura de la población podemos ver en la pirámide de población que se muestra a continuación como el número de mujeres (5.371) en el municipio de Tafalla supera al de hombres (5.224). Así mismo, podemos observar que la pirámide de población se encuentra muy descompensada, presentando un engrosamiento acusado en su parte media, correspondiente al grupo de edad comprendido entre los 40 y los 60 años.

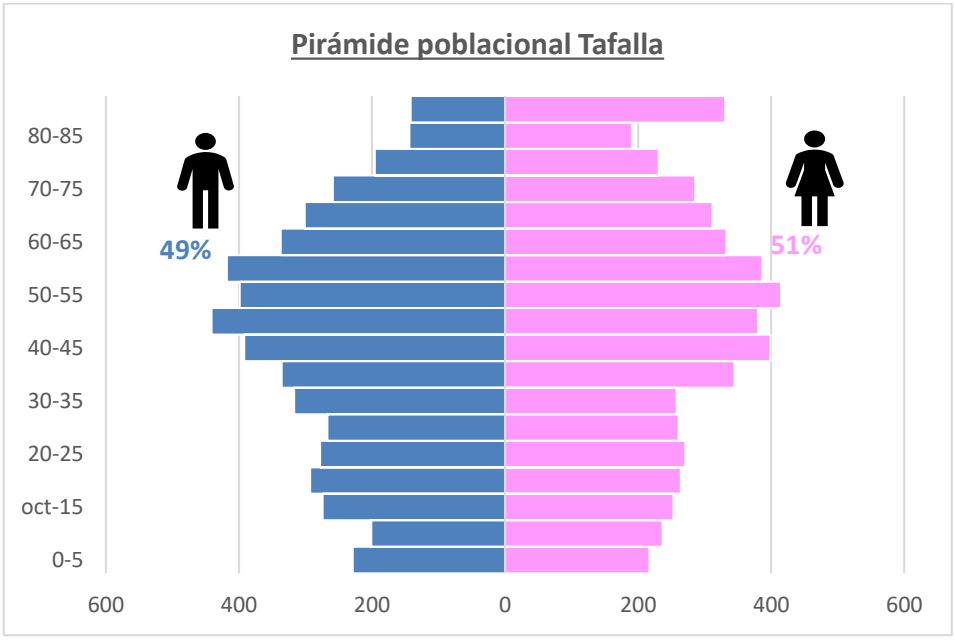


Imagen 5.19. *Pirámides poblacionales de los municipios de Tafalla*

Los cambios producidos en la población se ven reflejados en la pirámide poblacional donde se marca el envejecimiento que tiene lugar en estos dos municipios.

5.4.2. Mercado laboral

Tomando como referencia el municipio donde se proyecta la implantación del parque eólico, según los datos publicados por el SEPE (Servicio Público de Empleo Estatal) el número total de parados asciende a 578, concretamente corresponde al 10.95% de la población.

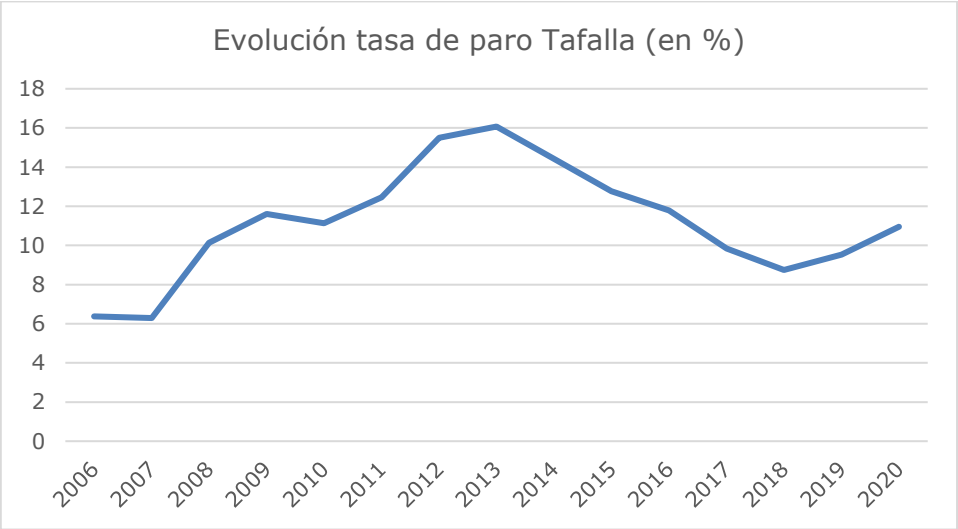


Imagen 5.20. *Evolución tasa de paro en el municipio de Tafalla*

Como se puede apreciar en la gráfica anterior, la tasa de paso tiene una tendencia ascendente desde el año 2018, con un incremento del 2% que se ve reflejado en un total de 132 personas más.

5.4.3. Usos del suelo

Tanto los aerogeneradores como la torre anemométrica, edificio de control y centro colector se ubican en el término municipal de Tafalla. La red colectora de media tensión 33 kV que recoge la energía generada por los aerogeneradores y la transporta desde el Centro Colector del parque hasta la Subestación Transformadora "Santa Águeda" 33/66 kV discurre por los municipios de Tafalla, Artajona, Garinoain y Barásoain.

a) Planeamiento municipal de Tafalla

El Plan General de Ordenación Urbana de Tafalla es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 20 de mayo de 1994 (PGOU).
La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo Forestal.
- Suelo de Alta productividad Agrícola.
- Genérico.

b) Planeamiento municipal de Artajona

El Plan Municipal de Artajona es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 28 de febrero del 2000 (PM).

La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo de mediana productividad agrícola o ganadera
- Infraestructuras existentes
- Infraestructuras previstas
- Aguas protegidas
- Itinerarios de interés
- Suelo forestal

En el Plan Municipal del Ayuntamiento de Artajona, en su plano número 5 de Clasificación del suelo del término municipal, ordenación del suelo no urbanizable, el suelo afectado figura como:

- Suelo No Urbanizable de Mediana Productividad Agrícola
- Suelo No Urbanizable Forestal

c) Planeamiento municipal de Garinoain

El Plan Municipal de Garinoain es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 2 de mayo de 2016 (PGOU).

La categorización del suelo no urbanizable con la categoría de preservación según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo de valor ambiental:
    - Forestal
- Suelo de salvaguarda para su explotación natural:
    - Cultivos
- Suelo de valor cultural:
    - Yacimientos arqueológicos grado 2 y 3 y zona de protección
    - Entorno de posible área arqueológica
- Suelo destinado a infraestructuras:
    - Carreteras
    - Ferrocarril
    - Caminos públicos
    - Red de abastecimiento
    - Red de saneamiento

Respecto a la categorización del suelo no urbanizable de protección según el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo de valor ambiental:

- Zona fluvial
- Sistema de cauces y riberas

- Suelo para su explotación natural
  - Suelos de elevada capacidad agrológica
  - Regadíos
  - Montes de Utilidad Pública
- Zonas de protección por riesgos naturales
- Zona de valor cultural
  - BIC Catalán y área de protección
  - Yacimientos arqueológicos grado 1 y zona de protección
- Suelo destinado a infraestructuras
- Suelo de salvaguarda del modelo territorial: reserva trazado TAV

En el Plan Municipal General del Ayuntamiento de Garínoain, en su plano número 01, el suelo afectado figura como:

- Forestal
- Cultivos
- Montes de Utilidad Pública
- BIC Catalán y área de protección

d) Planeamiento municipal de Barasoain

El Plan Urbanístico Municipal de Barásoain es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 5 de marzo de 1993.
La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo Forestal
  - De repoblación
  - No arbolado
- Suelo agrícola
  - De alta productividad agrícola
  - De mediana productividad agrícola
- Suelo Genérico
- Suelo de afecciones especificas
  - Infraestructuras

- Aguas protegidas

En el Plan Urbanístico Municipal General del Ayuntamiento de Barasoain, en el suelo afectado figura como:

- Suelo No Urbanizable Forestal

Clasificación del suelo ocupado por la línea de evacuación 66 kV SET Santa Águeda – SET Colectora Muruarte

La línea de evacuación discurre sobre terrenos de los términos municipales de Barasoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas – Muruarte de Reta.

a) Planeamiento municipal de Barasoain

El Plan Urbanístico Municipal de Barásoain es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 5 de marzo de 1993.

La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo Forestal
    - De repoblación
    - No arbolado
- Suelo agrícola
    - De alta productividad agrícola
    - De mediana productividad agrícola
- Suelo Genérico
- Suelo de afecciones especificas
    - Infraestructuras
    - Aguas protegidas

En el Plan Urbanístico Municipal General del Ayuntamiento de Barasoain, el suelo afectado figura como:

- Suelo No Urbanizable Forestal
- Suelo No Urbanizable de mediana productividad agrícola

b) Planeamiento municipal de Añorbe

El Plan General Municipal (PGM) de Añorbe es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 27 de agosto de 2012.

La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

Suelo No Urbanizable de Protección

- Destinado a infraestructuras
- Por Riesgos naturales

- Valor cultural
- Valor para su explotación natural
- Valor ambiental

<u>Suelo No Urbanizable de Preservación</u>

- Valor para su explotación natural
- Valor ambiental
- Destinado a infraestructuras
- De salvaguarda del Modelo de desarrollo

En el Plan General Municipal del ayuntamiento de Añorbe, el suelo afectado por la línea de evacuación del parque eólico figura como:

- SNU de Protección por riesgos naturales: prevención de riesgos - zonas inundables y llanuras aluviales.
- SNU de Preservación de valor para su explotación natural: mediana productividad agrícola (cultivos de secano)

c) Planeamiento municipal de Tirapu

El Plan Municipal (PM) de Tirapu es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 5 de mayo de 2004.
La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo Forestal
- Suelo de Alta Productividad
- Suelo de Mediana Productividad
- Suelo Genérico
- Suelo de Afecciones Específicas
    - Entorno de núcleo de población
    - Infraestructuras existentes
    - Infraestructuras previstas
        - Canal de Navarra
        - Tren de Alta Velocidad
    - Itinerarios de Interés

En el Plan Municipal de Tirapu, el suelo afectado, según el plano O01, figura como:

- Suelo de Mediana Productividad

- Suelo de Infraestructuras previstas: Tren de Alta Velocidad

d) Planeamiento municipal de Unzué

El Plan Urbanístico Municipal de Unzué es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 16 de enero de 2013 (PUM).
La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:
Suelo No Urbanizable de Protección

- Suelo de valor ambiental
- Suelo de valor cultural
- Suelo destinado a infraestructuras

Suelo No Urbanizable de Preservación

- Suelo de valor ambiental
- Suelo de valor cultural
- Suelo de salvaguarda del modelo de desarrollo
- Suelo de valor para su explotación natural
- Suelo destinado a actividades especiales

En el Plan Urbanístico Municipal de Unzué, el suelo afectado figura como:

- Suelo de preservación de valor ambiental: Mosaico de cultivo de secano y matorral mediterráneo.

e) Planeamiento municipal de Tiebas – Muruarte de Reta

El Plan municipal de Tiebas-Muruarte de Reta es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 26 de enero de 2000.

- Suelo Forestal
- Suelo de alta productividad agrícola
- Suelo genérico
- Infraestructuras existentes
- Infraestructuras previstas
- Curso fluvial
- Entorno de población
- Entorno de bienes inmuebles de Interés Cultural

- Itinerarios de Interés

En el Plan Municipal de Tiebas – Muruarte de Reta, el suelo afectado figura como:

- Genérico
- Forestal
- Mediana productividad agrícola
- Infraestructuras existentes

5.4.4. Infraestructuras y servicios

Infraestructuras viarias

El ámbito de estudio donde se ubican las infraestructuras para la generación de energía pertenecientes al Parque Eólico Santa Águeda, no se encuentran atravesadas por ninguna infraestructura viaria. Sin embargo, su línea de evacuación sí. Las más cercanas son:

- NA-132. Es atravesada por la línea de evacuación de energía en las inmediaciones del parque eólico. Ubicada al norte del emplazamiento conecta las atraviesa Navarra de este a oeste.
- NA-6030. Es atravesada por la línea eléctrica de evacuación en su zona próxima con el Canal de Navarra. Carretera comarcal ubicada al norte del emplazamiento que une Mendigorria con Tafalla.
- NA-6020. Carretera atravesada por la línea de evacuación en su tramo final de traza aérea.
- NA-6140. Ubicada al este y sur del emplazamiento, conecta las localidades de Tafalla y Miranda de Arga.
- NA-6100. Ubicada al este del emplazamiento, conecta las localidades de Carrascal y Marcilla.

Infraestructuras eléctricas

Al este del emplazamiento, junto al núcleo poblacional de Tafalla, discurren una línea eléctrica de 220 kV y una línea eléctrica de 400 kV, las cuales, posteriormente discurrirán por encima de la línea de evacuación en su traza soterrada. Además, al norte y este del emplazamiento se encuentran líneas de 66 kV.

Otras Infraestructuras

- Caminos agrícolas con anchura media de 5m.
- Canal de Navarra, ramal de Tafalla. Es atravesado por la línea de evacuación en su traza soterrada.
- Red ferrocarril es atravesada por la línea eléctrica en su traza aérea en sentido Zaragoza-Altasu/Alsasua próxima a su km 156.

Núcleos de población

- Tafalla: se localiza al este del área de implantación, aproximadamente a 2,255 Km de distancia del aerogenerador más cercano SA_07. Su término municipal se encuentra afectado por los aerogeneradores y la línea de evacuación del Parque Eólico Santa Águeda.
- Pueyo: se localiza al noreste del área de implantación, a una distancia aproximada de más de 7,3 Km del aerogenerador más cercano SA_07.
- Artajona: atravesada al este de su término municipal en su unión con el término municipal de Pueyo por la línea eléctrica en su traza soterrada. Se encuentra a más de 5,5 km del área de implantación.
- Añorbe: atravesado por el inicio del trazo aéreo de la línea eléctrica de evacuación. Se encuentra a más de 14km del área de implantación.
- Garinoain: atravesado de sur a norte por la línea eléctrica en su trazo final soterrado.
- Barasoain: término municipal en el que empieza la traza aérea de la línea de evacuación. Vuelve otra vez a pasar por los límites del término municipal tras su paso por Tirapu.
- Añorbe: atravesado por la línea eléctrica tras su paso por el término municipal de Barasoain.
- Tirapu: sirve de puente para el paso de la línea eléctrica de evacuación en su traza aérea entre los términos municipales de Añorbe y Barasoain.
- Unzue: atravesado por lalínea eléctrica en su unión con Muruarte de Reta, último pueblo afectado por el Parque eólico Santa Águeda y sus infraestructuras asociadas.
- Tiebas - Muruarte de Reta: último término municipal afectado por el paso de la línea eléctrica. Atravesado en su traza aérea para terminar de forma soterrada.

5.4.5. Vías pecuarias

Para su localización se ha utilizado la cartografía disponible de Vías Pecuarias del Gobierno de Navarra. El ámbito de estudio se encuentra en las inmediaciones de la Traviesa Nº 9 que discurre limítrofe a la zona de implantación de los aerogeneradores SA_05 a SA_07.

Al oeste del emplazamiento, a más de 6 Km de distancia está presente la vía pecuaria Cañada Real de Tauste a Urbasa-Andía la cuál no se verá afectada por la implantación del presente parque eólico.

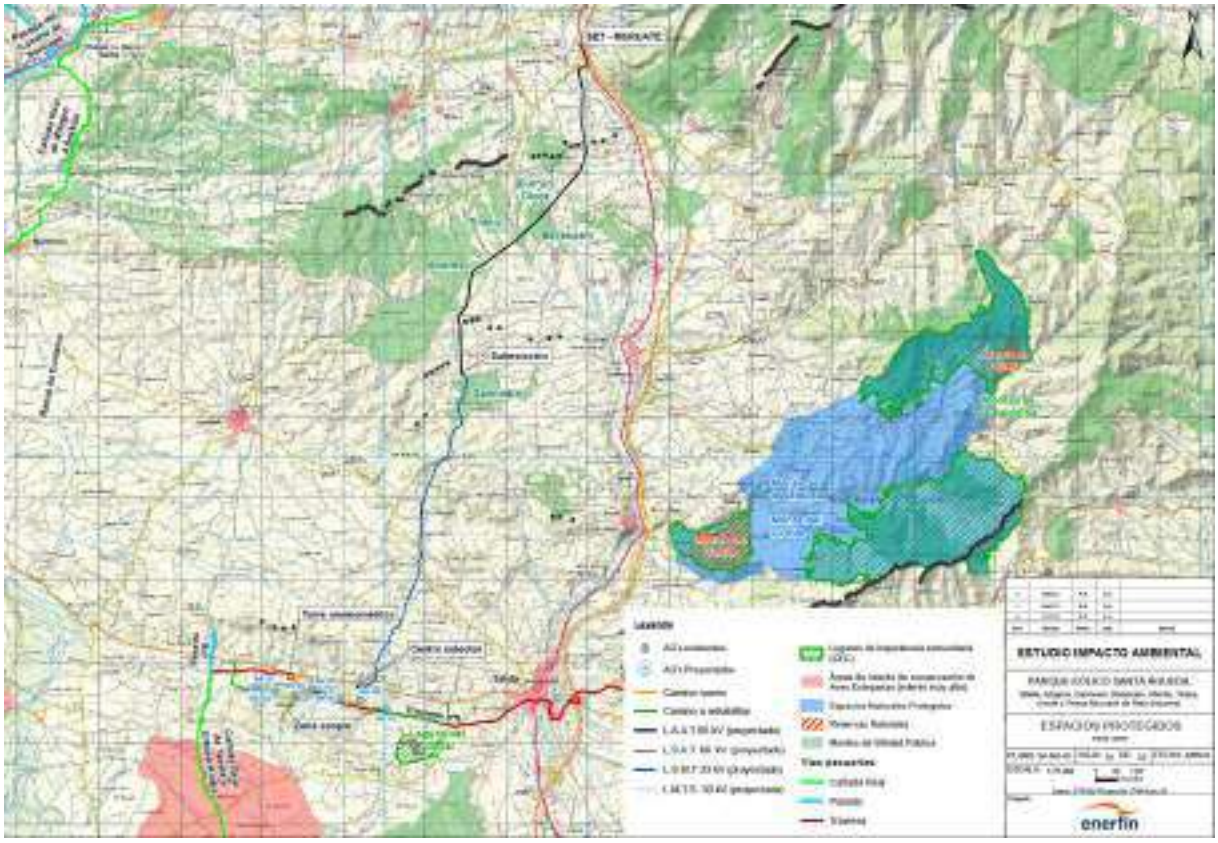


Imagen 5.21. *Vías Pecuarias. Gobierno de Navarra*

Para minimizar la afección sobre esta vía pecuaria a través del camino de acceso a la alineación SA_05-SA_07, se han trazado viales de acceso a cada plataforma de montaje, evitando así que se afecte de forma directa por los aerogeneradores a la vía pecuaria. Se ha valorado adicionalmente la posibilidad del trazado de un camino paralelo a la vía pecuaria, entre 100-200 m al norte de la vía existente para eliminar la afección sobre dicha vía pecuaria. Sin embargo, debido a la topografía, el incremento de movimiento de tierras necesario (se incrementaría el volumen del movimiento de tierras en más de 88.000 m^3) y la afección sobre masas de vegetación gipsícola categorizadas como Hábitat de Interés Prioritario, aumentaría considerablemente la afección sobre estos elementos del medio.

5.4.6. Montes de utilidad pública

En el ámbito de estudio y dentro del término municipal de Tafalla, al sureste del emplazamiento del Parque Eólico Santa Águeda encontramos el Monte de Utilidad Pública (MUP) 675, que cataloga más de 500 hectáreas. Sin embargo, este MUP no se verá afectado por ninguna infraestructura del parque eólico ni por los caminos de acceso.

En su traza soterrada la línea eléctrica atraviesa el Monte de Utilidad Pública (MUP) Oyamburu a su paso por el término municipal Garínoain. Por su parte, en su tramo aéreo la línea de evacuación atravesará alguna zona de los Monte de utilidad Pública (MUP) El Monte, Cocorrico y El Chaparral.

Para asegurar la mínima afección a estos Montes de Utilidad Pública por parte de la línea eléctrica, se ha realizado una fotointerpretación de las afecciones generadas sobre los diferentes hábitats, utilizando para ello la Ortofoto PNOA de máxima actualidad. En estas fotointerpretaciones se puede observar que casi la totalidad de las zonas afectadas de estos

Montes de Utilidad Pública se corresponden con áreas actuales de cultivo, por lo que la afección real se vería reducida de forma ostensible.

Por otra parte, cabe destacar la presencia de otros Montes de Utilidad Pública cercanos, pero sin verse afectados, estos son "Zuastia", "La Parra", "El Chaparral" y "Robledal". En la siguiente imagen se puede ver la ubicación relativa de estos montes con respecto al constructivo del parque eólico "Santa Águeda".

5.4.7. Planeamiento urbanístico

Los terrenos sobre los que se desarrolla el proyecto del parque eólico "Santa Águeda" y sus infraestructuras de evacuación pertenecen a los municipios de Tafalla, Artajona, Garinoain y Barasoain.

Se han tenido en cuenta como herramientas esenciales a nivel urbanístico para la instalación la normativa urbanística del municipio y el Plan de Ordenación del Territorio (POT 4 – Zonas Medias), el cual se desarrolló según lo establecido en la Ley Foral 35/2002, de Ordenación del Territorio y Urbanismo para propiciar la utilización adecuada, racional y equilibrada del territorio, en cuanto recurso natural no renovable y para coordinar planes y proyectos con incidencia en el territorio.

La implantación del proyecto se basa en el Decreto Foral 1/2017 que recoge la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo que deroga la Ley Foral 35/2002. Tiene por objeto la regulación de la actividad de ordenación del territorio, de la actividad urbanística y el régimen de utilización del suelo y de los instrumentos de intervención en el mercado del suelo, en la Comunidad Foral de Navarra. Cuyos principios generales se detallan en el artículo 2 señalando que *"…el desarrollo racional y equilibrado de las actividades en el territorio, que, en todo caso, garantice su diversidad y complementariedad y asegure el óptimo aprovechamiento del suelo en cuanto recurso natural no renovable" y "el desarrollo sostenible y cohesionado de los municipios de Navarra en términos sociales, culturales, económicos y ambientales, con el objetivo último de mantener y mejorar las condiciones de calidad de vida de todos los navarros…"*

Además, se desarrolló el Decreto Foral 56/2019 por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra en suelo no urbanizable.

Por último, se deben estudiar los Planes y Proyectos Sectoriales de Incidencia Supramunicipal que pudieran afectar al ámbito de implantación de la actuación.

Planeamiento municipal

<u>Clasificación del suelo ocupado por el Parque Eólico Santa Águeda y sus infraestructuras asociadas.</u>

Tanto los aerogeneradores como la torre anemométrica, edificio de control y centro colector se ubican en el término municipal de Tafalla. La red colectora de media tensión 33 kV que recoge la energía generada por los aerogeneradores y la transporta desde el Centro Colector del parque hasta la Subestación Transformadora "Santa Águeda" 33/66 kV discurre por los municipios de Tafalla, Artajona, Garinoain y Barásoain.

e) Planeamiento municipal de Tafalla

El Plan General de Ordenación Urbana de Tafalla es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 20 de mayo de 1994 (PGOU).

La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo Forestal.
- Suelo de Alta productividad Agrícola.
- Genérico

f) Planeamiento municipal de Artajona

El Plan Municipal de Artajona es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 28 de febrero del 2000 (PM).

La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo de mediana productividad agrícola o ganadera
- Infraestructuras existentes
- Infraestructuras previstas
- Aguas protegidas
- Itinerarios de interés
- Suelo forestal

En el Plan Municipal del Ayuntamiento de Artajona, en su plano número 5 de Clasificación del suelo del término municipal, ordenación del suelo no urbanizable, el suelo afectado figura como:

- Suelo No Urbanizable de Mediana Productividad Agrícola
- Suelo No Urbanizable Forestal

g) Planeamiento municipal de Garinoain

El Plan Municipal de Garinoain es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 2 de mayo de 2016 (PGOU).

La categorización del suelo no urbanizable con la categoría de preservación según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo de valor ambiental:
    - Forestal
- Suelo de salvaguarda para su explotación natural:
    - Cultivos
- Suelo de valor cultural:
    - Yacimientos arqueológicos grado 2 y 3 y zona de protección
    - Entorno de posible área arqueológica
- Suelo destinado a infraestructuras:
    - Carreteras

- Ferrocarril
- Caminos públicos
- Red de abastecimiento
- Red de saneamiento

Respecto a la categorización del suelo no urbanizable de protección según el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo de valor ambiental:
  - Zona fluvial
  - Sistema de cauces y riberas
- Suelo para su explotación natural
  - Suelos de elevada capacidad agrológica
  - Regadíos
  - Montes de Utilidad Pública
- Zonas de protección por riesgos naturales
- Zona de valor cultural
  - BIC Catalán y área de protección
  - Yacimientos arqueológicos grado 1 y zona de protección
- Suelo destinado a infraestructuras
- Suelo de salvaguarda del modelo territorial: reserva trazado TAV

En el Plan Municipal General del Ayuntamiento de Garínoain, en su plano número 01, el suelo afectado figura como:

- Forestal
- Cultivos
- Montes de Utilidad Pública
- BIC Catalán y área de protección

h) Planeamiento municipal de Barasoain

El Plan Urbanístico Municipal de Barásoain es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 5 de marzo de 1993.
La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo Forestal
  - De repoblación
  - No arbolado
- Suelo agrícola

- De alta productividad agrícola
- De mediana productividad agrícola

- Suelo Genérico
- Suelo de afecciones especificas
  - Infraestructuras
  - Aguas protegidas

En el Plan Urbanístico Municipal General del Ayuntamiento de Barasoain, en el suelo afectado figura como:

- Suelo No Urbanizable Forestal

<u>Clasificación del suelo ocupado por la línea de evacuación 66 kV SET Santa Águeda – SET Colectora Muruarte</u>

La línea de evacuación discurre sobre terrenos de los términos municipales de Barasoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas – Muruarte de Reta.

f) Planeamiento municipal de Barasoain

El Plan Urbanístico Municipal de Barásoain es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 5 de marzo de 1993.

La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo Forestal
  - De repoblación
  - No arbolado
- Suelo agrícola
  - De alta productividad agrícola
  - De mediana productividad agrícola
- Suelo Genérico
- Suelo de afecciones especificas
  - Infraestructuras
  - Aguas protegidas

En el Plan Urbanístico Municipal General del Ayuntamiento de Barasoain, el suelo afectado figura como:

- Suelo No Urbanizable Forestal
- Suelo No Urbanizable de mediana productividad agrícola

g) Planeamiento municipal de Añorbe

El Plan General Municipal (PGM) de Añorbe es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 27 de agosto de 2012.
La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:
Suelo No Urbanizable de Protección

- Destinado a infraestructuras
- Por Riesgos naturales
- Valor cultural
- Valor para su explotación natural
- Valor ambiental

Suelo No Urbanizable de Preservación

- Valor para su explotación natural
- Valor ambiental
- Destinado a infraestructuras
- De salvaguarda del Modelo de desarrollo

En el Plan General Municipal del ayuntamiento de Añorbe, el suelo afectado por la línea de evacuación del parque eólico figura como:

- SNU de Protección por riesgos naturales: prevención de riesgos - zonas inundables y llanuras aluviales.
- SNU de Preservación de valor para su explotación natural: mediana productividad agrícola (cultivos de secano)

h) Planeamiento municipal de Tirapu

El Plan Municipal (PM) de Tirapu es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 5 de mayo de 2004.
La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

- Suelo Forestal
- Suelo de Alta Productividad
- Suelo de Mediana Productividad
- Suelo Genérico
- Suelo de Afecciones Específicas
    - Entorno de núcleo de población

- Infraestructuras existentes
- Infraestructuras previstas
    - Canal de Navarra
    - Tren de Alta Velocidad
- Itinerarios de Interés

En el Plan Municipal de Tirapu, el suelo afectado, según el plano O01, figura como:

- Suelo de Mediana Productividad
- Suelo de Infraestructuras previstas: Tren de Alta Velocidad

i) Planeamiento municipal de Unzué

El Plan Urbanístico Municipal de Unzué es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 16 de enero de 2013 (PUM).
La categorización del suelo no urbanizable según el planeamiento actual en el ámbito de la instalación tiene las siguientes denominaciones:

<u>Suelo No Urbanizable de Protección</u>

- Suelo de valor ambiental
- Suelo de valor cultural
- Suelo destinado a infraestructuras

<u>Suelo No Urbanizable de Preservación</u>

- Suelo de valor ambiental
- Suelo de valor cultural
- Suelo de salvaguarda del modelo de desarrollo
- Suelo de valor para su explotación natural
- Suelo destinado a actividades especiales

En el Plan Urbanístico Municipal de Unzué, el suelo afectado figura como:

- Suelo de preservación de valor ambiental: Mosaico de cultivo de secano y matorral mediterráneo.

j) Planeamiento municipal de Tiebas – Muruarte de Reta

El Plan municipal de Tiebas-Muruarte de Reta es la figura de ordenación que rige la normativa urbanística, vigente desde el 26 de enero de 2000.

- Suelo Forestal
- Suelo de alta productividad agrícola
- Suelo genérico

- Infraestructuras existentes
- Infraestructuras previstas
- Curso fluvial
- Entorno de población
- Entorno de bienes inmuebles de Interés Cultural
- Itinerarios de Interés

En el Plan Municipal de Tiebas – Muruarte de Reta, el suelo afectado figura como:

- Genérico
- Forestal
- Mediana productividad agrícola
- Infraestructuras existentes

Planes de ordenación territorial (POT)

Los Planes de Ordenación tienen por objeto la ordenación del territorio de Navarra propiciando la utilización adecuada, racional y equilibrada del territorio, constituyendo un marco de referencia territorial para las políticas, planes, programas y proyectos de las Administraciones y Entidades Públicas.

Las instalaciones del Parque Eólico "Santa Águeda" y sus infraestructuras de evacuación se ubican en zonas de POT 3 – Área Central y POT 4- Zonas Medias.

POT 3 – Área Central

Según el planeamiento correspondiente, la línea de evacuación se ubica sobre áreas catalogadas como:

- Área de Llanura Aluvial
- Áreas de Cultivos
- Áreas de Mosaico Monte y Cultivo
- Áreas de Formaciones arboladas con valor ambiental y protector

POT 4 - Zonas Medias

Según el planeamiento correspondiente, la instalación del parque eólico y la subestación se ubican sobre las siguientes figuras:

- Áreas de Llanura Aluvial
- Áreas de Cultivos
- Áreas de Mosaico de monte y cultivo
- Áreas de Formaciones arboladas con valor ambiental y protector Áreas de Montes de utilidad pública

- Áreas de Formaciones arbustivas y herbáceas.

Mientras que la línea de evacuación del parque eólico se ubica sobre las áreas catalogadas como:

- Áreas de cultivos
- Áreas de Llanura Aluvial.
- Áreas de Mosaico de monte y cultivo
- Áreas de Formaciones arboladas con valor ambiental y protector
- Áreas de Montes de utilidad pública
- Áreas de Formaciones arbustivas y herbáceas.
- Áreas de cauces y riberas
-

5.4.8. Declaración de incidencia ambiental del PEN2030

Como ya se ha expuesto previamente en el presente documento, atendiendo a la capa de capacidad de acogida eólica Plan Energético 2030 proporcionado por el visor Idena de Navarra, se puede observar que cinco de los siete aerogeneradores propuestos para el Parque eólico Santa Águeda se encuentran en zonas catalogadas como zonas libres o con escasa limitación ambiental. El área afectada por el aerogenerador SA_06 se encuentra presente en zonas con limitación ambiental debido a la existencia de vegetación gipsicola dentro de un área catalogada como Hábitat de Interés Prioritario, concretamente el hábitat 1520 "Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) (*)". Sin embargo, comprobando este espacio con la ortofoto PNOA de máxima actualidad proporcionada por el Idena se puede observar que el área afectada por el aerogenerador SA-06 se corresponde con áreas actuales de cultivo, por lo que la afección real sería mínima como se puede comprobar en el Anexo VII del presente documento. Lo mismo ocurre con la superficie afectada por la cimentación del SA_07.

Adicionalmente, si comprobamos el índice de sensibilidad ambiental para la Energía eólica proporcionada por el MITECO, se puede verificar que el área de estudio no se encuentra entre las tres clases catalogadas como más restrictivas de un total de cinco para la implantación de proyectos de energía eólica. El área de implantación obtiene una puntuación mínima en un área muy reducida del total de área afectada ya que el parque eólico no se ubica en zonas expresamente prohibidas por el Plan Energético de Navarra H2030 para la implantación de parques eólicos. Se encuentra en las inmediaciones del área con restricciones medioambientales por presencia de vegetación de saladares, halonitrófila y gipsícola (A), concretamente debido a la presencia de hábitat 1520* Matorrales de asnallo, romerales y tomillares sobre yesos. Por ello se ha realizado un trabajo de fotointerpretación y un trabajo de campo con expertos en la materia que ha permitido realizar la implantación reduciendo al mínimo la afección sobre este hábitat y la vegetación protegida que pudiera existir en el área de estudio. En el anexo VII se presenta un estudio concreto del Hábitat 1520 y de la vegetación amenazada en el área de estudio.

El antiguo aerogenerador SA_05 se ha retranqueado con el objetivo de no afectar a una zona no apta según el Plan Eólico de Navarra.



Imagen 5.22 Capacidad de acogida eólica (Plan Energético 2030) sobre ortofoto de máxima actualidad (2021). SA_06 donde se prioriza la ocupación de áreas de cultivo y se minimizan las áreas de afección sobre vegetación natural.



Imagen 5.23. Capacidad de acogida eólica (Plan Energético 2030) sobre ortofoto de máxima actualidad (2021). SA_07

5.4.9. Espacios naturales protegidos y áreas de interés medioambiental

5.4.10. Red Natura 2000

La Red Natura 2000 es una red de áreas naturales con alto valor ecológico dentro de Europa, que tiene como finalidad asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y hábitats de la Unión Europea más valiosos y que de alguna manera se encuentran amenazados por diversos factores.

La misma, se encuentra establecida con arreglo a la Directiva 92/43/CEE (1992), sobre la conservación de los hábitats naturales, así como de la fauna y flora silvestres, conocida

como Directiva Hábitats. Además, incluye Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) declaradas en virtud de la Directiva 2009/147/CE (2009), relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves).

De esta manera, dentro de la red natura, se busca establecer la protección de un conjunto de tipos de hábitats de interés comunitario, que, por su escasez, singularidad o por constituir los medios naturales o seminaturales son representativos de las distintas regiones biogeográficas europeas. También se establece la protección de especies de interés comunitario, incluyendo especies amenazadas y endémicas.

Por su parte, la Directiva de Hábitats, incluye dentro de la red, más de 300 especies de animales y 500 de vegetales para toda Europa y establece como principal medida de protección la conservación de sus hábitats. Cuando los hábitats o las especies se encuentran en riesgo de extinción o si su supervivencia depende básicamente de la Unión Europea se catalogan como prioritarias, designando Zonas Especiales de Conservación (ZEC) declarados a partir de las listas de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).

En cuanto a la Directiva de Aves, establece las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que se incorporan directamente a la red y que están declaradas en virtud de la aplicación de la Directiva Aves.

De esta manera, la Red Natura 2000 está compuesta por tres grados de protección:

- LIC´s o Lugares de Interés comunitario.
- ZEPA o Zonas de Especial Protección para las Aves.
- ZEC o Zonas Especiales de Conservación.

Como se observa en el plano *SA-MA-03-1_Espacios Protegidos* el parque eólico, objeto del presente estudio, se encuentra fuera de cualquier zona perteneciente a la Red Natura 2000, siendo los siguientes espacios protegidos los más cercanos:

- ZEC Laguna El Juncal (ES2200033): declarada como tal por el Decreto Foral 50/2016, de 20 de julio, por el que se designa el Lugar de Importancia Comunitaria denominado "Laguna del Juncal" como Zona Especial de Conservación. Aunque el área de la laguna es bastante inferior, la superficie designada como ZEC es de 27 hectáreas y se encuentra ubicado a unos 800 m al sureste (aerogenerador más cercano SA_07) de la implantación propuesta. Las comunidades vegetales dominantes del humedal son los carrizales y los fenalares. Sin embargo, el principal valor de conservación son las aves acuáticas. Para minimizar las posibles afecciones del parque eólico y de su línea de evacuación a la avifauna de la zona se proponen una serie de medidas como: soterramiento del tramo inicial de la línea de evacuación, aumentar la velocidad de arranque de los aerogeneradores a 5 m/s o sistemas de monitorización de detección de la avifauna en los extremos del Parque eólico, concretamente, entre las zonas comprendidas entre los aerogeneradores SA_01 y SA_02 y, el aerogenerador SA_07 al considerarse los puntos de mayor paso faunístico.
- ZEC Montes de la Valdorba (ES2200032): declarada como tal por el decreto foral 79/2006, de 13 de noviembre, por el que se declara el espacio denominado "Montes de Valdorba" como Zona Especial de Conservación Decreto Foral 50/2016. Además, el decreto foral 360/2004, de 22 de noviembre, declara Paisaje Protegido el espacio denominado Montes de Valdorba. Característico por sus carrascales y quejigares castellano-cantábricos (*Spiraeo-Quercetum rotundifoliae; Spiraeo-Quercetum*

fagineae), configura un excelente paisaje agrario en "bocage" y resulta vital para la supervivencia de algunos de los valores que han motivado la designación del lugar. Sus más de 1.728 hectáreas se ubican a más de 6 km al oeste del emplazamiento y no se prevé afección sobre el mismo.

- ZEC Yesos de la Ribera Estellesa (ES2200031): declarada como tal por el decreto foral 76/2017, de 30 de agosto, por el que se designa el Lugar de Importancia Comunitaria denominado "Yesos de la Ribera Estellesa" como Zona Especial de Conservación (1733 ha). Es uno de los lugares Natura 2000 representativos de los ecosistemas esteparios de Navarra. Además, dadas sus peculiares condiciones edáficas (sustratos yesíferos) y el carácter más o menos xérico del clima predominante, permite la presencia de unas comunidades vegetales y especies asociadas muy singulares y de alto valor ecológico. Sus más de 19.081 hectáreas se encuentran ubicadas a más de 8 km al suroeste del área de implantación y no se prevé afección sobre el mismo.
- ZEC y ZEPA Laguna de Pitillas (ES0000133): declarada como tal por el decreto foral 109/2016, de 23 de noviembre, por el que se designa el Lugar de Importancia Comunitaria denominado "Laguna de Pitillas" como Zona Especial de Conservación. La laguna de Pitillas es el mayor y más importante humedal navarro para la nidificación, invernada y paso de aves acuáticas, siendo estas especies el principal valor de conservación del Lugar. Sus más de 523 hectáreas se encuentran ubicadas al sureste del área de implantación a más de 15 km de distancia y no se prevé afección directa sobre el mismo.

Por su parte, la línea de evacuación tampoco cruzará ningún espacio Red Natura 2000, siendo el más cercano la ZEC Montes de la Valdorba ubicado a más de 6,0 km del tramo inicial soterrado de la línea eléctrica.

Se exponen a continuación las distancias aproximadas que se guardan con cada espacio, tanto desde la implantación del parque eólico como de la línea de evacuación eléctrica, considerando los puntos más cercanos, quedando de la siguiente manera:

ESPACIO PROTEGIDO	DISTANCIA (Km)		EXISTE CRUCE	
	P.E	LEE	SI	NO
ZEC Laguna del Juncal	1,0	1,65		x
ZEC Montes de la Valdorba	8,0	6,0		x
ZEC Yesos de la Ribera Estellesa	9,8	9,4		x
ZEC y ZEPA Laguna de Pitillas	15,1	15,9		x

Tabla 5.7. *Espacios Red Natura 2000 en las inmediaciones del área de estudio.*

Otros Espacios Naturales Protegidos

La Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra cuya finalidad es garantizar su protección, conservación, restauración y mejora, establece las siguientes figuras: Reservas Integrales, Reservas Naturales, Enclaves Naturales, Áreas Naturales Recreativas, Monumentos Naturales, Paisajes Protegidos y parques Naturales.

El ámbito de estudio, la zona de implantación no cuenta con ningún espacio según la citada ley.

En las inmediaciones se pueden encontrar los siguientes espacios protegidos:

- Reserva Natural Monte del Conde (RN22): Esta Reserva Natural de 130 hectáreas, de propiedad particular, está situada en el término de Leoz, al oeste de Sansoain, en terrenos limítrofes con el término de Pueyo. Es uno de los bosques mediterráneos mejor conservados dentro de la Navarra Media. Es un bosque de carrascas (*Quercus rotundifolia*) y quejigos (*Quercus faginea*) que forman una masa densa y bien estructurada, situado en una ladera orientada al norte. Ubicado a más de 8,8 kilómetros al noreste del emplazamiento, no se prevé afección sobre este espacio.
- Reserva Natural Laguna del Juncal (RN23): La laguna del Juncal pertenece al término municipal de Tafalla. Es la laguna endorreica más septentrional de la provincia de Navarra y de la Península Ibérica. Dado su interés ecológico está incluida en el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra, creado al amparo del Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero. De escasas dimensiones y variables según la fuente consultada, es una zona húmeda que ha evolucionado de manera natural hacia una condición anfibia, alimentándose de las aguas de escorrentía de los relieves que la circundan y de un pequeño manantial procedente de las terrazas cuaternarias próximas. Ubicado a un kilómetro al sureste del emplazamiento no se prevé afeción directa sobre este espacio.
- Reserva Natural Sotos del Arquillo y Barbaces (RN28): El área de la Reserva Natural abarca ambas márgenes del río Arga en término municipal de Falces, aguas abajo de la presa del Arquillo. Este es una de las escasas muestras de bosques en galería del río Arga en la Ribera de Navarra. La fisiografía del soto resulta muy heterogénea, debido a la presencia de una serie de islas. Las orillas son muy variadas existiendo puntos con riberas escarpadas y playas de gravas. Aparece también una zona con afloramientos rocosos en la que se forman canales y rápidos. La vegetación responde en su composición y grado de desarrollo a la diversidad de ambientes señalados. Ubicado a más de 11 km al suroeste del emplazamiento no se prevé afección directa sobre este espacio.
- Enclave Natural Pinares de Lerín (EN3): Situado en el monte de Lerín, al sureste del término municipal, entre las corralizas El Corvo y Muga de Falces, tiene una extensión de 93,5 hectáreas. La aridez climática determina una fuerte selección sobre las especies que se desarrollan. El máximo ecológico corresponde a un coscojar con pino carrasco, que se extiende en la cresta y flanco norte. Existen pastos y matorrales que cubren el suelo y protegen de la erosión. Por su parte entre las especies faunísticas, destaca el águila real y abundan los aláudidos, la urraca y la tarabilla.

ESPACIO PROTEGIDO	DISTANCIA (Km)		EXISTE CRUCE	
	P.E	LEE	SI	NO
Reserva Natural Monte del Conde	8,8	6,6		x
Reserva Natural Laguna del Juncal	0,8	1,4		x
Reserva Natural Sotos del Arquillo y Barbaces	11,3	11,7		x
Enclave Natural Pinares de Lerín	13,6	15,7		x

Tabla 5.8. *Otros espacios protegidos en las inmediaciones del área de estudio.*

Áreas de Importancia para las Aves.

Las Áreas importantes para la Conservación de las Aves (IBA), son lugares identificados por las poblaciones de aves que abundan y que, bajo criterios y estándares internacionales, se clasifican de importancia internacional para la conservación del lugar, especies y hábitat que garanticen el mantenimiento de las poblaciones de aves a escala mundial, nacional y regional.

Estos espacios se ven amenazados principalmente por la acción humana, derivado de actividades relacionadas con la agricultura, el agua y la energía principalmente.

Cabe destacar que el área de actuación del proyecto objeto de estudio no se encuentra sobre algún espacio catalogado como IBA, siendo el más cercano el denominado como "Laguna de Pitillas", ubicado al sureste del emplazamiento, a más de 15 kilómetros ddistancia.

Otras lagunas próximas al área de implantación que tienen interés para las aves, aunque no se encuentran catalogadas como IBAS, son las lagunas conocidas como Laguna de los Romerales y la Laguna Cascarruejos.

Áreas de Importancia para la Conservación de la Avifauna Esteparia.

Las Áreas de Importancia para la Conservación de la Avifauna Esteparia en Navarra (AICAENA) son las zonas más adecuadas para la presencia de aves esteparias, en las que su presencia viene siendo continúa y que por lo tanto deben ser objeto de atención especial. Aunque el área de implantación no se ubica sobre ningún espacio de protección para la avifauna esteparia, en sus inmediaciones se pueden encontrar los siguientes:

- Entorno de Baigorri Norte (categoría alta). Este espacio de protección para las aves esteparias tiene más de 2.697 hectáreas y se encuentra ubicado al noreste del área de implantación, a más de 11,5 km de distancia por lo que no se prevé afección sobre este espacio.
- Entorno de Baigorri Sur (categoría alta). Este espacio de protección para las aves esteparias tiene más de 3.791 hectáreas y se encuentra ubicado al suroeste del área de implantación a más de 7,5 km de distancia por lo que no se prevé afección sobre este espacio.
- Baigorrana - Usón (categoría muy alta). Este espacio de protección para las aves esteparias tiene más de 3.029 hectáreas y se encuentra ubicado al suroeste del área de implantación, a más de 14 km de distancia por lo que no se prevé afección sobre este espacio.
- Estepas cerealistas de la Merindad de Olite (categoría muy alta). Este espacio de protección para las aves esteparias tiene más de 2.871 hectáreas que se encuentran ubicadas al sur de la zona de implantación, a más de 1,5 kilómetros de la zona de implantación por lo que no se prevé afección directa sobre este espacio.
- Cascajo (categoría media). Este espacio de protección para las aves esteparias tiene más de 710 hectáreas se encuentran ubicadas al sureste del área de implantación, a más de 11,5 km de distancia por lo que no se prevé afección sobre este espacio.

AICAENA	DISTANCIA (Km)		EXISTE CRUCE	
	P.E	LEE	SI	NO
Entorno de Baigorri Norte	11,8	10,1		x
Entorno de Baigorri Sur	7,5	10,2		x
Baigorrana - Usón	14,3	16,0		x
Estepas cerealistas de la Merindad de Olite	1,7	2,1		x
Cascajo	11,6	12,6		x

Tabla 5.9. *AICAENAs en las inmediaciones del área de estudio.*

5.4.11. Patrimonio Histórico y Cultural

Se ha analizado el plan urbanístico en vigor de Tafalla y los trabajos bibliográficos existentes, observándose que en la zona de implantación directa del parque eólico no hay inventariado ningún yacimiento arqueológico.

Como manera previa, hay que señalar que se ha identificado la presencia de un Bien Inventariado, que es la denominada Torre Beratxa (Pol. 16, parcela 125C) la cual se ha tenido en consideración en la implantación del presente proyecto y donde existen más de 150 m de distancia hasta el aerogenerador más cercano SA_03. En la implantación, se ha tenido en consideración el perímetro de protección que establece la declaración de Bien Inventariado "Resolución 246/2017, de 3 de agosto, del Director General de cultura-Institución Príncipe de Viana, por la que se incoa expediente de declaración como Bien Inventariado a favor del monumento denominado torre Beratxa de Tafalla (Navarra)". En esta declaración se establece que para la adecuada protección de este Bien se ha estimado necesario delimitar un ámbito o entorno con determinadas medidas de protección. El motivo, es la conservación de las características y condiciones del ámbito en el que está ubicada. Este ámbito comprende un círculo de radio 50m y centro en la torre.

Una vez obtenida la autorización del Servicio de Cultura y Deporte, Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología, se han realizado los correspondientes trabajos de campo de prospecciones arqueológicas en la zona de actuación. En el Anexo VIII se muestran los resultados de las prospecciones arqueológicas realizadas.

En cuanto al Camino de Santiago no se produce afección ninguna por la implantación de los aerogeneradores ni de la línea eléctrica al no haber ningún paso del Camino cercano. El único paso cercano a las proximidades de la línea de evacuación es el tramo del Camino de Santiago aragonés a su paso por el municipio de Tiebas-Muruarte de Reta, sin embargo, queda a una distancia suficiente para no verse afectado por las obras de su construcción.

5.5. PAISAJE

El paisaje constituye el elemento ambiental más difícil de definir y valorar, debido a las características intrínsecas de subjetividad que cada perceptor tiene del mismo.

Este hecho fundamenta las acotaciones que los profesionales realizan de un término muy ambiguo y extenso con el fin de concretar las fronteras que mejor se adecuen a su ámbito profesional y, sobre todo, que se ajusten a unos cánones de asimilación y normas para una colectividad mayoritaria. Estas normas están suficientemente estudiadas dentro de la psicopercepción paisajística, y no constituyen un entramado subjetivo, sino unos preceptos ampliamente aceptados por los profesionales del tema.

Para centrar el término habría que hacer alusión a tres de los enfoques que existen sobre la materia: el paisaje estético (que hace alusión a la armoniosa combinación de las formas y los colores del territorio), el paisaje como estado cultural (el hombre como agente modelador del medio que le rodea), y el paisaje como término ecológico y geográfico, cuando se alude al estudio de los sistemas naturales que lo configuran.

Aun así, en todo paisaje pueden definirse tres componentes: el espacio visual (formado por una porción del terreno), la percepción del territorio por parte del hombre, y la interpretación individual que se hace de dicha percepción. El terreno es un componente del paisaje en constante evolución, tanto en el espacio como en el tiempo. La percepción es el proceso por el que el organismo humano se informa de dichos cambios, y los interpreta dándoles una valoración.

La realidad física se puede considerar, por lo tanto, una, pero los paisajes son innumerables, ya que a pesar de que existen imágenes colectivas, cada territorio es distinto según los ojos que lo contemplan. Sin embargo, aun reconociendo la importancia de la componente subjetiva que entraña toda percepción, se puede describir un paisaje en términos objetivos, si lo entendemos como la expresión espacial y visual del medio.

Tanto el medio que conforma el territorio, como las composiciones del mismo, tienen unas propiedades visuales que constituyen la expresión plástica del paisaje. La calidad de un paisaje viene pues determinada por la calidad del mismo, una calidad que se entiende desde una triple perspectiva: calidad de contenido, de carácter ambiental, entendida como el valor intrínseco de una escena según criterios científicos; calidad visual, de carácter topográfico, objetivable también físicamente a partir de estudios de visibilidad y de delimitación de las cuencas visuales y la calidad estética, de carácter perceptual, donde entra en juego el observador de la escena y su propia percepción del paisaje.

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

Partiendo de la premisa de que la explotación de los recursos provoca modificaciones antrópicas en el medio, debería tenderse hacia el desarrollo sostenible, entendido como aquel que no excede la capacidad de sustentación.

La valoración del paisaje lleva implícita la noción de calidad, de manera que, en función de la calidad del paisaje, la aptitud para un determinado uso del suelo variará. Esta valoración del paisaje, como hemos visto, presenta dos vertientes, la valoración científica (independiente de los usuarios del paisaje, y en función de las características físicas y antrópicas del paisaje) y la valoración social (la que hacen las personas, individualmente o en grupo, sobre la belleza del paisaje, primando el sentido estético).

En consecuencia, dentro del presente estudio se entenderá el paisaje como un recurso que está adquiriendo una creciente consideración en el conjunto de valores ambientales de la sociedad, y este hecho hace que exista una tendencia a objetivarlo, valorándolo estética y ambiental.

La implantación de un parque eólico dentro de un espacio natural, más o menos antropizado, requiere del análisis detallado de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta. Este valor, difícil de objetivar, se debe materializar en una variable de más fácil comprensión, denominada

como capacidad de acogida, que nos indique la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la instalación prevista.

Dentro del estudio paisajístico, un aspecto de importancia lo constituye el análisis de la incidencia visual del parque, a partir de la calidad del medio y la fragilidad intrínseca del paisaje. En este proyecto concreto, además, se analizará la incidencia visual causada por la línea de evacuación eléctrica del parque eólico, infraestructura asociada al mismo que es importante tener en cuenta.

Asimismo, el análisis de la incidencia visual del proyecto deberá hacer referencia a la armonía propia del paisaje en el que se inscribe la actuación y a las posibles desfiguraciones o alteraciones de las perspectivas dentro de las diferentes cuencas visuales.

La aparición de infraestructuras eólicas provoca modificaciones en los componentes medioambientales, que afectan al paisaje en su sentido de imagen del territorio.

Este impacto sobre los elementos antrópicos y los geosistemas pueden dar lugar, según los casos, a la aparición de elementos novedosos, a la modificación de elementos preexistentes y/o a modificaciones cromáticas.

No se han seleccionado zonas emblemáticas o dominantes en la orografía y el territorio para evitar magnificar el impacto visual que estas infraestructuras provocan.

En este sentido señalar que los potenciales impactos de estos aerogeneradores están en relación a sus dimensiones y no al valor paisajístico o emblemático de los emplazamientos. Este hecho es primordial ya que la actual generación de aerogeneradores posee unas dimensiones muy superiores a los aerogeneradores instalados en la zona en los años 2000-2005 y por tanto su impronta visual es mayor.

Por el contrario, señalar que la ocupación espacial de dichos aerogeneradores disminuye al necesitar menos espacio territorial que los antiguos aerogeneradores ya que con la ocupación de 7 aerogeneradores actuales (5-5,8 MW) suponían 55 aerogeneradores de los antiguos (0,67 MW) por lo que a pesar de su mayor impronta su ocupación espacial disminuye.

En este sentido señalar que la actual tendencia es la repotenciación de los parques eólicos, es decir, la sustitución de los antiguos parques eólicos, con aerogeneradores poco eficientes de pequeñas dimensiones, por otros más eficientes y mayores dimensiones. Esta repotenciación permite, aparte de un mayor aprovechamiento energético, una minimización ambiental en muchos aspectos (afección territorial, afección a avifauna, afección a vegetación, etc.) pero en contra aumenta la percepción visual y por ello la impronta del parque eólico (aunque en conjunto la mejora ambiental es evidente).

5.5.1. Metodología

Metodológicamente, el trabajo se ha estructurado en los puntos siguientes:

Fase I: Inventario y determinación de las Unidades Paisajísticas
Fase II: Estudio de la calidad paisajística
Fase III: Estudio de la fragilidad visual intrínseca
Fase IV: Análisis de la Incidencia Visual
Fase V: Capacidad de acogida frente a la actuación proyectada

Fase I: Inventario y determinación de las unidades paisajísticas

Dentro del inventario, se ha procedido en primer lugar a una descripción de los componentes visuales del paisaje, entendiendo por tales los elementos físicos o de origen antrópico que determinan las propiedades visuales intrínsecas del mismo. Hay una serie de caracteres del paisaje que son permanentes (posición relativa, geomorfología, presencia de agua, exposición, pendiente...), otros son temporales (debido a elementos climáticos, aspectos visuales de la vegetación...), además de otros caracteres extra (intrusiones, contraste natural-artificial con el entorno...), elementos antrópicos (accesibilidad, presencia de vías de comunicación, elementos singulares del paisaje o del patrimonio...) y finalmente la intervisibilidad (potencial de vistas, extensión de la cuenca visual).

Estos componentes pueden agruparse en cuatro apartados:

- el relieve (fisiografía, disposición, naturaleza),
- el agua (formas de agua superficial, disposición, movimiento),
- la vegetación (formas, distribución, densidad), y
- las estructuras (elementos artificiales introducidos por la acción del hombre).

La magnitud, heterogeneidad y complejidad del área de estudio hace necesario dividir el territorio en unidades homogéneas desde el punto de vista paisajístico con el objeto de analizar todos los componentes del paisaje, denominados unidades paisajísticas. Los criterios que se han seguido para delimitar diferentes unidades han sido los que a continuación se detallan:

Morfoestructurales: Unidades geomorfológicas, fisiografía y pendientes.

Bióticos: Unidades fisiográficas de vegetación.

Visuales: Cuencas visuales y cuencas hidrográficas.

En segundo lugar, se han inventariado someramente los elementos visuales del paisaje, o atributos que se refieren a la expresión visual objetiva del mismo: forma, línea, color, textura, escala y espacio. Es interesante definir cada uno de estos elementos visuales con el fin de establecer acotaciones ante posibles interferencias entre ellos y prever las consecuencias entre distintas interacciones.

Forma

Se define como la figura o frontera exterior de un objeto, el contorno y el espacio que lo rodea. Las formas pueden ser volumétricas (a consecuencia de la topografía del terreno) o planas (como sucede con las masas de agua o divisiones parcelarias). Las características básicas de la forma son la geometría, complejidad y orientación; mientras que la distancia, iluminación y atmósfera determinan su percepción. Para la evaluación de este elemento se estimarán las siguientes variables:

- Diversidad: Cantidad de formas planas y volumétricas que nos encontramos en el paisaje, será mínima en paisajes muy llanos, con escasa vegetación y sin apenas construcciones, y dominante si existen más de tres formas de elementos diferentes que contrastan netamente entre ellas (montañas sobre el cielo, agua con vegetación).

- Contraste: Diferencias entre las formas observadas en el paisaje, para considerar dos formas diferentes debe existir contraste entre ellas, de modo que el contraste oscilará entre mínimo (apenas se distinguen formas) y alto (cuando la mayor parte del paisaje presenta direcciones distintas, como montañas escarpadas, acantilados, mar y montaña).
- Compatibilidad: Grado de armonización de las formas del paisaje entre sí, pudiendo ser incompatibles, cuando las modificaciones humanas son incongruentes con el paisaje, o compatibles, en el caso contrario.

Línea

La línea es el camino real o imaginario que percibe el observador cuando algún componente está alineado o en una secuencia bidireccional o existen diferencias bruscas entre los elementos visuales (color, forma, textura); así, el borde de la silueta de un objeto contra su fondo escénico (línea del horizonte), la frontera entre zonas de distintas características visuales, los corredores que seccionan el territorio, se manifiestan como líneas del paisaje. Las líneas verticales y escarpadas que interrumpen el horizonte tienden a dominar sobre las líneas suaves horizontales. La línea se caracteriza por su fuerza, complejidad y orientación respecto a los ejes principales del paisaje.

La fuerza viene dada por la intensidad, continuidad y unicidad de su trazo, así como por su longitud. El contraste resulta de la composición de líneas de diferente dirección o carácter, y se ve incrementado cuando éstas separan formas o colores muy diferentes.

Color

Es la propiedad de reflejar la luz con una particular intensidad y longitud de onda, que permite al ojo humano diferenciar objetos que de otra forma serían idénticos. Es la principal propiedad visual de la superficie. El color viene definido por el tinte, por el que los colores se dividen en cálidos o fríos; el tono y el brillo.

Las variables para analizar correctamente este parámetro se indican a continuación:

- Diversidad: en función del tinte o matices del mismo, puede estipularse entre mínima, cuando apenas se aprecian dos colores distintos, y dominante, cuando existan varios matices diferentes.
- Contraste: En función del grado de diferenciación entre distintos colores, será mínimo cuando existan colores muy semejantes alto cuando haya fuertes diferencias en los tonos.
- Compatibilidad: Cuando las relaciones entre colores son armoniosas a los ojos del observador, siendo incompatibles cuando los colores dominantes son muy dispares entre sí y compatibles cuando los colores son armoniosos entre sí.

Textura

La textura en sentido estricto es la manifestación visual de la relación entre luz y sombra, motivada por las variaciones existentes en la superficie de un objeto. Esta propiedad de los objetos puede extenderse al paisaje, en el que la textura se manifiesta no sólo sobre los objetos individualizados, sino también sobre las superficies compuestas por la agregación de pequeñas formas o mezclas de color que constituyen un modelo continuo de superficie. Dentro de una composición escénica cada una de las partes no aparece como un objeto diferenciado, sino integrado en una superficie extensa; por ejemplo, en una

ladera de pinar denso el observador vería una superficie continua cuya textura estará motivada por la alternancia repetitiva de las superficies de los árboles, que pierden entidad individual. La vegetación es la gran creadora de textura a través de sus formas, variedad de tonalidad y, sobre todo, densidad y disposición espacial o regularidad.

Para su análisis se valorarán el contraste y la compatibilidad.

- Contraste: Será escaso si la diferencia de texturas es muy difícil de apreciar, en función de la distancia entre el observador y el objeto observado y elevado en aquellos casos en que el contraste sea alto (reflejos de agua, superficies brillantes, nubes...).
- Compatibilidad: Será incompatible solo en el caso de que exista sensación de brillo, generalmente por algún elemento constructivo.

Escala

Es la relación existente entre el tamaño de un objeto y el entorno donde se sitúa. El observador establece la escala entre objetos mediante la comparación, consciente o inconsciente, de su tamaño para lo cual suele tomar como referencia objetos de dimensiones conocidas.

La apreciación de la escala se modifica por la distancia de observación, por la situación del objeto respecto a la superficie de terreno circundante y su encajamiento en ellas (hondonada, cerro), por el ángulo de visión y por las circunstancias atmosféricas.

Espacio

El espacio o la escena es un elemento visual complejo que engloba el conjunto de cualidades del paisaje determinadas por la organización tridimensional de los cuerpos sólidos y los espacios libres o vacíos de la escena.

Estos rasgos se pueden matizar en 3 vertientes: en primer lugar, la composición escénica distribución de los objetos para formar el paisaje dando distintos tipos de escena: panorámica (sin límites para la visión, predominando los elementos horizontales y el cielo en la escena), encajada (definida por barreras visuales), focal (líneas que convergen hacia un punto que domina la escena) o dominada por un componente singular, como un árbol aislado, una forma prominente...; en segundo lugar, la posición espacial o situación topográfica de los objetos en el paisaje, que afecta a su prominencia o visibilidad sobre la llanura, en el fondo del valle, a media ladera, en la línea de cumbre...; y finalmente el fondo contra el que se ve un objeto: el propio terreno o la vegetación que lo cubre, objetos distintos o similares al observado, el agua, el cielo, etc. En general los objetos vistos contra el cielo o el agua destacan más que si se ven sobre el terreno, por lo que son dominantes en el paisaje, así como aquellos en posiciones prominentes.

Fase 2: Estudio de la calidad paisajística

La calidad de un paisaje es una cualidad intrínseca, que se define tanto por su valor ecológico como por los valores preceptúales y culturales existentes en el entorno. Su determinación es de gran importancia, ya que su interacción con la fragilidad visual del mismo será decisiva a la hora de valorar la capacidad de acogida del medio ante el

Proyecto. Para el estudio de la calidad, se han tenido en cuenta tres elementos de percepción:

Las **características intrínsecas** o **calidad visual intrínseca** del punto donde se encuentra el observador -atractivo visual que se deriva de las características propias del entorno, y que se define en función de la morfología, vegetación, presencia de agua o no, etc.-

Las **vistas directas del entorno** más inmediato. Determinación de la posibilidad de observación de elementos visualmente atractivos en un radio de 500-700 m desde el punto de observación.

El **horizonte visual** o **fondo escénico** características que presenta el fondo escénico, cuyos elementos básicos son la intervisibilidad, altitud, vegetación, agua, singularidades geográficas, etc.

El cálculo de la calidad paisajística (CAP) se hace mediante la siguiente formula:

$$\mathbf{CAP= (CVI*1,20+VDE*0,90+FE*0,90) *0,33}$$

Donde:

CVI: características visuales intrínsecas, CVI= (GEO*0,75+AGU+VEG*1,25) *0,33

VDE: vistas directas del entorno, VDE= (VEG*1,25+AFL*0,75+(1-ANT)) *0,33

FE: fondo escénico.

FE= ((1-ANT) +ALT+AGU+AFL+((A*0,75+B*1,25)*0,50))*0,20

Fase 3: Estudio de la fragilidad visual del paisaje

Se entiende por fragilidad de un paisaje la susceptibilidad al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Es decir, el grado de deterioro que experimentaría el paisaje ante las actuaciones propuestas, y cuyo conocimiento es de capital importancia para establecer las medidas correctoras pertinentes que eviten o en su defecto minimicen en la medida de lo posible dicho deterioro.

Así como la calidad visual es una cualidad intrínseca, la fragilidad de un paisaje depende en principio del tipo de actividad que se piensa desarrollar sobre él. Por este motivo se analizará de forma separada la fragilidad que presenta el medio ante cada una de las estructuras.

El concepto de fragilidad puede entenderse según dos puntos de vista: fragilidad intrínseca y condicionada. La Fragilidad Intrínseca se refiere a la susceptibilidad del deterioro de cualquier componente del medio sin especificar qué situaciones o circunstancias concretas la provocan. La Fragilidad Condicionada se define en función de determinada actuación, de forma que el elemento del medio analizado tendrá respuestas distintas según qué evento incida sobre él. Con posterioridad, habrá que analizarlos impactos concretos y su incidencia específica sobre los distintos componentes del medio afectados, fase en la que se analizará la fragilidad condicionada de cada uno.

La fragilidad visual es función de los elementos y características ambientales que definen al punto y su entorno. Se definirá en un primer punto la fragilidad visual intrínseca para cada unidad paisajística, a la que se añadirán unas consideraciones sobre la posibilidad de visualizar las infraestructuras (incidencia visual), en un segundo punto. La visibilidad

depende de las condiciones topográficas (una ladera será más visible que una hondonada y en las zonas llanas la panorámica siempre es mayor) y de la situación del punto de vista del observador (desde zonas altas la visibilidad siempre es mayor que en zonas deprimidas). Influyen también las condiciones atmosféricas y el número de observadores. Se suelen diferenciar en este sentido visibilidad potencial de visibilidad real. La fragilidad intrínseca con la accesibilidad nos dará la fragilidad adquirida.

El cálculo de la fragilidad visual del paisaje (FVP) se hace mediante la siguiente formula:

FVI= (P*1.5+EDE*0.75+((D+A+DIV+C)*0.25)*0.33)

Donde:

P: pendiente

EDE: elementos detractores

D: densidad de vegetación

A: altura de las masas arbóreas

DIV: diversidad de las formaciones vegetales
C: contraste de formas y colores

Fase 4: Análisis de la Incidencia Visual

La accesibilidad o incidencia visual se estudia en un círculo de 13 km de radio y tomando como centro un punto representativo del emplazamiento del parque eólico proyectado, por un lado, y su línea de evacuación eléctrica, por el otro.

Se calcula multiplicando la incidencia visual por el factor de corrección de la distancia.

Fase 5: Capacidad de acogida frente a la actuación proyectada

De la conjunción de la calidad que presenta el paisaje de la zona de estudio y de su fragilidad ante la realización de las distintas infraestructuras que se proponen, se deduce la capacidad de absorción que tiene la zona, parámetro clave para identificar y cuantificar el impacto que ésta tendrá sobre el medio. En el caso de que dicho impacto sea negativo, se propondrán las oportunas medidas correctoras que se consideren necesarias para minimizarlo. El cálculo de la capacidad de acogida (CA) depende de la calidad del paisaje (CAP) y de la fragilidad del paisaje (FRA):

CAP= 1- (CAP*0,75+FRA*1,25) *0,5

5.5.2. Inventario e identificación de las unidades paisajísticas

En el área de estudio, las unidades de paisaje han sido definidas a partir de la vegetación existente, la cual está ligada directamente a la geología y geomorfología del terreno. Además de ello, por su significancia, han sido tenidos en cuenta los cursos fluviales, englobando dentro de los mismos las riberas de los ríos y, por último, las zonas antropizadas donde han sido contempladas carreteras y zonas urbanas. Así pues, las unidades paisajísticas (en adelante UP) finalmente definidas han sido: UP "Bosque", UP" Matorral-Pastizal", UP "Agrícola" y UP "Artificial".

A continuación, se definen en detalle cada una de las UP sobre las que se asentará el proyecto:

La **Unidad Paisajística "BOSQUE"** recoge todos aquellos lugares dominados por vegetación arbórea. Esta UP viene definida por un relieve irregular cruzada en algunas ocasiones por caminos, cursos de agua o líneas eléctricas.

Las zonas boscosas presentes en la zona no son de origen natural, ya que se corresponden con pinares repoblados en épocas antiguas de pino carrasco o halepo *(Pinus halepensis)*.

El color dominante de esta unidad es el verde por las condiciones de la vegetación presente y las condiciones climáticas del lugar en cuestión.

Esta unidad paisajística es común dentro de la zona objeto de estudio del presente proyecto ya que existen zonas en el oeste del emplazamiento en las que aparecen estas formaciones.

Las vistas desde esta unidad son bastante limitadas en cuanto a extensión, pues la propia formación limita el alcance visual a las inmediaciones del punto de avistamiento.

La **Unidad Paisajística "MATORRAL-PASTIZAL"** está definida por aquellas zonas dominadas por vegetación de bajo porte, especies de carácter xerófilo. El relieve de esta UP es bastante suave.

Los elementos de origen antrópico son escasos, y se puede concluir que, en general, la presencia de elementos intrusos que alteran esta UP, afectando el paisaje negativamente es escasa, algunos caminos o carreteras, casas aisladas o líneas eléctricas.

Aunque el color dominante de la unidad es el verde en sus diferentes matices se trata de una unidad de marcados contrastes cromáticos estacionales, pues el verde de las hojas en las épocas de floración se torna colorido.

Debido a la altitud de esta unidad y a la escasa vegetación de porte arbóreo que pudiera obstaculizar la visión, las vistas desde esta unidad son bastante altas, entre 270º- 300º, y el alcance visual es muy alto, siendo en muchos lugares, superior a los 5 Km. de distancia.

La **Unidad Paisajística "AGRÍCOLA"** recoge todos aquellos lugares de la zona de estudio en los que las características geomorfológicas del terreno han permitido el uso agrícola de las tierras. Esta UP reúne varias características que la definen: se trata de un relieve bastante regular en zonas bajas próximas a núcleos poblados, caminos rurales u otras vías de comunicación o corrales. La vegetación predominante en estas áreas es el cultivo de cereal y, en alguna ocasión, viñedos y/o frutales.

Respecto a las corrientes fluviales, por esta unidad paisajística fluyen varios barrancos, pero como curso de agua más destacable está el Canal de Navarra. Este canal será atravesado por la línea de evacuación en su traza soterrada coincidiendo con el tramo subterráneo del mismo.

El color dominante de esta unidad es el verde en épocas de siembra, el amarillo cuando el cultivo se recoge y marrón posteriormente al labrado de las tierras.

En esta unidad paisajística se produce la aparición de múltiples construcciones o elementos de carácter antrópico como núcleos urbanos, además de algunos corrales y muchos caminos que comunican toda la zona rural.

En definitiva, se puede concluir que, a grandes rasgos, la presencia de elementos intrusos que alteran el paisaje afectándolo de forma negativa es media, produciendo una distorsión en el mismo.

La **Unidad Paisajística "ARTIFICIAL"** recoge todos aquellos lugares de la zona de estudio de origen antrópico, esto es construcciones humanas entre las que se incluyen las líneas de comunicación.

Atendiendo a los atributos físicos del paisaje –forma, línea, color, textura, escala y espacio- se puede completar la definición global del paisaje de la zona de estudio.

En función de la **forma**, hallamos una diversidad media, con varias formas de elementos diferentes que contrastan entre sí, principalmente los espacios con relieve alomado (Matorral-cultivo-pequeñas formaciones arbóreas) y las zonas llanas (agrícola). El contraste entre formas es medio, lo que genera una división neta entre los distintos elementos. La armonización de las formas entre sí se considera compatible, puesto que se trata de formas naturales que se complementan unas a otras.

Las principales líneas que el observador percibe en el paisaje de la zona son las siluetas del relieve sobre el **fondo** escénico o línea del horizonte, se trata de una línea ondulada por la orografía de la zona de actuación.

El **color** dentro de la zona de estudio puede presentar tonalidades verdes u ocres, dependiendo de la época del año en la que nos encontremos. Finalmente, los colores que se presentan son armoniosos entre sí.

La alternancia de tonos mates y algunos brillantes lleva a que se produzca un contraste no muy extenso en las diferentes **texturas**.

La apreciación de la **escala** como hemos visto estará en función de la distancia del observador respecto al terreno circundante. Finalmente, el espacio o la **escena** puede definirse como abierta-media, debido a que a pesar de que existen zonas de extensión agrícola hay presencia de cerros en alternancia con valles que pueden actuar a modo de barrera en el paisaje.

5.5.3. Calidad del paisaje

Si la definición del término "paisaje" resulta complicada, como quedó apuntado en párrafos precedentes, mayores aún son las dificultades a abordar para proceder a la valoración de la calidad de dicho paisaje. Esta cuestión es, incluso con el empleo de métodos sistemáticos generalizados, totalmente subjetiva, y tiene por lo tanto un mayor o menor grado de aceptación.

No obstante, y pese a lo indicado, existen una serie de criterios generalmente aceptados, que pueden considerarse suficientes dada la escala del proyecto y el tipo de actuaciones que para su desarrollo deberán llevarse a cabo.

Así, geomorfológicamente un territorio resulta de mayor calidad paisajística si presenta un relieve pronunciado que propicie la existencia de miradores con amplias perspectivas y facilite la creación de distintos niveles, cada uno de los cuales cuente con características propias, indivisibles e individualizadoras: cumbres, laderas, barrancos, vaguadas, vegas y todas aquellas variantes que, cuando menos, poseen un vocablo definidor.

Desde un punto de vista estructural la calidad de un territorio será mayor cuanto mayor sea la variedad significativa de elementos constituyentes, y el grado de integración armónica que éstos tengan. Por lo que respecta a la influencia humana, un territorio puede considerarse de mayor calidad paisajística si las actuaciones humanas realizadas en él son escasas, o bien, se integran armónicamente en el entorno natural.

Por lo que respecta a las infraestructuras sometidas a EIA en el presente estudio, cabe decir que el parque eólico se distribuirá en las UP "Bosque" (posiciones 2, 3, 4 y 5) y UP "Agrícola" (posiciones 1, 6, 7, 8 y 9) como se puede ver en el plano SA-MA-04_Unidades Paisajísticas. La línea de evacuación eléctrica, a su vez, fundamentalmente discurre por la UP "Matorral" y UP "Agrícola". De esta manera por ser las UP "Agrícola" y UP "Bosque" las mayoritarias y más afectadas son las que se describen a continuación:

UP "AGRÍCOLA"

- Calidad visual intrínseca: Se ha valorado como baja, es de 0,31 sobre 1.
- Vistas directas del entorno: Este parámetro se ha valorado como medio, con un valor de 0,32 sobre 1.
- Fondo escénico: Se ha considerado como medio (0,34 sobre 1). Destacando la visión de cerros presentes en la zona.

Teniendo en cuenta todos estos factores se ha considerado la **Calidad Paisajística (CAP)** global en la UP "Matorral-Pastizal" como **Baja (0,34 sobre 1).**

UP "BOSQUE"

- Calidad visual intrínseca: Se ha valorado como media, es de 0,42 sobre 1.
- Vistas directas del entorno: Este parámetro se ha valorado como bajo, con un valor de 0,31 sobre 1.
- Fondo escénico: Se ha considerado como medio (0,34 sobre 1). Destacando la visión de cerros presentes en la zona.

Teniendo en cuenta todos estos factores se ha considerado la **Calidad Paisajística (CAP)** global en la UP "Bosque" como **Media (0,39 sobre 1).**

5.5.4. Fragilidad visual intrínseca del paisaje

Como en el caso de la calidad paisajística, el estudio de la fragilidad del paisaje se realizará atendiendo a las UP que se ven afectadas por la construcción del Parque Eólico Santa Águeda y su línea de evacuación eléctrica.

La **fragilidad visual intrínseca** de la unidad paisajística sobre la que mayoritariamente se asienta el proyecto "UP Matorral-Pastizal" se ha valorado como **Media (0,50 sobre 1),** debido fundamentalmente a la presencia de elementos detractores del paisaje, densidad de vegetación y altura de las masas arbóreas.

5.5.5. Incidencia visual

La accesibilidad o incidencia visual se ha estudiado en un círculo de 24 km de diámetro y tomando como centro un punto representativo del emplazamiento del aprovechamiento eólico. El valor de incidencia visual asignado viene dado por el grado de visibilidad del proyecto sobre el punto seleccionado, que aparecen en los planos *SA-MA-06-1_Cuencas*

Visuales del Parque y SA-MA-06-2_Cuencas Visuales de L.A.T. Para el estudio de la incidencia visual se ha seguido el siguiente procedimiento:

Fase I: Identificación cartográfica de todos los núcleos de tránsito continuo o temporal y de permanencia poblacional sin tener en cuenta la visibilidad del proyecto tomando un círculo de radio 12 km, con centro en el emplazamiento del parque. Sobre esta superficie se han identificado los puntos de visión siguiendo criterios de posición y distancia frente al parque eólico y su línea de evacuación (lo cual determina el impacto de las estructuras), y de población y tránsito de personas (lo que incrementa o no la intensidad del efecto causado por las mismas). El objetivo de esta fase es inventariar cuantitativa y cualitativamente cualquier posición que pudiera ser comprometedora de percepción visual.

Fase II: Mediante un Sistema de Información Geográfica se realiza una vista en 3D de la zona de estudio para determinar la orografía.

Fase III: Determinación de las cuencas visuales y zonas vistas. En primer lugar, se determinan las cuencas visuales desde las que puede ser observado el proyecto, para ello se localiza el punto de mayor accesibilidad visual al proyecto identificando todos los puntos de incidencia visual, cuya unificación crea las cuencas visuales.

Tras definir las cuencas visuales se contrasta la posición de los puntos inventariados en la Fase I respecto a las mismas, analizando individualmente cada uno de los puntos situados sobre la cuenca.

A continuación, se valora la incidencia visual a partir de los resultados obtenidos empleando la siguiente clasificación: 0, incidencia visual nula, 0,5, se ve el proyecto desde alguna zona del punto analizado, 1, se ve el proyecto desde cualquier zona del punto analizado.

Se ha calculado la incidencia visual para el parque eólico por un lado (*SA-MA-06-1_Cuencas Visuales del Parque)* y de su línea de evacuación por otro (*SA-MA-06-2_Cuencas Visuales de L.A.T.)*.

Se emplean factores de corrección debido a que existe una relación inversamente proporcional entre la distancia de separación y la intensidad de la incidencia visual, es decir, a mayor distancia menor impacto visual. Los factores empleados para el parque eólico y la línea de evacuación son diferentes ya que la línea será visible desde una menor distancia que el parque eólico, puesto que los aerogeneradores son de mayor altura.

El factor de corrección utilizado para el caso del parque eólico es:

Distancia al punto de visión(km)	Factor de corrección
0-4	1
4-8	0,7
8-12	0,5
>12	0,3

Tabla 5.10. *Factores de corrección del parque eólico.*

El factor de corrección utilizado para el caso de la línea de evacuación eléctrica es:

Distancia al punto de visión(km)	Factor de corrección
0-4	1
4-8	0,5
8-12	0,1

Distancia al punto de visión(km)	Factor de corrección
>12	0

Tabla 5.11. *Factores de corrección de la línea eléctrica*

El cálculo se ha realizado siguiendo la siguiente fórmula:

Incidencia visual x Factor corrector de la distancia

Los datos de cálculo de las cuencas visuales para el parque fueron los siguientes:

- Zona Visible en color rojo
- Punto Visión (P.V.) sobre las coordenadas U.T.M. de emplazamiento
- Altura de aerogenerador: 210 m

Los datos de cálculo de las cuencas visuales para la línea eléctrica fueron los siguientes:

- Zona Vista en color rojo
- Punto Visión (P.V.) sobre las coordenadas U.T.M. de emplazamiento
- Altura de las torretas: 22 m

Los núcleos de tránsito y permanencia poblacional encuadrados dentro de la zona de estudio definida, así como los resultados del análisis de incidencia visual para el parque eólico se recogen a continuación:

INCIDENCIA VISUAL PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA						
Puntos de IV		IV	Distancia (km)	Factor de corrección	Accesibilidad	Calificación
1	Corraliza de la Chiquitina	0	4,6	0,7	0	Nula
2	Ermita de Santa Cecilia	0	8,2	0,5	0	Nula
3	Corte Traviesa Nº9 con Cañada Real de Tauste a Urbasa-Andía	1	5,3	0,7	0,7	Media-alta
4	Monte del Conde	0.5	8,4	0,5	0,25	Baja
5	Garinoain	0	10,3	0,5	0	Nula
6	Cruce GR-1 con NA-6140	1	3,7	1	1	Alta
7	Laguna de El Juncal	1	0,7	1	1	Alta
8	Miranda de Arga	1	8,2	0,5	0,5	Media
9	Berbinzana*	1	7,4	0,7	0,7	Media-alta
10	Larraga	0.5	9,6	0,5	0,25	Baja
11	Artajona	1	6,8	0,7	0,7	Media-Alta
12	Pueyo	1	7,1	0,7	0,7	Media-Alta
13	Olite	1	7,1	0,7	0,7	Media-Alta
14	Tafalla*	1	3,0	1	1	Alta

Tabla 5.12. *Puntos de Incidencia Visual para el Parque Eólico Santa Águeda*

**Según las infografías realizadas a la salida de ambos municipios sería difícil observar la totalidad del parque eólico debido a la microvegetación existente, sin embargo, desde algunos puntos de los términos municipales comentados sería posible tener una mayor visualización del parque eólico, siendo este el motivo por el que se obtiene una mayor incidencia visual del Parque eólico Santa Águeda para los municipios de Tafalla y Berbinzana respecto de las infografías realizadas.*

Tras realizar el estudio de la incidencia visual para el parque eólico Santa Águeda y las cuencas visuales desde estos puntos podemos decir que:

La incidencia visual del Parque Eólico Santa Águeda será previsiblemente **alta** en 3 puntos, en Tafalla, en el espacio natural Laguna de El Juncal y en el cruce del sendero de Gran recorrido GR-1 con la carretera NA-6140 que transcurre al sur de área de emplazamiento.

Con una incidencia visual **media-alta** encontramos 5 puntos, estos son: El cruce de la Traviesa nº9 con la Cañada Real de Tauste a Urbasa-Andía, y en los núcleos poblacionales de Berbinzana, Artajona, Pueyo y Olite.

Con una incidencia visual **media** encontramos 1 punto, perteneciente al núcleo poblacional de Miranda de Arga.

Con una incidencia visual **baja** encontramos 2 puntos: el núcleo poblacional de Larraga y el espacio natural Monte del Conde.

Con una incidencia visual **nula** encontramos 3 puntos: Corraliza de la Chiquitina, Ermita de Santa Cecilia y el núcleo poblacional de Garinoain.

Resumen:
Para los 3 puntos de tránsito o permanencia poblacional situados a 0-4 km de distancia la incidencia visual es alta (3 sobre un máximo escalar de 3).

Para los 6 puntos de tránsito o permanencia poblacional situados a 4-8 km de distancia la incidencia visual es media (3,5 sobre un máximo escalar de 6).

La incidencia visual es baja (1 sobre un máximo de 5) para los 5 puntos situados a 8-12 Km de distancia.

Por tanto, la incidencia visual del parque eólico sobre un total de 14 puntos analizados en un ámbito de estudio definido por un círculo de radio 12 km es:

(3+3,5+1) / (3+6 +5) = **0,53 sobre 1 = 53% = Incidencia Visual Media.**

Teniendo en consideración que los principales puntos de Interés Visual seleccionados han sido los núcleos poblacionales más cercano y atendiendo al plano de visibilidad del parque eólico (*SA-MA-06-1_Cuencas Visuales del Parque*) se puede estimar que la visibilidad del parque eólico es media-alta.

Los núcleos de tránsito y permanencia poblacional encuadrados dentro de la zona de estudio definida, así como los resultados del análisis de incidencia visual para la línea de evacuación se recogen en la siguiente tabla:

INCIDENCIA VISUAL LAT PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA						
Puntos de IV		IV	Distancia (km)	Factor de corrección	Accesibilidad	Calificación
1	Corraliza de la Chiquitina	0	13,8	0	0	Nula
2	Ermita de Santa Cecilia	1	9	0,1	0,1	Muy Baja
3	Corte Traviesa Nº9 con Cañada Real de Tauste a Urbasa-Andía	0	7,8	0,2	0	Nula
4	Monte del Conde	0.5	7,4	0,2	0,1	Muy Baja
5	Garinoain	1	4,2	0,5	0,5	Media
6	Cruce GR-1 con NA-6140	0	10,2	0,1	0	Nula
7	Laguna de El Juncal	0	9,3	0,1	0	Nula
8	Miranda de Arga	0	16,3	0	0	Nula
9	Berbinzana	0	13,7	0	0	Nula
10	Larraga	0,5	12,9	0	0	Nula
11	Artajona	1	5,3	0,5	0,5	Media
12	Pueyo	1	5,4	0,5	0,5	Media
13	Olite	0,5	13,4	0	0	Nula
14	Tafalla	0,5	8,1	0,1	0,05	Muy Baja

Tabla 5.13. *Puntos de Incidencia Visual para la línea de evacuación eléctrica del Parque Eólico Santa Águeda*

Tras realizar el estudio de la incidencia visual para la línea de evacuación del parque eólico y las cuencas visuales desde estos puntos podemos decir que la incidencia visual puede considerarse baja. No obstante, será mayor en la parte norte, al encontrarse ubicado el tramo soterrado en la parte sur de su trazado. Las zonas ubicadas al norte, presentan interferencias con otras infraestructuras del entorno de mayores dimensiones como parques eólicos, habiéndose trazado la línea por zonas ya alteradas paisajísticamente.

Por tanto, la incidencia visual de la línea de evacuación sobre un total de 14 puntos analizados en un ámbito de estudio definido por un círculo de radio 12 km es:

1,75 / 14 = **0,13 sobre 1 = 13% = Incidencia Visual Baja.**

Teniendo en consideración que los principales puntos de Interés Visual seleccionados han sido los núcleos poblacionales más cercano y atendiendo al plano de visibilidad de la línea eléctrica de evacuación (*SA-MA-06-2_Cuencas Visuales de Línea Eléctrica*) se puede estimar que la visibilidad del parque eólico es baja, relacionado directamente con alternativa de línea eléctrica elegida que, aunque tenía una mayor longitud, al ir sobre un fondo de valle, el impacto paisajístico de la misma es mucho menor y todo el tramo inicial no genera un impacto elevado sobre el paisaje al proyectarse en soterrado.

De la conjunción de la Fragilidad Visual Intrínseca y de la Incidencia Visual o Accesibilidad calculamos el valor de la Fragilidad, que es **Media-alta** (0,53 sobre 1) en el **parque eólico de Santa Águeda** y **Baja** (0,13 sobre 1) en su **línea de evacuación.**

5.5.6. Capacidad de acogida

La implantación de un parque eólico dentro de un espacio natural, más o menos antropizado, requiere del análisis detallado de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta. Este valor, difícil de objetivar, se debe materializar en una variable de más fácil comprensión, denominada como capacidad de acogida, que nos indique la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la instalación prevista.

Para determinar la capacidad de acogida del parque eólico se ha calculado previamente la calidad paisajística y fragilidad del paisaje. Los cálculos que respaldan la evaluación realizada del paisaje en la zona de estudio, por diferentes unidades paisajísticas son los siguientes:

CAPACIDAD DE ACOGIDA PAISAJÍSTICA PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA	
CALIDAD DEL PAISAJE	
Características intrínsecas (CVI)	**0,31**
Singularidad geomorfológica (GEO)	0,3
Presencia singular de agua (AGU)	0,2
Importancia de la cubierta vegetal (VEG)	0,4
Vistas directas del entorno (VDE)	**0,31**
Presencia de vegetación singular (VEG)	0,3
Presencia de afloramientos rocosos (AFL)	0,2
Presencia de elementos detractores (ANT)	0,7
Fondo escénico (FE)	**0,40**
Presencia de elementos detractores de la calidad (ANT)	0,6
Altitud del horizonte (ALT)	0,4
Visión escénica de masas de agua (AGU)	0,2
Afloramientos rocosos (AFL)	0,3
Presencia de masas arboladas (A)	0,7
Grado de diversidad del paisaje vegetal (B)	0,5
CALIDAD PAISAJISTICA (CAP)	**0,45**
FRAGILIDAD DEL PAISAJE	
Fragilidad visual intrínseca FVI=(P*1.5+O*0.75+((D+A+DIV+C)*0.25))*0.33	**0,61**
Pendiente (P)	0,6
Orientación (O)	0,7
Densidad de la vegetación (D)	0,6
Altura de las masas arbóreas (A)	0,6
Diversidad de las formaciones vegetales (DIV)	0,5
Contraste de formas y colores (C)	0,4

CAPACIDAD DE ACOGIDA PAISAJÍSTICA PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA	
Accesibilidad o incidencia visual del P.E Santa Águeda (AC)	**0,53**
Accesibilidad o incidencia visual de la línea de evacuación (AC)	**0,13**
FRAGILIDAD PARQUE EÓLICO (FRA_PE)	**0,61**
FRAGILIDAD LÍNEAS (FRA_LE)	**0,31**
CAPACIDAD DE ACOGIDA	
CAPACIDAD DE ACOGIDA DE EL PARQUE EÓLICO	**0,5**
CAPACIDAD ACOGIDA DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	**0,5**

Tabla 5.14. *Capacidad de Acogida Parque Eólico "Santa Águeda" y su Línea de Evacuación*

Como consecuencia de lo expuesto en los apartados anteriores, puede concluirse que la capacidad de acogida del paisaje para las UP que conforman el Parque eólico de Santa Águeda es **media** para el parque eólico y su línea eléctrica de evacuación (0,5 sobre 1).

Cabe destacar que la incidencia visual del parque eólico podría ser menor si se tienen en consideración la existencia de otros parques eólicos en la zona, que reducen considerablemente el impacto paisajístico de este parque eólico sobre una matriz ya modificada y con presencia de estas infraestructuras (como se puede apreciar en el Anexo de sinergias). Esto queda representado en el plano SA-MA-06-3_Comparativa Visibilidad en el que se representan en rosa las zonas con visibilidad del nuevo parque eólico pero que ya tienen visibilidad de otros parques eólicos y en rojo (menos del 15%) las zonas en las que actualmente no existe visibilidad de ningún parque eólico y la construcción del P.E. Santa Águeda generaría una nueva visualización de estas infraestructuras y por lo tanto un mayor impacto visual y paisajístico.

Además, tal y como se puede observar en el correspondiente Anexo de Sinergias, el impacto generado por sinergias es compatible.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, se puede establecer que el impacto paisajístico generado por el presente parque eólico es moderado.

5.5.7. Infografías

Con el objetivo de valorar el posible impacto visual del Parque eólico Santa Águeda en los términos municipales de Tafalla y Berbinzana se han realizado una serie de fotomontajes llevados a cabo por personal cualificado que complementan el estudio de incidencia visual expuesto anteriormente. Se han analizado los puntos más cercanos desde los términos municipales de Berbinzana y Tafalla.

En estos fotomontajes se ha podido comprobar que desde estos términos municipales únicamente serían visibles la parte superior de alguno de los aerogeneradores, no siendo visible en ningún caso el Parque eólico en su totalidad. Esto se puede comprobar en los perfiles longitudinales realizados desde la salida de ambos términos municipales. Por ello puede considerarse que el impacto paisajístico del presente proyecto no genera una afección significativa sobre el medio.

- **TAFALLA.**

Se muestra a continuación un fotomontaje desde el término municipal de Tafalla en la salida hacia el parque eólico, concretamente en la carretera nacional NA_132.

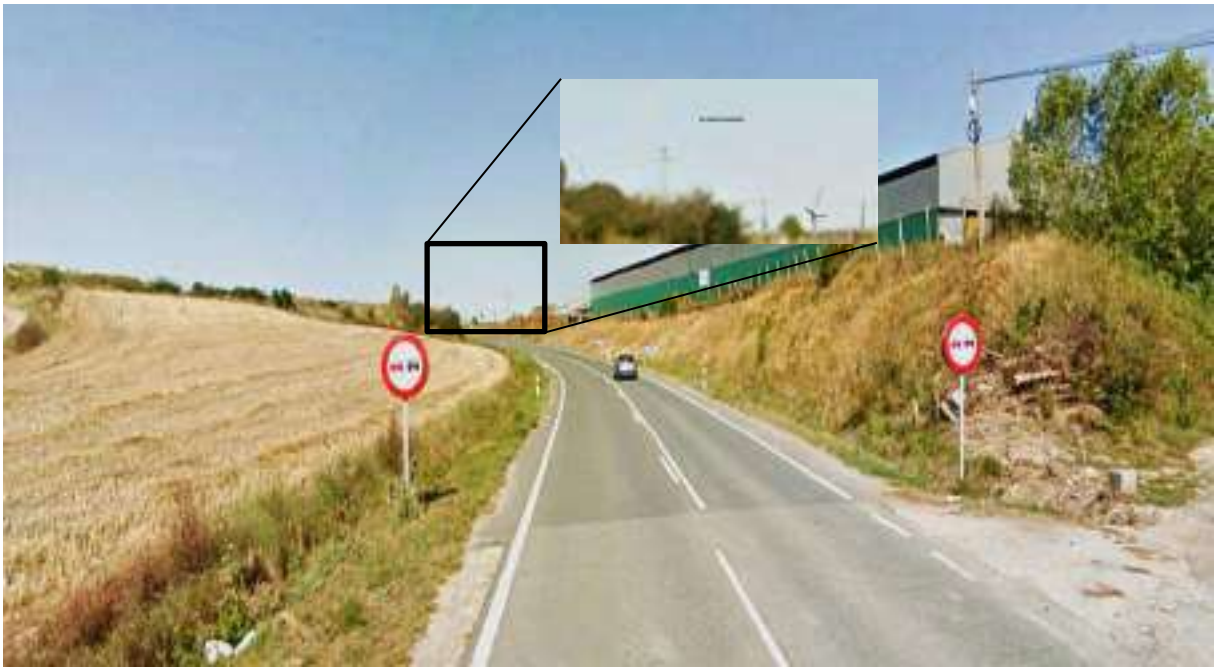
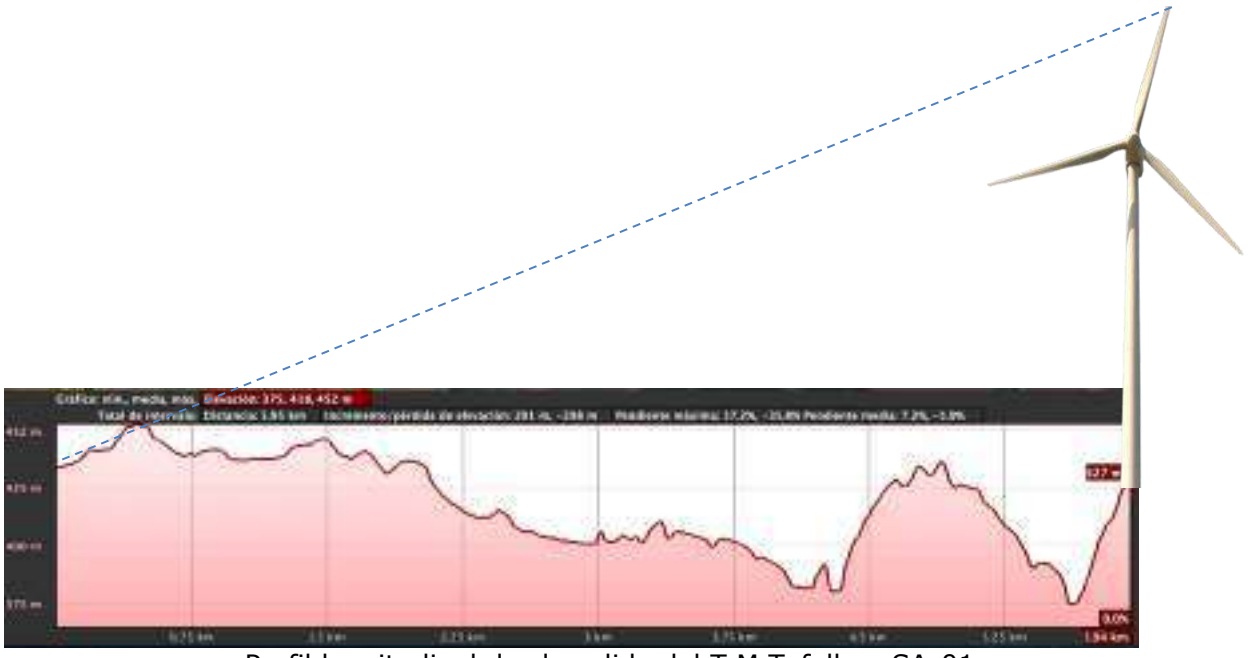
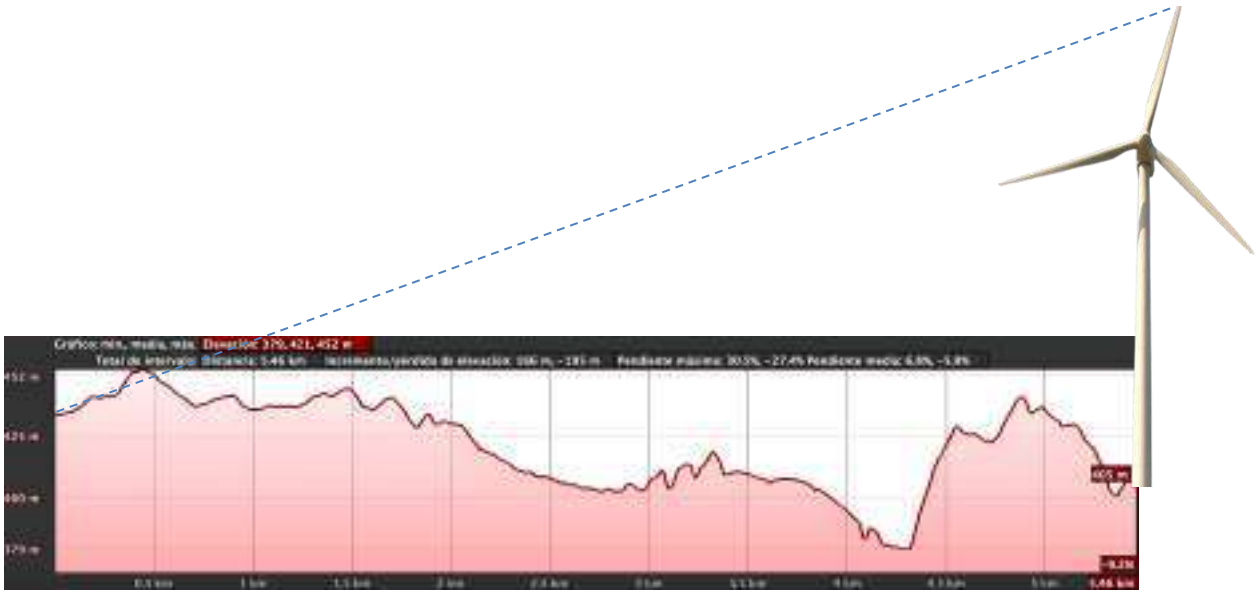


Imagen 5.24 Fotomontaje desde salida de T.M Tafalla

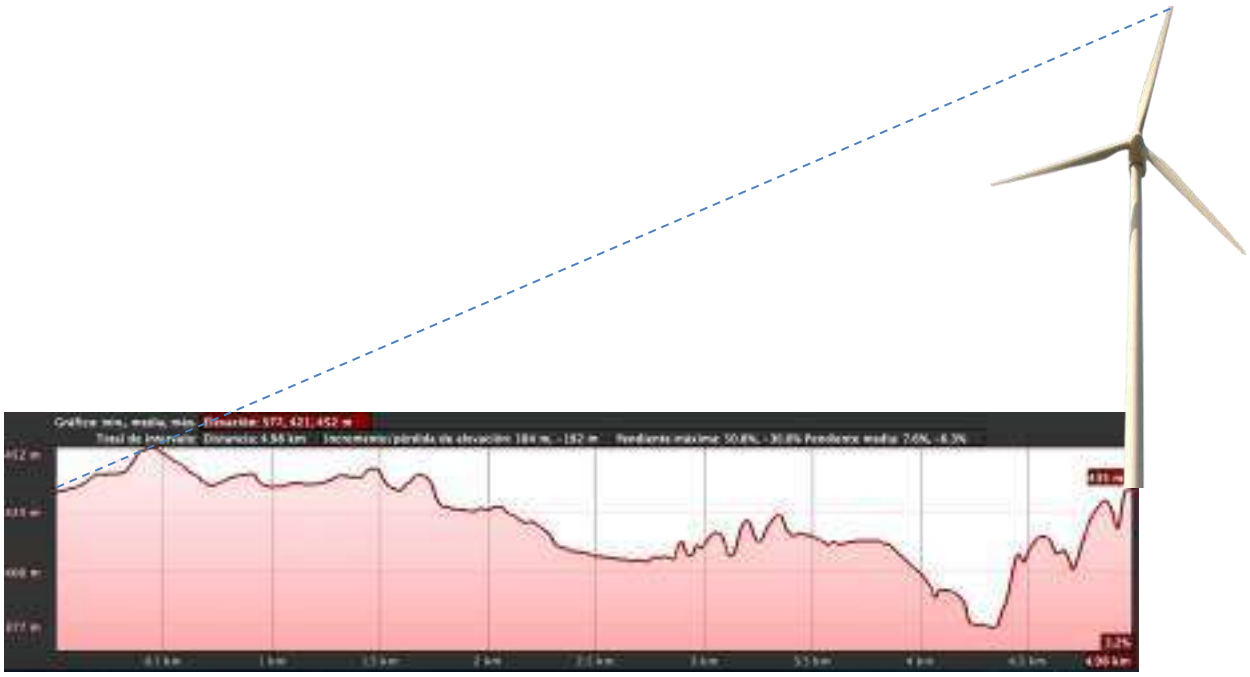
Como se puede apreciar en la imagen, a pesar de la distancia del parque eólico al término municipal de Tafalla, desde la salida del municipio habría dificultades para observar el Parque eólico Santa Águeda.



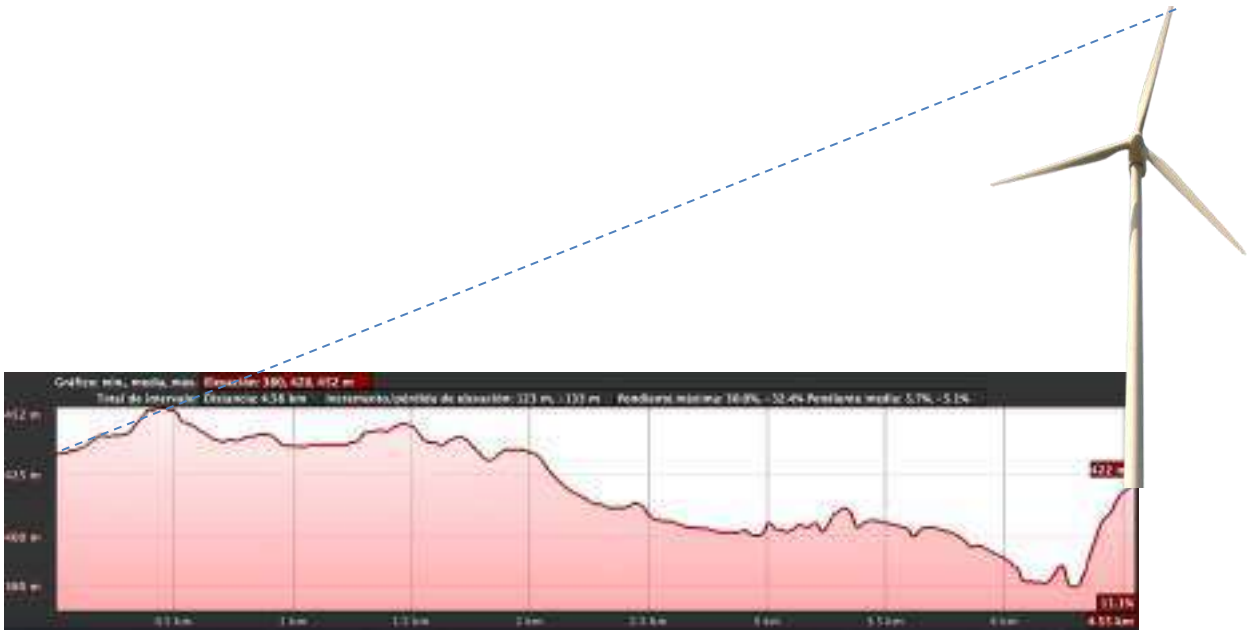
Perfil longitudinal desde salida del T.M Tafalla a SA-01



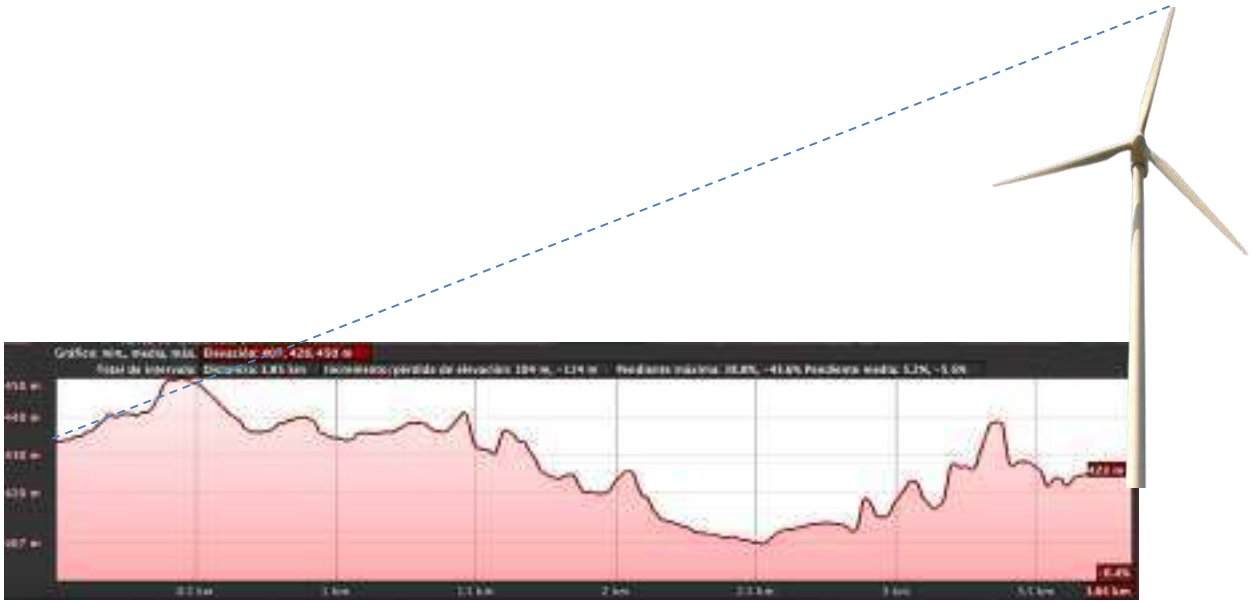
Perfil longitudinal desde salida del T.M Tafallla a SA-02



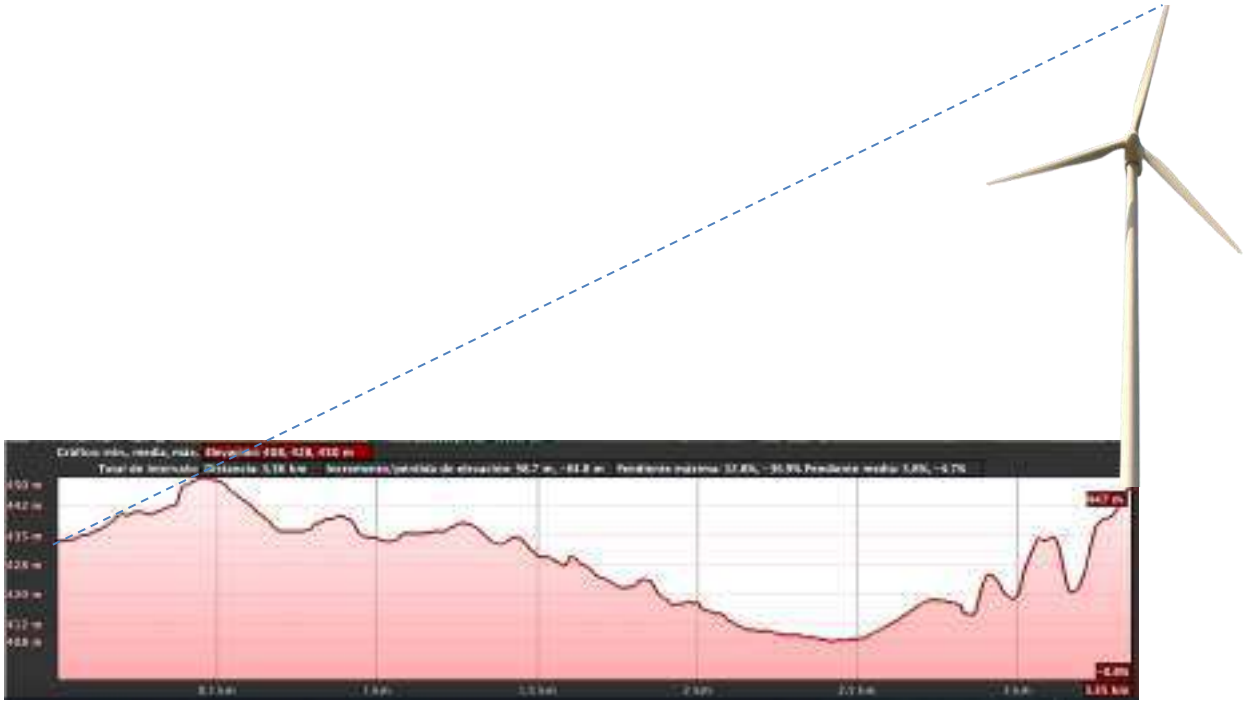
Perfil longitudinal desde salida del T.M Tafallla a SA-03



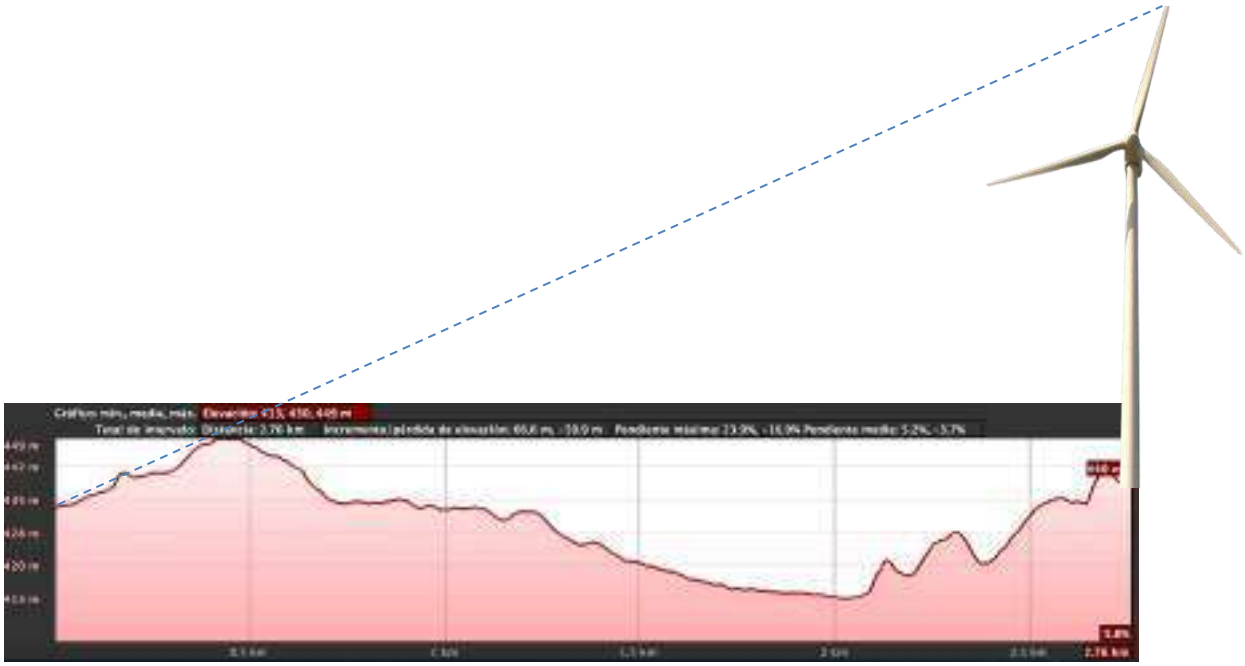
Perfil longitudinal desde salida del T.M Tafallla a SA-04



Perfil longitudinal desde salida del T.M Tafallla a SA-05



Perfil longitudinal desde salida del T.M Tafallla a SA-06



Perfil longitudinal desde salida del T.M Tafallla a SA-07

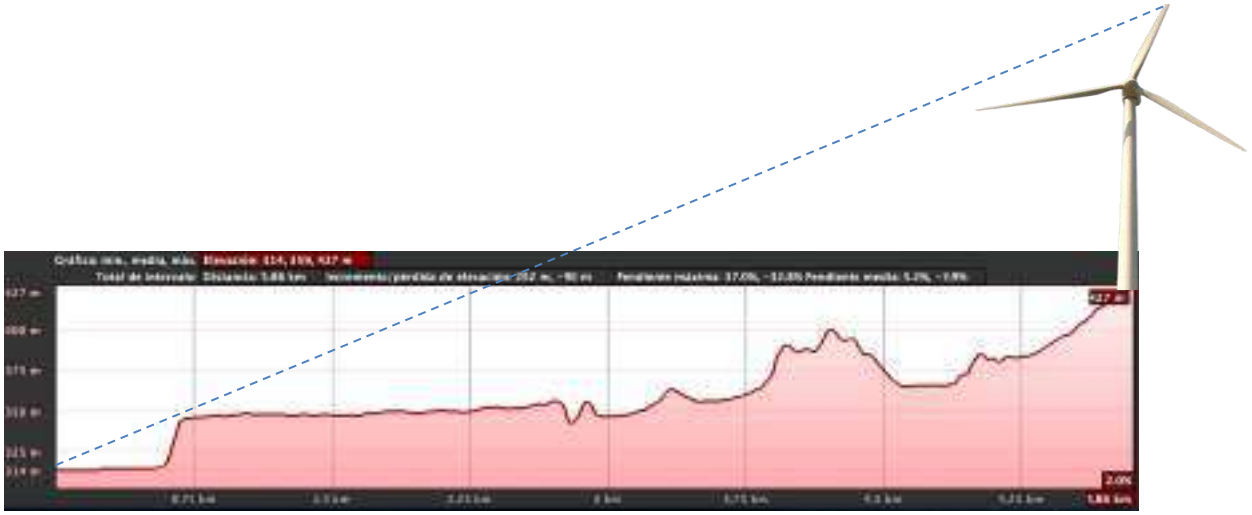
- **BERBINZANA**

Se muestra a continuación un fotomontaje desde el término municipal de Berbinzana, al oeste del área de implantación (aproximadamente a 6 km del aerogenerador más cercano) en la salida hacia el parque eólico, concretamente en la carretera nacional NA_132.

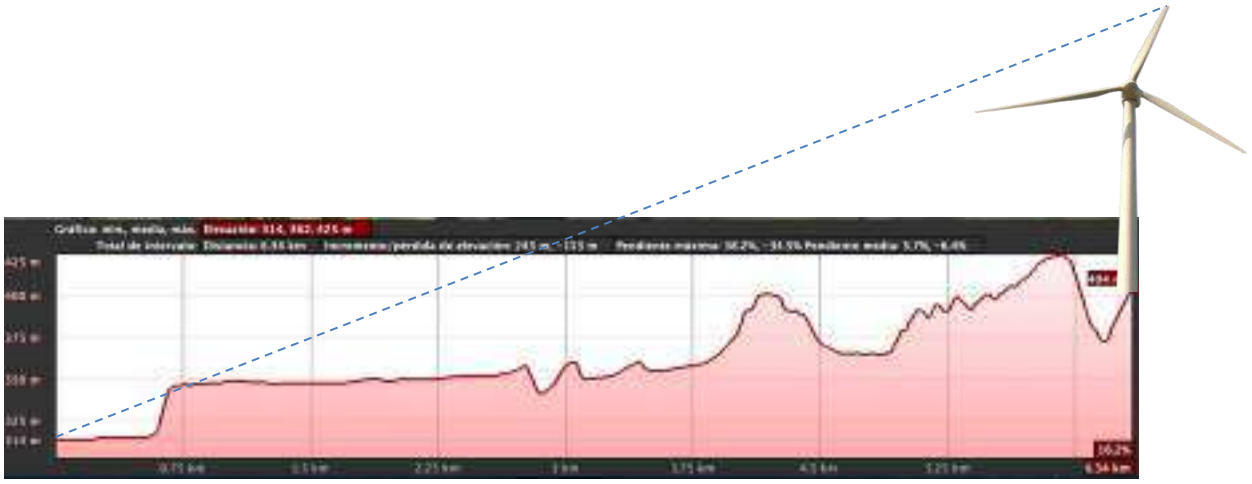


Imagen 5.26 Fotomontaje desde salida de T.M Berbinzana

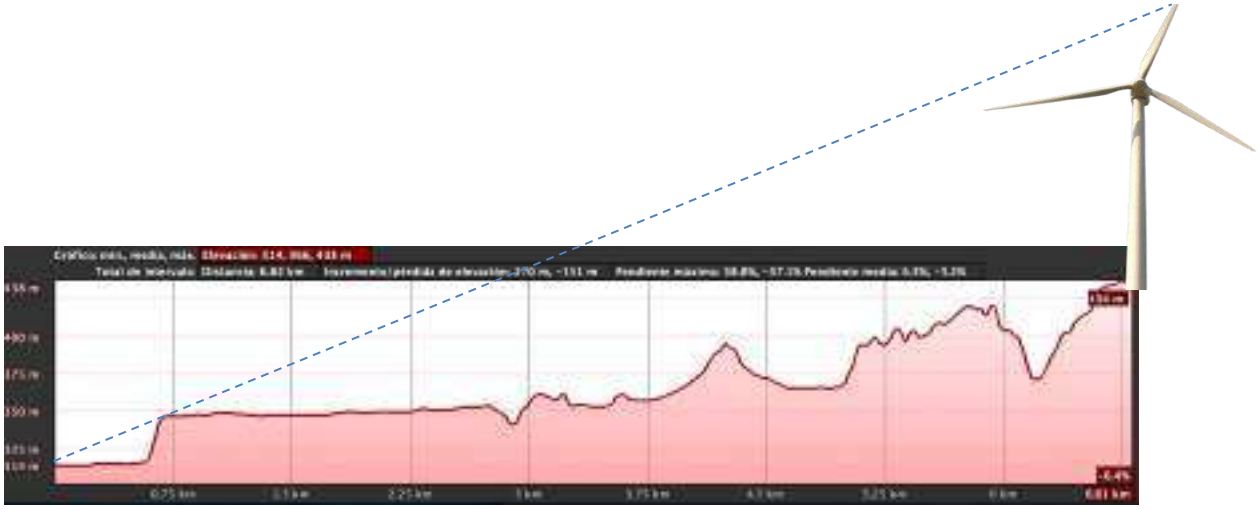
Como se puede apreciar en la imagen, desde la salida del término municipal Berbinzana debido a la distancia y al relieve existente sería difícil observar en su totalidad el Parque Eólico Santa Águeda. Desde el punto de estudio sólo sería visible la parte superior de los aerogeneradores SA_01, SA_02 y SA_03.



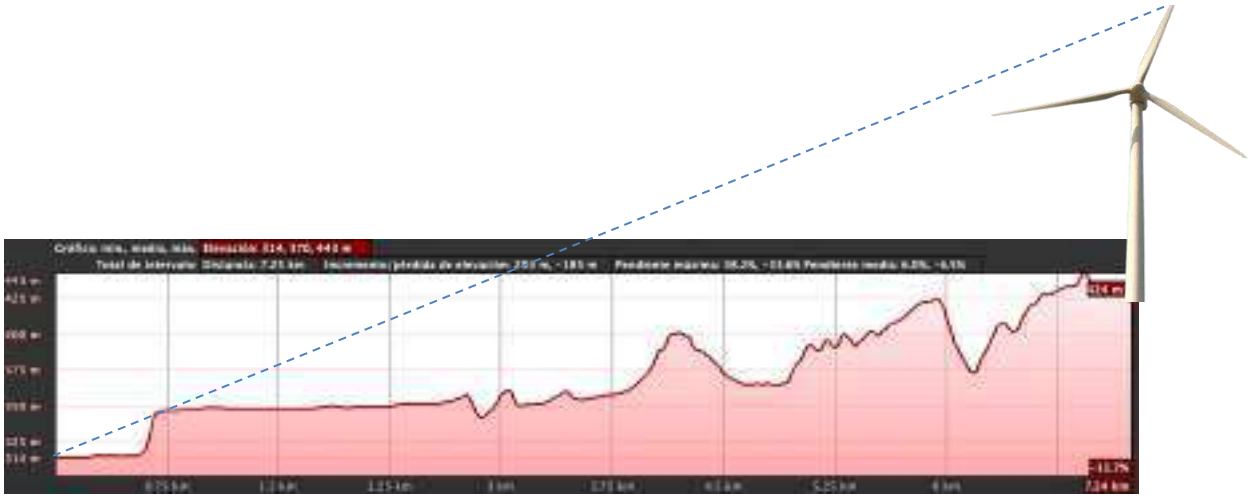
Perfil longitudinal desde salida del T.M Berbinzana a SA-01



Perfil longitudinal desde salida del T.M Berbinzana a SA-02



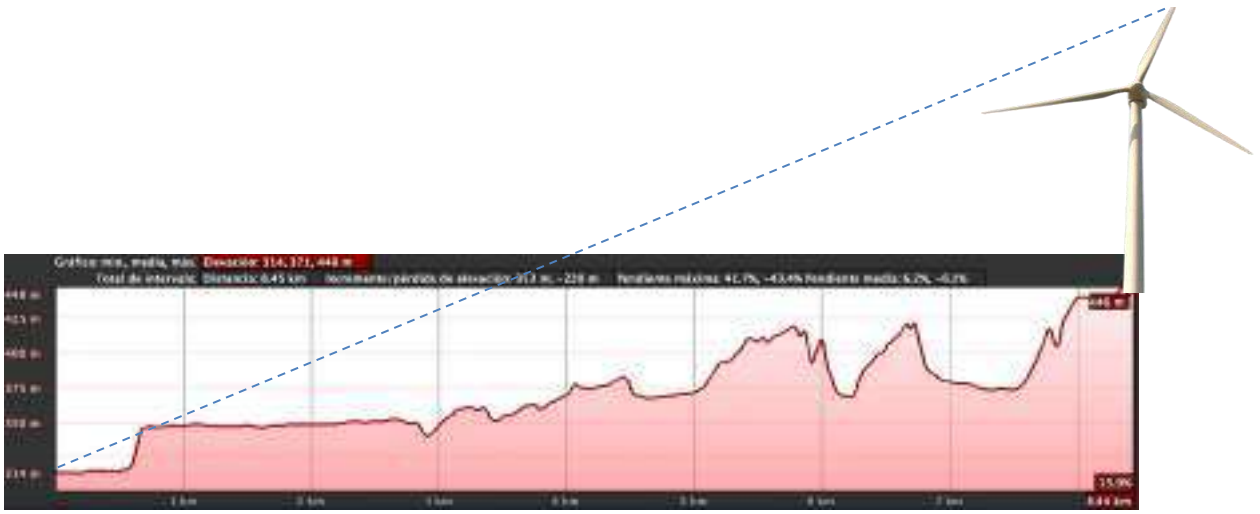
Perfil longitudinal desde salida del T.M Berbinzana a SA-03



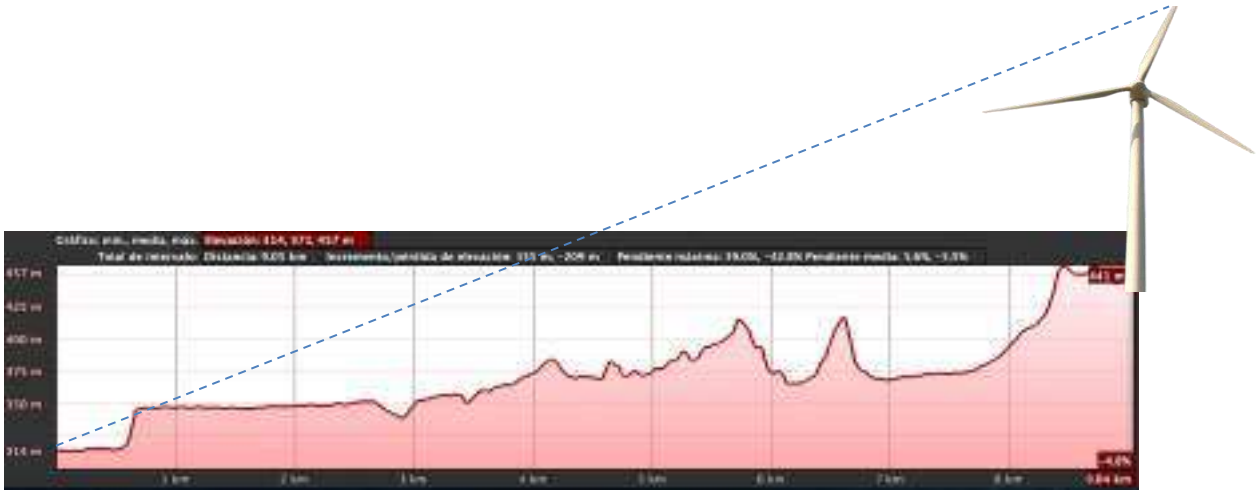
Perfil longitudinal desde salida del T.M Berbinzana a SA-04



Perfil longitudinal desde salida del T.M Berbinzana a SA-05



Perfil longitudinal desde salida del T.M Berbinzana a SA-06



Perfil longitudinal desde salida del T.M Berbinzana a SA-07

5.5.8. Contaminación lumínica

Las características de la iluminación en (tipo y ubicación de la misma) varían en función de la altura del aerogenerador y de su localización respecto de las Servidumbres Aeronáuticas. Las características de iluminación en el parque eólico "Santa Águeda" vendrán determinadas por la "Guía de Señalamientos e iluminación de turbinas y parques eólicos" para aerogeneradores con una altura superior a 150 m.

La torre anemométrica también deberá estar balizada. Al igual que en el caso anterior las características del balizamiento vendrán determinadas por las indicaciones recibidas por AESA.

6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En general, los parques eólicos son una de las formas de aprovechamiento energético que menor impacto ambiental generan. En el diseño del parque y de su línea de evacuación se han seguido pautas de respeto e integración medioambiental, eligiendo dentro del área, la ubicación con mayor potencial de viento y que menos impacto en el entorno pudiera provocar.

Para la identificación de los impactos se parte del conocimiento de las acciones y elementos del parque eólico que pueden inducir cambios en las características naturales del ámbito de estudio y modificar la calidad ambiental del mismo. La metodología seguida en el presente epígrafe para la identificación y valoración de los impactos, así como el planteamiento de las medidas preventivas, correctoras y el plan de vigilancia ambiental, se detalla a continuación y sigue la siguiente secuencia:

- Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el medio natural.
- Identificación de los elementos del medio natural receptores de los impactos.
- Establecimiento de las relaciones causa - efecto en la matriz de identificación de impactos.

- Obtención de un valor cuantitativo para la valoración inicial del impacto, es decir, previamente a la aplicación de medidas preventivas y correctoras.
- Planteamiento de las medidas preventivas y correctoras oportunas con el fin de minimizar los impactos.
- Obtención del valor cuantitativo de cada uno de los impactos residuales (reales) tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras indicadas.
- Establecimiento de un Plan de Vigilancia Ambiental para asegurar la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.

6.1. DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El Impacto medioambiental es cualquier cambio en el medioambiente, sea beneficioso o adverso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana. Así pues, el impacto medioambiental se origina debido una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación ambiental de las modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias. El presente estudio analizará las causas de un impacto medioambiental desde una triple visión: por los insumos que utiliza, por el espacio que ocupa y por los efluentes que emite.

El criterio para entender que un impacto sea significativo coincidirá con los que determinen la sostenibilidad de la actividad. De esta manera:

- Los impactos derivados de la utilización de recursos ambientales adquirirán significación en la medida en que la extracción se aproxime a la tasa de renovación para los renovables o a unas intensidades de uso para los que no lo son.
- Los impactos producidos por la ocupación o transformación de un espacio serán significativos cuando la ocupación se aparte de la capacidad de acogida del medio.
- Los impactos derivados de la emisión se entenderán como significativos en la medida en que se aproxime a la capacidad de asimilación por los factores medioambientales, capacidad dispersante de la atmósfera por el aire, capacidad de autodepuración para el agua y capacidad de procesado y filtrado para el suelo.

La superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo y vendrá dada por la definición en la legislación vigente. Si esto ocurre de forma ocasional se podrá considerar como aceptable procurando la corrección, pero si sucede de forma continuada y permanente el impacto será inaceptable y la actividad será rechazada si no se consigue corregir la situación.

6.1.1. Metodología de valoración de impactos ambientales

Valoración cuantitativa de los impactos más significativos

Para poder valorar cuantitativamente los distintos impactos que genera el proyecto, ya sea, medir la gravedad del impacto cuando es negativo o el grado de bondad cuando es positivo, nos referiremos a la cantidad, calidad, grado y forma con que el factor medioambiental es alterado y a la significación ambiental de esta alteración. Para dicha valoración se ha utilizado el método reconocido de Conesa Fernández-Vítora (1997). Así, concretaremos y estudiaremos el valor de un impacto desde dos términos:

- La incidencia: Severidad y forma de la alteración y viene definida por una serie de atributos.
- La magnitud: Calidad y cantidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.

Metodología de la valoración cuantitativa

Es de destacar que la valoración cuantitativa que se muestra en este epígrafe incluye los efectos sinérgicos y acumulativos, ya que se considera que debe ser evaluado conjuntamente con el resto de los aspectos de los impactos, permitiendo una mejor identificación de la afección significativa del impacto.

Determinación del índice de incidencia

El índice de incidencia, como se apuntó anteriormente, viene determinado por una serie de atributos definidos por normativas y protocolos de reconocido prestigio internacional que estudiaremos para cada impacto:

- Naturaleza (NA): Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población.
- Intensidad (IN): Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afección mínima.
- Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en el que se manifiesta el efecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (valor 1), si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él el impacto será total (valor 8).
- Momento (MO): Se refiere al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio natural considerado. Cuando el tiempo trascurrido sea menor del año, será inmediato (valor 4), si es entre 1 y 5 años será medio plazo (valor 2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años será largo plazo (valor 1).

- Persistencia (PE): 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, bien sea por medios naturales o por introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto es menor de 1 año será fugaz (valor 1), se considerará temporal (valor 2) si supone una alteración de un tiempo determinado entre 1 y 10 años, se considerará permanente (valor 4) si supone una alteración de duración indefinida.
- Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, volver a las condiciones iniciales previas al proyecto por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio. Se considerará a corto plazo (valor 1), medio plazo (valor 2), e irreversible (valor 4) si el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales.
- Sinergia (SI): Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea. Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma (valor 1), con sinergismo moderado (valor 2) si es altamente sinérgico (valor 4). En caso de sinergismo positivo, se tomarán estos datos con valores negativos (valor -1, -2 y -4).
- Acumulación (AC): Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se considerará simple (valor 1) si se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Se considerará acumulativo (valor 4) si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- Efecto (EF): Se refiere a la relación causa-efecto, en la forma de manifestación del efecto sobre un factor del medio, como consecuencia de una acción, se considerará indirecto (valor 1) si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario. Se considerará directo (valor 4) si es un efecto primario que es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.
- Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de la aparición del efecto, bien sea de manera recurrente o cíclica, de forma impredecible en el tiempo o de forma constante. Se considerará de aparición irregular (valor 1) si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad la ocurrencia del impacto, de aparición periódica (valor 2) si se manifiesta de forma cíclica o recurrente y de aparición continua (valor 4) si se manifiesta constante en el tiempo.
- Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto por medio de la intervención humana por la acción de medidas correctoras. Si es recuperable totalmente (valor 1) siendo (valor 2) si es recuperable a medio plazo. Si es recuperable parcialmente, mitigable (valor 4), si es irrecuperable tanto por la acción de la naturaleza como la humana (valor 8) siendo valorado con valor 4 si se pueden introducir medidas compensatorias.

Determinación del índice de magnitud

- Magnitud (MA): La magnitud refleja la calidad y cantidad del factor afectado. Para medir la calidad, habrá que atender principalmente a los requerimientos legales del factor afectado y al sentir de la población y a la escala de valores sociales.

Valor de magnitud de impacto

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se procederá a la valoración de los mismos según los valores de magnitud de impacto:

- Impacto nada significativo o insignificante: no existe ninguna afección sobre el medio de actuación.
- Impacto compatible: Se trata de un impacto que puede recuperarse fácilmente tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras, aunque sí son recomendables. Se muestra en color azul en la matriz de impactos y tiene un valor inferior entre 5 y 25.
- Impacto moderado: impacto tras el cual se requiere de cierto tiempo para recuperar las condiciones ambientales iniciales. No precisa prácticas protectoras o correctoras, aunque sí son recomendables. Se representa en la matriz con el color naranja y presenta un valor entre 26 y 50.
- Impacto severo: se requiere de medidas protectoras o correctoras para recuperar las condiciones iniciales del medido y, aun así, la recuperación es lenta. Aparece en color morado y con valor entre 51 y 75.
- Impacto crítico: La magnitud de este efecto es superior al umbral de aceptación, produciéndose tras una determinada acción un efecto tal que resulta irrecuperable la calidad de las condiciones ambientales incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras. Queda reflejado con el color rojo y un valor superior o igual a 76.
- Impacto positivo: Se trata de aquel efecto que favorece o mejora las condiciones ambientales del medio. Aparece en la matriz en color verde y puede ser beneficioso (valor inferior a 50) o muy beneficioso (valor superior a 51).

Cálculo del valor de un resultado

La caracterización de impactos anterior facilita el análisis de los efectos que suponen las acciones del proyecto sobre el medio receptor y se sintetiza en un valor numérico para la importancia de cada impacto.

Para calcular el valor final de un impacto, se sumarán Las diferentes variables de acuerdo con la siguiente expresión:

Índice de incidencia (II) = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)

6.2. PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las actuaciones - acciones que van a ser necesarias para la construcción del parque eólico y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente.

Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación. A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior utilización del parque eólico que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

Fase de construcción.

a) Desbroce y despeje de la vegetación

Esta actividad se ejecutará previa a cualquier otra, por medio de maquinaria pesada. Bajo esta denominación se incluyen aquellas labores encaminadas al acondicionamiento y limpieza de las superficies previas a la ocupación de las obras. Acarrean la eliminación de la vegetación y las primeras capas de suelo que albergan el banco de semillas.

b) Movimientos de tierras.

La construcción de viales, plataformas de montaje de los aerogeneradores, cimentaciones, apoyos de la línea y zanja eléctrica conllevan un movimiento de tierras. En primer lugar, se realiza el acceso al parque y los caminos interiores, seguido de la construcción de las plataformas de montaje y cimentaciones. Estas acciones pueden ser simultáneas en el tiempo en varios frentes de obra. Todas ellas suponen el uso de maquinaria pesada como bulldozers, motoniveladoras, compactadoras y camiones para la ejecución de viales y plataformas, retroexcavadoras para la excavación de las cimentaciones y zanjadoras y retroexcavadoras para la construcción de la zanja eléctrica que suele llevarse a cabo al final de la fase de obras y de manera casi simultánea con la colocación del cableado eléctrico.

c) Tránsito de maquinaria y vehículos

Se entiende como tal el tránsito que se producirá en la obra y sus inmediaciones como consecuencia de la existencia de esta y que de otra manera no se producirían. Esta circulación de personal, maquinaria y vehículos genera un enrarecimiento del medio ocasionado por ruidos y la propia presencia de las obras. Se incluyen en esta acción todas las actividades derivadas del uso y mantenimiento de la maquinaria y vehículos implicados en la obra.

d) Montaje de aerogeneradores y apoyos

El montaje de los aerogeneradores y apoyos requiere de una grúa de grandes dimensiones que permite su construcción partiendo de los componentes que son suministrados a obra. Para los aerogeneradores, además, dicha grúa requiere de otra de menores dimensiones para el ensamblaje de los tramos de celosía de la grúa de montaje. Ambas grúas precisan de unas superficies mínimas para su ubicación y movilidad, además de unas condiciones específicas de compactación del suelo, tanto de los viales interiores del parque, por los que van a desplazarse, como de las plataformas de montaje en las que serán instaladas.

Las fracciones en que son suministrados los aerogeneradores, palas, tramos del fuste y nacelle, son de grandes dimensiones y requieren de superficies debidamente acondicionadas, plataformas de montaje, para su correcto acopio hasta el ensamblaje. En las plataformas estarán presentes, además, vehículos utilitarios del personal de la obra, y otra maquinaria de apoyo al montaje, como toros mecánicos y similares, mientras duren las labores de montaje de los aerogeneradores.

e) Colocación de cableado eléctrico

El cableado eléctrico consiste en el tendido de cable en la zanja desde una bobina ubicada en un vehículo. Se realiza tras la apertura de la zanja y el acondicionamiento del lecho de la misma y tras la colocación del cable la zanja se cierra con los materiales de origen.

f) Construcción de la línea eléctrica

Para el montaje de la línea eléctrica inicialmente se necesita de la apertura de hoyos, transporte y acopio del material a pie de obra, realización de las cimentaciones de las peanas e izado con pluma o grúa de los apoyos. Posteriormente tendrá lugar el tendido del cable y sujeción final del cable con el tense requerido.

g) Construcción de SET.

En esta acción se incluyen todas las actuaciones derivadas de la construcción de áreas auxiliares como la SET a excepción de los movimientos de tierras previos y de las cimentaciones, consideradas junto con las de los aerogeneradores de mayor envergadura. Se incluyen pues las actividades relacionadas con la edificación del inmueble, instalación de los servicios que alberga y la colocación de las infraestructuras y aparataje eléctricos necesarios para la evacuación energética y mantenimiento de las instalaciones.

Fase de Explotación.

a) Restauración ambiental

Tras la fase constructiva tendrá lugar el acondicionamiento del terreno para devolverlo a la situación inicial o mejorarlo. La restauración ambiental se centra en aquellas áreas donde el movimiento de tierras ha sido más acusado y que puedan ser potenciales puntos erosivos y en la descompactación producida por el tránsito de maquinaria pesada.

b) Producción de energía

Se refiere a la generación de energía en sí, la que llega a la red.

c) Mantenimiento

En esta acción se incluyen todas las labores de mantenimiento que requiere el funcionamiento de las instalaciones lo que engloba la reparación y sustitución de componentes de los aerogeneradores dañados por el uso, lubricación de las máquinas, sustitución de luminarias, etc.

d) Presencia de la línea eléctrica

Presencia de un elemento nuevo en el entorno, una vez construida. Hay que considerar la presencia de los apoyos y el cableado entre ellos.

e) Presencia de aerogeneradores

Esta acción supone la presencia de la nueva instalación en el medio. Se inicia una vez está construido el parque, incluso antes de que las instalaciones sean funcionales.

Abarca la actividad de giro de las palas y presencia de subestación, con su aparamenta eléctrica.

Fase de fin de vida útil.

a*) Desmantelamiento del parque eólico*

En la fase de desmantelamiento se engloba el desmontaje de aerogeneradores, edificio de control y subestación.

El desmontaje de los aerogeneradores requiere de una grúa de grandes dimensiones que, a su vez, requiere de otra para el ensamblaje de su pluma. Ambas grúas se servirán de las plataformas de montaje y de los viales interiores del parque para el desmantelamiento de los aerogeneradores.

Los aerogeneradores desmantelados serán reutilizados en otras instalaciones, en la medida de lo posible, y los componentes que hayan llegado al final de su vida útil, gestionados convenientemente conforme a su naturaleza, priorizando su reciclaje.

La demolición de la SET y edificio de control acarrea la generación de escombros de construcción y de otra serie de elementos que requerirán una correcta gestión. Para la demolición del edificio se utilizarán martillos mecánicos, retroexcavadoras y camiones.

En las plataformas estarán presentes, además, vehículos utilitarios del personal de la obra, y otra maquinaria de apoyo al montaje, como toros mecánicos y similares.

b) Desmantelamiento de la línea eléctrica

Para el desmantelamiento de la línea eléctrica inicialmente se realizará el destensado y desmantelamiento del cableado y posteriormente se recogerá el cableado. Lo apoyos se derribarán con ayuda de una grúa o pluma.

Todos lo residuos serán gestionados con un gestor de residuos autorizado evitando cualquier afección sobre el medio.

c) Tránsito de maquinaria y vehículos.

Se incluyen en esta acción todas las actividades derivadas del uso y mantenimiento de la maquinaria y vehículos implicados en las labores de desmantelamiento.

Se entiende como tal el tránsito que se producirá en la zona de actuación y sus inmediaciones como consecuencia de las labores de desmantelamiento de la instalación. La circulación de personal, maquinaria y vehículos se incrementará respecto de la fase de explotación lo que supone un enrarecimiento del medio ocasionado por ruidos y la propia presencia del personal y maquinaria.

d) Restauración ambiental

Tras el desmontaje y demolición de las instalaciones se realizará una restauración en las zonas afectadas por el proyecto (viales, plataformas…). Estas acciones se llevarán a cabo mediante la descompactación de las superficies y la nivelación del terreno hasta devolverle un aspecto natural. Requiere el uso de motoniveladoras, excavadoras, camiones y maquinaria agrícola y supone la generación de superficies desnudas.

6.3. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DEL MEDIO Y POTENCIALES AFECCIONES AMBIENTALES

Subsistema Físico Natural

Aire- Atmósfera
- Ruido
- Cambios en la calidad del aire.

Suelo- Geología
- Cambios en el relieve y la topografía.
- Contaminación del suelo y subsuelo.
- Erosión y sedimentación.
- Compactación y asiento.

Medio Hídrico
- Alteración de la red de drenaje superficial.
- Calidad de las aguas

Vegetación
- Pérdida de cobertura vegetal natural.
- Afección a hábitats tipificados.

Fauna
- Alteración de hábitats.
- Molestias ocasionadas a la fauna.
- Electrocución.
- Colisiones fauna.

Paisaje
- Impacto visual
- Contaminación lumínica

Espacios naturales
- Red Natura 2000
- Reserva de la Biosfera

Subsistema Medio Socioeconómico

Dominio Público
- Pecuario
- Hidráulico

Usos del Suelo Rural
- Recreativo

Socioeconomía
- Empleo y actividades económicas
- Infraestructura viaria
- Renta local

A continuación, se representa la identificación y valoración de los potenciales impactos que tendrán la construcción, explotación y desmantelamiento del parque eólico y sus infraestructuras asociadas sobre los diferentes factores ambientales.

Elem. ambientales / Acciones	TABLA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA																								
	Medio natural																Medio Socioeconómico								
	Aire		Suelo				Medio hídrico		Vegetación		Fauna				Paisaje		Usos del suelo					Patrimonio Histórico y cultural	Socio-economía		
							Superficiales																		
	Ruido	Calidad del aire	Relieve y Topografía	Contamin. suelo y subsuelo	Erosión y sedimentación	Compactación y asiento	Red drenaje	Calidad de las aguas	Afección a Vegetación	Afección a Hábitats tipificados	Alteración habitats	Molestias	Electrocución	Colisión	Impacto visual	Contaminación lumínica	Aprovechamiento del suelo	Pecuario	MUP	Red Natura 2000	Áreas Naturales de Interés		Empleo y act. Económica	Infraestructura viaria	Renta Local
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN																									
Desbroces y despeje de la vegetación		X			X				X	X	X										X				
Movimiento de tierras	X	X	X		X		X	X									X					X	X		
Transito de maquinaria y vehículos	X	X				X			X		X	X						X						X	
Montaje de aerogeneradores				X											X										X
Colocación cableado eléctrico																									
Construcción de la línea eléctrica																									X
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN																									
Restauración ambiental					X				X																
Producción de energía	X	X																					X		X
Mantenimiento				X								X						X			X			X	
Presencia de aerogeneradores							X					X		X	X	X									
Presencia de línea aérea					X									X	X										
ACCIONES: FASE DESMANTELAMIENTO																									
Desmantelamiento del parque eólico	X			X							X	X			X								X		
Desmantelamiento de Línea Eléctrica																									
Movimiento de tierras	X	X																							
Transito de maquinaria y vehículos	X	X				X					X							X			X				
Restauración ambiental						X			X								X								

Tabla 6.1. *Matriz de identificación de impactos del parque eólico "Santa Águeda" y su línea de evacuación.*

6.4. Evaluación de impactos

6.4.1. Atmósfera

Fase de construcción

1) ***Ruido por movimiento de tierras***

El ruido generado durante las obras de construcción del parque eólico es de carácter puntual y desaparece tras finalizar las mismas.

Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de inmisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 55 dB(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 50 dB(A). Además, con la topografía el ruido ocasionado por la actuación se ve atenuado.

Dado que los núcleos poblados más cercanos al parque eólico se encuentran a más de 2.000 m el impacto ha sido valorado como **COMPATIBLE**.

2) ***Ruido por tránsito de maquinaria y vehículos***

El continuo trasiego de maquinaria y vehículos durante la fase de construcción puede incrementar los niveles sonoros, no obstante, no se considera un impacto de importancia relevante ya que se produce momentáneamente y presenta una escasa gravedad, habiéndose considerado el impacto **COMPATIBLE**.

3) ***Alteración de la calidad del aire por desbroce y despeje de la vegetación***

Durante las labores de desbroce se producen partículas en suspensión y una serie de contaminantes provenientes de la maquinaria son liberados a la atmósfera (SO_2, NO_2,…) disminuyendo la calidad del aire.

Dependiendo de las dimensiones de la obra y superficie a desbrozar las partículas en suspensión causan un mayor o menor impacto, tratándose en el caso que nos ocupa de un impacto **COMPATIBLE**.

4) ***Alteración de la calidad del aire por movimiento de tierras***

La producción de polvo por movimientos de tierras o emisión de gases contaminantes (SO_2, NO_2, compuestos orgánicos volátiles,) procedentes de los motores de combustión de los vehículos y maquinaria implicados en tales tareas disminuye la calidad del aire y puede ser origen de efectos indirectos sobre la vegetación y los cultivos originando el cierre de estomas y dificultando la fotosíntesis.

Los gases contaminantes procedentes de la maquinaria pueden producir oxidantes fotoquímicos cuando reaccionan en presencia de luz solar.

La disminución de la calidad del aire está directamente relacionada con el tamaño de las obras, como es de suponer, y las condiciones atmosféricas (la lluvia y la humedad ambiental atenúan la presencia de polvo).

Dado que en la zona de actuación se ha priorizado la utilización de los caminos existentes (tan sólo un 20% de los viales de acceso a son viales de nueva construcción) los

movimientos de tierra se reducirán notablemente y el impacto ha sido cuantificado como **COMPATIBLE**.

5) ***Alteración de la calidad del aire por tránsito de maquinaria y vehículos***

Al igual que en el caso anterior el tránsito de maquinaria y vehículos produce polvo en suspensión y contaminantes provenientes de los vehículos en sí que enrarecen y contaminan la atmósfera de cierta manera con componentes como SO_2 o NO_2.

Las afecciones que esta actuación puedan conllevar dependen de la cantidad de maquinaria en obra, tiempo de puesta en marcha y características de la maquinaria entre otros factores. La maquinaria y vehículos utilizados durante las obras tendrán certificado CE de correcto nivel de emisiones de gases contaminantes.

Se tratará de una actuación puntual y reversible a corto plazo, valorada con una importancia **COMPATIBLE**.

Fase de explotación

6) ***Ruido por producción de energía***

Se tiene previsto que el funcionamiento de las instalaciones no ocasionará molestia a las poblaciones más cercanas. Tafalla es el municipio más cercano y se encuentra a más de 2.250m de la posición más desfavorable o aerogenerador más cercano.

El ruido de la instalación es producido por dos vías:

- el movimiento mecánico, inherente al funcionamiento del aerogenerador, por la rotación de las aspas. Se produce principalmente en las puntas y en la parte posterior de las palas. A mayor velocidad de giro, mayor es el sonido producido.

- el ruido aerodinámico de las palas que depende de la tecnología de fabricación utilizada en cada modelo, que, en este caso, está ampliamente avalada.

El ruido producido por el aerogenerador no es superior al de otro equipamiento industrial de la misma potencia, y es silenciado por la carcasa que se instala alrededor del mismo.

El uso de la tecnología más avanzada en el diseño de aerogeneradores contribuye en gran medida a la disminución de la afección sonora. Los aerogeneradores que se prevé instalar son de en torno a 5,3 MW de potencia unitaria, cuya potencia acústica aparente, estimada para una velocidad del viento de 8 m/s a la altura de buje, es de 106.1 dB(A), nivel que disminuye significativamente en la base del aerogenerador.

El oído humano no es capaz de percibir todas las frecuencias sonoras, se utiliza diversos medidores de frecuencias que tienen como objetivo estimar la respuesta de nuestro organismo a estas. La más usada es la ponderación A y se representa como decibelios A, dB(A). Atendiendo a la fórmula de propagación del nivel de presión sonora en campo libre, para una fuente puntual como es un aerogenerador, tenemos la siguiente relación entre el nivel de potencia acústica de la fuente y la presión sonora originada en un punto alejado a una distancia dada (según el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, "Conceptos básicos del ruido ambiental"):

$$L_w = L_p + 20 \log r + 11$$

L_w= Nivel de potencia acústica de la fuente.

L_p= Presión sonora originada en un punto alejado

r= distancia

De dónde, en el caso que nos ocupa, para una fuente sonora de 106,1 dB(A), una distancia mínima de 445 m y en una situación ideal en que no existan objetos reflectantes u obstáculos en su camino, obtenemos:

$$106{,}1 = L_p + 20 \log 445 + 11;$$

$$L_p = 42,\ 04\ dB\ (A)$$

Estos datos corresponden a la situación más desfavorable. Respecto al cumplimiento legal de ruido, el nivel máximo admisible se cifra en 45 dB (A) durante la noche para áreas de uso residencial.

Así pues, el ruido generado por el funcionamiento de los aerogeneradores del parque eólico no entraña gravedad respecto de los puntos de mayor afluencia de público debido a la distancia que lo separa de las zonas urbanas y el impacto ha sido valorado como **COMPATIBLE**.

7) ***Mejora de la calidad del aire por producción de energía***

La contaminación del aire es una causa importante de problemas de salud en todo el mundo. El aire puede contener diferentes agentes biológicos (virus aerotransportados, bacterias…), agentes químicos (humos, gases, polvo, polen…) y agentes físicos (radiaciones electromagnéticas), que pueden reducir la calidad de vida y causar enfermedades en la población. En España sabemos que nueve de cada diez personas respiran un aire con niveles de contaminación superiores a los recomendados por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

El uso de estas tecnologías produce una energía limpia e inagotable en comparación con la obtenida de las energías fósiles las cuales tienen efectos nocivos para el medioambiente entre los que destacan:

- El incremento de las emisiones antropogénicas (debidas a la actividad humana) de gases de efecto invernadero (GEI) provoca una concentración en la atmósfera de estos gases superior a la natural, dando lugar, a una variación paulatina de las temperaturas, con las consecuentes alteraciones para numerosos ecosistemas.

- De los seis gases de efecto invernadero regulados en el Protocolo de Kioto, cinco son emitidos en la producción de energía eléctrica con recursos fósiles. Las mayores cantidades se dan en la generación de energía eléctrica en centrales térmicas, en las cuales la quema de combustibles fósiles da lugar a emisiones de dióxido de carbono (CO2), metano (CH4) y óxido nitroso (N2O).

- Además de estos gases, también se generan óxidos de azufre (SO2 y SO3), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas, que tienen un importante impacto ambiental sobre el entorno natural y urbano. El anhídrido sulfuroso (SO2) es un precursor de la lluvia ácida, y es generado por la combustión de carbón con un alto contenido

en azufre. La lluvia ácida es un fenómeno ambiental generado por las emisiones de óxidos de nitrógeno y azufre a la atmósfera.

- Las partículas que se emiten junto con el resto de los gases por la quema de combustibles fósiles pueden tener efectos nocivos sobre la flora, la fauna y las personas.

El uso de esta energía no produce gases de efecto invernadero, no genera residuos y no consume insumos.

Con la entrada en funcionamiento de esta instalación se conseguiría una reducción de 43.889,56 Ton/año de emisiones de CO2 a la atmosfera, por lo que en una vida útil media de 25 años se evita la emisión de 1.097.239,13 Tm de emisiones de CO2, además de otros agentes contaminantes como metano (CH4) y óxido nitroso (N2O), óxidos de azufre (anhídrido sulfuroso SO2 y SO3), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas, que tienen un importante impacto ambiental sobre el entorno natural y urbano.

El impacto para este caso concreto se estima **BENEFICIOSO**.

Fase desmantelamiento

Al finalizar la vida útil de la instalación, dado el tránsito continuo de vehículos pesados y labores de desmantelamiento, los impactos ocasionados serán similares a los existentes en las fases iniciales:

8) ***Ruido por desmantelamiento de las infraestructuras***

En las labores de desmantelamiento de la instalación será necesario demoler elementos en las que intervendrán máquinas. Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de inmisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 55 dB(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 50 dB(A). Además, con el relieve el ruido ocasionado por la actuación se ve atenuado.

Dado que los núcleos poblados más cercanos al parque eólico se encuentran a más de 2.250 m el impacto ha sido valorado como **COMPATIBLE**.

Como medidas se propone la revisión de la maquinaria para comprobación de que no se exceden los límites acústicos, la cual tendrá que tener toda la documentación en vigor.

9) ***Ruido por movimiento de tierras***

El desmantelamiento de las instalaciones requiere el perfilado del terreno para devolverle un aspecto natural, para lo que serán necesario utilizar retroexcavadoras, motoniveladoras y demás maquinaria.

Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un L_{eq} de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de inmisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 55 dB(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 50 dB(A). Además, con el relieve el ruido ocasionado por la actuación se ve atenuado.

Dado que los núcleos poblados más cercanos al parque eólico se encuentran a más de 2.250 m el impacto ha sido valorado como **COMPATIBLE**.

*10)**Ruido por tránsito de maquinaria y vehículos***

El trasiego de vehículos y personal de obra contribuye al incremento del nivel de ruido de la zona durante las labores de desmantelamiento, si bien, no alcanzarán los niveles indicados para la maquinaria implicada en el movimiento de tierras. Además, la existencia de elevaciones y depresiones del relieve entre algunas zonas de la obra ayudará a disminuir aún más su intensidad.

El impacto se considera **COMPATIBLE**. Su escasa gravedad no requiere la aplicación de medidas correctoras.

*11)**Alteración de calidad del aire por movimiento de tierras***

La producción de polvo por movimientos de tierras o emisión de gases contaminantes (SO_2, NO_2, compuestos orgánicos volátiles, etc.) procedentes de los motores de combustión de los vehículos y maquinaria implicados en tales tareas disminuye la calidad del aire y puede ser origen de efectos indirectos sobre la vegetación y los cultivos originando el cierre de estomas y dificultando la fotosíntesis.

La disminución de la calidad del aire está directamente relacionada con el tamaño de las obras y las condiciones atmosféricas (la lluvia y la humedad ambiental presentes en el momento de las obras atenúan la presencia de polvo).

Dado que en la zona de actuación un 80% de los caminos son existentes los movimientos de tierra se reducirán notablemente y el impacto ha sido cuantificado como **COMPATIBLE**.

*12)**Alteración de calidad del aire por tránsito de maquinaria y vehículos***

Al igual que en el caso anterior el tránsito de maquinaria y vehículos produce polvo en suspensión y una serie de contaminantes provenientes de los vehículos en sí que enrarecen y contaminan la atmósfera de cierta manera con componentes como SO_2 o NO_2.

Las afecciones que esta actuación puedan conllevar dependen de la cantidad de maquinaria en obra, tiempo de puesta en marcha y características de la maquinaria entre otros factores. La maquinaria y vehículos utilizados durante las obras tendrán certificado CE de correcto nivel de emisiones de gases contaminantes.

Se tratará de una actuación puntual y reversible a corto plazo, valorada con una importancia **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL AIRE												
Impacto	**SG**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**Valoración**
1	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Compatible
2	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Compatible
3	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	-22	Compatible
4	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	-22	Compatible
5	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	-22	Compatible
6	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Compatible
7	+1	2	2	4	2	4	2	4	1	1	2	+30	Beneficioso
8	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
9	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
10	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Compatible
11	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	-22	Compatible
12	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	-22	Compatible

Tabla 6.3. *Valoración de impactos sobre el aire*

IN-Intensidad, EX-extensión, MO-momento, PE-persistencia, RV-reversibilidad, MC-recuperabilidad,

SI-sinergia, AC-acumulación EF-efecto, PR-periodicidad, I-importancia

6.4.2. Suelo

El desbroce de la vegetación, los movimientos de tierras y el tránsito de la maquinaria durante las labores de explanación de la plataforma de montaje, excavación de zanja, apertura de caminos, etc. producirá pérdidas de suelo y una alteración de sus propiedades físico-químicas. Los impactos valorados son los siguientes:

Fase de construcción

*13)**Afección de los movimientos de tierra a la topografía***

El impacto sobre el relieve y la topografía se produce principalmente por los movimientos de tierra ocasionados por la apertura de caminos de acceso al parque, construcción de las plataformas de montaje, zanjas, cimentaciones, caminos, etc.

Más del 40% de los caminos únicamente habrá que rehabilitarlos, por lo que los movimientos de tierra serán moderados en este sentido. En este sentido se ha intentado aprovechar el camino existente coincidente con la vía pecuaria, al fin de reducir los movimientos de tierras. Se ha valorado la posibilidad de trazar un camino 100-200 m al norte del actual evitando así la afección a la vía pecuaria. Sin embargo, esta posibilidad lleva asociada un incremento considerable del movimiento de tierras (incrementaría el volumen del movimiento de tierras debido a caminos de 88.411 m^3) y por lo tanto de las

afecciones sobre el medio, especialmente sobre la vegetación y los Hábitats de Interés Prioritario.

Para cada una de las cimentaciones de los aerogeneradores se realizará una excavación de tierras de 26 m de diámetro para la cimentación del aerogenerador, siendo considerada una superficie de afección total por aerogenerador de aproximadamente 531 m^2.

Para las plataformas se explanará y compactará el terreno actual junto a cada aerogenerador en una superficie de 35 x 40m por plataforma, habiendo considerado una superficie de afección total por máquina de 7.284 m^2, dado que se debe contar con una serie de superficies auxiliares para el montaje de grúas, el acopio de material, etc.

De esta manera, la superficie total de afección (plataforma+cimentación) por cada aerogenerador es de aproximadamente 7.815 m^2

Para el tendido de cables se excavarán zanjas de 0,6 m de anchura y 1 m de profundidad entre los aerogeneradores y el punto de enlace a la red de evacuación.

Para cada una de las peanas de los apoyos habrá que realizar un pequeño movimiento de tierras para su posterior cimentación.

Las tierras procedentes de la excavación se acopiarán al borde de las zanjas y en las áreas para el acopio temporal, para ser posteriormente utilizadas en el relleno.

Una vez finalizada la obra civil y el montaje de los aerogeneradores se procederá al trabajo de acondicionamiento del terreno afectado por la obra restituyendo su aspecto primitivo.

El impacto se considera **MODERADO** ya que gran parte de los movimientos de tierra realizados son irrecuperables hasta el fin de la vida útil del parque. Con el perfilado del relieve para devolverle un aspecto natural durante las labores de desmantelamiento, la compensación de materiales y retirada a vertedero autorizado de los sobrantes de excavación se pretende la minimización de dicho impacto.

*14)**Contaminación de suelo y subsuelo durante montaje de aerogeneradores***

Durante las obras se generarán distintos tipos de residuos que pueden suponer contaminación de suelos si su manipulación es inadecuada y acaban siendo el origen de vertidos accidentales. También pueden ser origen de contaminación de suelos los productos peligrosos manipulados en el ámbito de las obras sin las debidas precauciones.

La contaminación de suelo y subsuelo se ha valorado teniendo en cuenta la generación de los siguientes residuos:

- Hormigón: La utilización de hormigón en la zona de obra, fundamentalmente en las grandes cimentaciones, si no es debidamente tratado, puede suponer un importante residuo y contaminación para el suelo.
- Residuos no peligrosos: Existen numerosos residuos no peligrosos derivados de las obras (maderas, ladrillos, metales…) que son considerados como residuos si su gestión no es la adecuada. Tanto maderas, como metales y plásticos serán reutilizados en la propia obra y cuando finalice su vida útil serán gestionados como

residuos inertes, o, en el caso de los metales, entregados a gestor autorizado para su valorización.

- Tierras: Los sobrantes de excavación serán reutilizados mayoritariamente durante las labores de restauración, no obstante, si existe algún excedente será trasladado a vertedero autorizado.
- Residuos peligrosos: Los residuos peligrosos son el tercer grupo de residuos en cuanto a volumen generado en obra. Debe tenerse en cuenta que la mayor parte de los residuos de esta naturaleza tienen su origen en el uso de maquinaria y que el mantenimiento de la misma no será llevado a cabo en el ámbito de las obras, sino que se realizará en talleres ajenos a la misma. No obstante, todos los residuos peligrosos que pueden generarse en el ámbito de las obras serán debidamente almacenados y entregados a gestor autorizado.
- Residuos asimilables a urbanos: engloban envases de alimentos, restos de comida, pilas, plásticos, papel, etc. Todos ellos se incorporarán al sistema de recogida selectiva municipal.

Los residuos generados serán acopiados separadamente según su naturaleza y el sistema de gestión previsto para ellos. Serán habilitadas áreas de acopio de residuos en la zona de obras que estarán debidamente señalizadas para que todo el personal de obra conozca su ubicación y pueda hacer uso de ellas. Los lugares de instalación de estas áreas serán seleccionados atendiendo a criterios como la permeabilidad del suelo, la cercanía de cauces de agua, ocupación de superficies de vegetación natural, la cercanía de áreas sensibles por presencia de flora y fauna relevante, etc. para evitar que la gestión de residuos suponga otros perjuicios ambientales.

El almacenamiento de los residuos peligrosos conllevará una serie de medidas como la impermeabilización del área de acopio o la disposición de contenedores adecuados con cubetos para evitar derrames y contaminación de suelos. Además, en el almacenamiento de residuos peligrosos volátiles e inflamables deberán extremarse las precauciones ya que pueden ser origen explosiones e incendios.

Las actividades que puedan ser origen de vertidos como la manipulación y acopio de maquinaria, la limpieza de las cubas de hormigón, etc. requerirán zonas habilitadas a tal efecto para que estas actividades puedan ser llevadas a cabo con las debidas garantías.

Para cualquier actuación con incidencia en materia de residuos se estará a lo dispuesto en la legislación nacional y autonómica de Navarra.

El impacto se considera **COMPATIBLE** ya que la probabilidad de que tenga lugar se reduce con la adopción de medidas preventivas como la disposición de áreas de almacenamiento y manipulación debidamente acondicionadas. Además, se dispondrá de medios para solventar cualquier caso inminente de riesgo totalmente (sepiolitas bidones de contención, etc…).

*15)**Erosión y sedimentación por desbroces***

Las labores de desbroce suponen la eliminación de los primeros centímetros de suelo fértil. Este suelo constituye un recurso en sí mismo ya que es el soporte de la vegetación y de la actividad agrícola por lo que su destrucción supone una pérdida de valor para la zona. Además, el suelo es donde se acumulan las semillas de las plantas autóctonas por

lo que alberga un almacén de material vegetal de gran interés de cara a la restauración de las superficies afectadas con las obras.

Las áreas en que van a llevarse a cabo los desbroces son las de ocupación de las nuevas instalaciones y de las obras auxiliares necesarias para su construcción.

El impacto se considera **COMPATIBLE** ya que las superficies de afección se ubican mayoritariamente sobre zonas de valor natural medio-bajo (matorral y zonas de cultivo) y tan sólo el 35% de los viales serán de nueva construcción.

La aplicación de medidas correctoras como la reposición de suelos acopiados tras el desbroce permite recuperar gran parte del suelo afectado.

*16)**Erosión y sedimentación durante movimiento de tierras***

Los movimientos de tierra pueden ocasionar problemas de erosión y sedimentación. Si bien, si tenemos en cuenta las pendientes existentes y generadas, el impacto de estas infraestructuras sería **COMPATIBLE** y su efecto recuperable mediante las labores de restauración ambiental posteriores.

La mayor parte de los caminos (aproximadamente un 66% del total) únicamente habrá que restaurarlos y reduciendo así la apertura de viales nuevos y con ello el movimiento de tierras necesario.

Para cada una de las cimentaciones de los aerogeneradores se realizará una excavación de tierras de 26 m de diámetro para la cimentación del aerogenerador, siendo considerada una superficie de afección total por aerogenerador de 531m^2.

Para las plataformas se explanará y compactará el terreno actual junto a cada aerogenerador en una superficie de 35 x 40m por plataforma, habiendo considerado una superficie de afección total por máquina de 7.284 m^2, dado que se debe contar con una serie de superficies auxiliares para el montaje de grúas, el acopio de material, etc.

De esta manera, la superficie total de afección (plataforma+cimentación) por cada aerogenerador es de aproximadamente 7.815 m^2

Para el tendido de cables se excavarán zanjas de 0,6 a 1 m de anchura y 1 m de profundidad entre los aerogeneradores y el punto de enlace con la red de evacuación.

Las peanas de los apoyos de la línea eléctrica también habrán de ser despejados. Bajo los cables de la línea eléctrica y con objeto de evitar riesgo de incendio.

Las tierras procedentes de la excavación se acopiarán al borde de las zanjas y en las áreas acondicionadas para el acopio temporal, para ser posteriormente utilizadas en el relleno.

Una vez finalizada la obra civil y el montaje de los aerogeneradores se procederá al trabajo de acondicionamiento del terreno afectado por la obra restituyendo su aspecto primitivo y restaurando mediante siembra a las condiciones anteriores.

*17)**Compactación y asiento por tránsito de maquinaria y vehículos***

La compactación del sustrato es producida por el tránsito continuado de maquinaria durante el acondicionamiento de los caminos de acceso, las plataformas de los aerogeneradores y sus cimentaciones. Debido a las características de drenaje de la zona afectada, apenas se producirá efecto alguno sobre la dinámica de los suelos, por lo que el efecto se puede considerar **COMPATIBLE**.

Las superficies afectadas por la zanja, plataforma, parque de maquinaria y zona de acopios serán restauradas convenientemente una vez finalizadas las obras, por lo que en la mayor parte de los casos los impactos valorados durante la fase de obras serán minimizados una vez llevada a cabo la restauración ecológica del lugar.

Fase de explotación

*18)**Contaminación de suelos en labores de mantenimiento***

Durante la explotación del parque eólico, y más concretamente durante el mantenimiento de las infraestructuras, se generarán distintos tipos de residuos que pueden suponer contaminación de suelos si su manipulación es inadecuada y acaban siendo el origen de vertidos accidentales.

Varias son las fuentes de contaminantes que pueden afectar al suelo durante la fase de explotación. A continuación, se incluye una lista con las más habituales:

RESIDUO	LER	GESTIÓN
Filtros de aceite	160107	Gestor autorizado
Tubos fluorescentes	200121	Gestor autorizado
Envases contaminados	150110	Gestor autorizado
Aceites minerales no clorados	130205	Gestor autorizado
Aerosoles	150110	Gestor autorizado
Baterías Ni-Cd	160602	Gestor autorizado
Equipos eléctricos y electrónico	160213	Gestor autorizado
Pilas alcalinas	160604	Gestor autorizado
Pilas botón	160603	Gestor autorizado
Restos de pintura y barnices	080111	Gestor autorizado
Tierras contaminadas	170503	Gestor autorizado
Trapos y materiales contaminados	150202	Gestor autorizado

***Tabla 6.4.** Relación de residuos generados durante la explotación del parque eólico*

También podrían considerarse aquellos residuos no peligrosos (maderas, plásticos, papeles, cartones…) que pueden ser utilizados durante el mantenimiento del parque

eólico por el tecnólogo. Dichos residuos son gestionados adecuadamente o reutilizados para el envío/recepción de nuevas piezas (ej. palets de madera).

Los residuos indicados como peligrosos proceden del mantenimiento de los propios aerogeneradores y de los vehículos necesarios para la realización del mantenimiento y vigilancia de las instalaciones.

Para cualquier actuación con incidencia en materia de residuos se estará a lo dispuesto en la legislación nacional de residuos y autonómica de la Comunidad Foral de Navarra.

Con respecto a los vehículos para la gestión operativa y mantenimiento de las instalaciones debe tenerse en cuenta que el mantenimiento de los vehículos no será realizado en el parque sino en talleres ajenos al mismo, por lo que los residuos generados por esta causa obedecerán a averías y accidentes, y su volumen será muy bajo. No obstante, todos los residuos peligrosos que pueden generarse en el ámbito del parque serán debidamente almacenados y entregados a gestor autorizado.

En el edificio de control o subestación se habilitará un punto limpio para albergar todos los residuos generados durante la fase de explotación. En él se diferenciarán espacios específicos para el almacenamiento segregado de los residuos generados, según su naturaleza y el sistema de gestión previsto para ellos. En todos los casos se estará a lo dispuesto en la normativa sectorial vigente en materia de condiciones de almacenamiento, duración del acopio y sistema de gestión más adecuado. Se priorizarán la valorización de los residuos frente a su eliminación.

El impacto se considera **COMPATIBLE** ya que la probabilidad de que tenga lugar se reduce con la adopción de medidas preventivas como la creación de un punto limpio donde almacenar adecuadamente los residuos generados.

*19)**Mejora de zonas de erosión por restauración ambiental***

Con la restauración ambiental de los terrenos aquellas superficies desnudas y potencialmente más erosionables serán restauradas evitando su degradación.

Los terrenos afectados durante la instalación del parque eólico es una zona de campos agrícolas con presencia de herbáceas y matorrales y otra zona de pinar repoblado de pino halepo *(Pinus halepensis)*.

Por su parte, los terrenos afectados por la construcción de la línea eléctrica tienen usos actualmente en su mayoría agrícolas por lo que se reduciría la afección a la vegetación del entorno, especialmente en el área atravesada por la línea soterrada.

Este proceso tiene una escala temporal media, pues se debe considerar que las especies introducidas requerirán unos tiempos de adaptación para optimizar su desarrollo. Para facilitar dicho proceso, se intentará seleccionar las especies más adecuadas, atendiendo a sus requerimientos del medio y características propias.

El objeto de la restauración ambiental es la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos naturales afectados por la construcción de las instalaciones.

La restauración consiste en una restitución de las propiedades físico-químicas del suelo y una revegetación. En la primera se realizará una descompactación, restitución de la capa

orgánica y fertilización. Con la restauración de la cubierta vegetal se persiguen los siguientes objetivos:

- Protección contra la erosión de las superficies denudadas y de los taludes de nueva creación.
- Propiciar la conservación y desarrollo de los recursos edáficos.
- Restauración paisajística del entorno afectado.
- Restauración del hábitat para la fauna local.

Por tanto, este impacto se considera **BENEFICIOSO**.

*20)**Erosión y sedimentación***

La mayor parte de las superficies ocupadas por las instalaciones como ya se ha comentado corresponden a un mosaico de terrenos de cultivo con ezpuondas de carrasca y alguna zona de pinar repoblado de pino carrasco. La eliminación de vegetación para mantener limpias las zonas de la línea eléctrica puede suponer un riesgo para el suelo por presencia de erosión.

Otro fenómeno que puede suponer un incremento de la erosión tiene relación con el drenaje natural del terreno una vez construida la nueva instalación. Las cunetas laterales de los caminos captarán el flujo natural de agua en aquellos situados a media ladera. El agua captada en un lado del camino es reconducida al otro mediante obras de drenaje transversal, por lo que el flujo difuso de agua superficial concentra su caudal en puntos concretos lo que puede desencadenar fenómenos erosivos.

La revegetación de las superficies desnudas generadas y de instalaciones que vayan a quedar en desuso tras las obras, permite mitigar este efecto siendo el impacto **COMPATIBLE**.

Fase desmantelamiento

*21)**Contaminación del suelo y subsuelo durante el desmantelamiento del parque eólico***

Durante las labores de desmantelamiento se generarán distintos tipos de residuos que pueden suponer contaminación de suelos si su manipulación es inadecuada y acaban siendo el origen de vertidos accidentales. También pueden ser origen de contaminación de suelos los productos peligrosos manipulados en el ámbito del parque sin las debidas precauciones y los residuos provenientes del propio desmantelamiento de las infraestructuras.

Varias son las fuentes de contaminantes que pueden afectar al suelo durante la fase de desmantelamiento. Los más habituales son:

RESIDUO	LER	GESTIÓN
Tierras contaminadas	170503	Gestor autorizado
Trapos y materiales contaminados	150202	Gestor autorizado
Envases contaminados	150110	Gestor autorizado
Aceites minerales no clorados,	130205	Gestor autorizado
Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1701	Valorización
Plástico	170203	Valorización
Madera	170201	Valorización
Metales (incluso cables)	1704	Gestor/Valorización
Aceites hidráulicos	1301	Gestor autorizado
Aceites de motor	1302	Gestor autorizado
Combustibles	1307	Gestor autorizado

Tabla 6.5. *Relación de residuos generados durante la fase de abandono del parque eólico*

Para cualquier actuación con incidencia en materia de residuos se estará a lo dispuesto en la legislación nacional de residuos y autonómica de la Comunidad Foral de Navarra.

Este impacto ha sido valorado como **COMPATIBLE** ya que los residuos estarán controlados y gestionados adecuadamente durante toda la vida útil de la instalación reduciendo al máximo los impactos que pudieran ocasionarse.

*22)**Compactación del terreno por tránsito de vehículos***

Durante las labores de desmantelamiento, al igual que en la fase de construcción, la compactación del sustrato es producida por el tránsito continuado de maquinaria. Debido a las características de drenaje de la zona afectada, apenas se producirá efecto alguno sobre la dinámica de los suelos, por lo que el efecto se puede considerar **COMPATIBLE**.

Las superficies afectadas por la zanja, taludes de plataforma, parque de maquinaria y zona de acopios serán restauradas convenientemente una vez finalizadas las obras, por lo que en la mayor parte de los casos los impactos valorados durante la fase de desmantelamiento serán minimizados una vez llevada a cabo la restauración ecológica del lugar.

*23)**Mejora del terreno durante la restauración ambiental***

La fase de abandono de la instalación se concibe como una serie de medidas correctoras para mitigar los efectos que puedan tener sobre el medio las infraestructuras creadas, una vez finalice su vida útil.

Tales medidas no han sido valoradas como correctoras de los impactos iniciados en fase de obra o de explotación por el gran intervalo de tiempo transcurrido entre la aparición del impacto y la aplicación de la medida, que en muchas ocasiones consiste en dejar de ejercer la actividad que genera el impacto, lo que inherentemente forma parte de la fase

de abandono. Por ello, estas medidas van a ser valoradas como acciones propias del desmantelamiento del parque una vez finalice su vida útil, a pesar de haber sido mencionadas como correcciones posibles (aunque no han sido tenidas en cuenta en la valoración de los impactos) en impactos iniciados en fases previas.

Tal es el caso de la descompactación de superficies compactadas durante las obras de construcción de plataformas de montaje y caminos. Con esta acción se pretende devolver a su estado inicial los suelos afectados. Se conseguirá reparar las condiciones de impermeabilidad que impiden que este suelo vuelva a ser soporte de vegetación y vuelva a tener unas condiciones estéticas y fisiográficas más naturales lo que se considera un impacto **BENEFICIOSO**.

La mayor parte de las estructuras de los parques ocupan terrenos forestales durante la fase de explotación y, una vez finalice la misma, serán descompactados y devueltos, en la medida de lo posible, a su uso actual.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL SUELO													
Impacto	**SG**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**Valoración**
13	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-31	Moderado
14	-1	1	1	4	1	2	2	4	1	4	1	-24	Compatible
15	-1	2	1	2	1	2	1	1	4	4	1	-24	Compatible
16	-1	2	1	2	1	2	1	1	4	4	1	-24	Compatible
17	-1	2	1	2	1	2	1	1	4	4	1	-24	Compatible
18	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	4	2	-25	Compatible
19	+1	1	1	2	4	4	1	1	1	4	8	+30	Beneficioso
20	-1	2	1	2	2	2	1	4	1	1	4	-25	Compatible
21	-1	1	1	4	2	2	1	4	4	1	2	-25	Compatible
22	-1	2	1	2	1	2	1	1	4	4	1	-24	Compatible
23	+1	1	1	2	4	4	1	1	1	4	8	+30	Beneficioso

Tabla 6.6. *Valoración de impactos sobre el suelo*

IN-Intensidad, EX-extensión, MO-momento, PE-persistencia, RV-reversibilidad, MC-recuperabilidad,

SI-sinergia, AC-acumulación EF-efecto, PR-periodicidad, I-importancia

6.4.3. Medio Hídrico

El impacto sobre el medio hídrico se deriva de las alteraciones de los recursos hídricos superficiales o la contaminación accidental de los mismos, por acumulación de escombros o residuos líquidos o sólidos con motivo de la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona. Se trata de actuaciones prohibidas por las empresas constructoras y se reducen a los casos accidentales. Al igual que en el caso del suelo, las posibles afecciones tendrían lugar durante la construcción de las infraestructuras, ya que

se trata de unas instalaciones que, por sus características, potencialmente no produce residuos que pudieran interaccionar con la red de drenaje existente.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo con el sistema de gestión medioambiental que se realizarán de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones que se realizarán en la obra, aseguran que la conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental y así la probabilidad de aparición de accidentes es mínima.

El parque eólico cruza dos barrancos que de forma temporal pueden acumular agua *Barranzo Tamarices, Barranco Valdiferrer,* mientras que por su parte la línea eléctrica de evacuación sobrevuela el *Canal de Navarra y el Barranco de Makotxa.*

Pto.	Nombre del cauce	Coordenadas UTM	
		X	Y
PARQUE EÓLICO			
1	Barranco de Tamarices	602.179	4.709.279
2	Barranco de Valdiferrer	603.446	4.709.202
2	Barranco de Valdiferrer	605.294	4.709.147
LÍNEA DE EVACUACIÓN ELÉCTRICA			
6	Barranco de Makotxa	607.838	4.714.277

Tabla 6.7. *Coordenadas de los cruzamientos con cauces.*

Fase de construcción

*24)**Alteración de la red de drenaje por movimientos de tierra***

Las obras de construcción de un parque eólico pueden afectar la dinámica fluvial en el caso de que se produzca un acopio inadecuado de estériles en las proximidades de algún curso de agua de manera que éstos produzcan un efecto de presa más o menos acentuado.

El área de implantación del parque eólico "Santa Águeda" no cuenta con cursos fluviales relevantes.

En relación al trazado de la línea de evacuación, la cual, se realiza en una traza mixta áero-soterrada no se prevén afecciones en su cruce en traza soterrada con el Canal de Navarra ya que en ese punto el canal discurre en forma subterránea.

Los aerogeneradores se instalarán en las cotas más altas del emplazamiento, y los caminos de acceso hasta los mismos se procurará evitar el cruce de ríos.

Debido a todo lo anteriormente mencionado, esta afección se considera **COMPATIBLE**.

*25)**Alteración de la calidad de las aguas por movimientos de tierra***

La calidad de las aguas puede verse afectada principalmente por el arrastre de partículas liberadas en los movimientos de tierras mediante las aguas de escorrentía. Este proceso podría generar un aumento en la turbidez de las aguas o en la magnitud natural de deposición de sedimentos. Sin embargo, al establecerse zonas destinadas al acopio de materiales dentro de la obra se evita la interrupción de la red natural de drenaje y puede considerarse que este impacto es **COMPATIBLE**.

Fase de explotación

*26)**Modificación de la red de drenaje por presencia de nuevas instalaciones***

La zona afectada por la construcción del parque no cuenta con cursos de agua relevantes si bien, el drenaje natural del terreno puede verse afectado por las nuevas infraestructuras, sobre todo por los viales ya que con sus cunetas pueden interrumpir el flujo superficial natural del agua. Este problema lo generan los caminos que cortan transversalmente el drenaje del terreno como los que discurren a media ladera y los que cruzan valles y barrancos.

En general, la mayor parte de los caminos utilizados para el acceso hasta el parque eólico (más del 65%) son existentes y sólo será necesaria una pequeña rehabilitación de los mismos por lo que las modificaciones sobre el flujo natural del agua no serán previsiblemente graves considerándose el impacto como **COMPATIBLE**.

Otro fenómeno que puede tener lugar en relación con el drenaje natural del terreno es que las propias cunetas laterales de los caminos capten el flujo natural de agua en aquellos situados a media ladera. El agua captada en un lado del camino es reconducida al otro, en puntos concretos, mediante la instalación de obras de drenaje transversal, por lo que el flujo difuso de aguas superficiales se convierte en un drenaje de mayor volumen en puntos concretos, lo que además de suponer una alteración de la libre movilidad de las aguas puede generar fenómenos erosivos.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO HÍDRICO													
Impacto	**SG**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**Valoración**
24	-1	1	1	2	2	1	1	4	4	1	1	-21	Compatible
25	-1	1	1	2	2	1	1	4	4	1	1	-21	Compatible
26	-1	1	1	2	2	1	1	4	4	1	2	-22	Compatible

***Tabla 6.8.** Valoración de impactos sobre el medio hídrico.*

IN-Intensidad, EX-extensión, MO-momento, PE-persistencia, RV-reversibilidad, MC-recuperabilidad,

SI-sinergia, AC-acumulación EF-efecto, PR-periodicidad, I-importancia

6.4.4. Vegetación y Hábitats

Fase de construcción

*27)**Eliminación de la cubierta vegetal***

Toda la obra civil necesaria para la instalación de un parque eólico lleva asociada inevitablemente la eliminación previa de la vegetación en la zona afectada por los nuevos viales, plataformas, zanjas y cimentaciones, además del trazado de la línea eléctrica aérea de evacuación.

El acondicionamiento previo de las superficies para facilitar el trasiego de la maquinaria necesaria en la ejecución de las obras o ubicación de las propias infraestructuras requiere desbroces en varios puntos. Estos desbroces implican necesariamente la eliminación de la cubierta vegetal que, en este caso, se corresponde casi exclusivamente con áreas de cultivo y pinares repoblados de pino halepo (*Pinus haepensis*) o vegetación gipsícola para la que se ha hecho un estudio concreto por personal experto que queda reflejado en el Anexo VII.

El Hábitat cartografiado como prioritario, 1520* matorrales gipsícolas, representados por la asociación 152012 *Ononidetum tridentatae* y la 1520* 152011 Tomillares gipsícolas *Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae* principalmente, es un denso matorral mediterráneo en buen estado de conservación, donde se observa ejemplares de asnallo *(Ononis tridentata)* con cierta profusión, pero que en la mayoría de los casos está avanzando en la serie, siendo en la actualidad un tomillar-romeral con proliferación del escambrón *(Rhamnus lycioides)* y con enebro *(Juniperus communis)* e invadida por el pino alepo *(Pinus halepensis)*. En definitiva, aunque se observa la presencia de las especies que determinan el hábitat prioritario 1520*, las zonas cultivadas y repoblaciones con pino Alepo han reducido considerablemente el tamaño de las zonas de matorral y las mismas están evolucionando a matorrales altos de coscojar y sabinar con pies arbóreos de pino Alepo.

Cabe señalar, que las dimensiones mínimas de plataformas de montaje y viales son marcadas por las necesidades constructivas del propio parque por lo que las ocupaciones indicadas son las de la obra, que se mantienen para la fase de explotación por si la instalación requiere de nuevo la presencia de grúas por reparaciones durante su funcionamiento. Es decir, las ocupaciones de superficies llevadas a cabo durante las obras son permanentes y se mantienen durante la fase de explotación para todas las instalaciones, con la excepción de las áreas de acopio provisional y las zanjas eléctricas que serán restituidas a su uso actual.

La red de viales se ha diseñado coincidente en su mayor parte con los caminos actuales intentado optimizar esfuerzos y minimizar afecciones (en la imagen se marcan los caminos a rehabilitar en verde y los caminos de nueva construcción en naranja), no obstante, la mayor parte de los caminos existentes requieren obras de adecuación a las necesidades constructivas del parque, lo que incluye, en muchos casos, el ensanchamiento de la calzada.

Las zanjas (en azul en la siguiente imagen) se proyectan en paralelo a los caminos existentes y perimetralmente a las plataformas de montaje.



Figura 6.1. *Detalle de la cubierta vegetal afectada por la implantación del P.E. Santa Águeda*

Del trazado de la línea eléctrica se puede indicar que un 80% discurrirá por áreas de cultivo, afectando únicamente de forma puntual a alguna zona de carrasca.

En cuanto a la disposición del parque eólico e infraestructuras asociadas al mismo, a continuación, se detallan las superficies afectadas:

SUPERFICIES DE VEGETACIÓN AFECTADAS (m^2)			
	Antrópico	**Cultivo**	**Matorral-Arbolado**
Caminos *	-	51.693,0	14.803,0
Plataformas	-	37.858,6	40.546,4
Zanjas**	-	293,0	439,6
Torre anemométrica autoportante	-	1.100	-
TOTAL	**-**	**90.944,6**	**55.789,0**

Tabla 6.9. *Superficies ocupadas P.E. Santa Águeda*

** considerando 10m ancho para caminos nuevos y 5m ancho para caminos a rehabilitar*

*** considerado junto a caminos*

Se estima que sobre el hábitat catalogado como 1520* se genere afección máxima sobre una superficie total de aproximadamente 14.267 m^2. Sin embargo, del total de esta superficie más del 60% es de carácter temporal por lo que se restaurará una vez finalizadas las obras. En el presupuesto de medidas preventivas y correctoras se valoran las partidas específicas para su restauración y conservación.

Se ha previsto un plan de restauración, que permita minimizar el efecto generado por la creación de superficies desnudas.

El impacto por la eliminación de la cubierta vegetal es considerado como **MODERADO TENDENTE A COMPATIBLE** considerando las correspondientes medidas preventivas y correctoras.

*28)**Afección a la vegetación natural por el desarrollo de las obras***

Durante las obras se producirá polvo en suspensión, sobre todo por el trasiego de vehículos. Estas partículas de polvo cubren la superficie de las hojas de la vegetación

natural y cultivos próximos a las obras, disminuyendo su capacidad fotosintética y pudiendo llegar a provocar la muerte de las plantas.

La vegetación se puede ver afectada por ocupaciones accidentales o negligentes por parte del personal de la obra que pueden originar desbroces y daños en los matorrales de áreas próximas a la zona de obras.

El impacto se considera **COMPATIBLE**. De escasa gravedad pero que, al ubicarse en zonas con Hábitats de Interés Prioritario, se valora de forma más crítica con la intención de aplicar medidas preventivas para el jalonamiento y control de las zonas no alterables que permiten valorar el impacto como Compatible.

*29)**Afección a hábitats tipificados por el desarrollo de las obras***

Durante la fase de obras será necesario desbrozar algunas zonas del área de actuación. Con las labores de obra, se afectará sobre pequeñas áreas de hábitat de interés como es el caso del HIC 1520* (ya comentado previamente).

El Hábitat cartografiado como prioritario, 1520* matorrales gipsícolas, representados por la asociación 152012 *Ononidetum tridentatae* y la 1520* 152011 Tomillares gipsícolas *Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae* principalmente, es un denso matorral mediterráneo en buen estado de conservación, donde se observa ejemplares de asnallo *(Ononis tridentata)* con cierta profusión, pero que en la mayoría de los casos está avanzando en la serie, siendo en la actualidad un tomillar- romeral con proliferación del escambrón *(Rhamnus lycioides)* y con enebro *(Juniperus communis)* e invadida por el pino alepo *(Pinus halepensis)*. En definitiva, aunque se observa la presencia de las especies que determinan el hábitat prioritario 1520*, las zonas cultivadas y repoblaciones con pino Alepo han reducido considerablemente el tamaño de las zonas de matorral y las mismas están evolucionando a matorrales altos de coscojar y sabinar con pies arbóreos de pino Alepo afectado por la implantación de los caminos a rehabilitar y un pequeño tramo de caminos nuevos. Según el mapa SA-MA-03-1 Espacios Protegidos se afectaría también a este hábitat con el aerogenerador SA_06, pero como ya se ha comentado en este Estudio de Impacto Ambiental, comprobando este espacio con la ortofoto PNOA de máxima actualidad y con visitas a campo, el aerogenerador se encuentra ubicado sobre zonas de cultivo, no afectando por lo tanto a dicho hábitat en su mayoría.

Se estima que sobre el hábitat catalogado como 1520* se genere afección sobre una superficie total de aproximadamente 14.267 m^2. Sin embargo, del total de esta superficie más del 60% es de carácter temporal por lo que se restaurará una vez finalizadas las obras. En el presupuesto de medidas preventivas y correctoras se valoran las partidas específicas para su restauración y conservación.

En total se estima una pérdida neta de alrededor de 5.394 m2 de superficie de hábitat 1520* sobre todo por construcción de caminos de acceso y unos 8.873 m2 de ocupación temporal en la fase de obras para el montaje de aerogeneradores (instalaciones que son recuperables tras la construcción) y en la parte oeste en una zona degradada (exceptuando las orientaciones sur) y en la zona este en una zona que el matorral alto (coscojar-enebral-escambronar) va ocupando la zona del matorral bajo gipsófilo y que en todos los casos esta colonizado por especies no pertenecientes a dicho hábitat (por influencia de la agricultura y las repoblaciones), y teniendo en cuentas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en este informe, por lo que la

valoración global del impacto se considera como **MODERADO TENDENTE A COMPATIBLE**, considerándose moderado por el carácter prioritario del hábitat, con la necesidad de aplicar medidas preventivas y correctoras que minimicen el impacto.

Fase de construcción

*30)**Mejora de la cobertura vegetal durante la restauración ambiental***

Con la restauración ambiental de los terrenos aquellas superficies donde la vegetación ha sido afectada serán recuperadas.

Los terrenos afectados durante la instalación del parque eólico se desarrollan mayoritariamente sobre terrenos de cultivo como ya se ha comentado previamente (SA_05-SA_07), y una parte del mismo (SA_01 a SA_04) se ubica sobre pinares repoblados de pino halepo *(Pinus halepensis).*

Este proceso tiene una escala temporal media, pues se debe considerar que las especies introducidas requerirán unos tiempos de adaptación para optimizar su desarrollo. Para facilitar dicho proceso, se intentará seleccionar las especies más adecuadas, atendiendo a sus requerimientos del medio y características propias.

El objeto de la restauración ambiental es la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos naturales afectados por la construcción de las instalaciones.

La restauración consiste en una restitución de las propiedades físico-químicas del suelo y una revegetación. En la primera se realizará una descompactación, restitución de la capa orgánica y fertilización. Con la restauración de la cubierta vegetal se persiguen los siguientes objetivos:

- Protección contra la erosión de las superficies denudadas y de los taludes de nueva creación.
- Propiciar la conservación y desarrollo de los recursos edáficos.
- Restauración paisajística del entorno afectado.
- Restauración del hábitat para la fauna local.

Por tanto, este impacto se considera **BENEFICIOSO**.

Fase de desmantelamiento

*31)**Mejora de la cobertura vegetal durante la restauración ambiental***

La fase de abandono de la instalación se concibe como una serie de medidas correctoras para mitigar los efectos que puedan tener sobre el medio las infraestructuras creadas, una vez finalice su vida útil.

Tales medidas no han sido valoradas como correctoras de los impactos iniciados en fase de obra o de explotación por el gran intervalo de tiempo transcurrido entre la aparición del impacto y la aplicación de la medida, que en muchas ocasiones consiste en dejar de ejercer la actividad que genera el impacto, lo que inherentemente forma parte de la fase de abandono. Por ello, estas medidas van a ser valoradas como acciones propias del desmantelamiento de los parques una vez finalice su vida útil, a pesar de haber sido

mencionadas como correcciones posibles (aunque no han sido tenidas en cuenta en la valoración de los impactos) en impactos iniciados en fases previas.

Tal es el caso de la restauración de aquellas superficies cuya vegetación fue afectada durante las obras de construcción. Con esta acción se pretende devolver a su estado inicial los suelos afectados si bien, la estructura del suelo ya se habrá perdido y su composición química también. Se conseguirá que el terreno vuelva a tener unas condiciones estéticas y fisiográficas más naturales lo que se considera **BENEFICIOSO**.

La mayor parte de las estructuras del parque una vez finalice la explotación del parque eólico, serán descompactados y devueltos, en la medida de lo posible, a su estado inicial.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN													
Impacto	**SG**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**Valoración**
27	-1	2	1	4	4	4	1	1	1	1	4	-28	Moderado
28	-1	1	1	4	2	2	1	4	1	4	1	-24	Compatible
29	-1	2	1	4	4	4	1	1	1	1	4	-28	Moderado
30	+1	1	1	2	4	4	1	1	1	4	8	+30	Beneficioso
31	+1	1	1	2	4	4	1	1	1	4	8	+30	Beneficioso

Tabla 6.10. *Valoración de impactos sobre la vegetación*

IN-Intensidad, EX-extensión, MO-momento, PE-persistencia, RV-reversibilidad, MC-recuperabilidad,

SI-sinergia, AC-acumulación EF-efecto, PR-periodicidad, I-importancia

6.4.5. Fauna

El efecto que la construcción y funcionamiento de un parque eólico puede tener sobre la fauna de vertebrados, en especial sobre las aves, ha sido tratado en numerosas ocasiones en diferentes trabajos de investigación.

Los potenciales impactos que derivan de la instalación y funcionamiento de un parque eólico son referentes al riesgo de colisión con aerogeneradores por parte de la avifauna durante la fase de funcionamiento, disminución de recursos tróficos y potencial perdida y degradación de hábitat que se genera. Cabe destacar la posible alteración de poblaciones por molestias ocasionadas durante la realización de las obras, lo cual puede provocar un fracaso reproductor e incluso el abandono de la zona, especialmente si estas molestias ocurren durante el período de reproducción y cría. Los potenciales impactos ocasionados por el parque eólico son:

- **Riesgo de colisión:** la instalación de un parque eólico supone un potencial riesgo de colisión de aves y murciélagos con las palas y torres de los aerogeneradores, especialmente durante los primeros meses de funcionamiento del parque o durante los pasos migratorios de las aves. Para mitigar este impacto, se ha evitado que los aerogeneradores se encuentren muy próximos entre sí, salvaguardando las distancias que se consideran suficiente para permitir

pasos de aves sin que el régimen de turbulencias incida negativamente en su vuelo (3 veces el diámetro de la máquina entre aerogeneradores consecutivos y 8-10 veces el diámetro entre alineaciones).

Para minimizar los posibles efectos sobre la fauna voladora se proponen una serie de medidas como el incremento de la velocidad de arranque de los aerogeneradores con velocidad de viento de 5m/s durante los meses de julios, agosto y septiembre desde una hora antes del ocaso hasta dos horas después del ocaso. Adicionalmente, se proponen sistemas de monitorización de detección de la colisión de la avifauna en los extremos del Parque eólico, concretamente a las zonas comprendidas entre los aerogeneradores SA_01 y SA_02 y el SA_07.

Además, en este sentido, se ha realizado un retranqueo de los aerogeneradores respetando al menos una distancia de 100 m respecto al cortado rocoso con la alineación SA_05 – SA_07, con el objetivo de que los vuelos queden fuera de la zona del cortado y disminuir así la afección sobre los quirópteros tal y como se refleja en las recomendaciones del estudio de murciélagos (Anexo II).

- **Riesgo de electrocución:** existe un riesgo asociado a la presencia de todo el aparellaje eléctrico en intemperie y de la línea eléctrica aérea de evacuación de la energía generada en el parque eólico. Para minimizar este riesgo se propone el soterramiento de la línea eléctrica de evacuación desde su salida del parque eólico Santa Águeda hasta pasar el término municipal Garinoain (más de 7,5km) al considerarse el tramo que puede entrañar mayor peligro para la avifauna de la zona.

  Además, para prevenir afecciones sobre la avifauna por electrocución, en los aisladores de amarre de la línea eléctrica de evacuación se garantizará al menos un metro de longitud entre zona de posada en el apoyo y elemento conductor.

- **Disminución de recursos tróficos:** la disminución de recursos tróficos es un impacto producido por la implantación de un parque eólico, debido principalmente a que supone un desplazamiento temporal de fauna presente a su entorno inmediato, además de suponer una eliminación de cobertura vegetal por la instalación de infraestructuras asociadas al parque que puede suponer una fuente de alimento para otras especies.

- **Destrucción y alteración de hábitat:** la instalación de un parque eólico, con sus consiguientes infraestructuras asociadas conlleva una potencial alteración del hábitat. El parque eólico y caminos asociados ocupan una franja de terreno, cuyo efecto es la fragmentación del territorio para la fauna, y en consecuencia podría provocar un empobrecimiento de sus poblaciones.

- **Nivel de ruidos y molestia a las poblaciones:** los ruidos fuertes o vibraciones pueden provocar la migración de la fauna y quirópteros o la complicación de su reproducción y cría. Además, el paso de maquinaria supone un riesgo potencial de atropello. Durante el funcionamiento del parque el nivel de ruido generado por los aerogeneradores durante la fase de funcionamiento disminuye rápidamente con la distancia.

A continuación, se pasan a valorar dichos impactos.

Fase de construcción

*32)**Alteración de hábitats de la fauna por las obras***

Un impacto común es el originado por la eliminación o desaparición de los hábitats propicios para cada especie. Esto, además, puede suponer una reducción del recurso trófico.

El biotopo afectado directamente por las obras es el matorral, agrícola y prados, y es muy abundante en la zona objeto de estudio. Las especies más afectadas son las especies típicas de matorral xerófilo, tal es el caso de algunas rapaces, diurnas y nocturnas, mamíferos de gran y pequeño tamaño (cérvidos y roedores), además de algunos reptiles y anfibios.

La alteración de hábitats viene causada principalmente por los desbroces y el despeje de la vegetación. Esta acción puede suponer la eliminación directa de refugios y madrigueras, áreas de alimentación y otras zonas sensibles para fauna local como puntos de agua o parideras cercanos a la zona de intervención.

Se asume que la fauna de la zona se dispersará con las molestias ocasionadas por las obras en términos generales lo que no va a suponer la eliminación directa de ejemplares. Para evitar causar mayores molestias a la avifauna de la zona se intentará en la medida de los posible que el inicio de las obras no coincida con el periodo reproductivo.

Se trata de una afección permanente puesto que la destrucción de biotopos se inicia con las obras y continúa durante la fase de explotación, a excepción de las superficies ocupadas durante la colocación de la línea eléctrica interior del parque y de la zona de acopios, que en ambos casos serán repuestas a su uso actual tras la obra. Por otra parte, es esperable que la fauna actual se acomode a la nueva situación en breve espacio de tiempo y vuelva a ocupar la zona de obras tras las mismas. El impacto se considera **COMPATIBLE**.

Este impacto puede revertirse tras la fase de obras, la restauración posterior puede hacer posible una recolonización del espacio afectado.

*33)**Alteración de hábitats por tránsito de maquinaria y vehículos***

Durante las obras se producirá polvo en suspensión, sobre todo por el trasiego de vehículos. Estas partículas de polvo cubren la superficie de las hojas de la vegetación natural y cultivos próximos a las obras, disminuyendo su capacidad fotosintética y pudiendo llegar a provocar la afección a diferentes hábitats.

El impacto se considera **COMPATIBLE**. Su escasa gravedad no requiere la aplicación de medidas correctoras, no obstante medidas preventivas como el riego de viales y el balizado de determinadas áreas cercanas a las obras, hace que este impacto se mitigue.

*34)**Molestias ocasionadas por las obras***

Durante las obras de instalación del parque eólico las molestias ocasionadas por los movimientos de tierra, paso de maquinaria, etc. será el mayor inconveniente para algunas especies.

El ruido, las vibraciones y la presencia humana pueden ahuyentar a los individuos que habitan en la zona o llegar a dificultar la reproducción de los mismos.

Las especies de fauna que frecuentan la zona de actuación y su ámbito más inmediato van a cambiar sus pautas de comportamiento y van a tender a desplazarse a áreas donde no sientan la molestia de las obras.

Para la evaluación del impacto se ha tenido en cuenta un radio de 500m alrededor de la zona de obras que es el considerado como ámbito de afección a la fauna. Esto se debe a que a distancias próximas a los 1.000 m los niveles de inmisión de ruidos son inferiores a 55 dB(A) durante las obras, lo que está dentro de los umbrales de confort establecidos. Debe tenerse en cuenta que no se contemplan las discontinuidades del relieve y otros atenuantes y que los umbrales aceptados de confort corresponden a la percepción auditiva humana. Aplicando esta distancia a todas las instalaciones previstas, incluyendo el acceso por el incremento del tráfico que va a soportar, la superficie total estimada de afección a fauna por la presencia de las obras asciende a unas 1.420,42 ha.



Figura 6.2. *Detalle de la Superficie de afección estimada por las obras*

El grado de afección que supone la fase de construcción del parque eólico para unas u otras especies depende de lo ligadas a la zona que estén, siendo sustancialmente mayor el efecto que las obras tendrán sobre las especies dependientes de elementos concretos como las ligadas a puntos de agua (anfibios) o determinados árboles y para las especies de pequeño tamaño y de movilidad limitada.

Especialmente relevante podrían ser las molestias ocasionadas durante las obras a las aves nidificantes en las inmediaciones del área de actuación, sin embargo, durante la fase de estudio preoperacional no se han identificado nidos.

La situación más desfavorable para la fauna de la zona se daría si el inicio de las obras coincidiera con la reproducción, puesto que en esta fase la movilidad de los adultos, ligados a sus nidos y madrigueras, está limitada, así como la de los juveniles, pudiendo desencadenarse fenómenos de abandono de puestas y de camadas. Se trata de una afección temporal que abarcará la duración de la obra que se estima en unos 12 meses.

El impacto se considera **MODERADO**. Su gravedad radica en el momento de inicio de las obras, por el riesgo que pude suponer para la reproducción de las especies de fauna. La valoración de este impacto se realiza desde el peor de los escenarios puesto que el cronograma de obras aún no está definido, por lo que han asignado 4 puntos adicionales en el análisis del momento de manifestación del impacto.

Así pues, la aplicación de medidas preventivas como controlar que el inicio de las obras no coincida con el periodo reproductivo o que el inicio de obras sea escalonado, dando un margen de acomodamiento a las especies de fauna, mitiga, en gran medida, el efecto esperable.

Fase de explotación

El cronograma de obras aún no está definido, por lo que han asignado 4 puntos adicionales en el análisis del momento de manifestación del impacto.

Es la fase de explotación la que habitualmente origina el mayor impacto, sobre todo sobre la avifauna local y migradora. Es preciso evaluar aquellos impactos producidos por la presencia de las infraestructuras eólicas, sin olvidar las infraestructuras de evacuación, al ser habitualmente líneas eléctricas que representan obstáculos lineales de variada longitud que transecta el territorio y puede afectar a los pasillos de movimiento de la avifauna local o migradora en sus movimientos de campeo, alimentación o desplazamiento, y de la comunidad de quirópteros.

Las afecciones durante la fase de explotación del parque eólico y de su sistema de evacuación se producen por la modificación del hábitat y por la presencia de una barrera territorial (alineaciones de aerogeneradores y tendido eléctrico de evacuación), que sin medidas correctoras puede impedir el acceso a una zona con capacidad de albergar alimento que puede ocasionar colisiones y electrocuciones en las aves de un cierto tamaño. De manera general, se identifican los siguientes impactos:

- Mortalidad por electrocución con los aerogeneradores o la línea eléctrica de evacuación. Este tipo de impacto, debido al cumplimiento de la legislación suele tener carácter muy puntual, casi inexistente al tratarse de accidentes muy localizados. No obstante, como se ha mencionado se garantizará una distancia mínima en los aisladores de amarre. A esto hay que añadir el soterramiento del tramo inicial de la línea de evacuación, considerado el que mayores problemas podría ocasionar a la fauna voladora del entorno.

- Mortalidad por colisión con los aerogeneradores o la línea eléctrica de evacuación. Por su parte, el número de especies potencialmente afectadas por colisión es superior y suelen afectar a especies locales de hábitats gregarios, vuelos crepusculares, reacciones de huida de los bandos o en sus movimientos habituales de campeo o desplazamiento de zonas de estancia (dormideros, zonas de alimentación, etc.). Para estos casos, habitualmente se toman las siguientes medidas preventivas:

En referencia a los aerogeneradores:

- Distancia mínima entre aerogeneradores de una misma alineación de al menos 3 rotores de manera que quede una zona de paso entre aerogeneradores de al menos dos veces el rotor del mismo. Actualmente y tal como ocurre en el presente proyecto, las tecnologías eólicas priman aerogeneradores a alturas de 100/125 m. y rotores de grandes dimensiones (140m. a 170m.). Al disponerse los aerogeneradores a 3 rotores siempre quedarán entre las áreas de barrido de los mismos una distancia de 2 rotores, aproximadamente 280-340m que puede ser utilizado como pasillo de paso para aquellas especies más hábiles en el vuelo (pequeñas rapaces y águilas).

  En estos casos hay que destacar la apertura de estas zonas de paso entre aerogeneradores ya que los parques eólicos construidos en Navarra en el decenio 1998-2008 se situaban los aerogeneradores a distancias de rotor inferiores a 2 rotores (incluso a rotor y medio) por lo que se dejaba entre áreas de barrido unas distancias de ½ rotor a 1 rotor, es decir, entre 25m y 75 m. Es decir, se ha ampliado la zona de paso entre aerogeneradores alrededor de un 400-500%.

- Número de aerogeneradores: El actual parque eólico está compuesto por 7 aerogeneradores con una potencia unitaria de 5,3 MW, los cuales suman 36,84MW de potencia instalada. Para esta misma potencia en el decenio 1998-2008, serían necesarios alrededor de 55 aerogeneradores.

- Altura de buje: De cara a ciertas especies, paseriformes y esteparias, las alturas de vuelo de las mismas no son destacables por lo que su zona de vuelo habitualmente no supera los umbrales de 50/60 m. En un aerogenerador moderno, a 125 m. de altura y rotor 164 m. la altura libre en punta baja de rotor (estado más cercano al suelo) será de 125m de buje -82 m (1/2 rotor) = 43 m. Es decir, hay una zona libre de área de barrido del rotor y solo ocupada por los fustes de los aerogeneradores (con un diámetro medio de 4 m.) de más de 40 m. de altura sobre el terreno circundante. En el decenio 1998-2008 los aerogeneradores de potencia baja (como es el caso) tienen altura máxima de 50 m. y rotor de 52 m. por lo que la altura libre es de 50m de buje - 21 m (1/2 rotor) = 29,00 m.

  Es decir, el área libre de rotor más cercana al suelo, zona de habitual vuelo para paseriformes y rapaces en sus vuelos de campeo, es con la nueva tecnología de unos 40 m. frente a los 21 m. de las antiguas tecnologías, es decir, un 190 % mayor.

  Por el contrario, las nuevas tecnologías tienen en su contra que ocupan áreas en vuelos considerados medios y altos (por encima de los 150 m.) que anteriormente no se afectaban, zonas habituales en aves de mayor envergadura en sus vuelos de desplazamiento local o migratorio.

  Para limitar al máximo el posible impacto generado por los aerogeneradores se llevarán a cabo dos medidas preventivas de la mortalidad, que, puestas en conjunto, disminuyen las afecciones sobre la

avifauna del entorno del Parque eólico. Estas medidas son el incremento de la velocidad de arranque de los aerogeneradores con velocidad de viento de 5m/s durante los meses de agosto, septiembre y octubre, desde una hora antes del ocaso hasta dos horas después del ocaso y; los sistemas de monitorización de detección de la colisión de la avifauna en los extremos del Parque eólico, concretamente a las zonas comprendidas entre los aerogeneradores SA-O1 y SA-02 y el SA-07.

- En referencia a lo anteriormente dicho, la actual tecnología va encaminada a obtener un parque eólico más eficiente con un menor impacto ambiental global de las instalaciones, sobre todo en referencia a avifauna por la sustitución del modelo de aerogenerador que implica menor ocupación territorial y menor afección a la avifauna en sus vuelos locales.

*35)**Molestias por actividades de mantenimiento***

Durante las actividades de mantenimiento del parque pueden ocasionarse molestias a la fauna como consecuencia del tránsito de vehículos en las instalaciones, la presencia de personas en el parque o inmediaciones del mismo, la realización de mantenimientos correctivos en las máquinas, mantenimientos preventivos, etc.

El avance tecnológico dentro del sector eólico, y en concreto, en el diseño de aerogeneradores supone una serie de ventajas ambientales que conviene tener presentes:

- Generación de un menor número de residuos.
- El personal de mantenimiento y vehículos presentes en parque se reduce.
- El número de preventivos aumenta y el número de correctivos es menor y, por tanto, se reduce la presencia de maquinaria pesada como camiones o grandes grúas en el parque.
- El transformador y las celdas de potencia se sitúan dentro de la torre y a nivel de suelo o a baja altura por lo que en caso de averías no se precisa de grandes grúas para su sustitución.
- La góndola tiene un menor número de piezas de desgaste por lo que los residuos generados son menores.

Con todo ello se puede valorar el impacto generado a la fauna como **COMPATIBLE** ya que se trata de molestias puntuales y reversibles.

*36)**Riesgo de colisión y pérdida de conectividad en la migración por presencia de aerogeneradores***

Avifauna

Señalar que el estudio de avifauna se resume en:

- *Buteo buteo* (Busardo ratonero): varios ejemplares de esta especie han empleado como zona de campeo el área de estudio. Muestra preferencia por hábitats en mosaico formado por la alternancia de masas forestales, prados con setos y áreas de cultivo. Utiliza posaderos muy visibles para cazar, como los árboles vivos y otros secos, postes de vallas en torno al canal, etc. Es la segunda especie con mayor número de avistamientos

tras el buitre común y la mayoría de sus vuelos se realizan en altura 1 al igual que el buitre leonado.

- *Aquila pennata* (Aguililla calzada, Águila calzada): esta especie forestal también ha sido detectada en paso en la zona de estudio, campeando sobre zonas con claros y abiertas en las que lanzarse para cazar.

- *Aquila chrysaetos* (Águila real): este gran rapaz tiene un territorio en la zona de estudio, en Artajona – Tafalla, y al sur, en Monte Plano de Tafalla, habiendo sido observada en 3 ocasiones, sólo 1 en la zona de influencia de los aerogeneradores.

- *Falco tinnunculus* (Cernícalo vulgar): esta pequeña rapaz está presente en gran variedad de hábitats, pero muestra preferencia por zonas agrícolas tradicionales como algunos de los que hay en las inmediaciones de la zona en estudio. Se ha detectado su nidificación en varios corrales situados al suroeste de la alineación proyectada y grupos de ejemplares cazando en las inmediaciones de la laguna de El Juncal.

- *Falco naumanni* (Cernícalo primilla): esta rapaz de pequeño tamaño está vinculada a ambientes pseudoesteparios y cultivos de secano, nidificando en corrales principalmente. Se han registrado 65 observaciones, la mayoría fuera de la zona inmediata de influencia de los aerogeneradores.

- Estivales/ Invernales: Destacan los bandos estivales de hirundíneos y apódidos en época estival y en migración, los dormideros invernales de fringílidos en las zonas de bosquetes mediterráneos, los territorios localizados de aguilucho lagunero, busardo ratonero, cernícalo vulgar, etc. y por supuesto águila real, y la migración de milano negro, milano real y cernícalo primilla. Además, se han detectado algunos vuelos de grulla en migración.

- Poblaciones de especies nocturnas y crepusculares. Se ha detectado presencia de búho real (Bubo bubo) en la zona de estudio de forma residual, ya que solo ha sido observada en una ocasión.

    - *Bubo bubo* (Búho real): esta especie está adaptada a multitud de hábitats, con preferencia por las zonas de matorral.

    - Otras especies como el mochuelo *(Athene noctua)*, el chotacabras *(Caprimulgus caprimulgus)*, el cárabo común *(Strix aluco)* o el Búho chico *(Asio otus).*

En la cuadrícula 10x10km del área objeto de estudio existen hábitats más variados que los que ofrece el lugar elegido para el emplazamiento, como puede deducirse de la tabla y de la gráfica que se aporta al informe, pero se han registrado máximos de 68 especies distintas. Los mínimos en cuando a número de ejemplares se han producido en octubre, y los máximos en diciembre.

En el caso de las alturas de vuelo desde puntos de observación, se ha identificado como la principal altura de vuelo la de rango 1 para todas las especies, y la altura 3 para las de mediana y gran envergadura, destacando en número las observaciones de grulla común. Esto es debido a que la ubicación se encuentra en uno de los cordales en altura con

respecto al resto de topografía, existiendo en las inmediaciones otros elementos verticales que desvíen la altura de vuelo (parques eólicos en las inmediaciones) y los movimientos se han producido en situación de planeo para las medianas y grandes planeadoras y en campeo.

Quirópteros

Las conclusiones determinan que:

- La zona prevista para el parque eólico Santa Águeda carece de refugios apropiados para murciélagos, al menos en un entorno de 2 km alrededor de los aerogeneradores, dado que no hay cavidades subterráneas y los pinos de la zona parecen en buen estado. Sin embargo, el terreno incluye algunos pequeños cortados de yeso cuyas grietas podrían ser utilizadas por murciélagos fisurícolas. Es una zona de actividad de al menos 13 especies.

- El lugar no tiene balsas o cursos de agua, pero dos regatas atraviesan la alineación de aerogeneradores y forman zonas encharcadas con abundante vegetación, que pueden ser buenos territorios de caza.

- En las noches de grabación distribuidas en un ciclo anual de actividad de los murciélagos, se han registrado un número de vuelos elevado, con más de 18.000 vuelos.

- La actividad es considerablemente más intensa en el cortado que en el pinar. Para evitar su afección se ha procurado alejar del cortado todo lo posible las ubicaciones de los aerogeneradores y ubicar los mismos en la medida de lo posible sobre terrenos de cultivo. En este sentido, se han retranqueado los aerogeneradores SA_05-SA_07 dejando una distancia de al menos 100 m respecto de estos y el cortado que garanticen que la zona de vuelo quede fuera del cortado (se ha valorado la posibilidad de retranquear los aerogeneradores 200 m, pero como ya se ha expuesto en este EsIA, debido a los movimientos de tierras generados y las afecciones sobre hábitats y vegetación no se considera viable dicho retranqueo). Además, se han eliminado respecto del primer EsIA del Parque eólico Santa Águeda los antiguos aerogeneradores SA_05 y SA-08 reduciendo así el potencial impacto sobre los murciélagos.

- Las especies más frecuentes en la zona son el murciélago de borde claro *(P. kuhlii)*, el enano *(P. pipistrellus)* y el murciélago montañero *(H. savii).* El resto de las especies son relativamente escasas, aunque algunas de ellas sensibles que podrían llegarse a ver afectadas.

A priori, se espera baja mortalidad de murciélagos, aunque se debería prestar especial atención a la alineación SA_05 – SA_07 por su cercanía a una zona de mayor actividad.

No obstante, dada la presencia de especies sensibles a estas infraestructuras y el hallazgo de algunos ejemplares muertos en varios de los numerosos parques cercanos, conviene realizar un seguimiento detallado de la posible mortalidad, conforme a los protocolos indicados en directrices específicas (González et al., 2013; Rodrigues et al., 2015).

En este sentido tras la aplicación del Plan de Vigilancia Ambiental en los primeros años de actividad, donde se detecte la posibilidad de afección, podrá proponerse para evitar la

potencial afección de murciélagos la aplicación de recomendaciones o medidas correctoras señaladas en el anexo correspondiente y en los apartados correspondientes.

Conclusiones:

Respecto a los aerogeneradores y tal como se señala en el apartado de alternativas del presente EsIA se ha intentado ubicar los mismos en las zonas de menor afección posible a los quirópteros y a la avifauna local y divagante.

Que según se establece como conclusiones del estudio de avifauna redactado por empresa especializada independiente, se elimina el aerogenerador SA_09 y se elimina el aerogenerador SA_08 no realizando una reubicación del mismo. Se propone el tramo inicial de la línea eléctrica de evacuación en soterrado para eliminar la afección sobre las especies de avifauna presentes en el área de actuación.

Finalmente, se propone una serie de medidas preventivas consideradas también en el Estudio Anual de Avifauna que permitan minimizar el riesgo de colisión de las especies de avifauna. En esta línea y tal y como se expone en el apartado de medidas preventivas y correctoras, se propone la instalación de sistemas de monitorización (con experiencia ya contrastada por diferentes gobiernos) y seguimiento de avifauna en tiempo real que permita detectar el riesgo de colisión para las especies planeadoras mediante tecnología de última generación y sistemas de inteligencia artificial. En caso de detectarse riesgo de colisión se emite una orden para que el aerogenerador pare y evitar así el riesgo de colisión del ave.

A su vez, ENERFÍN se compromete a realizar un minucioso seguimiento ambiental durante la fase de explotación para analizar la siniestralidad y uso del espacio por parte de la avifauna y poder adoptar medidas en caso necesario. A su vez, este seguimiento estará condicionado por el cumplimiento del protocolo de aerogeneradores conflictivos el cual supone un seguro para la protección de la fauna ya que, en caso de detectarse incidencias con especies catalogadas, será necesario parar el aerogenerador, tomar medidas preventivas y correctoras y si continúa el impacto se realizará un desmantelamiento del aerogenerador conflictivo.

Con ello, el impacto denominado como riesgo de colisión con los aerogeneradores y efecto barrera o pérdida de conectividad quedará atenuado respecto de la valoración realizada por el equipo de avifauna, ya que, al aplicar las recomendaciones establecidas en su documento, se considera que el impacto potencial se ve reducido a MODERADO.

*37)**Riesgo de colisión con aerogeneradores***

En referencia a la construcción del parque eólico tal como se comenta en el anexo correspondiente, en la actualidad debido a que tiene igual importancia en la evaluación de alternativas el condicionante ambiental que el condicionante técnico-económico (que era el que primaba en el decenio 19998-2008), habitualmente se toman medidas preventivas (no consideradas en los parques eólicos originales) tales como:

- Análisis del territorio y selección de trazados no impactantes hacia movimientos habituales de la avifauna local o migradora.

- Utilización de los llamados "pasillos de infraestructuras", los cuales son corredores territoriales donde se aglutinan las infraestructuras dejando espacios entre alineaciones de aerogeneradores para el paso de la avifauna.

- Retranqueos y modificaciones de las implantaciones en función de los estudios preoperacionales específicos de avifauna y quirópteros

La susceptibilidad de las aves a sufrir colisiones contra aerogeneradores depende de las características corporales de las especies (envergadura, peso), hábitos gregarios y comportamientos en vuelo, así como otras circunstancias (reducida visibilidad, reacciones de huida o pánico, …).

Con el objetivo de disminuir estas posibles afecciones a la fauna voladora del entorno se proponen una serie de modificaciones en el proyecto entre las que cabe destacar la eliminación de los aerogeneradores SA_09 y SA_08 así como el soterramiento del tramo inicial de línea eléctrica en 33 kV hasta la SET Transformadora Santa Águeda 33/66 kV.

Finalmente, se propone una serie de medidas preventivas consideradas también en el Estudio Anual de Avifauna que permitan minimizar el riesgo de colisión de las especies de avifauna. En esta línea y tal y como se expone en el apartado de medidas preventivas y correctoras, se propone la instalación de sistemas de monitorización (con experiencia ya contrastada por diferentes gobiernos) y seguimiento de avifauna en tiempo real que permita detectar el riesgo de colisión para las especies planeadoras mediante tecnología de última generación y sistemas de inteligencia artificial. En caso de detectarse riesgo de colisión se emite una orden para que el aerogenerador pare y evitar así el riesgo de colisión del ave.

A su vez, ENERFÍN se compromete a realizar un minucioso seguimiento ambiental durante la fase de explotación para analizar la siniestralidad y uso del espacio por parte de la avifauna y poder adoptar medidas en caso necesario. A su vez, este seguimiento estará condicionado por el cumplimiento del protocolo de aerogeneradores conflictivos el cual supone un seguro para la protección de la fauna ya que, en caso de detectarse incidencias con especies catalogadas, será necesario parar el aerogenerador, tomar medidas preventivas y correctoras y si continúa el impacto se realizará un desmantelamiento del aerogenerador conflictivo.

Teniendo en consideración todo lo anteriormente mencionado, y la información recogida en los estudios específicos de avifauna y quiropterofauna (Anexo I y Anexo II respectivamente) el impacto ha sido considerado como **MODERADO**.

*38)**Riesgo de electrocución***

Uno de los impactos más importantes de las líneas eléctricas es la mortalidad de aves por electrocución en el poste o colisión contra los cables. Las electrocuciones, que afectan principalmente a aves de mediana – gran envergadura que utilizan los apoyos sólo es frecuente en líneas con menos de 45kV ya que las líneas de más voltaje por la aplicación de la propia normativa vigente sectorial en referencia a construcción de líneas aéreas de alta tensión (RD 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 condiciones técnicas complementarias ITC LAT01 a 09) y la normativa ambiental referida a líneas eléctricas (RD 263/2008 de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión con objeto de proteger a la avifauna

y su trasposición normativa a Navarra) incorpora en el diseño una serie de medidas contra electrocución que evita o al menos disminuye a hechos aislados o potenciales este fenómeno.

Por lo tanto, este tipo de impacto, debido a las medidas normativas, suele tener carácter puntual, casi inexistente al tratarse de accidentes muy localizados. Hay que destacar también el soterramiento de la traza inicial de la línea en un tramo de más de 8.5km, considerado, además, el más conflictivo de la línea por lo que se minimiza considerablemente la afección que la línea pudiera ocasionar sobre la avifauna.

El análisis de riesgo de electrocución en función de las características técnicas de los apoyos permite clasificar todos los diseños conocidos, de mayor a menos peligrosidad, en los siguientes:

- Apoyos con seccionador en parte superior.
- Apoyos con uno o más puentes por encima del travesaño.
- Apoyos con, al menos, un aislador rígido.
- Apoyos con puentes por debajo del travesaño.
- Apoyos de alineación con aisladores suspendidos.

Cabe destacar que la línea aérea contará con apoyos de alineación con aisladores suspendidos y apoyos con puentes por debajo del travesaño, de menor peligrosidad que otras muchas soluciones técnicas. Así mismo, se garantizará una zona mínima de 1m entre la zona de posado y los elementos conductores de los aisladores de amarre.

En cualquier caso, se cumplirá con las medidas anti-electrocución detalladas en el Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión por lo que el impacto ha sido considerado **MODERADO**, fundamentalmente por la potencial presencia de algunas especies relevantes en el ámbito de estudio o sus proximidades.

*39)**Riesgo de colisión con la línea eléctrica***

En referencia a la construcción de la línea eléctrica y tal como se comenta en el anexo correspondiente, en la actualidad debido a que tiene igual importancia en la evaluación de alternativas el condicionante ambiental que el condicionante técnico-económico (que era el que primaba en el decenio 19998-2008), habitualmente se toman medidas preventivas (no consideradas en los parques eólicos originales) tales como:

- Análisis del territorio y selección de trazados no impactantes hacia movimientos habituales de la avifauna local o migradora.
- Compactación, si es posible, de tendidos eléctricos, tal como se ha hecho en este caso al compactar la evacuación del parque eólico hasta la SET Transformadora 33/66 kV Santa Águeda, para posteriormente evacuar conjuntamente junto a los Proyectos de Akermendia y Valdetina (con presencia de tecnología eólica y solar), que evacuarán en conjunto desde la SET Transformadora 33/66 kV Santa Águeda hasta la SET Promotores Muruarte anexa a la SET Muruarte 220 kV propiedad de REE (punto donde se ha obtenido permiso de conexión, ya que no se dispone de

dicho permiso para la Subestación de Tafalla ni la posibilidad de cambiar el punto de conexión).

- Utilización de los llamados "pasillos de infraestructuras", los cuales son corredores territoriales donde se aglutinan las infraestructuras lineales tales como infraestructuras viarias, infraestructuras ferroviarias y líneas eléctricas aéreas de alta y media tensión.

- Aplicación de medidas correctoras tales como señalamiento del cableado con utilización de salvapájaros para ser vistos por los ejemplares de avifauna y puedan evitar dichos cables (sobre todo en los cables de fibra óptica que es el menos visible de todos los cableados).

La susceptibilidad de las aves a sufrir colisiones contra líneas eléctricas depende de las características corporales de las especies (envergadura, peso,), hábitos gregarios y comportamientos en vuelo, así como otras circunstancias (reducida visibilidad, reacciones de huida o pánico,…).

Entre las especies más susceptible de colisión con líneas eléctricas se encuentran las especies gregarias o con tendencia a formar agrupaciones y las especies con hábitos crepusculares o nocturnos. En el grupo de las rapaces es diferente ya que más de un 90% de los accidentes de rapaces en tendidos eléctricos son por electrocución.

Teniendo en consideración todo lo anteriormente mencionado y, el soterramiento del tramo inicial de la línea de evacuación, el impacto ha sido considerado como **COMPATIBLE.**

Fase desmantelamiento

*40)**Alteración de hábitats por desmantelamiento del parque***

Durante el desmantelamiento del parque se afectará el hábitat de algunas de las especies de fauna presentes.

La práctica totalidad de los terrenos afectados por la construcción del parque corresponden a un mosaico de cultivos/prados artificiales, y zonas de pinar repoblado de pino halepo. Es un biotopo ampliamente representado en la zona afectada y en sus inmediaciones, lo que facilita la acomodación de la fauna local a las labores de deconstrucción mediante desplazamientos de poca entidad.

En cualquier caso, como en la fase de construcción, la situación más desfavorable para la fauna de la zona se daría si el desmantelamiento coincidiera con la reproducción, puesto que en esta fase la movilidad de los adultos, ligados a sus nidos y madrigueras, está limitada, así como la de los juveniles, pudiendo desencadenarse fenómenos de abandono de puestas y de camadas.

Se trata de una afección temporal que abarcará la duración del desmantelamiento de las instalaciones y que ha sido considerada como **COMPATIBLE**.

*41)**Molestias por desmantelamiento del parque eólico***

Este impacto se refiere a las molestias que el trasiego de personal y maquinaria, ruidos, en general, y demás actividades relacionadas con las labores de desmantelamiento del

parque eólico pueden originar a las especies de fauna presentes en la zona, si bien, el escenario de partida es distinto.

Mientras en el caso de las obras de construcción la fauna tiene que habituarse a la presencia de elementos ajenos a su entorno habitual de una manera rápida, durante el desmantelamiento ya están habituados a la presencia de la instalación y del personal de mantenimiento. Además, las labores de construcción conllevan mayor envergadura en cuanto a movimiento de tierras y ritmo de obra.

No obstante, las especies de fauna que frecuentan la zona y su ámbito más inmediato pueden verse intimidadas por las tareas de desmantelamiento por lo que pueden cambiar sus pautas de comportamiento y tender a desplazarse a áreas donde no sientan la molestia del trasiego de personal y maquinaria.

Considerando la superficie afectada por los ruidos generados durante el desmantelamiento de la instalación del mismo modo que en la fase de construcción (radio de 500 m), no se detectan áreas sensibles. Por otra parte, la construcción del parque no supone la creación de nuevos puntos que puedan servir de abrevadero o de refugio o, en cualquier caso, de concentración o reclamo de fauna. No obstante, este extremo se confirmará durante la explotación de la instalación lo que permitirá establecer medidas de aplicación a la fase de abandono, en caso de ser necesarias.

El impacto se considera **COMPATIBLE**. Su escasa gravedad no requiere de la aplicación de medidas correctoras, sin embargo, en el momento en que tengan lugar las labores de desmantelamiento puede suponer riesgo para la reproducción de las especies de fauna locales. La valoración de este impacto se realiza desde el peor de los escenarios puesto que la planificación de la fase de abandono no está diseñada, por lo que han asignado 4 puntos adicionales en el análisis del momento de manifestación del impacto. Si se evita la fase se reproducción durante los trabajos de desmantelamiento y se controlan las pautas de uso del espacio de la fauna tras la fase de explotación, el efecto previsible se mitiga.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA												
Impacto	**SG**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**Valoración**
32	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	1	-24	Compatible
33	-1	1	1	4	2	2	1	4	1	4	1	-24	Compatible
34	-1	4	2	4	2	1	2	1	1	1	4	-32	Moderado
35	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-24	Compatible
36	-1	1	1	4	4	1	1	4	1	1	4	-25	Compatible
37	-1	4	2	4	2	1	2	1	1	1	4	-32	Moderado
38	-1	2	2	4	4	4	2	4	1	1	4	-34	Moderado
39	-1	1	1	4	2	1	2	1	1	1	4	-21	Compatible
40	-1	1	1	4	2	2	1	4	1	4	1	-24	Compatible

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA												
Impacto	**SG**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**Valoración**
41	-1	1	1	4	2	1	2	1	1	1	4	-21	Compatible

Tabla 6.11. *Valoración de impactos sobre la fauna*

IN-Intensidad, EX-extensión, MO-momento, PE-persistencia, RV-reversibilidad, MC-recuperabilidad,

SI-sinergia, AC-acumulación EF-efecto, PR-periodicidad, I-importancia

6.4.6. Paisaje

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre.

También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones. El principal impacto vendrá determinado por una disminución de la calidad del paisaje debido a la presencia de las infraestructuras asociadas al parque eólico.

Para valorar el impacto debe analizarse la antropización del entorno visual del futuro parque eólico y la presencia o no de infraestructuras similares u otras infraestructuras que enmascaren la impronta paisajística de la nueva infraestructura.

Fase de construcción

42)**Impacto visual por construcción del parque eólico**

Durante el montaje de los aerogeneradores e izado de apoyos de la línea eléctrica se requiere de la presencia de grandes grúas que podrían ocasionar un impacto sobre el medio perceptual, así como por las diferentes labores asociadas como el movimiento de tierras, depósitos temporales de tierras, maquinaria trabajando, etc.

Todas estas marcas (nuevos caminos, zanjas, caminos, taludes de plataformas) que aparecen, se ven notablemente reducidas y prácticamente camufladas si se aplican medidas correctoras adecuadas como son la suavización de los taludes, cubrimiento de tierra vegetal y revegetación.

También hay que contar con que la circulación de los vehículos de obra supondrá una alteración de la calidad paisajística. Este efecto, que se verá incrementado por la presencia de partículas en dispersión en el aire (polvo), tendrá, no obstante, un carácter puntual.

Se trata de un impacto adverso, temporal y local. Las acciones como son el tránsito y la presencia de maquinaria, la acumulación de material, la diversidad de materiales y cromacidad de los mismos en la propia de la obra y, sobre todo, los propios movimientos de tierras que son inevitables. Desaparecen al finalizar la obra.

La obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la propia dirección de obra, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente se debería considerar

finalmente como compatible tendente a no significativo, pero considerando una posición conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como **COMPATIBLE.**

Fase de explotación

*43)**Impacto visual por presencia de aerogeneradores***

Para la valoración del paisaje se ha utilizado el siguiente método:

En la metodología seguida para el estudio del paisaje, y que se describe de forma detallada en el estudio de paisaje anexo, se determinó la capacidad de acogida como la conjunción de la calidad que presenta el entorno afectado y de su fragilidad ante la realización de las distintas infraestructuras que se proponen.

En este sentido, se señaló que este parámetro es clave para identificar y cuantificar el impacto que tendrá el Proyecto sobre el medio. En consecuencia, a partir del valor que toma la capacidad de acogida, se ha determinado la intensidad o magnitud del impacto de la siguiente forma:

CAPACIDAD DE ACOGIDA	ACOGIDA	MAGNITUD DEL IMPACTO
0-0,3	BAJA	MODERADO
0,31-0,7	MEDIA	COMPATIBLE
> 0,71	ALTA	INSIGNIFICANTE

***Tabla 6.12.** Matriz de valoración de la capacidad de acogida*

La capacidad de acogida del parque eólico según los resultados del inventario ambiental y el cálculo numérico es media (0,5 sobre 1), por tanto, teniendo en cuenta el tipo de actuación que pretende realizarse, se estable un impacto global sobre el paisaje medio. De esta manera se considera que el impacto del proyecto sobre el medio es **COMPATIBLE**.

*44)**Impacto visual por presencia de línea de evacuación***

Al igual que en el caso anterior, para la valoración del impacto visual por presencia de línea eléctrica de evacuación se ha realizado un estudio detallado de impacto visual en el inventario de paisaje, así pues, con los resultados obtenidos y el cálculo numérico de la capacidad de acogida (0,5 sobre 1) y teniendo en cuenta que se ha proyectado el tramo inicial de la línea eléctrica en soterrado (más de 8,5 km), se estable un impacto global sobre el paisaje como medio y, por tanto, se considera que el impacto del proyecto sobre el medio es **COMPATIBLE**.

*45)**Contaminación lumínica por presencia de aerogeneradores***

Estudios recientes evidencian que las emisiones lumínicas de elevada intensidad provocan alteraciones, al menos en las relaciones interespecíficas, en la fauna.

Para el caso concreto de aves y quirópteros el efecto de las balizas luminosas puede verse incrementado. Del análisis de la fauna silvestre y, particularmente de las aves migradoras, se deduce que los destellos generados por balizas luminosas instaladas en torres de diversa naturaleza al objeto de dar cumplimiento a la normativa sobre seguridad

en aviación, y bajo determinadas circunstancias, causan alteraciones en las pautas de vuelo de las aves y pueden ser un foco de atracción para las mismas y, como consecuencia, se produce un incremento del riesgo de colisión con los distintos elementos de aerogeneradores.

Entre los principales factores de riesgo identificados, cabe mencionar el tipo y la intensidad luminosa del destello emitido por las balizas. Así, las balizas que emiten un destello de mayor intensidad y de manera permanente incrementan el riesgo de colisión de manera significativa en comparación con aquellas de menor intensidad y de luz estroboscópica intermitente. Cuanto mayor es el lapso de tiempo entre destello y destello, menor será el efecto de atracción o alteración del comportamiento sobre las aves y, por tanto, menor será el riesgo de colisión.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado para la iluminación del parque eólico se han tenido en cuenta las siguientes premisas:

- Llevar a cabo el balizamiento luminoso de aerogeneradores, única y exclusivamente cuando la normativa sectorial así lo exija. Con fecha 16 de noviembre de 2019 se ha presentado ante la Agencia Estatal de seguridad Aérea en materia de Servidumbres Aeronáuticas, solicitud para la evaluación del Parque Eólico Santa Águeda en materia de servidumbres aeronáuticas. En función de su respuesta se propondrá el balizado e iluminación de los aerogeneradores correspondientes.
- Instalar el menor número de balizas luminosas que sea posible para dar cumplimiento a los requerimientos mínimos exigidos por la normativa sectorial vigente.
- Instalar balizas con destello de color blanco (preferiblemente) o rojas, estroboscópicas, intermitentes, sincronizadas unas con otras y con el mayor lapso de tiempo posible entre cada destello.

Por todo ello el impacto ha sido valorado como **COMPATIBLE**.

Fase de desmantelamiento

46)**Impacto visual por desmantelamiento del parque eólico**

Una de las principales ventajas de la construcción de este tipo de infraestructuras, es que son en su mayor parte reversibles y se le puede devolver al paisaje su estado inicial una vez desmanteladas, ya que los elementos que integran la instalación del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación asociadas son completamente desmontados y transportados fuera de la zona. Los caminos, al ser de tierra, pueden ser perfectamente restituidos y el resto de los elementos del parque pueden quedar enterrados y fuera del alcance visual. Durante el desmantelamiento de los aerogeneradores y apoyos de la línea eléctrica se requiere de la presencia de grandes grúas que podría ocasionar algún impacto sobre el medio perceptual.

Dado que se trata de trabajos puntuales y el periodo de obras es corto el impacto ha sido considerado como **COMPATIBLE.**

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE												
Impacto	**SG**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**Valoración**
42	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
43	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
44	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
45	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	2	-25	Compatible
46	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible

Tabla 6.13. *Valoración de impactos sobre el paisaje*

IN-Intensidad, EX-extensión, MO-momento, PE-persistencia, RV-reversibilidad, MC-recuperabilidad,

SI-sinergia, AC-acumulación EF-efecto, PR-periodicidad, I-importancia

6.4.7. Usos del suelo

Un impacto destacable es el cambio de uso del suelo por la ocupación del parque eólico y la consiguiente pérdida de terreno o afección a los usos establecidos normativamente o por la costumbre. Este impacto será directamente proporcional a la superficie ocupada por el parque y las afecciones pueden ser temporales (caminos de acceso temporales, zonas de acopio de material) o permanentes (caminos de acceso permanentes, aerogeneradores, subestación, infraestructuras de evacuación, etc.).

Fase de construcción

*47)**Aprovechamientos del suelo***

Las superficies ocupadas por las infraestructuras eólicas y la zona de dominio de los apoyos de la línea eléctrica perderán su uso agrícola. Además, en la fase de obra, se afectará a superficies mayores a las finalmente afectadas por ocupación de zonas residuales, sobreanchos de caminos, zanjas de la línea eléctrica soterrada, etc. Por otra parte, se podrá afectar a las parcelas próximas y a su producción por efecto del polvo que puedan generar las máquinas.

Al igual que en el caso anterior, se disminuye la superficie efectiva de pastos aprovechando rastrojos y barbechos. En este caso señalar que la superficie ocupada por las obras en relación a la superficie de territorio es mínima.

Respecto de los recursos cinegéticos, las especies cinegéticas son las habituales en este tipo de áreas tales como perdiz roja, liebre, conejo, codorniz, malviz, tórtola común, zorro, paloma torcaz, paloma bravía, paloma zurita, tórtola turca, urraca, corneja, grajilla, avefría, jabalí y corzo. La superficie ocupada por el parque eólico en comparación de la superficie total de los cotos de caza de la zona es mínima. Sin embargo, en los pinares de Tafalla se encuentran ubicadas zonas de tiro "también llamadas palomeras" para la práctica de esta actividad, que por su estado de conservación parecen no ser usadas recurrentemente. Una vez instalado el parque se analizará la actividad de estas aves cinegéticas en el entorno de actuación, analizando la disminución de su presencia,

o si por el contrario usan pasos entre los aerogeneradores o en zonas próximas donde se puedan reubicar estos puestos de caza.

Finalmente cabe destacar que en la fase de construcción se pueden alterar usos recreativos de la zona (excursionistas, BTT, etc.), sobre todo los que utilizan caminos y sendas, debido al mayor tránsito de maquinaria pesada, pero se tratará de una afección potencial con una extensión reducida y en baja intensidad.

Teniendo en consideración los usos del suelo en la zona y considerando que serán de extensión pequeña y temporales, se califica la afección como **COMPATIBLE**.

*48)**Afección a Dominio Público Pecuario***

En el área de estudio se localiza la vía pecuaria deslindada "Traviesa nº 9". Se han ubicado los aerogeneradores respetando las distancias de deslinde de dicha vía. Esta vía además enmarca el camino a rehabilitar de acceso a la alineación SA_05-SA_07.

Tal y como se expone en este EsIA, se ha valorado la posibilidad de trazar un camino paralelo a la vía pecuaria 100-200m al norte de la misma. Sin embargo, debido al alto movimiento de tierras que se generaría y las potenciales afecciones sobre la vegetación y los Hábitats de Interés Prioritario, se considera que esta alternativa implicaría una afección mucho mayor sobre el medio tal y como ya se ha expuesto previamente en el presente documento.

Previo al inicio de las obras se solicitarán los permisos necesarios para la afectación a esta vía pecuaria, tal como señala la legislación vigente (Ley Foral 19/1997 de 15 de diciembre, de Vías pecuarias).

Se trata de un impacto **COMPATIBLE**, condicionado a la obtención del permiso de acondicionamiento de la vía pecuaria, permiso de paso y/u ocupación temporal.

*49)**Zonas sensibles y otras áreas de Interés Natural***

No se considera que el parque eólico se ubique en zonas que puedan considerarse zonas sensibles o de interés natural.

El interés natural de esta zona viene determinado por el paisaje cultural de alternancia de cultivos de secano con ezpuendas o zonas de vegetación natural dominada por la coscoja-enebro-carrasca, algunas áreas repobladas de pino halepo y la fauna que alberga y el paisaje que conforma.

La afección a estas zonas en el periodo de obras vendrá determinada por la afección a la vegetación, los hábitats, la fauna y el paisaje que son detallados en sus correspondientes capítulos.

Con la potencial aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en los apartados anteriormente citados, y aun considerando que la zona tiene valores naturales, pero no debe ser considerada zona sensible o de interés natural por tener valores muy similares en todo el territorio circundante, ya alterado por líneas eléctricas de alta tensión, parques eólicos, concentraciones parcelarias y ejes de comunicaciones; considerando la afección como **COMPATIBLE**.

Fase de explotación

No se espera que se genere ningún efecto adicional a los ya mencionados en la fase de construcción.

*50)**Afección a Dominio Público Pecuario***

En el área de estudio se localiza la vía pecuaria deslindada "Traviesa nº 9". Se han ubicado los aerogeneradores respetando las distancias de deslinde de dicha vía. Esta vía además enmarca el camino a rehabilitar de acceso a la alineación SA_05-SA_07.

Durante la explotación pueden ser afectadas por los cruces y caminos existentes rehabilitados o de nueva construcción para el acceso a los aerogeneradores en las labores de mantenimiento de los mismos, considerándose por lo tanto como un impacto **COMPATIBLE**.

*51)**Impacto en las Zonas sensibles y otras áreas de Interés Natural***

No se considera que el parque eólico se ubique en zonas que puedan considerarse zonas sensibles o de interés natural.

El interés natural de esta zona viene determinado por el paisaje cultural de alternancia de cultivos de secano con ezpuendas o zonas de vegetación natural dominada por la coscoja-enebro-carrasca, algunas áreas repobladas de pino halepo y la fauna que alberga y el paisaje que conforma.

La afección a estas zonas en el periodo de explotación determinada por la afección a la vegetación, los hábitats, la fauna y el paisaje de los caminos existentes y el tránsito de maquinaria que pueda haber en la zona siendo de escasa amplitud, considerando por tanto la afección como **COMPATIBLE.**

Fase de desmantelamiento.

*52)**Recuperación de los usos del suelo***

El impacto se considera **BENEFICIOSO** dado que el abandono de la instalación se concibe como una serie de medidas correctoras para mitigar los efectos que puedan tener sobre el medio las infraestructuras creadas, una vez finalice su vida útil.

Cabe destacar la descompactación de superficies y el desmantelamiento de las plataformas de montaje, caminos de acceso a los aerogeneradores y línea eléctrica. Con esta acción se pretende devolver a su estado inicial las superficies afectadas para que sean recuperados, en la medida de lo posible, los usos actuales del suelo.

*53)**Afección a Dominio Público Pecuario***

En el caso de la vía pecuaria "Traviesa nº9" al verse afectada durante su desmantelamiento, previo al inicio de las obras se solicitarán los permisos necesarios para la afectación a esta vía pecuaria, tal como señala la legislación vigente (Ley Foral 19/1997 de 15 de diciembre, de Vías pecuarias).

Se trata de un impacto **COMPATIBLE**, condicionado a la obtención del permiso de acondicionamiento de la vía pecuaria, permiso de paso y/o ocupación temporal.

*54)**Zonas sensibles y otras áreas de Interés Natural***

No se considera que el parque eólico se ubique en zonas que puedan considerarse zonas sensibles o de interés natural.

El interés natural de esta zona viene determinado por el paisaje cultural de alternancia de cultivos de secano con espuendas o zonas de vegetación natural dominada por la coscoja-enebro-carrasca, algunas áreas repobladas de pino halepo y la fauna que alberga y el paisaje que conforma. Estos componentes podrán verse afectados por el incremento de maquinaria y sus consecuencias asociadas tales como ruido, polvo y otras similares.

La afección a estas zonas en el periodo de obras vendrá determinada por la afección a la vegetación, los hábitats, la fauna y el paisaje que son detallados en sus correspondientes capítulos.

Con la potencial aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en los apartados anteriormente citados, y aun considerando que la zona tiene valores naturales, pero no debe ser considerada zona sensible o de interés natural por tener valores muy similares en todo el territorio circundante, se considera la afección como **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE ESPACIOS NATURALES													
Impacto	**SG**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**Valoración**
47	-1	2	1	4	1	1	2	4	1	1	4	-25	Compatible
48	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-20	Compatible
49	-1	2	1	4	1	1	2	4	1	1	4	-25	Compatible
50	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-20	Compatible
51	-1	2	1	4	1	1	2	4	1	1	4	-25	Compatible
52	+1	1	1	2	4	4	2	4	1	4	8	+34	Beneficioso
53	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-20	Compatible
54	-1	2	1	4	1	1	2	4	1	1	4	-25	Compatible

***Tabla 6.14.** Valoración de impactos sobre Usos del Suelo*

IN-Intensidad, EX-extensión, MO-momento, PE-persistencia, RV-reversibilidad, MC-recuperabilidad, SI-sinergia, AC-acumulación EF-efecto, PR-periodicidad, I-importancia

6.4.8. Patrimonio histórico y cultural

Fase de construcción

*55)**Remoción de tierras.***

Este impacto solo ocurre en la fase de construcción. La normativa de patrimonio vigente, que regula la implantación de todo tipo de instalaciones, determina los condicionantes a tener en cuenta para su ubicación en referencia con los yacimientos arqueológicos

catalogados o de nuevo descubrimiento. Se deberá actuar con cautela para evitar que se produzcan afecciones significativas sobre el Patrimonio Cultural tanto en el parque eólico.

En este sentido, la promotora eólica ha encargado un estudio arqueológico del área de implantación del parque eólico según los tramites y condicionantes expresados en la Ley Foral 14/2005 de 22 de noviembre de Patrimonio Cultural de Navarra. Será el informe final del Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura, Juventud y Deportes del Gobierno de Navarra quien determine las medidas a adoptar. En el Anexo VIII se presentan los resultados de las prospecciones arqueológicas.

Por otro lado, y tal como señala la legislación vigente, durante la fase de movimientos de tierra, y como medida preventiva, todos los trabajos serán supervisados por un técnico arqueólogo acreditado que será consultor directo de la Dirección de Obra Ambiental y del Director de Obra. Por lo tanto, con el fin de garantizar la conservación de hallazgos arqueológicos de nueva aparición, durante la fase de movimientos de tierra y como medida preventiva se propone si se estimara necesario, la realización de un seguimiento a pie de obra por parte de un técnico arqueólogo acreditado para la supervisión de las excavaciones, de manera que puedan ser adoptadas las correspondientes medidas para garantizar la salvaguarda de posibles nuevos hallazgos al plantearse modificaciones. El técnico arqueólogo acreditado será consultor directo de la Dirección de Obra Ambiental y del Director de Obra.

El proyecto de obra civil asumirá los posibles cambios, reubicaciones y modificaciones, sobre todo de los elementos del tendido eléctrico, para preservar los hallazgos arqueológicos de nueva aparición.

Se trata de un impacto **COMPATIBLE** tendente a no significativo ya que se ha respetado la distancia en la implantación respecto de la "Torre Beratxa" y se tomarán las medidas que se establecen necesarias en el Informe de Prospecciones Arqueológicas.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL													
Impacto	**SG**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**Valoración**
55	-1	1	1	4	2	1	2	1	4	1	2	-22	Compatible

Tabla 6.15. *Valoración de impactos sobre el medio socioeconómico*

IN-Intensidad, EX-extensión, MO-momento, PE-persistencia, RV-reversibilidad, MC-recuperabilidad, SI-sinergia, AC-acumulación EF-efecto, PR-periodicidad, I-importancia

6.4.9. Socioeconomía

Fase de construcción

*56)**Creación de empleo durante las obras***

Se trata de un impacto **BENEFICIOSO** ya que puede contribuir a la fijación poblacional de los municipios más cercanos como Tafalla, Artajona, Garínoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, y Tiebas - Muruarte de Reta, por la generación de puestos laborales durante la construcción del parque y su línea de evaucación.

Durante las obras será necesario disponer de mano de obra y empresas locales lo que, a nivel puntual y temporal puede generar algunos puestos de trabajo.

*57)**Afección a la infraestructura viaria pública durante las obras***

La construcción del parque eólico conlleva el movimiento de maquinaria pesada como grúas o góndolas en la zona de actuación y un incremento del tráfico rodado. Durante las labores de suministro de los componentes de los aerogeneradores, o de las grúas de montaje, cuando el tráfico de grandes vehículos se incremente, pueden ser necesarias breves interrupciones puntuales del tráfico en la NA-132, para permitir la maniobra de acceso al camino del parque. El tráfico en esta carretera no es demasiado elevado por lo que no son de esperar molestias graves ni de gran duración.

De igual modo se pueden producir molestias en los caminos rurales que obliguen a interrumpir el paso de vehículos durante el acceso de los camiones y los traslados de las grúas.

Se trata de un impacto **COMPATIBLE** dado su carácter temporal y puntual. No obstante, el riesgo para la seguridad de circulación deberá ser observado en el Plan de Seguridad y Salud del proyecto de ejecución.

*58)**Mejora de la renta local por las obras de construcción del parque***

Como consecuencia de la presencia del personal de la obra, se verán beneficiadas las poblaciones más cercanas en cuanto a que se generará un nuevo flujo de ingresos en el sector servicios, sobre todo en establecimientos relacionados con la hostelería. También es de esperar una repercusión sobre gasolineras, talleres, etc.

El volumen de personal implicado en las obras y la duración de las mismas hace prever que este impacto sea temporal tratándose de un impacto **BENEFICIOSO**.

*59)**Mejora del empleo y economía por las obras de construcción de la línea***

Como consecuencia de la presencia del personal de la obra, se verán beneficiadas las poblaciones más cercanas en cuanto a que se generará un nuevo flujo de ingresos en el sector servicios, sobre todo en establecimientos relacionados con la hostelería. También es de esperar una repercusión sobre gasolineras, talleres, etc.

El volumen de personal implicado en las obras y la duración de las mismas hace prever que este impacto sea temporal y tenga una repercusión baja en la economía local tratándose de un impacto **BENEFICIOSO**.

Fase de explotación

*60)**Creación de empleo durante la fase de explotación***

La puesta en funcionamiento del parque eólico supondrá la creación de puestos de trabajo, ya que al menos el parque necesitará de un mantenimiento técnico, que en los primeros años de explotación requerirá varios operarios de manera permanente.

En los municipios próximos a las instalaciones, la construcción del parque puede contribuir a generar alternativas laborales y fijación puntual de población en el ámbito rural. Se trata de un impacto **BENEFICIOSO**.

*61)**Mejora de la red viaria pública durante la explotación del parque***

El acondicionamiento de viales actuales y la creación de tramos nuevos que comunican otros existentes, beneficiará a la población local, sobre todo a aquellos que pretenden acceder por uso agropecuario a alguna de las fincas próximas a la implantación del parque eólico o línea eléctrica, en lo concerniente a la mejora de las condiciones de circulación por aumento de la anchura y mejora del firme.

La fase de explotación del parque incluye el mantenimiento de los viales de acceso e interiores que suelen requerir mejoras, más intensas durante los 3-4 primeros años de explotación, por lo que este impacto se entiende de carácter permanente.

Las mejoras referidas van a beneficiar a agricultores, ganaderos, senderistas u otros usuarios de la red de viales actual de la zona. El impacto, por tanto, se considera **BENEFICIOSO**.

*62)**Mejora de la renta local durante la fase de explotación***

La puesta en marcha de las instalaciones supondrá en primer lugar la generación de ingresos para los propietarios de los terrenos o municipios que recibirán una compensación económica por el arrendamiento de sus tierras para la instalación de las nuevas infraestructuras. La construcción del parque eólico y su línea de evacuación también repercutirá en las arcas municipales de Tafalla, Artajona, Garínoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, y Tiebas - Muruarte de Reta que percibirán ingresos adicionales por la instalación de una nueva actividad en los municipios.

Se trata de un impacto **BENEFICIOSO**.

Fase desmantelamiento

*63)**Creación de empleo durante el desmantelamiento de las instalaciones.***

Se trata de un impacto **BENEFICIOSO**.

Durante las labores de desmantelamiento será necesario disponer de mano de obra y empresas locales lo que, a nivel puntual y temporal puede generar algunos puestos de trabajo. Así, el desmantelamiento de las instalaciones puede contribuir a generar alternativas laborales y fijación de población en el ámbito rural, pero de manera muy anecdótica.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONOMICO													
Impacto	**SG**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**Valoración**
56	+1	1	1	4	2	1	2	1	4	1	2	+22	Beneficioso
57	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
58	+1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	+17	Beneficioso
59	+1	4	2	4	4	2	1	1	4	4	2	+38	Beneficioso
60	+1	1	1	2	4	2	2	1	4	4	2	+26	Beneficioso

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONOMICO													
Impacto	**SG**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**Valoración**
61	+1	1	1	4	2	1	2	1	4	1	2	+22	Beneficioso
62	+1	1	1	4	4	2	2	1	4	1	2	+25	Beneficioso
63	+1	1	1	2	4	2	2	1	4	4	2	+26	Beneficioso

Tabla 6.16. *Valoración de impactos sobre el medio socioeconómico*

IN-Intensidad, EX-extensión, MO-momento, PE-persistencia, RV-reversibilidad, MC-recuperabilidad, SI-sinergia, AC-acumulación EF-efecto, PR-periodicidad, I-importancia

6.4.10. Resumen de Impactos. Valoración del impacto potencial (previo a la aplicación de medidas preventivas y/o correctoras.)

Resumen genérico de los impactos		
Nº de acciones del proyecto	16	
Nº de impactos del proyecto	63	
Impactos	**Nº**	**%**
Impactos positivos	13	21
Impactos negativos	50	79
COMPATIBLES	43	68
MODERADOS	7	11
SEVEROS	0	0
CRÍTICOS	0	0

Tabla 6.17. *Resumen genérico de los impactos*

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES IMPACTOS POTENCIALES (SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	**IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS**	**SIGNIFICACIÓN**		
		FASE		
		OBRAS	**EXPLOTACIÓN**	**DESMANTELAMIENTO**
AIRE	Ruido	Compatible	Compatible	Compatible
	Calidad del aire	Compatible	Beneficioso	Compatible
SUELO	Relieve y topografía	Moderado	Inexistente	Inexistente
	Contaminación del suelo y del subsuelo	Compatible	Compatible	Compatible

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES IMPACTOS POTENCIALES (SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	**IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS**	**SIGNIFICACIÓN**		
		FASE		
		OBRAS	**EXPLOTACIÓN**	**DESMANTELAMIENTO**
	Erosión y sedimentación	Compatible	Beneficioso	Inexistente
	Compactación y asiento	Compatible	Inexistente	Compatible
MEDIO HÍDRICO	Red de drenaje	Compatible	Moderado	Inexistente
	Calidad de las aguas	Compatible	Inexistente	Inexistente
VEGETACIÓN	Afección a la vegetación	Moderado	Beneficioso	Beneficioso
	Afección Hábitats	Compatible	Inexistente	Inexistente
FAUNA	Afección Hábitats	Compatible	Inexistente	Compatible
	Molestias	Moderado	Compatible	Compatible
	Electrocución	Inexistente	Moderado	Inexistente
	Colisión	Inexistente	Moderado	Inexistente
PAISAJE	Impacto visual	Compatible	Compatible	Compatible
	Contaminación lumínica	Inexistente	Compatible	Inexistente
USOS DEL SUELO	Aprovechamiento del suelo	Compatible	Inexistente	Beneficioso
	Vías pecuarias	Compatible	Compatible	Compatible
	Montes de Utilidad Pública (MUP)	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Red Natura 2000	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Áreas Naturales de Interés	Compatible	Compatible	Compatible
PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL	Patrimonio Histórico-Cultural	Compatible	Inexistente	Inexistente
SOCIO-ECONOMÍA	Empleo y actividad económica	Beneficioso	Beneficioso	Beneficioso
	Infraestructura viaria	Compatible	Beneficioso	Inexistente
	Renta local	Beneficioso	Beneficioso	Inexistente

Tabla 6.18. *Resumen de los principales impactos potenciales del P.E. Santa Águeda*

TABLA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Elem. ambientales / Acciones	Medio natural																Medio Socioeconómico								
	Aire		Suelo				Medio hídrico		Vegetación		Fauna				Paisaje		Usos del suelo					Patrimonio Histórico y cultural	Socio-economía		
							Superficiales																		
	Ruido	Calidad del aire	Relieve y Topografía	Contamin. suelo y subsuelo	Erosión y sedimentación	Compactación y asiento	Red drenaje	Calidad de las aguas	Afección a Vegetación	Afección hábitats	Alteración hábitats	Molestias	Electrocución	Colisión	Impacto visual	Contaminación lumínica	Aprovechamiento del suelo	Vías pecuarias	MUP	Red Natura 2000	Áreas Naturales de Interés		Empleo y act. Económica	Infraestructura viaria	Renta Local
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN																									
Desbroces y despeje de la vegetación		22			24				28	24	-24										-25				
Movimiento de tierras	22	22	31		24		21	21									33					-22	32		
Tránsito de maquinaria y vehículos	22	22				24			28		24	32						-20						19	
Montaje de aerogeneradores				24											-19										17
Colocación cableado eléctrico																									
Construcción de la línea eléctrica																									30
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN																									
Restauración ambiental					30				30																
Producción de energía	33	30																					36		35
Mantenimiento				25								-24						24			-25			22	
Presencia de aerogeneradores					25		28					36		37	-19	25									
Presencia de líneas aéreas													-34	-21	19										
ACCIONES: FASE DESMANTELAMIENTO																									
Desmantelamiento de las infraestructuras	19			25							-24				22								24		
Movimiento de tierras	19	22																							
Tránsito de maquinaria y vehículos	22	22				24					-21							-20			23				
Restauración ambiental						30			31								34								

IMPACTO SEVERO

IMPACTO MODERADO

IMPACTO COMPATIBLE

IMPACTO POSITIVO

IMPACTO NO VALORADO

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

El objeto de este capítulo es establecer las directrices básicas de las medidas correctoras a adoptar durante la construcción y operación del parque eólico "Santa Águeda" y su línea de evacuación, destinadas a mitigar los impactos detectados hasta niveles aceptables, con el fin de que sean analizadas, adaptadas y diseñadas en su detalle en posteriores etapas del propio proyecto.

Es necesario considerar que la etapa de diseño y de proyecto del parque eólico se ha llevado a cabo tratando de minimizar las afecciones ambientales e incorporando muchas de las medidas de eficacia contrastadas para la corrección de impactos que el promotor (o sus accionistas) ha implementado con anterioridad en otras instalaciones.

Un segundo aspecto de carácter general a considerar es que el avance del proyecto, y posteriormente su replanteo de detalle sobre el terreno, deben permitir ajustar la implantación de dichas medidas con la mayor exactitud.

Las medidas preventivas y correctoras propuestas se describen en función del elemento a que se dirigen, es decir, al que tratan de proteger o sobre el que se trata de corregir los efectos ambientales negativos. Son las siguientes:

7.1. AIRE

Contra el ruido

En fase de construcción:

Los motores de la maquinaria empleada estarán en perfecto estado de funcionamiento y sometidos al mantenimiento periódico señalado por el fabricante.

Se limitará la velocidad de los camiones y demás vehículos a 20 km/h.

La realización de las obras deberá llevarse siempre que sea posible durante el periodo diurno.

No se realizarán acelerones ni maniobras innecesarias.

Se evitarán los ruidos fuertes, estridentes o muy continuados en el tiempo. Se apagarán los motores de los vehículos cuando estos no estén funcionando. Se evitará el uso del claxon a no ser que sea imprescindible.

Los valores de presión sonora debidos a la construcción del parque eólico no deberán superar los valores límite establecidos en la legislación vigente.

En fase de explotación:

Se revisarán los niveles sonoros comprometidos por el fabricante de los aerogeneradores.

Se efectuará un correcto mantenimiento de las instalaciones.

Los vehículos de las contratas que intervengan en el mantenimiento del parque cumplirán la normativa vigente en materia de emisiones sonoras. Se limitará la velocidad a 20 km/h.

Se efectuará una campaña de medida de los niveles sonoros en el entono de actuación por parte de una entidad homologada.

Fase de desmantelamiento:

Los motores de la maquinaria empleada estarán en perfecto estado de funcionamiento y sometidos al mantenimiento periódico señalado por el fabricante.

Se limitará la velocidad de los camiones y demás vehículos a 20 km/h.

El desmantelamiento de las obras deberá llevarse a cabo, siempre que sea posible, durante el periodo diurno.

No se realizarán acelerones ni maniobras innecesarias.

Se evitarán los ruidos fuertes, estridentes o muy continuados en el tiempo. Se apagarán los motores de los vehículos cuando estos no estén funcionando. Se evitará el uso del claxon a no ser que sea imprescindible.

Los valores de presión sonora debidos al desmantelamiento del parque eólico no deberán superar los valores límites establecidos en la legislación vigente.

Contra la emisión de polvo y gases

En fase de replanteo:

Con el fin de reducir al máximo el impacto de los movimientos de tierras, estos se han restringido a los mínimos necesarios, raseando el terreno de la forma más ajustada posible.

En fase de construcción:

Se minimizará el levantamiento de polvo en operaciones de carga y descarga, así como en el apilamiento de materiales finos en zonas expuestas al viento.

En los periodos secos se procederá al riego periódico con agua de todas las superficies de actuación: lugares de acopio, accesos, caminos y pistas de la obra.

Los acopios de tierras deberán mantenerse húmedos para que no se produzca el arrastre de partículas.

Los volquetes de camiones se cubrirán con lonas en el transporte de áridos y tierras.

Se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria pesada y vehículos a 20 km/h, indicándose dicha limitación con la señalización de la zona de obras.

Se realizarán revisiones periódicas de los vehículos y maquinaria utilizadas.

Se cumplirá estrictamente con lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.).

Se apagarán los motores de los vehículos que no se esté utilizando.

En fase de explotación:

Cumplimiento estricto de lo establecido por el Reglamento General de Vehículos en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.).

Mantenimiento de la capa de rodadura de los viales del parque en perfecto estado de compactación para evitar las emisiones de polvo.

Limitación de la velocidad a 20 Km/h.

En fase desmantelamiento:

Se minimizará el levantamiento de polvo en operaciones de carga y descarga, así como en el apilamiento de materiales finos en zonas expuestas al viento.

Se procederá al riego periódico en caso de levantamiento de polvo excesivo.

Se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria pesada y vehículos a 20 km/h, indicándose dicha limitación con la señalización de la zona de obras.

Se realizarán revisiones periódicas de los vehículos y maquinaria utilizadas.

Se cumplirá estrictamente con lo establecido por la Reglamento General de Vehículos en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.).

Se apagarán los motores de los vehículos que no se estén utilizando.

Los acopios de tierra necesarios en la restauración vegetal deberán acopiarse en zona destinado a ello y permanecer húmedos para evitar el levantamiento de partículas.

7.2. SUELO

En fase de replanteo:

Se llevará a cabo un control topográfico preciso de los límites de las zonas de obra.

Se proyectará la apertura de las zanjas para la interconexión de los aerogeneradores y de estos con la subestación, siempre que sea posible, siguiendo el trazado de los viales interiores.

De forma general, se restringirá el paso de maquinaria y vehículos fuera de las zonas a afectar por las obras y áreas auxiliares.

En fase de construcción:

Compensación de los movimientos de tierra entre las zonas de desmonte y terraplén para evitar los sobrantes de tierra.

En los desmontes la pendiente será la adecuada para evitar la posibilidad de erosión de laderas, el de movimiento de masas y la pérdida de suelo. Se instalarán mallas o redes antiescorrentía cuando sea necesario.

En las zonas donde sea posible la excavación de la zanja se hará utilizando retroexcavadoras de pequeño tamaño minimizando así las afecciones a los suelos.

Se minimizarán las zonas de acopio, restringiéndolas a la parcela destinada a tal fin en las proximidades de la subestación.

En las superficies en las que se produzca compactación del suelo y estén previstas medidas de restauración se realizarán labores de descompactación.

Las zanjas, cimentaciones y demás áreas de excavación, permanecerán abiertas el menor tiempo posible, para evitar afectar al drenaje superficial y ser origen de incremento de erosión.

Se procederá a la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal de las zonas en las que se realicen actuaciones a fin de reutilizarla posteriormente en la restauración edáfica. Para evitar la ocupación de mucha superficie en el almacenamiento, se aconseja una relación 5:1 entre la superficie de la zona de la que se elimina la tierra vegetal y la de los montones de almacenamiento, siempre que la zona de almacenamiento permita la correcta distribución de los acopios de suelos.

Correcto acopio de la tierra vegetal en cordones inferiores a 1,5 m de altura, evitando su contaminación con los materiales de obra.

Si fuese necesario tierra vegetal importada deberá proceder de zonas autorizadas.

Una vez acopiada, se evitará el paso de maquinaria por las zonas de acopios.

Los sobrantes de excavación se utilizarán para el relleno de zanjas y para conformar las plataformas de montaje de los aerogeneradores.

Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente.

Entregar los residuos en el plazo previsto por la ley a un gestor autorizado.

Almacenar los residuos por separado, en bidones perfectamente cerrados e identificados por tipología, peligrosidad y destino mediante etiquetas con toda la información que exige la legislación vigente. Los bidones se almacenarán en un lugar especialmente acondicionado para ello y debidamente impermeabilizado para evitar filtraciones en caso de fuga accidental.

Extremar la precaución en la recogida selectiva de residuos para evitar mezclas o diluciones que dificulten su tratamiento o eliminación.

Al finalizar las obras de construcción se retirarán correctamente todos aquellos materiales que no se vayan a utilizar con posterioridad y se llevará a cabo una limpieza exhaustiva del emplazamiento y accesos.

La localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria se proyecta próximo al aerogenerador SA_07. Para evitar afectar a la vegetación presente se procederá a balizar la zona más próxima al hábitat 1520* de forma que se minimicen las afecciones que se pudiesen generar. Adicionalmente, según la ortofoto de PNOA de máxima actualidad se ha comprobado que el uso actual de las zonas correspondientes al hábitat anteriormente citado es un uso agrícola, reduciéndose por tanto la afección real.

El parque de maquinaria contará con medidas preventivas como trampas de sedimentos para su recogida, canalizaciones…

Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera de la zona de obra, en instalaciones adecuadas a tal fin.

Se habilitará una fosa debidamente impermeabilizada o un contenedor estanco en donde realizar las limpiezas de las cubas de hormigón junto con el parque de maquinaria y zona de acopios. Una vez fraguados los residuos, serán tratados como inertes y depositados en vertedero autorizado.

Los materiales de desecho no peligrosos serán valorizados en la medida de lo posible o incorporados al sistema de recogida selectiva municipal.

En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.

Se dispondrá en la obra de material absorbente (sepiolita) para que, en caso de producirse algún derrame de productos peligrosos, unos y otros sean mezclados y acopiados para su posterior tratamiento como "tierras contaminadas".

Se adoptarán las medidas precisas para evitar desprendimientos, fundamentalmente en zonas con pendiente.

Se evitará la ocupación por instalaciones provisionales de llanuras de inundación y las zonas próximas a fuentes o áreas de captación de agua existentes en las proximidades del proyecto.

Se evitará la afección de caminos, carreteras o viales existentes y la obstaculización del paso en los mismos. Los daños se repararán al término de las obras con la calidad previa al inicio de las mismas.

Una vez acabado el montaje de la infraestructura se procederá a depositar la tierra vegetal acopiada sobre las superficies en que estén previstos trabajos de revegetación.

Minimizar el tiempo transcurrido entre la construcción de los taludes y su restauración para evitar pérdida de materiales.

En fase de explotación:

Una vez finalizada la obra se desmantelará el parque de maquinaria, incluyendo la retirada de sistemas de impermeabilización, firmes o suelos contaminados que serán gestionados conforme a la normativa vigente y repuestos.

No se permitirá el paso de vehículos fuera de los viales diseñados al efecto.

Para el almacenamiento temporal de los residuos generados durante la operación del parque eólico se dispondrá de un almacén de residuos, al que se le dotará de solera impermeable, arquetas para la recogida de eventuales vertidos y depósitos adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos.

Se realizará el adecuado mantenimiento de las obras de drenaje tanto longitudinales y transversales.

Se restaurarán los tramos de la infraestructura viaria que sufran deterioro por el uso durante la fase de la explotación.

Se vigilará la evolución de la restauración efectuada en la fase de construcción de acuerdo al Plan de Restauración elaborado.

Se contará con un plan de gestión de vertidos y residuos.

Se adoptarán las medidas precisas para evitar desprendimientos, fundamentalmente en zonas con pendiente.

En el almacén de residuos se dispondrá de material absorbente (sepiolita) para que, en caso de producirse algún derrame de productos peligrosos, unos y otros sean mezclados y acopiados para su posterior tratamiento como "tierras contaminadas".

En fase de desmantelamiento:

Se realizará una regularización del terreno evitando formas aristadas y rectas y una descompactación de las superficies compactadas que no vayan a tener uso durante la fase de explotación.

Se desmantelará el almacén de residuos, incluyendo la retirada de sistemas de impermeabilización, firmes o, en caso de ser necesario, suelos contaminados que serán gestionados y repuestos conforme a la normativa vigente.

7.3. MEDIO HÍDRICO

En fase de replanteo:

Cruce en soterrado de la línea eléctrica con el Canal de Navarra coincidiendo con el tramo subterráneo de este para evitar generar afecciones con el cruce al Canal.

En fase de construcción:

Se extremarán las precauciones durante la ejecución de las obras en zonas que puedan afectar a la red hidrológica existente.

Se evitará que los sistemas de drenaje generen zonas encharcadas o contaminen la red hidrológica.

No se alterará la morfología de los lechos fluviales durante las obras. No se podrá desviar o canalizar ningún curso de agua ni se alterará el sustrato de los márgenes del mismo.

Los viales no interferirán con la escorrentía superficial. En los puntos necesarios se canalizarán las aguas a través de conducciones bajo la pista correctamente orientada y dimensionada.

A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán cunetas para drenaje longitudinal.

No se realizarán movimientos de tierra próximos a los cursos de agua en periodos lluviosos.

Asimismo, se colocarán drenajes transversales en las vaguadas y donde sea necesario desviar las aguas de escorrentía; estos drenajes serán prefabricados, de hormigón o PVC y se reforzarán con hormigón para evitar su deterioro con el paso de vehículos pesados.

Todos los drenajes transversales dispondrán de sus correspondientes embocaduras prefabricadas de hormigón, para conducción de las aguas.

La salida de los drenajes transversales de caminos y de los puntos donde las cunetas evacuen al terreno, así como los tramos de cuneta en zonas de elevada pendiente dispondrán de sistemas protectores y/o de disipación de energía para evitar fenómenos erosivos, deposición de sólidos o desbordamientos en la trayectoria de incorporación de aguas a los cursos naturales.

No se permitirá que las hormigoneras descarguen el sobrante de hormigón ni limpien el contenido de las cubas en las zonas de obra no autorizadas.

Se evitarán los vertidos de aceites y grasa al suelo y al agua.

No se acumularán tierras, acopios, materiales de obra u otras sustancias en zonas de servidumbre de los cursos fluviales ni interfiriendo la red natural de drenaje.

No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua.

El hormigón deberá ser suministrado por una o varias plantas fuera de la obra, que cuenten con las debidas autorizaciones.

Para prevenir la erosión se estabilizarán adecuadamente taludes de desmonte y terraplenes.

Se efectuará una vigilancia sobre los procesos desencadenantes de la erosión y contaminación de aguas.

En fase de explotación:

Se realizará un control del correcto funcionamiento de cunetas, pasos salvacunetas, arquetas, etc. así como de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje

a la red natural, llevando a cabo las necesarias labores de mantenimiento y adoptando las medidas correctoras necesarias si se observase un funcionamiento deficiente.

Si fuese necesario pasos de agua permanente se asegurará que sean dimensionados para evacuar el máximo caudal previsto y dar salida a los materiales de arrastre del cauce, evitando la instalación de muretes y apoyos de mampostería con estribos dentro de las máximas crecidas ordinarias.

7.4. VEGETACIÓN

En la fase de replanteo:

Las estructuras se han proyectado, mayoritariamente, sobre las áreas de menor valor natural.

El diseño del parque eólico y su línea de evacuación ha priorizado la no afección a hábitats de interés comunitario, en especial los de carácter prioritario, maximizando en la medida de lo posible la afección a zonas de cultivo.

Se ha priorizado, en lo posible, la utilización de caminos existentes, constituyendo el 40% del total de los caminos proyectados.

Se ha proyectado la red eléctrica interna paralela a los caminos.

Se delimitará físicamente el área de actuación a fin de minimizar afecciones.

En fase de construcción:

No se eliminará más vegetación que la estrictamente necesaria para la apertura de pistas e implantación de estructuras.

Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Se señalizarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico. Se balizarán las zonas de los hábitats de interés comunitario reconocidos, para no afectar a ninguna superficie no prevista de forma que no se amplíe la superficie total de afección sobre dicho hábitat.

Si hubiera que realizar labores de corta o desbroce, se realizará fuera de la época de nidificación y cría para la fauna, siempre que sea posible o pueda verse afectada.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni utilización de fitocidas.

Queda prohibido arrancar, recoger o cortar cualquier especie que cuente con un estatus de protección tanto a nivel comunitario como estatal.

Una vez finalizadas las obras se procederá a la revegetación de las superficies afectadas, mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservado y la posterior hidrosiembra.

La restauración se hará atendiendo a criterios de coherencia ecológica y paisajística, reflejando el carácter local del territorio afectado, como son la utilización de especies autóctonas compatibles entre sí y con el entorno.

La restauración afectará a toda la superficie afectada por la actividad.

En fase de funcionamiento:

Se comprobará la eficiencia, viabilidad y adecuación de las medidas de restauración aplicadas, realizando las reposiciones de marras y resiembras que sean necesarias hasta alcanzar el arraigo de la cubierta vegetal.

Establecimiento por parte del contratista de la obra de procedimientos de actuación que reduzcan los riesgos de incendio en aquellas labores susceptibles de generarlos, adoptando todas las medidas de seguridad al efecto en trabajos de riesgo. Se dotará durante las obras de equipos de extinción de acuerdo con el Estudio de Seguridad y Salud.

En épocas de alto riesgo de incendios, se evitará fumar y encender fuego. Se recomienda extremar las precauciones en el uso de maquinaria y equipamientos que puedan producir chispas en épocas de alto riesgo, por ejemplo, con dispositivos antillamas en los tubos de escape.

No serán depositados sobre el terreno materiales combustibles procedentes de desbroces.

En fase de fin de vida útil:

Una vez finalizadas las obras de desmantelamiento se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior plantación de especies propias de la zona.

La restauración se hará atendiendo a criterios de coherencia ecológica y paisajística, reflejando el carácter local del territorio afectado, como son la utilización de especies autóctonas compatibles entre sí y con el entorno.

7.5. FAUNA

En fase previa a las obras:

A la hora de proponer las posiciones de los aerogeneradores se ha priorizado salvaguardar unas distancias mínimas de seguridad frente a Zonas de Especial Protección de Avifauna (ZEPAs) y Áreas con Importancia para las Aves (IBAs).

Se han tenido en consideración los estudios de fauna previos al desarrollo del proyecto.

Se ha proyectado la línea eléctrica de forma soterrada para no realizar afección ninguna a la avifauna del entorno.

Se atenderá a lo dispuesto en el Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión.

Se ha proyectado la instalación de dispositivos salvapájaros (aun no siendo de carácter obligatorio por Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión) en aquellas zonas que presentan un mayor riesgo potencial de colisión de avifauna.

Se evitará la afección a nidos, polluelos o madrigueras. Para ello se hará una prospección del terreno antes de empezar las obras con el fin de localizar nidos o zonas de cría que puedan ser dañados.

Adicionalmente, para evitar el impacto que se podría generar sobre los quirópteros, se retranquean los aerogeneradores lo más alejados posibles del cortado que hay presente entre los aerogeneradores SA-05 y SA-07 proponiéndolos en la medida de lo posible sobre terrenos agrícolas donde se reduce la presencia de estos mamíferos. Además, como medida complementaria se ha propuesta una campaña especial de seguimiento de la mortalidad durante el primer año de explotación en el parque eólico con el objetivo de ver la incidencia real del parque eólico sobre la mortalidad de los mismo y así poder proponer medidas complementarias.

En fase de construcción:

Se evitarán, en la medida de lo posible, los ruidos intensos y vibraciones en la época de cría y reproducción de las especies nidificantes en la zona, especialmente en los meses de primavera y verano. En esta época se extremará la precaución en todas las acciones que puedan tener impacto sobre la fauna.

Durante las obras, se realizará un seguimiento ambiental por un técnico especialista que velará por el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como la prevención de las molestias y afecciones a la fauna. Durante esta fase se realizará un seguimiento de avifauna en la zona con el fin de conocer los movimientos de las especies existentes en la zona de estudio. Este estudio permitirá evaluar la efectividad de las medidas correctoras establecidas.

Se evaluará la mortalidad de anfibios, reptiles, aves y mamíferos en los viales de acceso del parque eólico.

Si en los viales de acceso fuese necesaria la instalación de pasos canadienses, se deberán adoptar medidas que posibiliten el escape de pequeños vertebrados que pudiesen caer en el foso como la colocación de una rampa de subida.

El tránsito de maquinaria y personal se circunscribirá a la zona de trabajo.

Se procurará que la invasión de los hábitats sea la mínima posible mediante el balizado de la zona de actuación, que no deberá traspasarse. Se deberá tener especial cuidado con el hábitat que se encuentra en la parte sur "*1520 – Vegetación gipsicola mediterránea*" y mantener el balizado mencionado en el apartado vegetación del presente punto del EsIA.

Se realizarán medidas de restauración para favorecer la recolonización de especies faunísticas.

Soterramiento del primer tramo de la línea de evacuación para evitar causar afecciones a la avifauna de la zona.

Se dispondrá de dispositivos salvapájaros en aquellos tramos de línea con mayor potencial riesgo de colisión sobre la avifauna. Además, se garantizará la zona de posada libre en los aisladores de amarre, de al menos 1 m de distancia entre la zona de posada en el apoyo y el elemento conductor.

En fase de funcionamiento:

Tal y como se recomienda en el estudio de avifauna realizado por empresa independiente experta en el estudia de fauna voladora, se instalar dispositivos de monitorización y seguimiento de avifauna sobre los aerogeneradores ubicados en los extremos de la alineación SA_01-SA_02 y SA_06-SA_07 que utilizan tecnología de última generación y sistemas de inteligencia artificial para el posicionamiento de las aves en tiempo real y con una localización de alta precisión que puede abarcar para las aves más grandes hasta 1.200 m de distancia. El sistema detecta las situaciones de peligro para estas especies y emite una orden de parada al mando control de los aerogeneradores para ordenar su parada y evitar así la colisión del ave.

Tal y como se recomienda en el estudio de avifauna realizado por empresa independiente experta en el estudia de fauna voladora, se llevarán a cabo planes de seguimiento de siniestralidad y uso del espacio por la avifauna y quirópteros de forma detallada, con el objetivo de poder detectar cualquier desvío respecto de las condiciones iniciales y si así fuera establecer medidas adicionales.

Con respecto a la afección sobre los quirópteros, cabe destacar que en el diseño de la implantación ya se ha tenido en cuenta el realizar un retranqueo de los aerogeneradores más conflictivos con la distancia respecto al cortado rocoso, manteniendo la máxima distancia posible según los criterios técnicos de diseño. Adicionalmente y teniendo en cuenta las recomendaciones del estudio de quirópteros, se propone el incremento de la velocidad de arranque de los aerogeneradores con velocidad de viento de 5m/s durante los meses de mayor actividad desde una hora antes del ocaso hasta dos horas después del ocaso. Esta medida es la más eficaz para disminuir de forma drástica la mortalidad de murciélagos en parques eólicos puesto que en su gran mayoría cesan su actividad de vuelo a esa velocidad de viento (ver, por ejemplo, Arnett et al., 2011, Lemaître et al., 2017, Wellig et al., 2018).

A su vez y con el fin de evitar un efecto llamada, se eliminarán periódicamente restos de animales si existieran, con objeto de no atraer la presencia de especies

carroñeras. Una vez identificadas serán cubiertas evitando así la presencia de especies carroñeras que suponga un riesgo de colisión.

En fase de desmantelamiento:

Se controlará antes de iniciarse las labores de desmantelamiento la posible presencia de flora y fauna catalogada en las inmediaciones de las nuevas instalaciones que pudieran verse afectadas.

Se tendrán en cuenta los posibles hábitos de la fauna local, modificados tras años de convivencia con el parque eólico antes de acometer los trabajos de desmantelamiento.

7.6. PAISAJE

En la fase de replanteo:

Alejar lo máximo los aerogeneradores de las zonas pobladas. Las infraestructuras se ubican a más de 3 km de los límites exteriores del núcleo urbano de Tafalla.

Balizamiento únicamente para aquellos aerogeneradores que sea estrictamente necesarios, una vez recibida respuesta e indicaciones de balizamiento por parte de AESA.

En fase de construcción:

En lo que respecta a la geomorfología, los taludes serán lo más tendidos posible y los cortes redondeados en los extremos de los desmontes. También se diseñará el acabado final de los mismos de forma que no se cree una superficie totalmente lisa que pudiera contrastar fuertemente con la textura de los taludes naturales, y además dificultar la colonización posterior de la vegetación.

Los caminos mantendrán un acabado superficial acorde con el entorno natural.

Se minimizará la apertura de nuevos tramos de camino, aprovechando los existentes en la medida de lo posible, minimizando así también los movimientos de tierras.

Se reutilizará la tierra vegetal retirada.

Disponer de las canalizaciones en paralelo con los caminos, para minimizar impactos.

No se afectarán afloramientos rocosos de interés geomorfológico.

Las instalaciones provisionales se situarán en zonas poco visibles y su color será poco llamativo.

Control de sobrantes de excavaciones. Los sobrantes generados en la construcción que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra. Igualmente, los suelos que puedan resultar manchados por

aceites o fuel-oil, los restos de hormigón y todo tipo de escombro generable en una obra serán retirados a un vertedero igualmente controlado y apto para este fin.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes de los aerogeneradores, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

Las modificaciones de trazado de los accesos existentes, así como la mejora del firme y construcción de viales de servidumbre se realizarán utilizando materiales que no supongan contraste con las gamas cromáticas del terreno.

En fase de funcionamiento:

Se llevarán a cabo las medidas que se definan en el Plan de restauración, en todas las zonas susceptibles de ser recuperadas.

7.7. USOS DEL SUELO

En fase de replanteo:

Se balizarán las zonas de actuación evitando la afección innecesaria sobre superficies, evitando así la afección sobre los usos del suelo de las superficies adyacentes a la zona de actuación.

En fase de obras:

Se evitará la afección a superficies fuera del área de actuación.

Se solicitarán las autorizaciones oportunas para el uso de los caminos pertenecientes a la vía pecuaria Traviesa Nº9.

Se realizarán las obras en el tiempo programado, evitando la afección por un tiempo prolongado al área adyacente.

En fase de desmantelamiento:

Se evitará la afección a superficies fuera del área de actuación.

Se solicitarán las autorizaciones oportunas para el uso de los caminos pertenecientes a la vía pecuaria Traviesa Nº9.

Se realizarán las obras en el tiempo programado, evitando la afección por un tiempo prolongado al área adyacente.

7.8. PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

En fase de replanteo:

Previamente al replanteo se cuenta con el correspondiente estudio de arqueología y bienes de interés realizado por técnico especialista para la detección de cualquier

resto que pueda indicar presencia de algún elemento. Se realizará un balizamiento del Bien Inventariado Torre Beratxa para evitar su afección.

Se solicitarán las autorizaciones oportunas para el uso de los caminos pertenecientes a la vía pecuaria Traviesa Nº9. Se balizarán los mojones 1-2 de dicha Traviesa.

En fase de obras:

Se realizarán controles periódicos durante las actuaciones que impliquen movimiento de tierras. Especialmente se realizará un control del decapado en el área del camino de acceso que afecta a el yacimiento El Planillo.

Si una vez comenzadas las obras se detecta algún indicio de existencia de arqueológicos o de interés histórico, se pondrá en conocimiento de forma inmediata a la correspondiente Dirección General de Patrimonio Cultural.

7.9. SOCIO-ECONOMÍA

En fase de replanteo:

En la ubicación de las estructuras, parque eólico y su línea de evacuación, se prioriza el no afectar o minimizar afecciones sobre poblaciones cercanas al proyecto.

En fase de construcción:

No se abrirán préstamos de canteras en la zona, salvo autorización expresa para ello.

El vertido de cualquier material sobrante será realizado en vertederos autorizados y destinados a tal fin.

Se señalizará el trazado subterráneo de la línea eléctrica en terrenos que no sean viales.

Se planificará adecuadamente el flujo de vehículos para el transporte de materiales, maquinaria, etc., con el fin de incidir lo menos posible en el tráfico y sobre las poblaciones.

Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obras de las infraestructuras viarias afectadas o utilizadas. Se restituirán los caminos y todas las infraestructuras y obras que puedan resultar dañadas.

Se realizarán las obras en el menor tiempo posible.

En el desarrollo de la actividad debe atenerse a las disposiciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Siempre que sea posible se deberá evitar el corte de caminos rurales por maquinaria facilitando el tránsito por la zona de agricultores y ganaderos.

Poner en conocimiento de las autoridades los cortes de tráfico previstos para que puedan ser programados y controlados.

En fase de funcionamiento:

Se llevará a cabo un estudio de los niveles de ruido en poblaciones próximas tal como se describe en el plan de Vigilancia Ambiental.

Se adoptarán las medidas precisas para evitar desprendimientos, fundamentalmente en zonas con pendiente.

Se identificarán los efectos provocados a largo plazo por el funcionamiento de los aerogeneradores sobre la población que vive más próxima al parque eólico.

7.10. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRAS

Las medidas aplicables durante la fase de obras de parque eólico que deben desarrollarse y valorarse económicamente son:

- Plan de recuperación y restauración ambiental según se define en siguiente capítulo
- 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 se detalla continuación:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE LAS OBRAS PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA			
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE (€)**
Plan de recuperación y restauración ambiental	1 Ud	417.851,59 €	417.851,59
Unidad de seguimiento ambiental Fase de Replanteo	PVA	3.500 €	3.500 €
Unidad de supervisión arqueológica durante la fase de movimientos de tierra	PVA	42.900 €	42.900 €
Unidad de seguimiento ambiental anual durante la fase de construcción del parque eólico	PVA	74.996 €	74.996 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE LAS OBRAS PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA			
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE (€)**
Plan específico de seguimiento de mortalidad de avifauna y quirópteros durante un año de explotación	PVA	28.600 €	28.600 €
TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (Fase de Obras)			**567.847,59**

Tabla 7.1. *Presupuesto de Ejecución de las medidas correctoras.*

8. EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

Ver anexo correspondiente en este EsIA. Anexo III.

Como conclusión al estudio de sinergias de los proyectos y tras haber analizado todos los posibles impactos acumulativos y sinérgicos que el parque eólico (y la línea eléctrica de evacuación, junto al resto de parques eólicos e infraestructuras existentes en la zona) pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global compatible, por lo que en su conjunto es **VIABLE** con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO ACUMULATIVO Y/O SINÉRGICO		
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE EXPLOTACIÓN**
IMPACTO SINÉRGICO FINAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE	MODERADO

Tabla 8.1. *Valoración global del impacto acumulativo y/o sinérgico.*

9. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES.

9.1. 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 introducen la obligación para el promotor de incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o 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.

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.

En particular, el promotor incluirá la información, cuando resulte de aplicación, de las evaluaciones efectuadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares, o las referentes a sismicidad.

En este sentido señalar que la propia ley, en su artículo 3, define cada uno de concepto que deben ser tenidos en este apartado:

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

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.

9.2. OBJETIVO

La finalidad de este punto es ampliar la información incluida en el estudio de impacto incluyendo la justificación de no aplicación del apartado f del artículo 45 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 de evaluación ambiental. Dicho apartado especifica que se incluirá la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores numerados en la letra e), 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 el estudio de impacto ambiental se incluye una evaluación pormenorizada de los efectos previsibles, directos o indirectos del proyecto sobre los factores enumerados en la letra e): la población, la fauna, la flora, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico artístico y el arqueológico, y la interacción entre todos estos factores.

Las conclusiones de dicha evaluación no determinan la posibilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes por el acondicionamiento y funcionamiento de las instalaciones proyectadas.

9.3. RIESGOS RELEVANTES

Riesgo geológico por condiciones constructivas

Del inventario ambiental en materia de geología y geomorfología se desprende que:

- Condiciones constructivas: Se localiza sobre sedimentos terciarios y cuaternarios. El área presenta condiciones constructivas desfavorables, ligadas a problemas de tipo geomorfológico y geotécnico, en sedimentos del terciario y cuaternario. La zona presenta unas características mecánicas medias, materiales impermeables y con condiciones de drenaje que van desde deficientes, aceptables y favorables según el relieve.

- Erosionabilidad: Según la información de los mapas de estados erosivos del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico encontramos que la zona de estudio presenta una pérdida de suelo muy baja, siendo esta entre 0-12 Tm/Ha/año en base a las características del terreno. La resistencia a la erosión es desigual, dependiendo del tipo de material y de las pendientes.

Riesgos a tener en cuenta:

- Riesgo de colapsos o hundimientos. En el caso particular de la zona de implantación del proyecto, los materiales no presentan susceptibilidad de riesgo de colapso, teniendo además una capacidad de carga alta.

- Deslizamientos y/o desprendimientos. Siguiendo la misma metodología del apartado de colapsos, en el caso particular de la zona de implantación del proyecto, los materiales presentan o pueden presentar una susceptibilidad de riesgo de desprendimientos, si bien es cierto que las principales infraestructuras se localizan en las partes altas y llanas, por lo que se considera un riesgo muy bajo.

- Otros riesgos gravitatorios en masa.

Es por tanto que no se consideran riesgos geológicos en la construcción del parque.

Riesgo sísmico

La evaluación del riesgo sísmico es un método de valorar los posibles daños que puede provocar una acción sísmica. Para su estimación, se precisa evaluar la peligrosidad sísmica de la zona, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Si bien la peligrosidad

responde a un proceso natural que no se puede controlar, la vulnerabilidad sí se puede reducir (por ejemplo, ejecutando medidas de construcción sismorresistente).

Para la caracterización de la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio se atiende a la actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 (CNIG, 2015), que representa la peligrosidad sísmica en un mapa de isolíneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (peak ground aceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años. La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un seísmo. Así, el proyecto se sitúa entre las isolíneas con valores PGA Igual o inferior a 0,007 cm/s2.

Según se extrae de la información consultada, la zona de implantación se caracteriza en cuanto a lo dispuesto en el Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente de 27 de diciembre de 2002 (NCSE-02) y de acuerdo a los parámetros sísmicos descritos, no es necesario estudio sísmico justificativo de sus posibles instalaciones u obras anexas.

Históricamente se han registrado pocos terremotos y de poca intensidad en la Comunidad de Navarra. Tal como se puede extraer del PLAN ESPECIAL RIESGO SÍSMICO DE NAVARRA "SISNA", no existen elementos de riesgo especiales en Navarra. Únicamente se debe constatar que la mayor peligrosidad símica (relativa) en Navarra se da en la zona noroeste y más concretamente en la zona de Isaba – Ochagavía.

La posibilidad de producirse un terremoto se considera baja, sumado a que este tipo de proyectos no tiene instalaciones o construcciones habitables, asimismo se encuentran alejados de núcleos poblacionales, se determina que no se pueden causar daños a la población si se produjese un terremoto.

Por no alcanzar una intensidad igual o superior a VI según el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España para un período de retorno de 500 años, no se requiere un plan específico ante el riesgo sísmico, siendo el Riesgo sísmico calificado como muy bajo.

Riesgo por fenómenos meteorológicos adversos

Los eventos meteorológicos adversos que pueden tener representación en mayor o menor grado son grandes tormentas y vientos fuertes o tornados. Analizando los datos de la estación meteorológica de Tafalla y de Pamplona, se puede deducir que el riesgo por fenómenos meteorológicos adversos es muy bajo o inexistente.

Riesgo de inundación

El objetivo principal es obtener una evaluación preliminar de aquellas zonas que tengan riesgo potencial de inundación y con el objeto de proceder al correcto diseño de las instalaciones y establecimiento de medidas preventivas, de cara a evitar que se produzcan accidentes o catástrofes en el parque eólico proyectada.

El parque eólico se ubica en una zona que como determina el documento ambiental desde el punto de vista de las afecciones, ningún cauce permanente discurre en el área de influencia directa de dicho parque. Tampoco hay presencia de aguas estancadas naturales (lagos, lagunas) de gran envergadura.

Atendiendo a la cartografía del Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) del MITECO, se obtiene que:

- La zona de implantación no se encuentra ubicada en un área determinada en los mapas de peligrosidad, ni como riesgo de inundación fluvial T=10 años para la población, actividades económicas, riesgo en puntos de especial importancia o en áreas de importancia medioambiental, ni como riesgo de inundación fluvial T=100 años para la población, actividades económicas, riesgo en puntos de especial importancia o en áreas de importancia medioambiental, ni como riesgo de inundación fluvial T=500 años para la población, actividades económicas, riesgo en puntos de especial importancia o en áreas de importancia medioambiental.

La zona de inundación que más cerca se ubica del emplazamiento del Parque Eólico Santa Águeda, es la zona perteneciente a la subcuenca del río Cidacos, en la Cuenca del Aragón, situada a más de 3,5 km al este del aerogenerador más cercano (SA_07), con un periodo de retorno de 1.000 años. Por su parte, la zona inundable más cercana de la Cuenca del río Arga, se encuentra a 4,5 km al oeste del aerogenerador más cercano (SA_01) con un periodo de retorno de 2,33 años.

Teniendo en consideración lo anteriormente mencionado y que las infraestructuras se encuentran en las partes más elevadas se estima que el riesgo por inundación es inexistente.

Riesgo de incendio forestal

El proyecto se ubica en una zona con escasa vegetación natural, al tratarse campos de cultivo en su mayoría, aunque también se pueden encontrar zonas arboladas por repoblaciones de *Pinus halepensis* o bosquetes lineales (ezpuendas) correspondientes principalmente a *Quercus ilex.*

La posibilidad de incendio en el ámbito de estudio, por el tipo de combustible, la climatología y el uso que se hace del territorio hace que sea una zona especialmente propensa.

Como ya se refleja anteriormente en el presente Estudio de Impacto Ambiental, atendiendo al mapa de riesgo de incendios de Navarra del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales el sur y zona centro de Navarra se encuentra en una zona de riesgo alto. Los incendios de las masas forestales, hay que entenderlos como un riesgo para la población, así como un riesgo para la propia masa.

Los terrenos de implantación del proyecto se ubican en áreas de riesgo medio, al encontrarse algunos de ellos en terrenos de cultivos de menor peligrosidad y otros sobre zonas de pinar en donde existe mayor peligrosidad.

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, por lo que tomando las debidas medidas en la fase de construcción se estima que el riesgo de ocurrencia de incendio por la implantación del parque eólico es bajo. No obstante, en los diferentes planes de prevención del parque eólico, se recogerán estas cuestiones, y entre otras la forma de actuar ante un caso de incendio.

Riesgo por incendio industrial

Aunque los elementos que constituyen el parque eólico son en su gran mayoría no combustibles, es recomendable que el parque eólico de Santa Águeda cuente con un Plan de Autoprotección en el que se recoge la evaluación de riesgos, que ha de ser realizada por la propia industria o establecimiento. En este sentido se cuenta con medidas específicas contra incendios como será:

- La formación específica contra incendios para personal propio y de las subcontratas más habituales
- Un Proyecto de Emergencia de actuación en caso de incendio en colaboración con el Servicio de Protección Civil de la zona y un Plan de Vigilancia Ambiental del parque eólico que cuenta con un Plan de Emergencia Medioambiental que recoge, entre otras cuestiones, la forma de actuar en condiciones de potencial incendio en cumplimiento de la Normativa de Planes de Autoprotección Corporativa (Real decreto 393/2007) y los Planes de Emergencia (Art. 20 ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales).

Como ya se ha comentado la posibilidad de un incendio es accidental, asociado a otros riesgos como accidentes y/o tormentas, sobre unos elementos no combustibles, y en un espacio carente en los alrededores de combustible vegetal (por la aplicación del Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales propuesto según la normativa Orden de 24 de octubre de 2016) que pueda permitir su expansión.

Por las condiciones del potencial combustible (aceites en los equipos eléctricos) no se prevén explosiones. Los principales daños asociados a la materialización de un incendio son contaminación atmosférica por humos y contaminantes ya analizado en el capítulo correspondiente del documento ambiental.

La probabilidad de producirse este accidente se califica de ocasional, es poco probable que ocurra durante la vida de operación de los sistemas por las medidas de seguridad que tienen actualmente las instalaciones y los edificios.

Por todo ello se estima que el riesgo por incendio industrial es bajo.

Riesgo por contaminación

Derivado de cada proyecto o tipo actividad es necesario determinar los residuos generados, así como emisiones a la atmósfera que puedan provocar situaciones de contaminación o accidentes graves y catástrofes por sustancias peligrosas.

Existen dos riesgos diferenciados:

- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por lixiviados o residuos
- Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes (asociados a potenciales incendios)

En el caso del parque eólico, no se emiten gases a la atmósfera durante la fase de construcción y funcionamiento (más allá de la emisión de CO2 y otros gases por parte de la maquinaria y vehículos utilizados, y generación de polvo durante las obras, que han sido considerados no significativos en el documento ambiental.

Durante las obras se producirán residuos peligrosos, grandes cantidades de residuos de carácter no peligroso y residuos sólidos asimilables a urbanos.

En referencia a residuos peligrosos. La siguiente tabla recoge una lista con los residuos generados en la fase de construcción del proyecto y que serán en todos los casos entregados a gestor autorizado. Señalar que las cantidades producidas son pequeñas. Aunque los elementos que constituyen el parque eólico son en su gran mayoría no combustibles.

	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
	17	Residuos de la construcción y demolición.
	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
	17	Residuos de la construcción y demolición.
	17 01	**Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos**
X	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 06	Estaño
X	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	Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría
	15 01	**Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)**
X	15 01 01	Envases de papel y cartón
	15	Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría
	15 01	**Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)**
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	Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05,12 y 19)
	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 oíl y gasóleo
	13 07 02*	Gasolina
	13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)
X	16 01 03	Neumáticos fuera de uso
X	16 01 07*	Filtros de aceite
	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 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)**
X	20 01 01	Papel y cartón
X	20 01 02	Vidrio
X	20 01 08	Residuos biodegradables
	20 01 13*	Disolventes
X	20 01 39	Plásticos
X	20 01 40	Metales

En el periodo de construcción se debe prestar especial atención a los residuos industriales peligrosos (grasas, aceites y/o lubricantes, bien impregnados en paños o en material arenoso), aunque su cantidad es baja. En el periodo de operación también se producirán algunos residuos peligrosos (relacionado con el aceite de los transformadores), pero aun en menor cantidad que en el periodo de obras.

Para su uso, almacenamiento, transporte y tratamiento se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad y Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.

En el documento ambiental se determinan las medidas preventivas y correctoras a tener en cuenta para evitar contaminación por derrame y posibles lixiviados, aunque la zona de implantación se sitúa sobre materiales impermeables y hay una escorrentía superficial poco activa.

Por todo ello el riesgo por contaminación se estima que es muy bajo o inexistente.

9.4. DISCUSIÓN

Clima y cambio climático.

No evaluable, no existen riesgos sobre estos parámetros. En la fase de operación, se considera que la instalación del parque eólico es un impacto positivo (por evitar vertidos

de contaminantes en caso de obtención de electricidad por medios fósiles en el caso de instalaciones térmicas o riesgo de accidentes en instalaciones nucleares) en la fase de operación.

Calidad del aire y salud humana

Las emisiones contaminantes durante la vida útil del parque, que son peligrosas para el bienestar de los seres humanos, solo se pueden producir en caso de un posible accidente con incendio y, aun concurriendo este caso, con la aplicación de los planes y protocolos preestablecidos, no se liberaría de forma significativa estas sustancias.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el parque eólico, la aplicación de los planes de seguridad y el plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la población sean improbables. Por ello, en cualquier caso, ante el normal funcionamiento y la eventualidad de un accidente se considera que tanto la afección al medio y a la población sería un riesgo muy bajo.

Población

El único riesgo, considerado muy bajo, es por un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el parque eólico, la aplicación del plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la población sean improbables.

Ruido

En la fase de funcionamiento el previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de actuación y no afectará a núcleos de población o centros de actividad debido a la amortiguación del relieve y la distancia. Por tanto, el aumento de nivel sonoro por el ruido propio de los equipos eléctricos o el tránsito de maquinaria y vehículos en las labores propias se consideran de baja magnitud. Igualmente debe señalarse que deberán cumplirse con toda la normativa vigente en materia de ruido y contaminación acústica y seguir las indicaciones técnicas señaladas en el punto de medidas preventivas y correctoras.

En cualquier caso, se considera que la afección al medio (fauna local) no sería significativa y sería nula la afección a la población.

Geomorfología y edafología.

Se han realizado los estudios y proyectos pertinentes, por tanto, el riesgo de que se produzcan desplazamientos o modificaciones geomorfológicas como consecuencia del parque eólico no es significativo.

Respecto a los riesgos de contaminación del suelo que señalar que solo se podrían producir potenciales vertidos debido a accidentes o negligencias, pero ante la aplicación del plan de vigilancia ambiental, los protocolos de seguridad, sumado a la baja

permeabilidad del sustrato sobre la que se asentará, determina que el riesgo es muy bajo o inexistente y en caso de accidente tendría carácter puntual y local y solamente afectaría al suelo circundante a la zona de accidente. Por tanto, el riesgo por contaminación del suelo en caso de vertidos accidentales será muy bajo.

Hidrología e hidrogeología

En casos de accidente es posible la liberación de sustancias contaminantes tanto durante el periodo de obras como en el de funcionamiento. El tipo y cantidad de estas sustancias determinaran el riesgo.

Como ya se ha indicado la red hidrográfica podría tener una mayor vulnerabilidad en episodios de lluvias fuertes, que pudiesen arrastrar esas sustancias a los cauces próximos.

Al igual que ocurre con el suelo, el vertido accidental podría producir la contaminación del agua superficial y subterránea lo que produciría su alteración química. En condiciones de funcionamiento normal de las instalaciones proyectadas no se producirá ningún tipo de vertido. Un potencial vertido accidental se produciría además de forma exclusivamente puntual, y para ello también existe el Plan de Emergencia.

Aunque el efecto de un vertido siempre es mayor en un medio fluido que en el suelo y dada la mayor facilidad de transferirse una potencial contaminación al agua, señalar que, aunque existen zonas fluviales cercanas no se ubican en las inmediaciones del parque eólico y los cauces de entidad a través de los cuales pudiera extenderse esta contaminación no son de caudal significativo. Asimismo, los materiales sobre los que se ubica el parque eólico son de baja permeabilidad, lo que dificultaría el paso desde el suelo hasta el acuífero.

Aún en ese caso, tanto la distancia de seguridad a la red hidrográfica, el escaso caudal de la misma, como el volumen mínimo de las sustancias contaminantes presentes en la misma, hacen que los riesgos de contaminación grave sean nulos o como mucho muy improbable (muy bajo) en cualquiera de las tres fases, siendo el mayor en la fase de construcción.

Vegetación

El único riesgo, considerado muy bajo, es por afección mediante un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

El riesgo de incendios forestales en la zona de estudio es muy bajo ya que, aunque existe vegetación forestal en el entorno, la probabilidad de incendio forestal viene determinada por un accidente o negligencia, no existen equipos o sustratos susceptibles de incendio dentro del parque eólico y se ha previsto un plan de autoprotección contra incendios forestales que se ha incluido en el documento ambiental.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el parque eólico, la aplicación del plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la vegetación natural sean muy bajos o al menos improbables.

Fauna

El único riesgo, considerado bajo, es por afección mediante un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

No es previsible que ningún accidente o catástrofe en el parque eólico tenga consecuencias significativas para la fauna de la zona, más allá de las indirectas debidas a los efectos descritos en los puntos anteriores como es contaminación puntual o probabilidad de un incendio accidental localizado en áreas naturales.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el parque eólico, la aplicación del plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la fauna sean muy bajos o al menos improbables.

Paisaje

No es previsible que ningún potencial accidente en el parque eólico tenga consecuencias significativas para el paisaje de la zona. El único riesgo sería una propagación de un potencial incendio, pero ya se han determinado las medidas a cumplir en los apartados anteriores respecto a este riesgo.

Por ello se considera el riesgo muy bajo o al menos improbable.

Patrimonio cultural

No evaluable, no existen riesgos sobre este parámetro por la aplicación de la normativa vigente en periodo de obras.

Bienes materiales

No es previsible que ningún potencial accidente en el parque eólico tenga consecuencias significativas sobre los bienes materiales de la zona. El único riesgo sería una propagación de un potencial incendio, pero ya se han determinado las medidas a cumplir en los apartados anteriores respecto a este riesgo.

Por ello se considera el riesgo muy bajo o al menos improbable.

9.5. VULNERABILIDAD

Respecto a la propia vulnerabilidad señalar que en el estudio de impacto ambiental de la instalación de referencia, se han tenido en cuenta, a la hora de llevar a cabo la evaluación de la vulnerabilidad, diversos aspectos ambientales considerados en el mencionado apartado c) del artículo 35 de la Ley 21/2013, con las medidas correctoras propuestas para cada uno de ellos en su caso, en concreto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los

bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

A partir de ese análisis, no se prevén efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

A partir de ese análisis, no se prevén efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Tras analizar la vulnerabilidad para cada uno de los fenómenos naturales y de funcionamiento durante las fases, por un lado, de construcción y desmantelamiento con un periodo temporal más corto y por otro lado de funcionamiento, con un periodo temporal más amplio, se establece en ambos casos que la vulnerabilidad de la instalación se considera muy baja, exceptuando el tema de incendios forestales en el caso de funcionamiento del parque eólico.

Una vulnerabilidad baja, implica que no se requieren medidas de actuación pero que sí se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo, viene determinada por:

- La aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación.
- La aplicación de las correspondientes medidas de prevención, planes sectoriales y planes de emergencia y evacuación, sobre todo conforme a la normativa sectorial de seguridad e incendios.
- La aplicación de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante la fase de funcionamiento, por ser la más larga en el tiempo.
- Que 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.
- Para reducir el riesgo de incendios, se deberá realizar el Plan de Autoprotección de Incendios Forestales, el mantenimiento de las infraestructuras determinadas en dicho Plan de Autoprotección de Incendios Forestales y las comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidades de daños en las instalaciones, personas y medio ambiente.

9.6. CONCLUSIONES

Analizada la matriz de impacto ambiental de afecciones generadas por el proyecto, se observa que no existen en ninguno de los casos impactos que puedan considerarse críticos e incluso severos y que por tanto no se puede apreciar "vulnerabilidad" sobre los factores estudiados. En concreto se determina que:

- Factores ambientales afectados positivamente por las acciones del proyecto:
    - Aumento de la calidad del aire por reducción emisiones (cambio climático).
    - Nuevas infraestructuras energéticas.
    - Mejoras infraestructuras existentes.
    - Dinamización socio-económica, actividades económicas y aumento en el nivel de empleo.
- Factores ambientales sobre los que se pueden cometer impactos más agresivos por las acciones del proyecto:
    - Incidencia visual.
    - Posibilidad de incendios.
    - Régimen hídrico por escorrentías.
- Factores ambientales con menor incidencia de impacto por las acciones del proyecto:
    - Drenaje superficial.
    - Inundaciones.
    - Nivel de contaminantes del suelo, aguas y atmosfera.
    - Efectos erosivos.
    - Modificación morfológica.
    - Pérdida de suelo.
    - Compactación y degradación del terreno.
    - Perdida de cobertura vegetal.
    - Afección a la fauna.
    - Posibilidad de incendios.
    - Afección a usos existentes.
    - Patrimonio arqueológico.

Tras analizar las infraestructuras a desarrollar y el ámbito territorial donde se desarrollar se llega a las siguientes conclusiones:

- La instalación del P.E. supone la "no generación" de otro tipo de emisiones y residuos para la obtención de energía, lo que contribuye a la reducción del efecto invernadero y del calentamiento global del planeta.

- De los impactos observados, son impactos positivos: el empleo que genera, los ingresos locales, los nuevos equipamientos e infraestructuras y la producción de energía limpia a partir de recursos renovables.

- La mayor afección detectada son la modificación morfológica (por la implantación de una nueva infraestructura) y sobre el medio perceptual, en lo que respecta a la pérdida de naturalidad paisajística. Este último impacto es más palpable en la fase de funcionamiento.

- No se han detectado impactos críticos ni severos.

- La aplicación de las medidas correctoras y del plan de vigilancia minimizarán los impactos detectados y arrojarán nuevos datos sobre la relación entre el funcionamiento del P.E. y el medio natural.

- Las afecciones sobre el medio natural son reversibles en la fase de post-producción, ya que las afecciones por este tipo de actividad no son comparables a las producidas por: la energía atómica, la obtenida por combustibles fósiles que implica extracción de minerales a cielo abierto.

Por tanto, analizada la matriz de impactos, y el análisis del territorio en su conjunto, que se desarrolla de forma pormenorizada en el documento ambiental, no se dan afectos potencialmente vulnerables que sean susceptibles de catástrofes ni de afecciones graves a las personas ni al medio ambiente ya que:

- Las instalaciones no generan ningún tipo de emisiones o insumos que puedan considerarse peligroso para el medio ambiente o la salud humana.

- La probabilidad que tienen estas infraestructuras de generar un accidente grave o una catástrofe, considerado como accidente grave o catástrofe según la definición legal determinada en la Ley 21/2013, es nula.

- Estas instalaciones no se sitúan en zonas de riesgo territorial ni por sí mismas pueden originar un accidente considerado grave ni menos aún una catástrofe.

- Nula posibilidad de accidentes en el sentido que habla la ley de impacto ambiental, es decir, aquéllos cuya magnitud y gravedad hacen que sus consecuencias superen los límites de las actividades en los que han ocurrido, con una especial repercusión en la sociedad debido a la gravedad de sus consecuencias y al elevado número de víctimas, heridos, pérdidas materiales y graves daños al medio ambiente.

- El grado de afección que significa la ocurrencia de una catástrofe implica una afección permanente y de entidad significativa o grave que no se puede considerar en el caso que nos ocupa dada la entidad de las instalaciones proyectadas.

La nula posibilidad de accidentes en el sentido que habla la ley de impacto ambiental, es decir, aquéllos cuya magnitud y gravedad hacen que sus consecuencias superen los límites de las actividades en los que han ocurrido, con una especial repercusión en la sociedad debido a la gravedad de sus consecuencias y al elevado número de víctimas, heridos, pérdidas materiales y graves daños al medio ambiente.

El grado de afección que significa la ocurrencia de una catástrofe implica una afección permanente y de entidad significativa o grave que no se puede considerar en el caso que

nos ocupa, dada la entidad de las instalaciones proyectadas y la valoración de los impactos ambientales ocasionados (No se han detectado impactos críticos ni severos).

Por tanto, se determina la no aplicación de este apartado al proyecto ya que se considera que, al no existir una potencial vulnerabilidad, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos derivados de dicha potencial 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, en caso de ocurrencia de los mismos.

Por tanto, se determina la no aplicación de este apartado al proyecto y se considera que, al no existir riesgos importantes, 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, en caso de ocurrencia de los mismos.

10. PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL

10.1. INTRODUCCIÓN

10.1.1. Objetivos

La restauración ecológica debe ser entendida como la colaboración al desarrollo de un determinado mosaico de comunidades de organismos con el fin de mejorar la calidad integral de los ecosistemas y su expresión como paisaje. El término restauración integra primordialmente el objetivo que persiguen las actuaciones, en concreto, orientar el dinamismo espontáneo del sistema hacia un determinado mosaico de comunidades de organismos. En el caso que nos ocupa y dadas las características de los terrenos de actuación, el objetivo es operar sobre las posibles variables ecológicas clave de forma que se inicie y acelere un proceso espontáneo de cicatrización. Más que la revegetación de una cubierta vegetal "introducida", la restauración se centra en la recuperación de la composición y reparación de posibles procesos.

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 sí no se toma ningún tipo de medida sufrirán los efectos de la erosión hídrica, deteriorándose y degradándose con el paso del tiempo. Una de las principales medidas para paliar este fenómeno es la hidrosiembra o plantación de especies vegetales, así como el mantenimiento y conservación de dicha hidrosiembra en buen estado. Por ello, unos 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 mixto forestal-agrícola mediante el uso de técnicas de plantación de especies autóctonas encaminadas a una ocultación y enmascaramiento de la obra desarrollada, 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.

El plan de restauración persigue los siguientes objetivos básicos:

- Iniciar la recuperación ambiental de los espacios alterados por las obras.
- Conseguir una mayor adaptación e integración paisajística de las nuevas infraestructuras creadas en el entorno en el que se ubican, potenciando las ezpuendas como elemento ambiental diferenciador de la zona.
- La protección contra la erosión y los agentes atmosféricos sobre todo en zonas en que las que se han producido movimientos de tierra importantes.
- Ayudar a la recuperación ambiental creando o recuperando espacios naturales y facilitando la adaptación de las nuevas infraestructuras al medio natural en el que se ubican de tal manera que las alteraciones al mismo, en especial a personas, la flora y fauna, se vean minimizadas.
- Cumplir con los condicionantes determinados por la normativa vigente y los informes ambientales del órgano substantivo medioambiental y otros posibles condicionantes marcados por los mismos.
- Compaginar la producción de energía renovable con el uso tradicional agro-ganadero mediante la posibilidad de utilización de los pastos obtenidos tras las hidrosiembras por los ganaderos ovinos locales.
- Aunque la restauración ambiental se diseña para cumplir una función de protección y recuperación del medio alterado y complemento a las obras de infraestructura, no se debe renunciarse a su aspecto estético y de mejora del paisaje. Los aspectos estéticos que se tratan de lograr son los siguientes:
    - Integración paisajística de las infraestructuras mediante el equilibrio de masas, las cuales se diseñarán una serie de tratamientos determinados tanto para desmontes como terraplenes como para otras obras complementarias.
    - Reposición del paisaje del entorno.
    - Ocultaciones paisajísticas: en algunos casos interesa ocultar al usuario de determinadas vistas poco estéticas.
    - Mantenimiento del espacio cultural-económico-ambiental de la zona, mantenimiento y potenciación de las ezpuendas (zonas de vegetación natural de dominio de las quercineas y el matorral mediterráneo entre campos de cultivo de secano).

- Creación de nuevos paisajes. Para cumplir con estos objetivos se debe comenzar con una serie de premisas a tener en cuenta como son:

    - Aportar las condiciones necesarias de suelo, aporte de nutrientes y agua, realizar una elección adecuada de especies para asegurar un rápido y seguro crecimiento de las especies en las condiciones ambientales existentes.

    - Realizar los trabajos de revegetación en épocas y condiciones climáticas y edáficas aptas para lograr la implantación de las especies vegetales con éxito y en un breve período de tiempo.

    - Conseguir desde el principio un aspecto agradable y un buen acabado de la obra de manera que resulte adecuado al usuario.

    - Realizar las obras de revegetación pensando en su futuro mantenimiento de manera que este se vea facilitado al máximo a fin de no encarecerlo, es decir asegurar el crecimiento de la vegetación con un mínimo esfuerzo.

10.1.2. Metodología

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. El presente documento se adaptará a la realidad de obra.

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, zonas de pinar repoblado de pino halepo *(Pinus halepensis) y* ezpuendas, se propone como revegetación más natural la creación de nuevas ezpuendas y zonas de

pastizales, así como la ampliación y mejora de las existentes, mediante técnicas de hidrosiembra con especies herbáceas y añadiendo una mezcla semillas de especies arbustivas autóctonas y plantación de quercíneas y matorrales de su cortejo florístico en donde se considere oportuno.

- Potenciación de los hábitats característicos de la zona.
- Trabajos silvícolas sobre las repoblaciones de coníferas existentes afectadas por los aerogeneradores más al oeste.

- 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.

10.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

10.2.1. 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
- Reperfilados y correcciones orográficas y de control de la erosión posteriores a la obra de construcción
- 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 forestales
- Plantaciones singulares y lineales
- Tratamientos silvícolas sobre zonas de repoblación de *Pinus halepensis* para realización de dos fajas perimetrales de 10m a cada lado de las infraestructuras a desarrollar y potenciar la recuperación de la vegetación autóctona
- Tratamientos de integración y mejora del paisaje
- 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.

10.2.2. 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 jalonará, previo a las obras, zonas con vegetación natural o reservorios de fauna que puedan existir en el área de implantación de la infraestructura eólica.

Talas, podas, resalveos, desbroces.

Actuaciones encaminadas a la apertura de la masa forestal existente de las zonas de obras. Primará en el caso de las encinas y carrascas la poda y resalveo, siempre que sea posible, sobre la tala.

Se retirará la madera triturando los restos sobre el propio suelo para posteriormente desbrozar las zonas de matorral e incorporar los restos leñosos, hojas, frutos y semillas a la tierra para posteriormente retirar todo conjuntamente de manera que la tierra vegetal ya llevé consigo semillas autóctonas y materia orgánica.

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 1,5mt, 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.

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 atendrá 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.

Daños sobre el arbolado

En el caso de que se produjeran daños en el arbolado por movimientos de la maquinaria se sanearán éstos dejando cortes limpios y lisos.

Recuperación del relieve

En el parque eólico y sus infraestructuras asociadas, 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 hidrosiembra directamente sobre estos terrenos.

Las áreas sobre las que se pretende instaurar la vegetación deben ser igualadas, eliminando las 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 "plantables" 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.

10.3. PLAN DE REVEGETACIÓN

10.3.1. Actuaciones propias del plan de restauración

Zonas a restaurar y sus actuaciones

La restauración vegetal se llevará a cabo en toda la obra civil del parque eólico, en la obra de la línea eléctrica, en la subestación 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

  - Subestación eléctrica.

    Se procederá al extendido de tierra vegetal en las zonas residuales del exterior de la misma y a la hidrosiembra con especies herbáceas y arbustivas, así como plantaciones singulares para su integración visual y paisajística.

  - Zona de depósito o acopio de residuos.

    Se restaurarán las zonas circundantes al punto limpio. En estas zonas se acometerá la hidrosiembra con especies herbáceas y arbustivas.

  - Zona de caseta de obras y almacén de residuos.

    Una vez recuperada la morfología original del terreno, se retornará el uso agrícola o 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 matorral y arbolados se procederá al extendido de tierra vegetal (20 cm de espesor) y a la hidrosiembra.

    En los terrenos ocupados sobre terrenos de cultivos, una vez recuperada la morfología original del terreno no se acometerá la hidrosiembra, revertiéndose la zona afectada al uso agrícola tradicional.

  - Plataformas de los aerogeneradores.

    Se hidrosembrarán los taludes de la plataforma que quedará estable durante la fase de operación. También se restaurarán las zonas residuales y las zonas de ocupación temporal durante la fase de construcción.

  - 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.

  - Torre de medición.

Se restaurará la zona circundante a la torre de medición. En esta zona se acometerá la hidrosiembra de especies herbáceas y arbustivas o se revertirá al uso tradicional agrícola.

- Línea de evacuación

  Se restaurarán las zonas afectadas por la construcción de la línea de evacuación. En estas zonas se acometerá la revegetación con especies de porte bajo o se revertirán al uso agrícola 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.

En el caso de que la tierra vegetal no sea aceptable se tratará para que obtenga esta condición por medio de incorporación de materia orgánica como abono o productos para modificar el pH. Las características químicas y orgánicas de la tierra vegetal que se va a utilizar deberán de ser lo más parecidas a las de la zona. Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 de julio de 1972 sobre métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

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 hidrosembradas con una mezcla de semillas adecuada. Dada la situación de las superficies y las características climáticas de la zona, las previsibles propiedades de los suelos y la existencia de taludes de desmonte y terraplén, 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. En la composición de las semillas seleccionadas se deberá considerar la adaptabilidad de las especies a terrenos de carácter mediterráneo seco y su disponibilidad en el mercado, dando preferencia a las especies autóctonas y a aquellas que faciliten una rápida cobertura vegetal.

- Plantaciones: Se preverán plantaciones forestales, lineales o singulares en las zonas que se determine. Pueden ser de dos tipos:

  – Forestales: Este tipo de plantaciones se empleará en todas las superficies forestales y/o repobladas afectadas por las obras. Estas plantaciones se realizarán mediante la utilización de especies forestales árboles y/o arbustos de porte alto, siendo todas ellas autóctonas.

  – Lineales: Junto a bordes de camino, para dar estabilidad a los caminos y camuflarlos, reduciendo así su impacto paisajístico.

- Mantenimiento de todas las restauraciones vegetales e hidrosiembras realizadas.

10.3.2. 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.
- 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.

Especies seleccionadas

Uno de los factores primordiales es que las especies y semillas seleccionadas deben ser fundamentalmente que se trate de especies autóctonas por su mantenimiento económico, su facilidad de desarrollo y su mayor resistencia a las plagas y enfermedades frente a especies alóctonas. Por tanto, se busca que el lugar de procedencia de las especies vegetales reúna unas condiciones ecológicas semejantes o muy favorables para el desarrollo de las plantas y serán adquiridas, generalmente, un vivero oficial acreditado. Para la plantación de estas especies es preciso tomar en consideración aspectos físicos, estéticos y paisajísticos.

- Factores físicos: Los principales factores son el clima, el suelo y la vegetación existente. Son aquellos factores más determinantes para la consecución de los objetivos marcados.

- Factores estéticos y paisajísticos: Para lograr la integración óptima de la obra con el entorno, el plan de revegetación e Integración paisajística se realiza de forma que se aseguran los siguientes puntos:

    - Lograr el máximo de los objetivos buscados.

    - Lograr la óptima implantación y pervivencia con mínimo de cuidados de las plantas utilizadas, mediante una adecuada elección de especies.

    - Obtener un máximo de impactos positivos.

    - Evitar impactos negativos.

    - Cumplir con los condicionantes y medidas correctoras impuestas o propuestas por el Estudio de Impacto Ambiental y cumplir con la normativa vigente.

En función de los factores y condicionantes a considerar expresados en el punto anterior, las especies y vegetación natural existentes en el ámbito de aplicación de las hidrosiembras y plantaciones y las características del medio, se elabora la lista con las especies elegidas.

En el caso de los arbustos o árboles serán especies que posean un sistema radical desarrollado y equilibrado con la parte aérea, en buen estado sanitario, sin crecimientos desproporcionados, sin daños y en general que no presenten síntomas de no haber sido cultivadas convenientemente. Todas las especies seleccionadas serán autóctonas y serán suministradas por viveros autorizados y con plantas que reúnan las condiciones de estación igual a la del proyecto para conseguir un mayor éxito en la plantación.

Se han buscado especies de crecimiento medio a rápido ya que, aunque se ha observado en la zona la presencia continuada de otras especies, debido a su crecimiento lento no se han considerado aptas para conseguir los objetivos marcados en la revegetación.

En todos los casos:

- Los materiales de reproducción (semillas) a emplear procederán de viveros o establecimientos debidamente inscritos en el Registro de Productores de Plantas de Vivero de la Comunidad Foral de Navarra, viveros oficiales o, en su defecto de aquellos otros viveros igualmente legalizados.

- Las plantas a introducir deberán ser originarias de la Región de Procedencia indicada, que se acreditará mediante el correspondiente certificado expedido por el productor de planta.

- Las dimensiones y calidad exterior de la planta se ajustarán a las recogidas en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre Comercialización de los materiales forestales de reproducción.

- El origen de las semillas o plantas de la mezcla seleccionada será cuando menos, de la misma región biogeográfica con el objetivo de evitar la contaminación genética y la mezcla de razas.

- Especies para la hidrosiembra

Son especies de porte pequeño, con tallos alargados que pueden estar ramificados o no. Se plantarán en forma de semilla, mediante hidrosiembras, por lo que las mismas deben de estar garantizadas, tendrá una pureza igual o superior al 90 %, potencia germinativa de al menos 95 % y ausencia de plagas y enfermedades. En el caso de leguminosas deberán estar inoculadas con los microorganismos adecuados para permitirles la transformación del nitrógeno en formas asimilables. En este apartado se incluyen las semillas utilizadas en hidrosiembras rústicas.

Se proponen las siguientes especies (obviamente la mezcla final debe definirse durante la obra, entre otras por motivo de la disponibilidad de las diferentes semillas), para las hidrosiembras una composición equilibrada de herbáceas y arbustos de porte bajo, siendo esta la siguiente, la siguiente composición:

- Agropyron cristatum: 15 %
- Onobrychis vicifolia: 15 %
- Lolium rigidum: 20 %
- Festuca arundinacea: 15 %
- Vicia sativa: 10 %
- Medicago sativa: 10 %
- Melilotus officinalis: 10 %
- Rosmarinus oficinalis: 2%
- Thymus vulgaris: 2%
- Santolina chamaecyparissus: 1%

En el caso de realizar hidrosiembras con leñosas, se realizará un sembrado junto a las especies herbáceas un porcentaje de semillas de especies arbóreas o leñosas en las proporciones marcadas en esta memoria. Dichas semillas estarán garantizadas y tendrán una potencia germinativa de acuerdo al porcentaje admitido en la práctica forestal.

El porcentaje de leñosas puede aumentarse en función de las necesidades de la hidrosiembra y de las indicaciones de la dirección de obra.

- Especies arbóreas

Las especies arbustivas y arbóreas, de porte alto, seleccionadas para las plantaciones serán:

- Coscoja (Quercus coccifera) (40%)
- Encina (Quercus ilex) (40%)

- Enebro (Juniperus oxycedrus) (20%)

En el caso de las zonas de restauración del hábitat 1520*, se realizará la hidrosiembra con especies propias de este hábitat, tales como *Salvia rosmarinus,* diferentes especies de tomillos, *Ononis tridentata, Herniaria fruticosa, Gypsophila struthium subsp.hispanica, Helianthemum squamatum* o similares.

10.3.3. Actuaciones de revegetación.

Hidrosiembra de herbáceas.

La revegetación consistirá mayoritariamente en hidrosiembras con el fin de conseguir la cobertura y sujeción del suelo, evitando o reduciendo de esta forma la aparición de procesos erosivos. La hidrosiembra tendrá las siguientes características:

- Superficies a hidrosembrar: La hidrosiembra se realizará en todas aquellas superficies afectadas por las obras, desnudas de vegetación, selladas o no con tierra vegetal, no destinadas a usos agrícolas, siempre y cuando no se haya producido revegetación natural con cobertura suficiente y siempre y cuando pueda realizarse de una manera mecánica que no ponga en peligro las instalaciones eólicas.

  Se realizará en:

  - Zonas periféricas en las cuales el mantenimiento o seguridad del parque eólico no influyan. Suelen ser zonas exteriores a las infraestructuras desarrolladas, zonas de acopios, zonas marginales y/o abandonadas etc. siempre y cuando su futuro uso no sea agrícola.

  - Zanjas. Para evitar posibles problemas de ruptura de canalizaciones o movimientos de circuitos por empuje o elevación de raíces de arbustiva y arbóreas, las zonas de ocupación de las zanjas se revegetarán únicamente con herbáceas.

  - Laterales de caminos y cunetas para evitar la creación de zonas de retención de aguas de escorrentía por arbustivas en las cunetas o evitar plantas de porte alto que puedan invadir el camino, se recomienda, exceptuando casos puntuales, por seguridad y mantenimiento, que los bordes de los caminos se revegeten solamente con herbáceas y arbustivas de porte bajo.

  - Sobreanchos de caminos de obra a recuperar.

  - Taludes de caminos, cimentaciones y plataformas

Con estas actuaciones se consigue la retención del suelo y evitando efectos erosivos debido a la acción de la hidrosiembra rústica acompañada de una adecuación paisajística.

- Especies a emplear: Las señaladas en el capítulo anterior.

- Época de hidrosiembra: El plazo de ejecución de los trabajos de hidrosiembra 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.

- Labores a realizar: (ver capítulo correspondiente y pliego de condiciones)

  - Hidrosiembra, realizada mecánicamente con hidrosembradora.

  - La mezcla incluirá 30gr/m2 de semilla, abono de tipo NPK (15 a 30 gr/m2), mulch de fibra corta (100gr/m2), 10 g/m2 de estabilizante y 10 cc/m2 de ácidos húmicos/fúlvicos.

- Mantenimiento:

  - Con el fin de asegurar la nascencia y crecimiento de la hidrosiembra se aplicará un riego para facilitar el éxito de la germinación, sí después de realizada la hidrosiembra no lloviese durante los primeros 12-15 días.

  - Los riegos serán con agua desde cisterna o hidrosembradora. La dosis mínima será de 10 l/m2.

  - Además, si al cabo del año no se ha conseguido la cobertura vegetal deseada, se realizará de nuevo la hidrosiembra.

Plantación de setos arbóreos/arbustivos o grupos de árboles/arbustos

- La finalidad de esta actuación es la creación de orla vegetal o "ecotono" para estabilización de taludes, ocultación paisajística y uso de la fauna local. Se realizarán plantaciones con árboles o arbustivas altas siempre y cuando no sean zonas que interfieran con la seguridad y mantenimiento del parque eólico. Se preverán plantaciones lineales o singulares.

- Superficies a plantar: taludes de caminos en los que se estime oportuno y áreas residuales.

- Especies a emplear: Las señaladas en el capítulo anterior. En la composición se ha considerado la adaptabilidad de las especies a terrenos de carácter mediterráneo seco y las indicaciones del Servicio de Medio Ambiente, su disponibilidad en el mercado y su facilidad para conseguir una rápida cobertura vegetal

- 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.

- Características de la plantación:

  - Se empleará planta de 1 a 2 savias en contenedor tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces.

  - La plantación se realizará al tresbolillo, con un marco de plantación de 2,5 x 2,5 m, con una densidad de 1.300/1.400 plantas/ha, procurando una distribución irregular, con hoyos (de apertura manual o mecánica) de 30X30X30 cm. o 40X40X40 cm.

  - En el caso de la plantación longitudinal se buscará un seto arbustivo bajo con suficiente densidad para que sirva de refugio a la fauna local.

- La plantación será manual y se realizará simultánea al tapado. Se añadirá 10gr. por hoyo de fertilizante tipo NPK de asimilación lenta y se compactará ligeramente el terreno. Se realizará un aporcado en el cuello de la planta para evitar la desecación y se realizará un alcorque manual. Tras la plantación se realizará un primer riego de 30 l/hoyo.

- Mantenimiento: Durante el primer año, a todas las plantaciones de arbustos y matas, se les aplicarán al menos 5 riegos con cisterna o mediante medios forzados.

Plan de conservación

Para la correcta conservación y mantenimiento de los trabajos incluidos en el presente Proyecto de Revegetación, se hace necesario definir una serie de labores tendentes a preservar la calidad de las plantaciones efectuadas.

Una vez concluidas las obras, y tras firmar el Acta de Recepción, comienza el período de garantía de 2 años, asegurando el mantenimiento de las plantas durante este tiempo.

Finalizado el plazo de garantía será necesario ejecutar una serie de operaciones durante una temporada más por parte de la propiedad, de tal manera que se trate durante tres años de duración las hidrosiembras y plantaciones, para lograr un buen arraigo y mantener las plantas en buen estado. Una vez transcurrido este tiempo las plantas poseerán un desarrollo suficiente para garantizar su propio mantenimiento.

Para poder controlar mejor el desarrollo de las plantaciones, y que el período de conservación no se prolongue excesivamente en el tiempo, éstas se implantarán en la obra tan pronto sea posible y en un tiempo de unos 3 meses.

En la conservación hay que tener en cuenta que además de los imprescindibles riegos, es necesario realizar las oportunas podas, escardas, binas, abonados y tratamientos fitosanitarios que se requieran para garantizar la calidad final de las obras de integración.

El mantenimiento, tanto de hidrosiembras como de plantaciones, será verificado con hojas de campo donde se indicará el día en que se realiza, anotándose las alteraciones y/o necesidades que se puedan observar, las cuales serán comprobadas por la dirección de obra.

- Plantación

  - Reposición de marras: Incluidas en el periodo de garantía.

  - Riegos Durante la primavera y el verano, especialmente, se efectuarán los riegos que las distintas especies plantadas requieran, de acuerdo con el desarrollo meteorológico del año, que es imposible predecir con exactitud. Aun cuando la elección de especies sea la adecuada, si se quiere asegurar la plantación correcta de las mismas es necesario suministrar a los individuos plantados una cantidad de agua adicional a la que reciben de la lluvia. Si durante el período que dure la conservación se dan condiciones meteorológicas buenas, el número de riegos, evidentemente, será menor. Partiendo de la base de que las especies vegetales que se han implantado son las idóneas para desarrollarse en el medio en que estamos actuando no serán necesarios riegos

en la zona donde se desarrollan las obras siempre y cuando los años posteriores a las hidrosiembras y plantaciones sean años húmedos o de pluviometría normal.

Las dosis de riego, según las plantas, son las siguientes:

-Árboles y arbustos que no tengan más de dos (2) metros de altura en el momento de la plantación: 10 a 25 l/unidad.

-Matas y arbustos de menos de un (1) metro de altura en el momento de la plantación: 5 a 10 l/unidad.

- Tratamientos fitosanitarios: Caso de ser necesario, se darán a las plantaciones los tratamientos fitosanitarios necesarios para evitar la propagación de cualquier plaga o enfermedad que repercuta en el buen estado sanitario de las plantas. Los productos a utilizar serán función de las necesidades concretas en cada caso. Estos tratamientos serán abonados independientemente

- Hidrosiembras

  - Desbroces y siegas: El desbroce consiste en la eliminación de la maleza, además de realizar una ligera escarificación del terreno en las cercanías de árboles y arbustos plantados que eviten competencias y faciliten su desarrollo. Esta operación se realiza, en caso de ser necesaria, dos veces al año como máximo, siendo más factible en la primavera y el otoño.

  - Riegos: Si durante los primeros 12-15 días no lloviese, con el fin de conseguir la nascencia en todas las superficies, se aplicarán los riegos necesarios para facilitar el éxito de la hidrosiembra, con dosis mínima de 10 mm/m2.

  - Reposición hidrosiembra: Si al cabo del año no se ha conseguido la cobertura vegetal deseada, se realizará de nuevo la hidrosiembra, en aquellos lugares donde se estime necesario.

10.3.4. Plan de trabajo

El plan de trabajo será el siguiente, siempre considerando la terminación de la obra civil y puesta en marcha del parque eólico para la mitad de año del año 2022. Este plan de trabajo puede estar sujeto a modificaciones en el desarrollo del proyecto.

- Año 2024

  - 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 arbustivas.

    Ejecución de hidrosiembras

- Primera quincena de octubre:

  Ejecución de plantaciones y riego de plantación

- Año 2025
  - 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 2026
  - 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.

10.4. OTRAS MEDIDAS

En los casos que se considere necesario o por determinación de la normativa vigente se instalarán medidas salvapájaros en las líneas eléctricas de evacuación.

10.5. VALORACIÓN ECONÓMICA 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"
- 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
- Hidrosiembras 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.

- Medidas de integración paisajística

El presupuesto de estas medidas se detalla continuación:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE LAS OBRAS RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA			
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE (€)**
Partida alzada de jalonamiento de zonas no alterables	6.985 m.l	0.58 m.l.	4.051,30
Ha. de eliminación de arbolado tipo repoblación, incluido tala, desrramado, resalveo en los casos determinados y tronzado con transporte a vertedero	3.53 Ha	3.680,15 €/Ha	12.990,92
Desbroce y triturado con trituradora mecánica de cadenas del material vegetal, incluido el material procedente de la tala y el arbustivo, hasta un tamaño que quede incorporado al manto vegetal para su posterior extendido como tierra vegetal.	5.23 Ha	2.519,96 €/Ha	13.179,39
Roturación mecánica de terrenos afectados (incluidos los agrícolas) con una profundidad media de labor de 30 cms.	5.22 Ha	116,90 €/Ha	610,22
Retirada y acordonamiento de la tierra vegetal en el inicio de la obra, mantenimiento y posterior extendido sobre las superficies restituidas tras la obra (incluido zonas agrícolas)	1.354,13 m^3	0,56 €/m^3	758,31
Hidrosiembra, con 40 gr/m2 de dosis, de la mezcla de semillas indicada en el capítulo de medidas correctoras, abonado y mulch.	62.197,53 m^2	1,05 €/m^2	65.307,41
Hidrosiembra mecánica, incluido roturación, con 30 gr/m2 de dosis de la mezcla de semillas del habitat 1520*, abonado y enterramiento de la misma en zonas residuales (recuperación de zonas temporales de obra).	8.373 m^2	1,35 €/m^2	11.303,55
Medida compensatoria para recuperación de las zonas con instalaciones no recuperables (caminos y plataformas de grúa) con el hábitat 1520* referida a una plantación de arbustos que incluye la apertura mecánica del hoyo de 20 x 20 x 20 cm, plantación manual de planta de 1 savia en almohadillas, en contenedor forest-pot o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado y coste de la planta, primer riego (10 l), en zonas a determinar por la dirección ambiental.	0,54 Ha	8.363.67 €/Ha	4.516,38
Plantación forestal de árboles y arbustos que incluye la apertura mecánica del hoyo de 40 x 40 x 40 cm, plantación manual de planta de 1 savia en marco de 3 x 3, en contenedor forest-pot o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado y coste de la planta con aporcado, formación de alcorque, abonado, primer riego (30 l) y reposición de marras al primer año.	1.25 Ha	3.980,00 €/Ha	4.975,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE LAS OBRAS RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA			
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE (€)**
Tratamientos selvícolas en pinares de repoblación, consistente principalmente en actuaciones encaminadas a creación de fajas perimetrales de protección frente a incendios forestales.	3.12 Ha	2.895,00 €/Ha	9.032,40
Mantenimiento de las plantaciones efectuadas, incluyendo binas, abonado, mantenimiento de alcorque y riegos de mantenimiento de 30 l de agua por hoyo (5 riegos anuales aplicados durante el primer año vegetativo).	4.173 Ud	0,27 €/Ud	1.126,71
Partida alzada para el suministro, instalación y mantenimiento de sistemas de monitorización y seguimiento de avifauna, mediante cámaras de alta resolución.	1 PA	290.000 €	290.000€
Soterramiento de línea eléctrica de evacuación durante el recorrido desde el parque eólico hasta la SET Promotores Muruarte	NO PRESUPUESTADO EN ESTE ESTUDIO	NO PRESUPUESTADO EN ESTE ESTUDIO	NO PRESUPUESTADO EN ESTE ESTUDIO
Incremento de la velocidad de arranque de los aerogeneradores hasta 5 m/s para evitar la afección sobre los quirópteros.	NO PRESUPUESTABLE	NO PRESUPUESTABLE	NO PRESUPUESTABLE
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			**417.851,59**

Tabla 10.1. Presupuesto de ejecución de las medidas correctoras de las obras

11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

11.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente documento corresponde al Plan de Vigilancia Ambiental (PVA en adelante) durante las fases de construcción y funcionamiento del parque eólico "Santa Águeda" y sus infraestructuras asociadas. El Parque eólico se ubica en el término municipal de Tafalla, sin embargo, la línea de evacuación también abarca los términos municipales de Artajona, Garínoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, y Tiebas - Muruarte de Reta todos ellos en la Comunidad Foral de Navarra.

Con ello se da cumplimiento a lo exigido por la Declaración de Impacto Ambiental, dando respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas para la protección del medio ambiente.

El PVA va dirigido a todas las instancias que participen en las obras y en la explotación de la nueva área urbanizada: Contratista, director de las Obras, Organismo Medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del territorio. Se desarrolla desde el momento en que se inician las obras y durante el período de garantía, para lo cual cada organismo debe cumplimentar una serie de requisitos.

El PVA deberá cumplir con la legislación vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas.

El PVA tiene como finalidad principal, el llevar a buen término las actuaciones que se han propuesto en el proyecto, dirigidas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales identificadas. Se pretende definir, ordenar y clarificar los diferentes cometidos y funciones de la vigilancia ambiental, debidamente coordinada con la Dirección de Obra y la Dirección del parque eólico, una vez en funcionamiento, así como con el órgano medioambiental competente.

El control se realizará tanto durante la fase de obras como durante la explotación del parque eólico, con una duración mínima de 3 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la construcción del parque eólico y sus inmediaciones. A los 3 años de la entrada en funcionamiento del parque eólico se realizará un análisis de la mortalidad y el uso del espacio por parte de la avifauna y según los resultados, se valorará el reajuste o la aplicación de nuevas medidas bajo orientación del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

11.2. OBJETO DEL PVA

11.2.1. Objetivos

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- Identificar y describir de forma adecuada los indicadores cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un sondeo periódico del comportamiento de los impactos identificados para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- Controlar que las medidas indicadas en el documento ambiental se ejecutan correctamente.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el documento ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz, describiendo el tipo de informes a redactar sobre el seguimiento ambiental, así como su frecuencia y período de emisión.

11.2.2. Alcance del PVA

Se propondrá un sistema de indicadores que permite identificar los componentes ambientales (físico, biótico y perceptual) y tener una visión general de la calidad del medio y su tendencia. A tal efecto se debe considerar los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.
- Cumplimiento de las normas ambientales

Para el seguimiento y control de los componentes ambientales se debe incluir la siguiente información:

- Componentes ambientales a inspeccionar.
- Acciones del proyecto generadoras del impacto.
- Objetivos.
- Actuaciones.
- Localización del lugar de actuación.
- Parámetros (cualitativos y cuantitativos) a tener en cuenta.
- Periodicidad y duración de la inspección.
- Descripción de las medidas objeto del resultado de la inspección.
- Entidad responsable de la ejecución de las medidas.

11.2.3. Metodología

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.

11.2.4. Responsabilidades del seguimiento del PVA y personal adscrito

- Responsabilidades

El Seguimiento y Control Ambiental de la actuación compete tanto a la empresa ejecutora de los trabajos como a la Dirección de Obra. El promotor tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a realizar; éste lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

El promotor y sus contratistas están obligados a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del PVA, 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.

- Personal adscrito

La Dirección Ambiental de Obra será el responsable de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción del parque eólico.

Dadas las características de las obras, el responsable será un técnico de alguna rama especializada en materia medioambiental, y con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del PVA el interlocutor con la Dirección de Obra.

En general, el personal encargado de la Dirección Ambiental de Obra deberá tener conocimientos como Técnico de Medio Ambiente.

11.3. FASES Y DURACIÓN DEL PVA

El seguimiento ambiental se ordenará en diversas fases relacionadas con la marcha de las obras y puesta en funcionamiento del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación. En este sentido el PVA se divide en tres fases claramente diferenciadas:

- Fase previa a la construcción: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), se localizarán las actividades auxiliares de obra (parque de maquinaria, caminos de obra, parking, zonas de acopio, etc.).
- Fase constructiva: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la de Recepción. La duración será la de las obras.
- Fase de explotación: Se extiende desde la fecha del Acta de Recepción hasta el final de la vida útil del parque eólico.
- Fase de desmantelamiento: Se procede al desmontaje del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación; y a la restitución de la zona a las condiciones previas a la obra.

11.3.1. Fase de Replanteo

Las labores de replanteo se consideran fundamentales en el PVA, ya que además de constituir un ejercicio de ordenamiento de la marcha de las obras, permiten anteceder los posibles impactos que generan las mismas, minimizarlos y en su caso evitarlos.

Los controles sobre los impactos y las medidas preventivas y correctoras previstas harán hincapié en el control del replanteo y el control de la utilización de las infraestructuras existentes

En esta fase de llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación de replanteo de la obra, ubicación de instalaciones y actividades auxiliares (parque de maquinaria, zonas de acopio, punto limpio, 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.

Sus resultados se recogerán en el primer informe emitido, paralelo al Acta de Replanteo de la obra.

11.3.2. Controles a realizar

A continuación, se incluyen las tablas con los controles a llevar a cabo en fase de construcción, de acuerdo con la valoración de impactos realizada y con las medidas preventivas, minimizadoras y correctoras propuestas.

Aspectos e indicadores de seguimiento

- MFR1.-Control del Replanteo y Jalonamiento

  - Objetivos.

    Evitar que las obras y las actividades derivadas de las mismas (instalaciones auxiliares, vertederos, caminos de obra, zanjas...) afecten a una superficie mayor que la considerada en el Proyecto Constructivo y que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos y ocupación de terrenos no previstos por parte de la maquinaria, fuera de las zonas aprobadas.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por las obras de ejecución del proyecto.

    En aquellas zonas susceptibles de afectar a la vegetación natural existente, se procederá al jalonamiento o colocación de señales de balizamiento de la superficie estricta de actuación, que indiquen a los trabajadores la necesidad de respetar estas zonas y de no afectarlas.

  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras.

Se comprobará el replanteo en las zonas conflictivas por la existencia de cobertura vegetal o zonas sensibles por la existencia de cursos de agua o zonas susceptibles de ser contaminadas.

Parámetros de control y umbrales.

Con respecto al jalonamiento, no se admitirán señales de balizamiento excesivamente separadas. Se tratará de que estén lo suficientemente juntas como para sobrentender la obligatoriedad de respetar la zona señalizada. No se permitirá menos del 80% de la superficie correctamente señalizada.

- Periodicidad de la inspección.

  Tanto como sea necesario en la fase de replanteo, con un mínimo de una inspección semanal. En la fase de obras se realizará un control quincenal.

- Medidas de prevención y corrección.

  Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes por cuestiones ambientales.

  En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas excluidas, se podría proceder al vallado de dichas áreas. Si fuera el caso, se procederá a la reparación o reposición de la señalización.

  Se procederá al desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y reparación del espacio afectado.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La Dirección Ambiental de Obra (D.A.O.) informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Se acompañará del correspondiente reportaje fotográfico.

• <u>MFR2.- Control de ubicación de instalaciones auxiliares y zona de acopio de residuos.</u>

- Objetivos.

  Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas con cubierta vegetal, o cercanas a cauces susceptibles de ser contaminados. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos, comprobar la correcta protección del suelo, y la presencia de una zona para la gestión de residuos acorde con la naturaleza de los mismos.

- Descripción de la medida/Actuaciones.

  Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan fuera de las zonas ocupadas por vegetación natural.

  Se verificará que se crea una adecuada para la recogida en caso de vertidos accidentales. Será en esta zona 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.

- Lugar de inspección.

  Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Será lugar de inspección la zona de ubicación de las instalaciones auxiliares y la zona de acopio de residuos.

- Parámetros de control y umbrales.

  Se controlará la correcta localización y señalización de la zona de instalaciones auxiliares, el destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisible cualquier contravención a lo expuesto en este apartado. No se admitirá la ocupación de ninguna zona excluida.

- Periodicidad de la inspección.

  Se realizará un control previo al comienzo de las obras, y cada dos meses durante la fase de construcción.

- Medidas de prevención y corrección.

  Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados.

  En caso de localizarse instalaciones auxiliares o de acopio de residuos fuera de los límites habilitados a tales efectos, se procederá a su desmantelamiento inmediato. Se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Se llevará a cabo el correspondiente reportaje fotográfico.

- MFR3.- Control de la aprobación del diseño previo de las medidas compensatorias establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental.

  - Objetivos.

    Se comprobará que se cuenta con la verificación del Servicio de Biodiversidad para el lugar seleccionado donde establecer dichas medidas compensatorias.

  - Descripción de la medida/Actuaciones.

    Se procederá a supervisar que se ha obtenido la verificación por el Servicio de Biodiversidad de las actuaciones compensatorias establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

  - Lugar de inspección.

Se trata de una inspección previa que no cuenta con un área específica al tratarse de documentación.

- Parámetros de control y umbrales.

  Se controlará que el Servicio de Biodiversidad ha validado las áreas seleccionadas para ejecutar las dos medidas a considerar.

- Periodicidad de la inspección.

  Previo al inicio de las labores de construcción.

- Medidas de prevención y corrección.

  Se asegurará que se cuenta con la validación expuesta.

- Documentación.

  Informe ordinario.

11.3.3. Fase Constructiva

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 de este con incidencia ambiental, y de las medidas preventivas y correctoras propuestas. Además, se vigilará la posible aparición de impactos no previstos o para los que no se han propuesto medidas preventivas o correctoras.

Las funciones de la asistencia Ambiental de Obras marcadas en el PVA serán:

- Intervención en todas las labores de coordinación con el Órgano Medioambiental competente.
- Vigilancia del cumplimiento de las prescripciones ambientales (medidas correctoras, preventivas y cautelares) definidas en el Estudio de Impacto Ambiental y Resolución sobre la Declaración de Impacto Ambiental.
- Control y revisión de las actuaciones, personal, vertidos, maquinaría y de todo aquello que tenga incidencia a nivel medioambiental.

Los controles sobre los impactos y las medidas preventivas y correctoras previstas harán hincapié en:

- Control de la emisión de polvo y partículas.
- Control y revisión de maquinaria y sus mantenimientos.
- Control de horarios de trabajo.
- Control de la red de drenaje superficial.
- Control de la zona afectada por las obras.
- Control de la retirada y acopio de la tierra vegetal.
- Control del almacenamiento temporal de substancias peligrosas.
- Control de la gestión de residuos. Almacenamiento, segregación y gestión.
- Control de la limpieza, en particular cubas de hormigón.
- Control y vigilancia para la protección de la fauna.

- Control y vigilancia para la protección de la vegetación natural.
- Control de mantenimiento de vías de servicio y accesos a propiedades privadas afectadas.
- Control de la instalación de cartelería y señalización referida a la obra.
- Vigilancia arqueológica.

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. En los siguientes apartados, para cada impacto detectado, se detallan los controles a efectuar durante la puesta en marcha del PVA en fase de construcción, definiendo momento de aplicación, indicadores de cumplimiento y medidas a adoptar en caso de incumplimiento. Los controles deberán ser llevados a cabo por el Coordinador Ambiental, que pondrá en conocimiento a la Dirección de Obra de los resultados de los mismos, junto con la propuesta de medidas a adoptar.

11.3.4. Controles a realizar.

A continuación, se incluyen las tablas con los controles a llevar a cabo en fase de construcción, de acuerdo con la valoración de impactos realizada y con las medidas preventivas, minimizadoras y correctoras propuestas.

Aspectos e indicadores de seguimiento.

MFCA.- MEDIO FÍSICO. ATMÓSFERA.

- MFCA1.-Control de los niveles acústicos de la maquinaria.

  - Objetivos.

    Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que cumple con los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.

  - Descripción de la medida/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 cumplirá con lo especificado la legislación vigente. 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.

    En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente.

  - Lugar de inspección.

    Parque de maquinaria y zona de obras.

- Parámetros de control y umbrales.

  Presentación del correspondiente certificado de cumplimiento satisfactorio de la Inspección Técnica de Vehículos.

  Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

  Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos la legislación vigente.

- 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

  Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV y Planes de Mantenimiento y umbrales admisibles de ruidos).

  Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Las incidencias relacionadas con estas mediciones se incluirán en los informes periódicos correspondientes.

• <u>MFCA2.- Control del aumento de las partículas en suspensión.</u>

- Objetivo.

  Evitar el deterioro de la calidad del aire y su consiguiente perjuicio para personas y plantas, como consecuencia del levantamiento de polvo procedente del tránsito de vehículos y maquinaria, y de los trabajos efectuados por ésta. Se verificará:

  Riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo. Velocidad reducida de los camiones por las pistas, no excediendo los 20Km/h.

- Descripción de la medida/Actuaciones.

  Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras donde se comprobará que se ejecute el riego de caminos y demás infraestructuras necesarias, mediante camión cisterna o un tractor unido a una tolva.

  Esta medida se mantendrá durante todo el periodo de ejecución de las obras, especialmente en las épocas más secas y con menos periodos de lluvias. Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas empleadas en el riego de las zonas productoras de polvo.

  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 (incluyendo los accesos a la misma) y, en particular las siguientes: zonas donde se estén efectuando movimientos de tierra, principalmente caminos, y también preparación de hormigones, carga y descarga de materiales, préstamos, vertederos, etc. Parque de maquinaria. Lugares de acopio temporal de tierras y todas aquellas superficies desprovistas de vegetación.

- Parámetros de control y umbrales.

  Los umbrales admisibles será la detección visual de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación, 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 en épocas de sequía.

- Periodicidad de la inspección.

  Las inspecciones serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Semanal en los periodos de mayor sequía, pudiendo suprimirse en los periodos de lluvias continuadas.

- Medidas de prevención y corrección.

  Intensificación de los riegos en la parcela y accesos, zonas donde se realicen movimientos de tierras, superficies desprovistas de vegetación, etc.

  Realización de las unidades de obra problemáticas en horarios con menor incidencia sobre la población afectada.

  Se informará a los trabajadores mediante señales de tráfico y de viva voz, la imposibilidad de superar velocidades mayores de 20Km/h.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- 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.

MFCB.- MEDIO FÍSICO. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS.

- <u>MFCB1.-Control y limitación del espacio utilizado para la ejecución de las obras</u>

  - Definición del control.

    Adecuación del espacio utilizado durante la ejecución de las obras al especificado en proyecto.

- Objetivo.

  Evitar ocupaciones adicionales.

- Parámetros de control y umbrales.

  Comprobación directa sobre el terreno de la ubicación de la zona destinada a infraestructuras.

  El valor umbral será la ocupación de cualquier zona no autorizada por la Dirección Ambiental de Obra.

- Indicador de cumplimiento.

  Coincidencia de la señalización del replanteo con los planos de proyecto.

  Ausencia de evidencias de paso de vehículos y maquinaria (rodaduras en terreno natural) fuera de las zonas balizadas.

  Correcto balizamiento de las zonas definidas para la ejecución de la obra.

- Momento de aplicación.

  Durante toda la obra. Controles semanales de cumplimiento.

- Medidas a adoptar.

  Notificación a la Dirección de Obra si se detectan sobreocupaciones. Solicitud de reparación del señalamiento.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Se realizará el correspondiente reportaje fotográfico.

  En caso de que sea técnicamente necesaria la sobreocupación de terrenos el contratista deberá solicitarlo a la Dirección Ambiental para su autorización bajo criterios ambientales.

- <u>MFCB2.- Zonas de préstamos y vertederos</u>

  - Objetivos.

    Controlar que la ubicación y explotación de zonas de préstamos y vertederos no conlleva afecciones no previstas.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, estos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación.

  - Lugar de inspección.

    Toda la zona de obras.

  - Parámetros de control y umbrales.

Comprobación directa sobre el terreno de la ubicación de la zona destinada a vertedero o a préstamos.

El valor umbral será la ocupación de cualquier zona no autorizada por la Dirección Ambiental de Obra.

- Periodicidad de la inspección.

  Mensual.

- Medidas de prevención y corrección

  Se intentará la compensación de tierras en las labores de explanación y apertura de viales con el fin de evitar el sobrante de materiales y su deposición en vertedero.

  Se tratará de utilizar los materiales excavados como zahorra natural para la ejecución de los viales internos.

  Si se detectase la formación de vertederos no previstos, se informará con carácter de urgencia, para proceder al desmantelamiento y a la recuperación inmediata del espacio afectado.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Se realizará el correspondiente reportaje fotográfico.

• <u>MFCB3.- Control del movimiento de la maquinaria</u>

- Objetivos.

  Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias sobre el medio.

- Descripción de la medida/Actuaciones.

  Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a la zona delimitada y convenientemente señalizada.

- Lugar de inspección.

  Toda la zona de obras.

- Parámetros de control y umbrales.

  No se admitirá el movimiento incontrolado de ninguna máquina fuera del perímetro delimitado o la falta de señales informativas donde se requieran.

- Periodicidad de la inspección.

  Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.

- Medidas de prevención y corrección.

Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Si fuera el caso, se procederá a la restitución de las condiciones iniciales de las zonas dañadas. Si se considera oportuno, se intensificará la señalización de la zona.

En el caso de que se detecte circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, sin justificación, se informará a la Dirección de Obra para que tome las medidas necesarias, incluidas las posibles sanciones sobre los infractores.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Se realizará el correspondiente reportaje fotográfico.

- <u>MFCB4.- Control de la apertura de caminos y zanjas.</u>

  - Objetivos.

    Minimizar las afecciones producidas como consecuencia de la apertura de viales y zanjas.

    Evitar afecciones a superficies mayores a las previstas en el proyecto constructivo debido a la apertura y/o utilización de caminos de obra no programados.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    Se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes, taludes y movimientos de tierras en general.

    Se analizarán los accesos y caminos de obra previstos en el Proyecto Constructivo.

    Asimismo, se realizarán inspecciones periódicas con el objeto de detectar la presencia de accesos y caminos no programados. En caso de ser necesaria la apertura de un camino o acceso temporal no programado se analizará su incidencia ambiental y se definirán las medidas preventivas y correctoras para la minimización de las afecciones causadas y la restitución a su estado inicial una vez finalizadas las obras. Estos caminos deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

  - Lugar de inspección.

    Toda la zona de actuación.

  - Parámetros de control y umbrales.

    No se admitirá la apertura y utilización de caminos de obra o accesos temporales no previstos en el Proyecto Constructivo que no dispongan de la autorización por parte de la Dirección de Obra.

    Se verificará el jalonamiento de los caminos de acceso a las obras.

  - Periodicidad de la inspección.

Periódica y continua en función del estado de las obras.

- Medidas de prevención y corrección.

  Se comprobará el replanteo inicial de viales internos y zanjas, con el fin de corregir posibles deficiencias en el trazado de los mismos.

  Se procederá al desmantelamiento inmediato de los caminos y accesos temporales de obra no programados y que no dispongan de la autorización de la Dirección de Obra, y a la restitución de los mismos a sus condiciones iniciales.

  Una vez finalizadas las obras, los accesos y caminos temporales serán desmantelados y restaurados, según las medidas definidas en el Proyecto constructivo para las superficies de obra.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Se realizará el correspondiente reportaje fotográfico.

- <u>MFCB5.- Control de la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal</u>

  - Objetivos.

    Evitar afecciones innecesarias al medio y facilitar la conservación de la tierra vegetal localizando el lugar de acopio más adecuado, así como verificar la correcta ejecución de la retirada y conservación de la misma.

  - Descripción de la medida/Actuaciones.

    Comprobación directa de las zonas de acopio de tierra vegetal propuestas por la D.A.O.

    Se comprobará que la retirada se realice en los lugares, con los espesores previstos y respetando, en la medida de los posible, la secuencia de horizontes durante el acopio. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, las formas de realizarlos, no superando montones superiores a los 2 metros de altura, y verificando que no se ocupen las zonas de vaguada y laderas.

    Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.

  - Lugar de inspección.

    Zonas de acopios y, en general, toda la obra y su entorno para verificar que no existen acopios no autorizados.

  - Parámetros de control y umbrales.

    Presencia de acopios no previstos, forma de acopio del material y ubicación de acopios en zonas de riesgo medioambiental.

    No se aceptará la formación de ningún acopio en aquellas zonas descartadas para la realización del mismo.

Se verificará el espesor retirado, que deberá ser el correspondiente a los primeros centímetros del suelo, considerado como tierra vegetal (a juicio de la Dirección Ambiental de la Obra), y que será como mínimo de 30 cm. para las zonas consideradas aptas.

- Periodicidad de la inspección.

  Control previo al inicio de las obras y cada vez que sea necesario delimitar una nueva zona de acopio de tierra vegetal.

- Medidas de prevención y corrección.

  Se delimitará una zona adecuada para los acopios de tierra vegetal o se determinará su traslado a una de las existentes.

  Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.).

  En caso de déficit se proyectará un aprovisionamiento externo y se definirán las prioridades en cuanto a utilización del material extraído. Otras medidas a considerar son: restauración de caballones y drenajes alterados o inexistentes, aireación de la tierra vegetal almacenada, revisión de los materiales y retirada de volúmenes rechazables por sus características físicas.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Se realizará el correspondiente reportaje fotográfico.

- MFCB6.- Control procesos erosivos. Suelos, taludes y laderas.

  - Objetivos.

    Realizar un seguimiento de los procesos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión. Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad.

    Control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión, como puede ser el extendido de tierra vegetal o el inicio de los trabajos de restauración vegetal.

    Se verificará la ejecución de actuaciones tendentes a mejorar la morfología de los taludes mediante inspecciones visuales. Asimismo, se verificará que las pendientes de los taludes son las indicadas como estables.

En relación con la posterior implantación de una cubierta vegetal, se comprobará que no se lleven a cabo actuaciones que pudieran imposibilitar la implantación y normal desarrollo de dicha cubierta, como la compactación de las superficies de taludes.

- Lugar de inspección.

  Toda la zona de obras y en aquellos lugares donde esté proyectada la ejecución de movimientos de tierra.

- Parámetros de control y umbrales.

  Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica.

  Serán parámetros de control las características de los materiales, ubicación, geometría y diseño de las medidas de la lucha contra la erosión en taludes y suelos. No se aceptará la no realización de todas las cunetas de guarda proyectadas ni la presencia de surcos de más de 10 cm. de profundidad.

  Se comprobará la pendiente de taludes, el acabado de los mismos y el nivel de compacidad de sus superficies considerando como umbral inadmisible la presencia de cualquier arista o pendiente excesiva en desmontes, así como la existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras.

- Periodicidad de la inspección.

  Quincenal, al igual que el control de las medidas de corrección. Preferentemente tras precipitaciones fuertes.

- Medidas de prevención y corrección.

  Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de Obra y se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias, como puede ser el suavizado de pendientes en los taludes o los retoques oportunos, la colocación de mallas geosintéticas, mejora de los tratamientos vegetales, etc.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Se realizará el correspondiente reportaje fotográfico.

- <u>MFCB7.- Control de la alteración y compactación de suelos.</u>

  - Objetivos.

    Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación de la ejecución de medidas correctoras como subsolados, gradeos, laboreos superficiales, etc.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

Se comprobará la ejecución de labores al suelo en los lugares y con las profundidades previstas, esto es, en aquellas zonas donde se haya producido tránsito de maquinaria que haya producido excesiva compactación de suelos.

- Lugar de inspección.

  Toda la zona de 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 inadmisible la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas, así como la presencia de rodadas de vehículos o maquinaria en los lugares restringidos al tráfico.

  Se comprobará: tipo de labor, profundidad, y acabado de las superficies descompactadas.

- Periodicidad de la inspección.

  Se hará una inspección una vez finalizadas las obras, para determinar las zonas que son susceptibles de ser sometidas a descompactación.

- Medidas de prevención y corrección.

  Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación.

  Asimismo, se controlará el estado de jalonamiento de estos elementos y de los caminos de obra. Se señalizarán las zonas de exclusión al tráfico y se colocarán carteles especificando la restricción a la maquinaria.

  En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las obras, procediéndose a practicar una labor al suelo.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Se realizará el correspondiente Reportaje fotográfico.

MFCC.- MEDIO FÍSICO. HIDROLOGÍA.

- <u>MFCC1.- Control de la calidad de las aguas superficiales.</u>

  - Objetivos.

    Evitar vertidos en zonas de escorrentía procedentes de las obras, tanto líquidas como sólidas, y en los cauces atravesados y próximos a la zona de obras.

  - Descripción de las medidas/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 los cauces atravesados o cercanos a las obras.

  Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a las masías o infraestructuras cercanas.

- 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 las obras de cruce y actuaciones cercanas a los cursos fluviales.

- 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.

  Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Se realizará el correspondiente reportaje fotográfico.

  Se informará con carácter urgente al responsable ambiental de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

MFCD.- MEDIO BIÓTICO. VEGETACIÓN, HABITATS E INCENDIOS

- <u>MFCD1.- Control de los desbroces.</u>

  - Objetivos.

    Evitar superficies de desbroce mayores de lo estrictamente necesarias.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

En aquellas superficies donde sea necesario realizar desbroces se controlará que las superficies desbrozadas son las necesarias y se corresponden con las dimensiones reflejadas en el proyecto.

- Lugar de inspección.

  En todas las zonas de obra en la que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.

- Parámetros de control y umbrales.

  No se aceptarán superficies de afección mayores de las necesarias ni el desbroce de zonas que no hayan sido aprobadas en más del 10% de las superficies afectadas.

- Periodicidad de la inspección.

  Una inspección semanal.

- Medidas de prevención y corrección.

  Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Las medidas de balizamiento y señalización de las zonas de ocupación ayudarán a que se respete la vegetación existente. Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Se realizará el correspondiente reporte fotográfico.

- <u>MFCD2. Gestión de los restos vegetales.</u>

  - Definición del control.

    Supervisión de la retirada de los restos vegetales procedentes de la apertura de campas y superficies de ejecución.

  - Objetivo.

    Evitar la proliferación de plagas y el incremento del riesgo de incendios.

  - Indicador de cumplimiento.

    Ausencia de restos vegetales procedentes de la obra.

  - Responsable de su gestión.

    Promotor a través del coordinador ambiental.

  - Momento de aplicación.

    Una vez realizado el desbroce.

  - Medidas a adoptar.

    Notificación a la Dirección de Obra en caso de incorrecta gestión. Solicitud de retirada y correcta gestión de los restos vegetales.

- MFCD3.- Vigilancia de la protección de la vegetación natural.

  - Objetivos.

    Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria.

  - Descripción de la medida/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.

    En todas las zonas de obra e inmediaciones de la misma en la que existen superficies con vegetación natural.

  - 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 daños en el jalonamiento, se procederá a su reparación.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución.

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación.

    Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Se realizará el correspondiente reportaje fotográfico.

- MFCD4.- Control del riesgo de incendios

  - Objetivos.

    Evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de las medidas necesarias de prevención y corrección.

  - Descripción de la medida/Actuaciones.

No se podrán realizar actividades que generen restos vegetales (desbroces) durante el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre (época de especial riesgo de incendios).

Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego.

Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riegos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la D.A.O. su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales (salvo en las zonas de protección de la vegetación).

Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios. 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.

  En toda la obra en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas y/o entorno de las obras con mayor riesgo de incendio.

- Parámetros de control y umbrales.

  No se permitirá la realización de desbroces durante el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre, a excepción de que se disponga de los permisos oportunos.

  No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes.

  No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera.

- Periodicidad de la inspección.

  La primera inspección será previa al inicio de las obras. 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 informará a todo el personal de las obligaciones a cumplir desde el punto de vista ambiental.

  En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero.

  Se paralizará las actividades comentadas si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- 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.

MFCE.- MEDIO BIÓTICO. FAUNA

- MFCE1.- Detección previa de fauna de interés.

  - Definición del control.

    Inventario de fauna antes del comienzo de las obras, especialmente enfocado a la presencia de individuos reproductores.

  - Objetivo.

    Minimizar la afección a la fauna.

  - Indicador de cumplimiento.

    Ausencia de especies de fauna de interés susceptibles de verse afectadas por las obras.

  - Responsable de su gestión.

    Promotor a través del coordinador ambiental.

  - Momento de aplicación.

    Antes del comienzo de las obras.

  - Medidas a adoptar.

    Notificación a la dirección de obra en caso de detección.

    Solicitud de no afección modificando superficies o periodificando las obras en los puntos sensibles.

- MFCE2.- 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.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    Se realizará un muestreo periódico en los terrenos en los que se localizará el parque eólico por si hubiera nidos de especies catalogadas.

  - Lugar de inspección.

    La zona de ubicación del parque eólico.

  - 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, incluido la paralización de las obras en el entorno de zonas donde se hayan encontrado nidos o se definan como sensibles para la fauna catalogada.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

- Documentación.

  Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- MFCE3.- Prevención de atropellos.

  - Objetivos.

    Evitar los atropellos de fauna durante las obras mediante la adopción de las medidas preventivas y correctoras adecuadas.

  - Descripción de la medida/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 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 20km/h y la evitación siempre que sea posible de los trabajos nocturnos.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución.

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación.

    Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- MFCE4. Detección especies invasoras.

  - Impacto al que se dirige.

    Alteración y pérdida de hábitats.

  - Definición del control.

    Detección precoz de la introducción de especies invasoras.

  - Objetivo.

    Evitar la introducción de especies invasoras en el entorno.

  - Indicador de cumplimiento.

    Limpieza de maquinaria, control de la procedencia de los préstamos, rápida restauración de terrenos degradados, especies autóctonas en revegetación.

  - Responsable de su gestión.

    Promotor a través del coordinador ambiental.

  - Momento de aplicación.

    Durante la ejecución de las obras.

  - Medidas a adoptar.

    Información a la contrata encargada de la ejecución de las obras.

MFCF. - GESTIÓN DE RESIDUOS

- MFCF1.- 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.

  - Descripción de las medidas/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 pétrea (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, especialmente el entorno de las infraestructuras y 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 inadmisible 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.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

- <u>MFCF2.- Gestión de residuos.</u>

  - Objetivos.

    Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados, 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.

  - Descripción de las medidas/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 depósito en los contenedores de la población más cercana.

    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 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.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

• <u>MFCF3.- Gestión de residuos de hormigón.</u>

- 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.

- Descripción de las medidas/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.

  Aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.

- Parámetros de control y umbrales.

  No se admitirán manchas de hormigón diseminadas por cualquier punto de la obra, ni que se realicen limpiezas fuera de los lugares habilitados.

- 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 cualquier punto de la obra, se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

MFCG.- MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE.

- MFCG1.- Control de la integración paisajística.

  - Objetivos.

    Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas mediante el acondicionamiento estético.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    Adecuar las infraestructuras creadas, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.

    Adoptar medidas correctoras de integración paisajística.

  - Lugar de inspección.

    Aquellos lugares donde sea necesaria la integración paisajística (viales, zahorras, etc.).

  - Parámetros de control y umbrales.

    No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con la geometría, cromacidad o estética de la zona.

  - Periodicidad de la inspección.

    Mensual durante el periodo de construcción.

  - Medidas de prevención y corrección.

    Se comprobará las texturas, estructuras, colores, etc. de las zahorras y tierras utilizadas. Se adoptarán medidas correctoras de integración paisajística.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución.

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación.

    Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

MFCH.- PATRIMONIO CULTURAL.

- MFCH1.- Control arqueológico y del patrimonio cultural.

  - Objetivos

Preservar los bienes patrimoniales presentes en el área de las actuaciones que conlleva la construcción del Parque, y detectar la presencia de hallazgos no conocidos. Verificar que se realizan todas las actuaciones previstas en el preceptivo programa de protección del patrimonio.

- Descripción de las medidas/actuaciones.

  Se comprobará que se ha realizado un replanteo arqueológico previo al inicio de las obras y que se disponen de los permisos pertinentes.

  Se realizará un seguimiento arqueológico de todas las operaciones que impliquen movimientos de tierras. En caso de que durante las remociones del terreno se identifique algún yacimiento, se procederá a la paralización de las obras en esta zona y se pondrá en conocimiento de la Dirección General. Se contará para ello con la ayuda de un experto en arqueología.

- Lugar de inspección.

  Toda la obra, especialmente aquellos lugares en los que hay, según los estudios arqueológicos indicios de existencia de restos.

- Parámetros de control y umbrales.

  No se aceptará ningún incumplimiento de las previsiones establecidas en el estudio arqueológico previo al inicio de las obras.

  En el caso de que durante la ejecución de las obras aparezcan restos arqueológicos, deberán ser notificados inmediatamente por la Dirección de Obra a la Dirección General correspondiente, quien tomará las medidas oportunas para la protección de tales hallazgos de acuerdo con establecido en la legislación vigente.

  Otros parámetros a criterio de la asistencia técnica competente.

- Periodicidad de la inspección.

  En cada labor que implique movimientos de tierras.

- Medidas de prevención y corrección.

  Si se produjese algún hallazgo, se procederá a su notificación inmediata a la Administración. Podrían paralizarse movimientos de tierras del área afectada hasta la ejecución de las medidas dictadas por el órgano competente, con la consecuente emisión de informes favorables.

  Otras medidas, a determinar por la asistencia técnica.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La asistencia técnica competente en materia de arqueología.

- Documentación.

  Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en un informe específico de arqueología y patrimonio cultural.

MFCI.- MEDIO SOCIECONÓMICO.

- <u>MFCI1.- Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial.</u>

  - Objetivos.

Verificar que, durante la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantienen la continuidad de los caminos del entorno de la actuación, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

- Descripción de las medidas/actuaciones.

  Se verificará la continuidad de los caminos, 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, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

- Periodicidad de la inspección.

  Mensual durante el periodo de construcción.

- 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.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

- <u>MFCI2.- Reposición de servicios afectados</u>

  - Objetivos.

    Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a la población.

  - Descripción de las medidas/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.

    Mensual durante el periodo de construcción.

  - Medidas de prevención y corrección.

En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá inmediatamente.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

• MFCI3.- Conservación elementos artificiales afectados.

- Impacto al que se dirige.

  Molestias a la población por la actividad de la obra.

  Afección a infraestructuras existentes por afección o cruzamiento de las mismas.

- Definición del control.

  Conservación elementos artificiales existentes en zona de trabajo (tubos, muretes, vallas, acequias, lindes, mojones, etc.).

- Objetivo.

  Minimizar la afección al medio socioeconómico.

- Indicador de cumplimiento.

  No afección o alternativa a los mismos.

- Responsable de su gestión.

  Promotor a través del coordinador ambiental.

- Momento de aplicación.

  Durante la totalidad de ejecución de las obras.

- Medidas a adoptar.

  Notificación a la dirección de obra en caso de incidentes. Propuesta de alternativa o reparación durante las obras.

MFCJ.- OTRAS ACTUACIONES.

• MFCJ1.- 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.

- Descripción de las medidas/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.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Informe fin de obra.

MFCK.- PLAN DE RESTAURACIÓN

- MFCK1.- Control de la ejecución del Plan de Recuperación de la cubierta vegetal

  - 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.

  - Descripción de las medidas/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, la ejecución de las siembras o plantaciones (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.

  - Lugar de inspección.

    Áreas donde estén previstas estas actuaciones.

  - Parámetros de control y umbrales.

    Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de Restauración y de su Pliego de Condiciones Técnicas.

  - Periodicidad de la inspección.

    Semanal durante toda la ejecución del Plan 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.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Informe ordinario.

MFCL.- MEDIDAS COMPENSATORIAS

• MFCK1.- Control de la ejecución de las medidas compensatorias establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental.

- Objetivos.

  Realizar dos actuaciones sobre el medio que permitan compensar el impacto generado sobre el mismo con la ejecución de las actuaciones proyectadas.

- Descripción de las medidas/actuaciones.

  Se procederá a supervisar que se han realizado las actuaciones compensatorias establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

- Lugar de inspección.

  Áreas donde estén previstas estas actuaciones.

- Parámetros de control y umbrales.

  Se controlará que se realizan todas las medidas compensatorias establecidas en el presente documento.

  Periodicidad de la inspección.

  Tras la finalización de las labores de construcción.

- Medidas de prevención y corrección.

  Se asegurará el correcto desarrollo de las medidas establecidas en la DIA.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Informe ordinario.

11.3.5. Registros a generar

Para llevar a cabo un registro de los controles anteriormente definidos, el Coordinador Ambiental deberá rellenar semanalmente un acta con los controles efectuados, las incidencias detectadas y las medidas ambientales propuestas. Esta acta deberá ser remitida a la Dirección de Obra al final de cada semana, de manera que se puedan poner en marcha las medidas preventivas, minimizadoras o correctoras que se consideren. Además de la entrega de esta acta, se deberán mantener reuniones periódicas con la Dirección de Obra para asesorar sobre posibles aspectos medioambientales que surjan

en la obra, y para informar de lo visto durante las visitas al campo, llamando la atención sobre los comportamientos medioambientalmente incorrectos observados.

Con carácter mensual se deberá elaborar un informe con los aspectos ambientales más destacables acontecidos en la obra.

Al finalizar la obra se presentará un informe a la administración con el siguiente contenido:

- Descripción del desarrollo de los trabajos desde la emisión del último informe de obras o de estado final del parque tras la finalización de estas, junto con un resumen del seguimiento ambiental efectuado a lo largo de la fase de obras, medidas protectoras y correctoras adoptadas, incidencias o imprevistos acontecidos y soluciones adoptadas, gestión de residuos de obra. Descripción detallada del estado final del área afectada en relación a todos los aspectos contemplados.
- Reportaje fotográfico con los aspectos más destacables de la actuación.
- Plano "as built" a escala 1:5.000 o mayor detalle, y dotado de coordenadas UTM, en el que se refleje la situación real de todas las instalaciones y medidas protectoras y correctoras. Incluirá una tabla con las coordenadas UTM de las posiciones definitivas de los aerogeneradores.
- Ficheros digitales del plano "as built" con las capas: poligonal del parque, aerogeneradores y caminos de acceso.

11.4. FASE DE EXPLOTACIÓN.

Se comprobará durante la fase de explotación la efectividad de todas las medidas preventivas y correctoras propuestas en el estudio de impacto ambiental, así como las que se consideran en la DIA. En caso de considerarse necesario se propondrán medidas adicionales.

- MFE1.- Control de la erosión.
  - Objetivos.

    Control de las medidas correctoras adoptadas frente a procesos erosivos.
  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    Inspecciones visuales en todo el parque eólico y la traza de la infraestructura de evacuación, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad.
  - Lugar de inspección.

    Todos los terrenos que se han visto incluidos en el parque eólico y sus infraestructuras de evacuación.
  - Parámetros de control y umbrales.

    Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica.

    Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.
  - Periodicidad de la inspección.

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.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes anuales ordinarios.

- MFE2.-Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal.

  - Objetivos.

    Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando:

    Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies,etc.).

    Resultados globales: grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.

    Se verificará el correcto funcionamiento de la red de drenaje instalada. La presencia de encharcamientos o arrastres ocasionados por escorrentías alternativas al drenaje natural son evidencias del mal funcionamiento, ocasionado por rotura de cunetas, obstrucción de arquetas, obstrucción de tubos o, simplemente, por un mal dimensionamiento. En caso de que se verifica esta situación se propondrá su subsanación.

    Así mismo se verificará la ausencia de residuos y vertidos imputables al mantenimiento del parque.

  - Lugar de inspección.

    Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de estrato vegetal.

  - Parámetros de control y umbrales.

    No se admitirá más de un 15% de marras.

  - Periodicidad de la inspección.

    Dos inspecciones anuales.

- Medidas de prevención y corrección.

  En caso de detectarse unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe realizar reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.

  Posibilidad de aplicar riegos forzados en épocas de sequía.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes anuales ordinarios.

- MFE3.-Seguimiento del confort sonoro en el área de implantación del proyecto.

  - Objetivos.

    Verificar la valoración del impacto sonoro derivado del ruido generado por los aerogeneradores.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    Se plantea realizar al menos una campaña de medición de ruidos durante los tres primeros años de explotación (en función de los resultados se comprobará si es necesario realizar campañas adicionales) que permita identificar el cumplimiento de la legislación de acuerdo a la protección acústica.

  - Lugar de inspección.

    Área ocupada por el parque eólico y sus inmediaciones, así como cualquier núcleo poblacional de las inmediaciones al emplazamiento.

  - Parámetros de control y umbrales.

    Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en las mediciones anteriores, así como los valores y umbrales marcados por la legislación vigente.

  - Periodicidad de la inspección.

    Se efectuará un control anual durante los tres años siguientes a la finalización de la construcción. Posteriormente y si los resultados lo permiten, se cesarán las campañas de medición hasta que se produzca cualquier cambio en la explotación del parque eólico que pueda variar la presión sonora.

  - Medidas de prevención y corrección.

    En función de los datos obtenidos, se tomarán las medidas específicas si se estimase necesario.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución.

    El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

  - Documentación.

    Informes anuales. ordinarios.

- MFE4.- Seguimiento del confort lumínico en el área de implantación del proyecto.

  - Objetivos.

    Controlar cualquier distorsión en la percepción paisajística derivada de un proceso de contaminación lumínica generada por el balizamiento luminoso exigido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    Se realizarán inspecciones visuales para verificar que se cumplen las especificaciones establecidas en la resolución de AESA respecto a la iluminación del parque.

  - Lugar de inspección.

    Área ocupada por el parque eólico y sus inmediaciones, así como cualquier núcleo poblacional de las inmediaciones al emplazamiento.

  - Parámetros de control y umbrales.

    En el parque eólico, especialmente en las balizas de los aerogeneradores.

  - Periodicidad de la inspección.

    Se efectuará un control al inicio de la fase de explotación y periódicos de forma anual para detectar cualquier nueva anomalía.

  - Medidas de prevención y corrección.

    Se diseñarán medidas específicas en el caso de que se detecten incumplimientos o desviaciones.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución.

    La entidad encargada del seguimiento ambiental en fase de explotación.

  - Documentación.

    Informes anuales.

- MFE5.-Seguimiento anual del uso del espacio, por parte de la fauna y la avifauna en particular, en la zona de influencia del parque eólico.

  - Objetivos.

    Conocer el uso del espacio de la fauna presente en el entorno del parque eólico.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    Realización de un seguimiento ambiental para detectar cualquier incidencia en las instalaciones en relación a la fauna silvestre y el uso que del espacio ocupado y de las parcelas colindantes pueda realizar la fauna presente en el entorno. Estos censos anuales se centrarán en las especies catalogadas u otras potencialmente afectadas y se realizarán al menos durante los primeros 5 años desde la puesta en marcha de los parques eólicos para comparar las poblaciones antes y después.

A los 3 años de la entrada en funcionamiento del parque eólico, se realizará el estudio del uso del espacio de la avifauna y la quiropterofauna durante un ciclo anual completo, con la misma metodología utilizada en el estudio de avifauna preoperacional para comparar ambos. Se realizarán avistamientos desde itinerarios lineales (transectos). Se realizarán itinerarios lineales de conteo a pie en cada línea de aerogeneradores para el censo de las especies presentes en la zona y para poder calcular el Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) expresado como aves por kilómetro recorrido. Con los avistamientos que se produzcan en una banda de 50 m (25 m a cada lado del observador) se calculará la densidad (aves/10ha). En el caso de los paseriformes se utilizará una banda de 50 metros a cada lado del observador (100 metros en total) ya que su detectabilidad y sus densidades son generalmente más bajas como para calcularlo con una banda de 50 metros. La densidad en este caso sería aves/100ha. En la realización de estos muestreos se tomarán datos del cruce de las aves con los aerogeneradores. Con los datos recogidos se completarán unas fichas tipo que recojan los principales datos extraídos y en función de los resultados obtenidos se llevarán a cabo los siguientes análisis:

- Tasa de vuelo (n.º aves censadas/horas de observación).
- Densidad (n.º aves/10ha o n.º aves/100ha en el caso de paseriformes).
- Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) expresado en número de aves por kilómetro recorrido.
- Riqueza de especies.
- Riqueza acumulada (no total en anos de seguimiento).
- Distribución temporal de avifauna según cuatro periodos (migración postnupcial, periodo de invernada, Migración prenupcial y periodo de cría).
- Especies observadas en función de su grado de protección.
- Índice de Riesgo por colisión (IRC), Lecuona y Ursúa (2007);
- Numero de aerogeneradores en situación de riesgo con respecto al total.
- Numero de situaciones de riesgo por aerogenerador.
- Frecuencia cruces entre aerogeneradores.
- Abundancia de bandos contactados.
- Distribución de pasos en función de la altitud, dirección e intensidad del viento, nubosidad.
- Cruces en función de las estaciones del año, la hora del día.
- Comparación con los resultados del análisis preoperacional

Adicionalmente, para el control del uso del espacio por los quirópteros, se llevará a cabo un muestreo durante al menos los primeros 5 años de explotación, con grabadoras de ultrasonidos, desde la góndola, colocando el micrófono en la parte superior e inferior de la misma.

Finalmente, en el caso de presencia de colonias de quirópteros de elevada vulnerabilidad ante la presencia de aerogeneradores en un radio de 5 km alrededor

del parque, se realizará un censo de las mismas observando si el tamaño de la colonia disminuye respecto a la situación previa a la instalación del parque.

- Lugar de inspección.

  Área ocupada por el parque eólico y parcelas colindantes.

  Para el estudio de las especies catalogadas se considerarán las siguientes distancias.

Grupo taxonómico	Radio (km)
Aves necrófagas	15
Quirópteros	5
Grandes Águilas, aves acuáticas y otras planeadoras	5
Resto de aves	1

  Control de las colonias de quirópteros ubicadas a menos de 5 km de distancia de los aerogeneradores más cercanos.

- Parámetros de control y umbrales.

  Se tendrán en cuenta la metodología y los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.

  Se analizarán los vuelos en relación con los parámetros climáticos.

  Se analizarán los datos obtenidos del muestreo a los 3 años de comenzar el funcionamiento, en comparación con los resultados obtenidos en los muestreos preoperacionales realizados previamente a la instalación de los parques eólicos.

- Periodicidad de la inspección.

  La periodicidad para el estudio del ciclo completo a realizar cuando hayan transcurrido 3 años desde el inicio del funcionamiento deberá ser semanal de acuerdo a la metodología establecida en la fase de muestreos preoperacionales que permita comparar los resultados de ambas fases del proyecto.

  Para el seguimiento de usos del espacio por los quirópteros mediante grabadoras, se realizará el muestreo dentro de los primeros 5 años tras la puesta en marcha del parque y al menos durante dos años consecutivos.

  Para el rastreo de las colonias se requerirá un censo durante los tres primeros años.

- Medidas de prevención y corrección.

  En función de los datos obtenidos, se tomarán las medidas específicas dependiendo de las especies que se ven afectadas.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

- Documentación.

  Informes anuales en los que se realizará una comparativa entre los resultados obtenidos en la fase preoperacional y en durante la fase de explotación, análisis de riesgos y en caso de ser necesarias, las medidas correctoras recomendadas.

- MFE6.-Control de la mortalidad en aerogeneradores.

  - Objetivos.

    Controlar el impacto generado por los aerogeneradores del parque eólico respecto de la fauna voladora del área de actuación.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    Para llevar a cabo el control de colisiones se realizará una revisión de la base de cada aerogenerador. De este modo se llevará a cabo una búsqueda intensiva de cadáveres o cualquier resto de aves y quirópteros que se encuentren alrededor de la estructura y cuya presencia se asocie a una colisión. Para ello se establecerá una superficie circular con centro en la base del aerogenerador que se prospecta a velocidad baja y constante, mediante transectos lineales o concéntricos y paralelos entre sí o mediante espirales concéntricas a la base del aerogenerador.

    La separación entre transecto y transecto (que serán recorridos a pie) deberá ser como máximo de 15 metros. El tiempo empleado en el muestreo de cada aerogenerador no deberá ser inferior a 40 minutos.

    Con la finalidad de homogeneizar la recogida de datos es recomendable dedicar el mismo tiempo a cada búsqueda en todos los aerogeneradores.

    El área de prospección deberá ser como mínimo un 10 % mayor que el diámetro del rotor, y podrá adaptarse a las características del terreno y la vegetación cuando dificulten excesivamente la búsqueda, por lo que se deberá definir y cartografiar la superficie real muestreable de cada aerogenerador.

    Las revisiones de los aerogeneradores se realizarán por personas acompañadas de perros de rastreo, entrenados para detectar restos de aves y quirópteros.

    Las incidencias detectadas fuera de los muestreos deberán registrarse y considerarse por separado.

    Para llevar a cabo un control de los muestreos realizados se registrará una ficha estándar de recogida de datos que contendrá la siguiente información:

    - Parque eólico
    - Aerogenerador en el que previsiblemente ocurrió la incidencia
    - Fecha localización.
    - Nombre y contacto del observador.
    - Coordenadas UTM de los restos.
    - Identificación de la especie (nombre científico y común).
    - Sexo.

- Madurez del individuo (juvenil o adulto).
- Momento aproximado de la muerte.
- Tipo de restos: cuerpo completo, plumas, etc
- Estados del cadáver: reciente, parcialmente descompuesto, huesos y restos, depredado.
- Descripción general del hábitat
- Fotografía del ejemplar

En caso de tener el ejemplar siniestrado, o herido, una figura de protección, o de tratarse de un quiróptero, se procede a llamar a los Agentes de Protección de la Naturaleza para que envíen a un Centro de Recuperación de Fauna. Se toman UTM del lugar del siniestro, fotografías del cadáver y del entorno y se rellena una ficha del siniestro (como ya se ha indicado previamente).

En caso de detectarse el siniestro de una especie sensible, de forma inmediata a su detección, se procederá a comunicar mediante email al Negociado de Seguimiento Ambiental de la Sección de Impacto Ambiental (seguimiento.ambiental@navarra.es) adjuntando la ficha de la incidencia con los datos anteriormente mencionados.

- Lugar de inspección.

  Aerogeneradores del parque eólico, cuya superficie será como mínimo un 10% mayor que el diámetro del rotor. Esta superficie se adaptará a las características del terreno y la vegetación cuando dificulten excesivamente la búsqueda. Para ello, dentro del área de prospección deberá definirse y cartografiarse la superficie real muestreada de cada aerogenerador.

- Parámetros de control y umbrales.

  Se tendrán en cuenta la metodología y los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.

- Periodicidad de la inspección.

  Se revisarán todos los aerogeneradores semanalmente durante los tres primeros años y a partir del cuarto año y en función de los datos obtenidos se podrá reducir el esfuerzo, no siendo nunca inferior a un porcentaje del 40% de los aerogeneradores instalados, revisados mensualmente.

- Medidas de prevención y corrección

  En función de los datos obtenidos, se tomarán las medidas específicas dependiendo de las especies que se ven afectadas.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

- Documentación.

  Informes anuales.

Mensualmente se enviará una base de datos Access, con todas las incidencias mensuales, mediante correo electrónico al Negociado de Seguimiento Ambiental (seguimiento.ambiental@navarra.es).

- MFE7.-Control de la mortalidad en tendidos eléctricos.

  - Objetivos.

    Controlar el impacto generado de las líneas eléctricas respecto de la fauna voladora.

  - Descripción de la medida/Actuaciones.

    Durante los dos primeros años, al menos una vez al trimestre, se llevará a cabo una búsqueda de cadáveres de aves por colisión o electrocución en los tendidos eléctricos.

    Las prospecciones se realizarán mediante un recorrido andando en zigzag a velocidad constante, a lo largo del trazado de la línea eléctrica y abarcando 25 m a cada lado. En líneas eléctricas de gran longitud la búsqueda de incidencias puede realizarse en secciones de 5 km que se prospectarán sistemáticamente hasta completar el trazado.

  - Lugar de inspección.

    En los ámbitos de ocupación de los tendidos eléctricos.

  - Parámetros de control y umbrales.

    Se tendrán en cuenta la metodología y los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.

  - Periodicidad de la inspección.

    Trimestral durante los dos primeros años de explotación de los parques eólicos. A partir del tercer año la periodicidad podrá adaptarse a las características del impacto, aumentando o disminuyendo el esfuerzo de seguimiento en función de los resultados obtenidos.

  - Medidas de prevención y corrección

    Si fuera necesario y en función de los datos obtenidos, se tomarán las medidas específicas dependiendo de las especies que se ven afectadas.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución.

    El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

  - Documentación.

    Informes de seguimiento ambiental anuales.

- MFE8.-Control de la mortalidad en torres meteorológicas.

  - Objetivos.

Controlar el impacto generado por la torre meteorológica respecto de la fauna voladora.

- Descripción de las medidas/actuaciones.

  Se llevará a cabo una búsqueda intensiva de cadáveres o cualquier resto de aves y quirópteros que se encuentren alrededor de la superficie ocupada por la torre meteorológica.

  Las revisiones se realizarán por personas acompañadas de perros de rastreo, entrenados para detectar restos de aves y quirópteros.

  Al igual que en los aerogeneradores, para llevar a cabo un control de los muestreos realizados se registrará una ficha estándar de recogida de datos que contendrá la siguiente información:

  - Parque eólico
  - Aerogenerador en el que previsiblemente ocurrió la incidencia
  - Fecha localización.
  - Nombre y contacto del observador.
  - Coordenadas UTM de los restos.
  - Identificación de la especie (nombre científico y común).
  - Sexo.
  - Madurez del individuo (juvenil o adulto).
  - Momento aproximado de la muerte.
  - Tipo de restos: cuerpo completo, plumas, etc
  - Estados del cadáver: reciente, parcialmente descompuesto, huesos y restos, depredado.
  - Descripción general del hábitat
  - Fotografía del ejemplar

  En caso de tener el ejemplar siniestrado, o herido, una figura de protección, o de tratarse de un quiróptero, se procede a llamar a los Agentes de Protección de la Naturaleza para que envíen a un Centro de Recuperación de Fauna. Se toman UTM del lugar del siniestro, fotografías del cadáver y del entorno y se rellena una ficha del siniestro (como ya se ha indicado previamente).

  En caso de detectarse el siniestro de una especie sensible, de forma inmediata a su detección, se procederá a comunicar mediante email al Negociado de Seguimiento Ambiental de la Sección de Impacto Ambiental (seguimiento.ambiental@navarra.es) adjuntando la ficha de la incidencia con los datos anteriormente mencionados.

- Lugar de inspección.

  En el ámbito de ocupación de la torre de medición de viento.

- Parámetros de control y umbrales.

Se tendrán en cuenta la metodología y los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.

- Periodicidad de la inspección.

  Los controles de mortalidad de la fauna se llevarán a cabo mediante visitas semanales al parque eólico en explotación por parte de técnicos competentes, al menos en los tres primeros años de funcionamiento.

- Medidas de prevención y corrección

  Si fuera necesario y en función de los datos obtenidos, se tomarán las medidas específicas dependiendo de las especies que se ven afectadas.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

- Documentación.

  Informes de seguimiento ambiental anuales.

- MFE9.-Control de la tasa de desaparición y eficiencia de la búsqueda.

  - Objetivos.

    Realizar un estudio de la tasa de desaparición de los restos y de eficacia de búsqueda depositando señuelos en campo.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    Se dispondrán señuelos de al menos cadáveres de aves y ratones con fenotipo salvaje en el entorno inmediato del parque eólico de forma proporcional a los tipos de hábitat presentes.

    Los señuelos serán cadáveres frescos que se dividirán según su tamaño.

    Los señuelos deben colocarse en todos los tipos de hábitats presentes en el entorno del parque eólico y de forma proporcional a la superficie que ocupen. Deberán realizarse los muestreos atendiendo a la variabilidad estacional que se presente en el área de actuación.

    Deberán disponerse los señuelos a diferentes distancias de la base del aerogenerador y en diferentes orientaciones.

    Los señuelos se dispondrán proporcionalmente al número de aerogeneradores o por fases para no acumular demasiados cadáveres en una misma máquina o alineación. Es muy importante ubicar mediante un GPS el punto exacto de colocación, el tipo de cadáver utilizado, una descripción del lugar para poder encontrarlo en días posteriores.

    Una vez colocados se visitan durante 5 días seguidos y posteriormente, cada 2 días hasta alcanzar un número de días igual a la frecuencia de muestreo. La relación entre la permanencia y la periodicidad en las visitas nos informará sobre la tasa de desaparición. Se entenderá como presencia positiva del señuelo, si existen suficientes restos para ser detectados por un observador.

  - Lugar de inspección.

En los ámbitos de ocupación de los aerogeneradores.

- Parámetros de control y umbrales.

  Se tendrán en cuenta la metodología y el resultado será una tasa de desaparición por tamaños de aves y mamíferos, entendido como cadáveres no detectados en el último día de prospección/cadáveres de esa categoría depositados. Con estos resultados se ajustarán los datos de mortalidad del parque eólico.

- Periodicidad de la inspección.

  Se realizará el estudio en función de la variabilidad de condiciones y atendiendo a los diferentes condicionantes climatológicos y de hábitat presentes.

- Medidas de prevención y corrección

  Se ajustará la metodología a lo establecido para posteriormente ajustar los datos de mortalidad a los resultados obtenidos.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

- Documentación.

  Informes de seguimiento ambiental anuales.

- MFE10.-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.

  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    Se comprobará la correcta gestión selectiva de los residuos generados durante las labores de mantenimiento, 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, 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 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.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Informes anuales.

- MFE11.-Control de las medidas compensatorias.

  - Objetivos.

    Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y controlar la correcta funcionalidad de las medidas compensatorias establecidas en la DIA.

  - Descripción de la medida/Actuaciones.

    Se comprobará la correcta funcionalidad de las medidas compensatorias establecidas en la DIA y lo establecido en el documento PLAN DE MEDIDAS COMPENSATORIAS.

    Se comprobará la correcta funcionalidad de las dos balsas creadas/restauradas.

  - Lugar de inspección.

    Los lugares en donde se establecen las actuaciones referidas.

  - Parámetros de control y umbrales.

    Se tendrán en cuenta la funcionalidad que buscan estas medidas.

  - Periodicidad de la inspección.

    Anual.

  - Medidas de prevención y corrección

    Si observan el no cumplimiento de las actuaciones referidas al mantenimiento, se obligará a la necesidad de realización.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución.

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación.

    Informes anuales

11.5. Fase de Desmantelamiento.

El seguimiento se iniciaría previo a la finalización de la vida útil del parque eólico y durante los trabajos que supongan el desmantelamiento y retirada de las infraestructuras, restitución de terrenos y servicios afectados, etc.

Se comprobará durante la fase de explotación la efectividad de todas las medidas preventivas y correctoras propuestas en el estudio de impacto ambiental, así como las que se consideran en la DIA. En caso de considerarse necesario se propondrán medidas adicionales.

- MFD1.- 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.
  - Descripción de las medidas/actuaciones.

    De forma análoga a lo descrito para la fase de construcción, 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 con vegetación natural o naturalizada, detectando los eventuales daños sobre las plantas.
  - 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.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución.

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación.

    Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- MFD2.- Control del desmantelamiento de instalaciones.
  - Objetivos.

Devolver al terreno sus condiciones iniciales antes de las labores de ejecución de las obras para la puesta en marcha del parque eólico, una vez finalizada la vida útil de éste.

- Descripción de las medidas/actuaciones.

  Se procederá al desmantelamiento de todos los elementos constructivos introducidos y la gestión de todos los residuos generados como consecuencia de estas operaciones conforme a la legislación aplicable a cada tipo de residuo en ese momento.

- Lugar de inspección.

  Todas las instalaciones del Parque.

- Parámetros de control y umbrales.

  No se permitirá cualquier alteración sobre el medio ambiente que pueda producir impactos sobre éste o deterioros en la calidad del mismo.

- Periodicidad de la inspección.

  Una vez llegada el final de la vida útil.

- Medidas de prevención y corrección.

  Se evitará la afección al medio ambiente en todos y cada uno de sus factores, esto es, vegetación, fauna, aguas, etc.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

• <u>MFD3.- Recogida, acopio, tratamiento y gestión de residuos.</u>

- 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 del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación.

  Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el desmantelamiento del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación.

- Descripción de las medidas/actuaciones.

  Las actuaciones a llevar a cabo serán similares a las establecidas para este fin en el periodo de construcción del parque eólico.

- Lugar de inspección.

  Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de residuo y el punto limpio.

- Parámetros de control y umbrales.

  Los establecidas para este fin en el periodo de construcción del parque eólico

- Periodicidad de la inspección.

  Semanal a lo largo de todo el periodo de desmantelamiento del parque eólico.

- Medidas de prevención y corrección.

  Los establecidas para este fin en el periodo de construcción del parque eólico.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- MFD4.- Adecuación 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.

  - Descripción de las medidas/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.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución.

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación.

    Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- MFD5.- Adecuación del hábitat posterior al desmantelamiento del parque eólico.

  - Objetivos.

Restituir el hábitat afectado por la construcción y explotación del parque eólico a su estado pre-obra, tratando de mejorar las características del mismo para favorecer la colonización vegetal y su uso por las diferentes especies de fauna.

- Descripción de las medidas/actuaciones.

  Favorecer la alternancia entre diferentes tipos de vegetación y usos del suelo para incrementar la heterogeneidad de ambientes.

- Lugar de inspección

  Principalmente en el interior del parque eólico como consecuencia de haberse producido una mayor alteración del hábitat.

- Parámetros de control y umbrales.

  Obtención de datos sobre las diferentes coberturas de cada tipo de vegetación presente determinando su aptitud ecológica.

  Obtención de datos sobre la densidad de poblaciones faunísticas a medida que se realizan las tareas de restauración vegetal.

- Periodicidad de la inspección.

  Dos inspecciones anuales, en coordinación con las visitas a realizar para el seguimiento de la restauración vegetal.

- Medidas de prevención y corrección.

  En caso de detectarse una cobertura inadecuada en siembras o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.

  Se recomienda el cese de la actividad cinegética en el polígono del parque eólico al menos hasta que se estime que las poblaciones presas, en especial las cinegéticas, alcancen poblaciones estables que permitan su aprovechamiento.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución.

  La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación.

  Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

12. DOCUMENTACIÓN DEL PVA

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del PVA. Todos los informes emitidos por el equipo del PVA deberán estar supervisados y firmados por el responsable del Seguimiento. 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.

- 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 (verificación del replanteo, prospección botánica, reportaje fotográfico, etc.).
- Metodología de seguimiento del PVA definido en el Documento Ambiental, incluyendo las consideraciones de la Resolución emitida por el órgano ambiental.
- Organización, medios y responsabilidades necesarios para la aplicación del PVA.

• 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, 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.

Incluirá también un reportaje fotográfico que recoja los aspectos más destacables de la actuación: zonas en las que se implantaron las instalaciones, viales y cunetas, zanjas de cableado, drenajes, etc., y un plano a escala 1:5.000 en coordenadas UTM, que refleje la situación real de la obra realizada y los distintos elementos implantados, así como las zonas en las que se realizaron medidas preventivas y correctoras de carácter ambiental.

• Fase de explotación

Esta fase comienza una vez se ha iniciado el funcionamiento del parque eólico y durante al menos los tres primeros años de explotación (según la revisión que se haga del seguimiento ambiental llevado a cabo hasta la fecha). Constará de:

Base de datos acess. Se entregará de forma mensual una base de datos con todas las incidencias de la avifauna que se hayan detectado sin fotografías al Negociado de Seguimiento Ambiental de la Sección de Impacto Ambiental (seguimiento.ambiental@navarra.es).

Informes ordinarios anuales (el primer año serán dos semestrales). Constará de los siguientes contenidos:

- 1. Un resumen inicial, del periodo al que se refiere el informe, que permita conocer rápidamente (para cada máquina y en conjunto) las especies y el número de cadáveres encontrados, su categoría en los catálogos de especies amenazadas, las jornadas invertidas, los índices de detección y depredación y la mortandad total estimada.
- 2. Un apartado dedicado a mostrar los umbrales de alerta y umbrales críticos establecidos (ver definición en siguiente apartado), señalando si se superó alguno y la causa. También se indicarán las medidas correctoras aplicadas.
- 3. Un capítulo de antecedentes en el que se resuman los resultados de todos los informes anteriores. Esta información deberá incluir, además de las variables mencionadas en el primer punto, tablas y gráficas que permitan una comprensión rápida de la información. Entre ellas una tabla de mortandad directa histórica para cada aerogenerador, sus coordenadas UTM exactas, las especies accidentadas y las fechas de las observaciones.
- 4. Descripción detallada de la metodología y técnicas de seguimiento, incluyendo como mínimo, las fechas de realización, técnicas de prospección, superficie y tiempo de búsqueda, periodicidad de las visitas, aerogeneradores revisados por visita, y el nombre y cualificación de las personas que ejecutaron los trabajos.
- 5. Tabla con las especies encontradas muertas, el número de ejemplares, fecha de la observación, localización UTM y aerogenerador o infraestructura concreta que produjo la muerta.
- 6. Un apartado que detalle el estudio en el que se detallen las tasas de detectabilidad por parte de los observadores y las tasas de desaparición de cadáveres. Éste incluirá por lo menos, el número y tipo de reclamos empleados, las fechas de los experimentos, la periodicidad de visita a los cadáveres y la fórmula empleada para la estimación de la mortandad.
- 7. Tabla con el número de ejemplares encontrados siniestrados y ejemplares estimados en base a las tasas de desaparición y detectabilidad, diferenciando aves de pequeño, mediano y gran tamaño, así como murciélagos.
- 8. Resultados de la información obtenida referente a las reacciones de las aves frente al cruce con los aerogeneradores y situaciones de riesgo.
- 9. Resultados del uso del espacio por la avifauna en comparación con la situación inicial previa a la instalación del parque eólico.
- 10. Los resultados de las medidas de restauración aplicadas: % de cobertura vegetal alcanzada, % de viabilidad de las plantaciones, presencia de erosiones, funcionamiento de la red de drenaje, presencia de residuos o vertidos.
- 11. Resultados de los controles de ruido realizados cuando éstos se lleven a cabo.
- 12. Seguimiento de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.
- 13. Informe de los posibles efectos acumulativos (aditivos y/o sinérgicos).
- 14. Reportaje fotográfico.
- 15. Cualquier otra información adicional recogida en el presente documento.

Adicionalmente y de forma mensual, se deberá entregar la base de datos Access de todas las incidencias del periodo (incluidas las de especies sensibles), sin fotografías, al correo del Negociado de Seguimiento Ambiental de la Sección de Impacto Ambiental (seguimiento.ambiental@navarra.es).

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 resolución emitida, 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 del parque eólico. Se incluirán todas las acciones necesarias para desmantelar la planta, junto con un cronograma estimado de dichas actuaciones.

- Fase de desmantelamiento o abandono

En un plazo de dos meses previos a la fase de desmantelamiento se notificará al Órgano Ambiental el comienzo de esta fase.

Durante las obras de desmantelamiento se pondrá en marcha una vigilancia ambiental similar a la llevada a cabo en fase de construcción. Los informes y registros a generar serán de la misma periodicidad y naturaleza que los descritos para la fase de construcción.

En general los controles a realizar van a coincidir con los especificados para las obras de construcción. No obstante, en particular, se comprobará la retirada de las estructuras del parque eólico, con la menor afección posible, evitando el abandono de elementos ajenos al medio.

Se presentará a Órgano Ambiental un informe posterior al desmantelamiento en un plazo de dos meses contados desde la finalización de los trabajos de desmantelamiento del parque. Estará acompañado por un reportaje fotográfico que refleje el estado final del área, y realizada la correspondiente revegetación.

13. Comunicación del PVA

La Dirección del Proyecto, a través de la Dirección de Obra, pondrá en conocimiento de todo el personal implicado en la realización de obras del parque eólico, las medidas preventivas y correctoras incluidas en este PVA, y dará las instrucciones pertinentes para su correcta ejecución.

Por otra parte, las condiciones del PVA serán exigidas a todas las empresas contratadas y subcontratadas por el titular del proyecto para la realización de las obras.

14. Revisión del plan de seguimiento y vigilancia ambiental

El contenido de este documento podrá ser revisado y modificado, siempre y cuando se detecten nuevos requisitos ambientales aplicables a la instalación o la autoridad competente recomiende cambios a partir de los resultados de los informes elaborados.

15. Valoración económica del plan de seguimiento y vigilancia ambiental

La previsión económica de los costes del PVA se presentará en tres apartados, correspondientes con las siguientes fases:

- Fase de Replanteo
- Fase de construcción
- Fase de explotación.
- Fase de desmantelamiento.

PRESUPUESTO PVA FASE DE REPLANTEO			
UNIDAD DE TRABAJO	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE (€)**
Unidad de seguimiento ambiental durante la fase de replanteo a lo largo de un día	10 unidades	350 €/unidad	3.500,00
		TOTAL FASE DE REPLANTEO	**3.500,00**

PRESUPUESTO PVA FASE DE CONSTRUCCIÓN			
UNIDAD DE TRABAJO	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE (€)**
Unidad de seguimiento ambiental durante la fase de construcción	9 meses	3.350,00 €/mes	30.150,00
Unidad de seguimiento arqueológico durante la fase de movimiento de tierras	3 meses	4.250,00 €/mes	12.750,00
		TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN	**42.900,00**

PRESUPUESTO PVA FASE DE EXPLOTACIÓN (ANUAL)			
UNIDAD DE TRABAJO	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE (€)**
Seguimiento de la mortalidad de fauna	52	400 €/visita	20.800,00

durante la fase de explotación			
Seguimiento del uso del espacio por la avifauna.	12	1708 €/ unidad	20.496,00
Seguimiento del uso del espacio por la quiropterofauna incluyendo colonias.	12	2100 €/ unidad	25.200,00
Redacción de documentación de seguimiento ambiental.	2	3.500 €/informe	7.000,00
Controles específicos del nivel sonoro por personal competente.	1	1.500 €/unidad	1.500,00
TOTAL FASE DE EXPLOTACIÓN (ANUAL)			**74.996,00**

PRESUPUESTO PVA FASE DE DESMANTELAMIENTO			
UNIDAD DE TRABAJO	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE (€)**
Unidad de seguimiento ambiental durante la fase de construcción	6 meses	3.350,00 €/mes	20.100,00
Unidad de seguimiento arqueológico durante la fase de movimiento de tierras	2 meses	4.250,00 €/mes	8.500,00
TOTAL FASE DE DESMANTELAMIENTO			**28.600,00**

FASE DEL PROYECTO	**IMPORTE (€)**
PVA Fase de Replanteo.	3.500,00
PVA Fase de Construcción.	42.900,00
PVA Fase de Explotación (anual).	74.996,00
PVA Fase de Desmantelamiento.	28.600,00

15.1. EMISIÓN DE INFORMES

Durante los tres primeros años de la explotación se elaborarán informes semestrales donde se incluirán los resultados de los seguimientos. Los informes tendrán el siguiente contenido:

- Un resumen inicial, del periodo al que se refiere el informe, que permita conocer rápidamente (para cada máquina y en conjunto) las especies y el número de cadáveres encontrados, su categoría en los catálogos de especies amenazadas, las jornadas invertidas, los índices de detección y depredación y la mortandad total estimada.

- Un apartado dedicado a mostrar los umbrales de alerta y umbrales críticos establecidos (ver definición en siguiente apartado), señalando si se superó alguno y la causa. También se indicarán las medidas correctoras aplicadas.

- Un capítulo de antecedentes en el que se resuman los resultados de todos los informes semestrales anteriores. Esta información deberá incluir, además de las variables mencionadas en el primer punto, tablas y gráficas que permitan una comprensión rápida de la información. Entre ellas una tabla de mortandad directa histórica para cada aerogenerador, sus coordenadas UTM exactas, las especies accidentadas y las fechas de las observaciones.

- Descripción detallada de la metodología y técnicas de seguimiento, incluyendo como mínimo, las fechas de realización, técnicas de prospección, superficie y tiempo de búsqueda, periodicidad de las visitas, aerogeneradores revisados por visita, y el nombre y cualificación de las personas que ejecutaron los trabajos.

- Tabla con las especies encontradas muertas, el número de ejemplares, fecha de la observación, localización UTM y aerogenerador o infraestructura concreta que produjo la muerta.

- Un apartado que detalle el estudio en el que se detallen las tasas de detectabilidad por parte de los observadores y las tasas de desaparición de cadáveres. Éste incluirá por lo menos, el número y tipo de reclamos empleados, las fechas de los experimentos, la periodicidad de visita a los cadáveres y la fórmula empleada para la estimación de la mortandad.

- Tabla con el número de ejemplares encontrados muertos y ejemplares estimados en base a las tasas de desaparición y detectabilidad, diferenciando aves de pequeño, mediano y gran tamaño, así como murciélagos.

- Resultados de la información obtenida referente a las reacciones de las aves frente al cruce con los aerogeneradores y situaciones de riesgo

- Los resultados de las medidas de restauración aplicadas: % de cobertura vegetal alcanzada, % de viabilidad de las plantaciones, presencia de erosiones, funcionamiento de la red de drenaje, presencia de residuos o vertidos.

- Resultados de los controles de ruido realizados cuando éstos se lleven a cabo.

A partir del cuarto año los informes semestrales pasarán a ser anuales.

15.2. DOCUMENTACIÓN DEL PVA

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del 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 en la resolución administrativa 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.

En general los informes que se elaboren reflejarán las diferentes acciones realizadas en relación con el proyecto:

- Incidencias medioambientales.
- Desviaciones del Plan Ambiental Inicial.
- Modificaciones de las medidas correctoras y adopción de medidas no previstas.
- Identificación de impactos no identificados inicialmente o variaciones sobre la valoración inicial.

Cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios. Para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en la fase de obras primero y en la de explotación después, se propone la realización regular de los siguientes informes.

- Fase 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 (verificación del replanteo, prospección botánica, reportaje fotográfico, etc.).
  - Metodología de seguimiento del PVA definido en el Documento Ambiental, incluyendo las consideraciones de la Resolución emitida por el órgano ambiental.
  - Organización, medios y responsabilidades necesarios para la aplicación del PVA.

- 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, 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. Incluirá también un reportaje fotográfico que recoja los aspectos más destacables de la actuación: zonas en las que se implantaron las instalaciones, viales y cunetas, zanjas de cableado, drenajes, etc., y un plano a escala 1:5.000 en coordenadas UTM, que refleje la situación real de la obra realizada y los distintos elementos implantados, así como las zonas en las que se realizaron medidas preventivas y correctoras de carácter ambiental.

- Fase de explotación

Esta fase comienza una vez se ha iniciado el funcionamiento del parque eólico y durante los años que determine el órgano administrativo ambiental. Constará de:

- Informes ordinarios anuales: Constará de los siguientes contenidos:

- Seguimiento de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras

- Informe de los posibles efectos acumulativos (aditivos y/o sinérgicos).

- 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 resolución emitida, 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 del parque eólico. Se incluirán todas las acciones necesarias para desmantelar la planta, junto con un cronograma estimado de dichas actuaciones.

- Fase de desmantelamiento o abandono

En un plazo de dos meses previos a la fase de desmantelamiento se notificará al Órgano Ambiental el comienzo de esta fase.

Durante las obras de desmantelamiento se pondrá en marcha una vigilancia ambiental similar a la llevada a cabo en fase de construcción. Los informes y registros a generar serán de la misma periodicidad y naturaleza que los descritos para la fase de construcción.

En general los controles a realizar van a coincidir con los especificados para las obras de construcción. No obstante, en particular, se comprobará la retirada de las estructuras del parque eólico, con la menor afección posible, evitando el abandono de elementos ajenos al medio.

Se presentará a Órgano Ambiental un informe posterior al desmantelamiento en un plazo de dos meses contados desde la finalización de los trabajos de desmantelamiento del parque. Estará acompañado por un reportaje fotográfico que refleje el estado final del área, y realizada la correspondiente revegetación.

15.3. OTROS

- Comunicación del PVA

La Dirección del Proyecto, a través de la Dirección de Obra, pondrá en conocimiento de todo el personal implicado en la realización de obras del parque eólico, las medidas preventivas y correctoras incluidas en este PVA, y dará las instrucciones pertinentes para su correcta ejecución.

Por otra parte, las condiciones del PVA serán exigidas a todas las empresas contratadas y subcontratadas por el titular del proyecto para la realización de las obras.

- Revisión del plan de seguimiento y vigilancia ambiental

El contenido de este documento podrá ser revisado y modificado, siempre y cuando se detecten nuevos requisitos ambientales aplicables a la instalación o la autoridad competente recomiende cambios a partir de los resultados de los informes elaborados.

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I: Estudio Preoperacional de Avifauna

ANEXO II: Estudio Preoperacional de Quirópteros

ANEXO III: Estudio de Sinergias

ANEXO IV: Reportaje Fotográfico

ANEXO V: Legislación

ANEXO VI: Plan de Gestión de Residuos

ANEXO VII: Afección Hábitats de Interés (1520*)

ANEXO VIII: Informe Arqueológico

ANEXO IX: Documento de Síntesis

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

-ANEXO I: ESTUDIO DE AVIFAUNA-

ABRIL 2022

2022



ESTUDIO DE SEGUIMIENTO ANUAL PREOPERACIONAL DE LA COMUNIDAD DE LA AVIFAUNA EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

enerfín
grupo elecnor

INFORME ANUAL 2022

TRILUMAK – ESTUDIOS AMBIENTALES

ESTUDIO DE SEGUIMIENTO PREOPERACIONAL DE LA COMUNIDAD DE LA AVIFAUNA EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE TRABAJO 1
2. OBJETIVOS DEL TRABAJO 4
3. DEFINICIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO 7
4. METODOLOGÍA 16
4.1. METODOLOGÍA PARA LA RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN 16
4.2. METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TRABAJO 17
4.2.1. TRANSECTOS 18
4.2.2. PUNTOS DE OBSERVACIÓN 21
4.2.3. OTROS 24
4.2.4. MAPAS DE USO DEL ESPACIO 24
4.2.5. TRABAJO DE GABINETE 25
5. RESULTADOS 27
5.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO: MEDIO FÍSICO 27
5.2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO: MEDIO BIÓTICO 36
5.3. LA AVIFAUNA PREVIA EN LA ZONA DE ESTUDIO 40
5.3.1. INVENTARIO ESPAÑOL DE ESPECIES TERRESTRES. 41
5.3.2. LUGARES AMBIENTALMENTE SENSIBLES 50
5.3.2.1. ESPACIOS PROTEGIDOS 50
5.3.2.2. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES ESTEPARIAS (AICAENA) 51
5.3.2.3. SISTEMAS AGRARIOS DE ALTO VALOR NATURAL 54
5.3.3. RECOMENDACIONES DE LA ADMINISTRACION 54
5.3.4. CONECTIVIDAD 56
5.3.4.1. AVIFAUNA CINEGÉTICA DE LA ZONA 58
6. RESULTADOS 59
6.1. DATOS DESDE EL RECORRIDO 61
6.2. RESULTADOS PARA LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN PARA LAS ESPECIES QUE DETERMINA GOBIERNO DE NAVARRA 72
6.2.1. MILANO NEGRO (*MILVUS MIGRANS*) 75
6.2.2. MILANO REAL (*MILVUS MILVUS*) 78
6.2.3. BUITRE LEONADO, BUITRE COMÚN (*GYPS FULVUS*) 81
6.2.4. AGUILUCHO LAGUNERO OCCIDENTAL (*CIRCUS AERUGINOSUS*) 84
6.2.5. CULEBRERA EUROPEA, ÁGUILA CULEBRERA (*CIRCAETUS GALLICUS*) 88
6.2.6. BUSARDO RATONERO (*BUTEO BUTEO)* 91
6.2.7. AGUILILLA CALZADA, ÁGUILA CALZADA (*AQUILA PENNATA*) 95
6.2.8. CERNÍCALO VULGAR (*FALCO TINNUNCULUS*) 98
6.2.9. GRULLA COMÚN (*GRUS GRUS*) 102

6.2.10. CERNÍCALO PRIMILLA (*FALCO NAUMANNI*) **106**
6.2.11. GARZA REAL (*ARDEA CINEREA*) **109**
6.3. USO DEL ESPACIO EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN **112**
6.3.1. MILANO NEGRO (*MILVUS MIGRANS*) **113**
6.3.1.1. MILANO NEGRO (*MILVUS MIGRANS*) INCLUYENDO TRAZADO LÍNEA **113**
6.3.2. MILANO REAL (*MILVUS MILVUS*) **114**
6.3.2.1. MILANO REAL (*MILVUS MILVUS*) INCLUYENDO TRAZADO LÍNEA **115**
6.3.3. BUITRE LEONADO, BUITRE COMÚN (*GYPS FULVUS*) **117**
6.3.3.1. BUITRE LEONADO, BUITRE COMÚN (*GYPS FULVUS*) INCLUYENDO TRAZADO LÍNEA **117**
6.3.4. AGUILUCHO LAGUNERO OCCIDENTAL (*CIRCUS AERUGINOSUS)* **119**
6.3.5. CULEBRERA EUROPEA (*CIRCAETUS GALLICUS*) **119**
6.3.5.1. CULEBRERA EUROPEA (*CIRCAETUS GALLICUS*) INCLUYENDO TRAZADO DE LA LÍNEA **120**
6.3.6. BUSARDO RATONERO (*BUTEO BUTEO*) **122**
6.3.6.1. BUSARDO RATONERO (*BUTEO BUTEO*) INCLUYENDO TRAZADO DE LA LÍNEA **122**
6.3.7. AGUILA CALZADA (*AQUILA PENNATA*) **124**
6.3.8. CERNÍCALO VULGAR (*FALCO TINNUNCULUS*) **125**
6.3.9. GRULLA COMÚN (*GRUS GRUS*) **126**
6.3.9.1. GRULLA COMÚN (*GRUS GRUS*) INCLUYENDO TRAZADO DE LA LÍNEA **127**
6.3.10. GARZA REAL (*ARDEA CINEREA*) **128**
6.3.11. OTRAS ESPECIES **129**
7. CONCLUSIONES Y CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO SOBRE LOS VALORES DE LA ZONA **131**
8. EQUIPO REDACTOR **140**
9. BIBLIOGRAFIA **141**

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE TRABAJO

El presente estudio realizado por INGENIEROS DACHARY Y CAMARA, S.L. responde a la solicitud de "ESTUDIO DE SEGUIMIENTO ANUAL PREOPERACIONAL DE LA COMUNIDAD DE LA AVIFAUNA EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN" en referencia a un parque eólico y la línea de evacuación que promueve Enerfin, bajo la propuesta para un parque eólico de nomenclatura PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA.

El proyecto incluye la instalación de un parque eólico de 36,84 MW con 9 aerogeneradores de 4,6 MW de potencia unitaria en el término municipal de Tafalla. Cada aerogenerador presenta las siguientes dimensiones: Altura torre: 125 m. Diámetro rotor: 164 m. Cada aerogenerador se ubica en las coordenadas ETRS89 UTM 30 X:

FID	Layer	X	Y
7	SA-01	601843,78	4709356,53
5	SA-02	602325,77	4709268,33
4	SA-03	602807,23	4709177,25
6	SA-04	603228,32	4709317,46
3	SA-05	603945,46	4709104,26
2	SA-06	604425,42	4709042,58
1	SA-07	605039,27	4708841,55
0	SA-08	605543,98	4708790,78
8	SA-09	605969,53	4708743,45

Tabla 1. Denominación y coordenadas de ubicación para Parque eólico Santa Águeda

La línea de evacuación de 18, 5 km partirá soterrada en el primer tramo desde el Parque eólico, será una línea de 33KV de 9km de longitud, hasta la primera subestación eléctrica de 33/66kv, desde la que partirá un tramo aéreo de 66 KV de 8,7km, para volver a pasar a estar soterrada hasta la subestación SET 220kV Promotores Muruarte (0,8 km), en Muruarte de Reta.

Por lo que se van a estudiar los conceptos anteriores para estas ubicaciones y estas características técnicas. El apartado final consta de una serie de conclusiones y medidas correctoras.

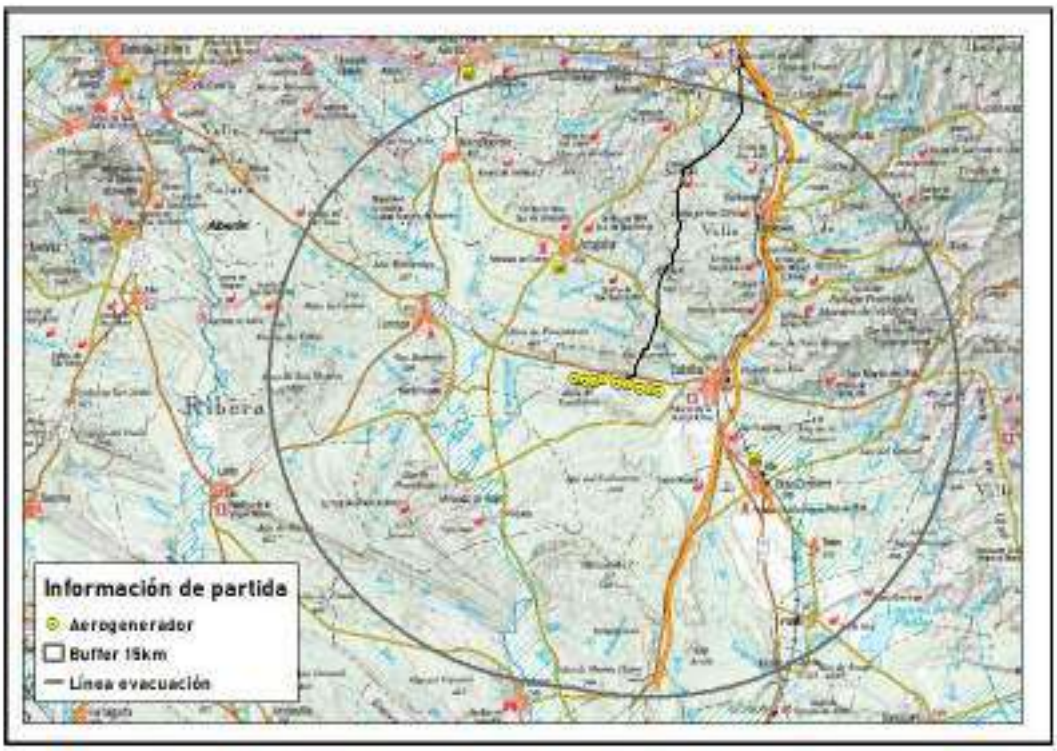


Imagen 1. Aerogeneradores y su evacuación.

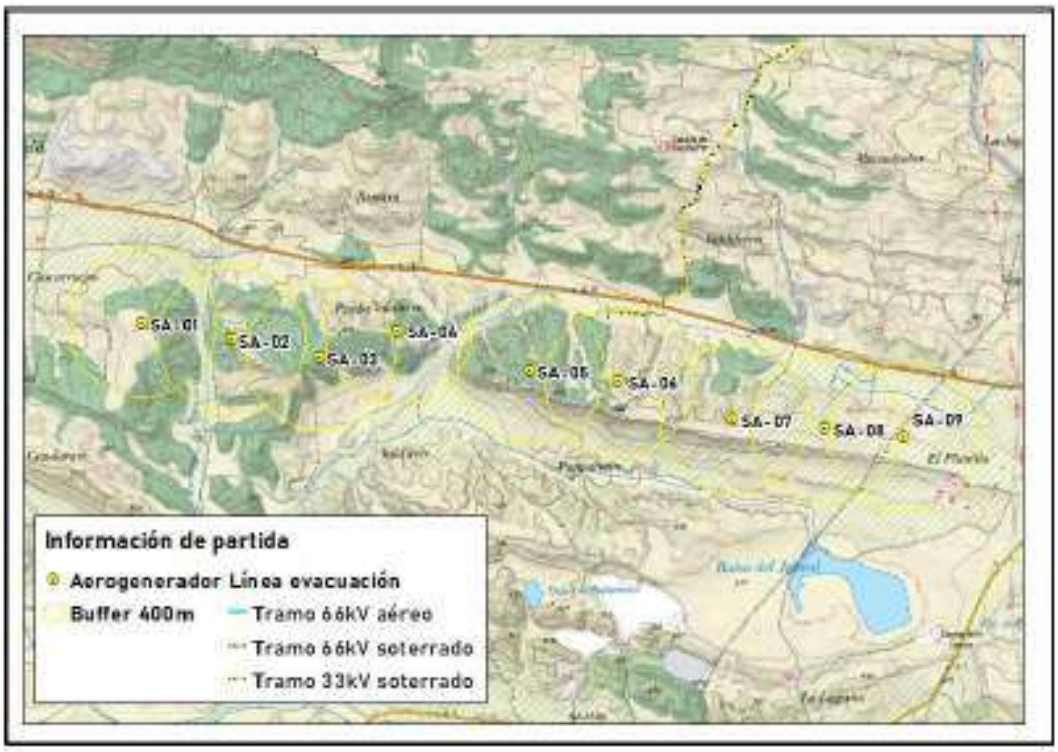


Imagen 2. Aerogeneradores y su evacuación.

El ámbito de la prestación de servicios realizados lo constituye el estudio del uso del espacio por la avifauna atendiendo a la posible ubicación de los aerogeneradores como aquellos tramos del tendido eléctrico de evacuación de energía, en el caso de ser aéreo, que discurran próximos a lugares ambientalmente sensibles (zonas húmedas, cortados, refugios, nidificación, cría o área de campeo de especies sensibles, ...).

Por su cercanía y ubicación, se presenta este informe considerando otras obras e infraestructuras y proyectos en marcha en la zona, información de interés para el análisis sinérgico y acumulativo.

El apartado final consta de una serie de conclusiones y medidas correctoras.

2. OBJETIVOS DEL TRABAJO

El ámbito de la prestación de servicios realizados lo constituyen el Estudio del uso del espacio por la avifauna atendiendo a la posible ubicación de los aerogeneradores como aquellos tramos del tendido eléctrico de evacuación de energía, en el caso de ser aéreo.

Además, se han tenido en cuenta las indicaciones de Gobierno de Navarra en referencia a:

- Tener un conocimiento actualizado del estado de las poblaciones de avifauna en referencia a la existencia de áreas críticas en el entorno afectable por el proyecto.
- Saber cómo afecta la implantación del proyecto a la avifauna del lugar, comparando el estado de la avifauna en la zona antes y después de la construcción de las infraestructuras eólicas.

En definitiva, se trata de realizar un análisis jerárquico multiescala (Huang *et al.* 1995, Ramanathan 2001, Leknes 2001, Steinemann 2001, Janssen, R. (2001), Zhao *et al*. 2006, National Research Council 2007, Hoyos 2010, Lin *et al.* 2010, Huang *et al*. 2011, Kaya and Kahraman 2011, Strickland *et al*, 2001, Toro *et al.* 2013, Laivina and Pubule 2014, Glasson y Therivel, 2019) que permita extraer conclusiones sobre la repercusión del impacto de un proyecto en un lugar, tal y como indican distintos artículos y protocolos científicos que tratan sobre la evaluación de impacto ambiental, algunos de ellos con temática específica sobre parques eólicos y avifauna (Atienza *et al.*, 2011).

Para ello, se ha seguido la siguiente metodología:

1. Definición de los potenciales impactos del proyecto: caracterización del proyecto y su posible impacto sobre la avifauna.
2. Caracterización de las zonas de estudio y su interés para la avifauna. Análisis de datos previos (bibliografía y datos propios) que permitan caracterizar la avifauna del lugar y los hábitats potenciales, en función de su importancia por su valor ecológico, y desde el punto de vista de la gestión y conservación para la biodiversidad, e

identificar lugares ambientalmente sensibles (zonas húmedas, cortados, refugios, nidificación, cría o área de campeo de especies sensibles, ...)

3. Captura de datos en campo, que permitan obtener datos sobre:

    a. Identificación y cuantificación de las especies de aves que hacen uso del área (en especial aves acuáticas, esteparias y rapaces).
    b. Estudio de la distribución espacial y temporal de las diferentes especies en el área de estudio.

    Para ello se han tenido en cuenta los siguientes protocolos:

    a. Protocolo de seguimiento ambiental sobre incidencia de las infraestructuras eólicas sobre la avifauna silvestre aprobado por el Servicio de Conservación de la Biodiversidad disponible en 2020, que marcaba 1 ciclo de estudio con visitas semanales a lo largo de todo el año, mediante recorridos y puntos de observación.
    b. Protocolos normalizados para el seguimiento de la incidencia en la avifauna de parques eólicos y líneas eléctricas, habitualmente seguidos en parques eólicos en estado preoperacional y/o operacional y determinados por las diferentes CC.AA. que han protocolizado dichos seguimientos.
    c. Identificación de zonas de mayor uso del espacio mediante la identificación de zonas de paso y mapeo de movimientos desde el punto de observación y el recorrido.

4. Definición de los impactos, Análisis de los datos para evaluar la repercusión del proyecto en la avifauna del lugar.

5. Conclusiones.

Las labores incluidas en la prestación del servicio han sido y son:

- Estudio de las afecciones ambientales sobre las aves para el parque eólico y línea eléctrica.
- Cuantificación del avistamiento de avifauna; estudiando la influencia de las diversas condiciones climáticas y etológicas, tanto en periodos de migración como en las temporadas estival e invernal.
- Categorización del avistamiento de avifauna, valorando su pertenencia a unas u otras especies, en función de su clasificación como protegidas o incluidas en alguna categoría de protección.
- Estudio de los vuelos de desplazamiento diario y cartografiado manual para su posterior uso en la digitalización.
- Evaluación de los cambios de ruta de vuelo, tanto en migración estacional como diaria.
- Análisis de posibles cambios en la etología, en lo que se refiere al uso del espacio aéreo en el entorno del parque eólico o sus líneas eléctricas asociadas.
- Elaboración de cartografía básica asociada a los informes y elaboración de informes.

3. DEFINICIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO

Actualmente hay un creciente interés en el desarrollo de proyectos de desarrollo de producción de energías renovables en Navarra. La actual presencia de instalaciones de este tipo, principalmente para la producción de energía a través de instalaciones eólicas y fotovoltaicas, y sus correspondientes infraestructuras asociadas como las de las líneas de evacuación de la energía generada, la necesidad de construcción de subestaciones de transformación, etc.… y la legislación actual, obliga al estudio de las repercusiones de este tipo de proyectos en el lugar.

Es conocido de que cualquier proyecto, y también los parques eólicos, tienen una serie de impactos, que también repercuten en las aves y en sus poblaciones (Atienza *et al*, 2011), que están bien descritos en la literatura científica e incluyen:

1. Ocupación y degradación del terreno: Ya que, durante la obra civil necesaria para la implantación de un parque eólico, se producen: levantamiento y movimiento de tierras tanto en toda la poligonal y un área mayor para: el emplazamiento final de los aerogeneradores, subestaciones, tendidos eléctricos de evacuación, vías de acceso para trasladar la maquinaria, etc. Esta obra civil puede requerir cambios en la morfología del terreno y eliminación de la cubierta vegetal.

2. Impacto paisajístico: los parques eólicos se proyectan en lugares en los que el recurso eólico es adecuado, tanto en zonas elevadas como en zonas excesivamente planas, por tanto, su impacto sobre el paisaje suele ser mayor.

3. Ruido: que se produce tanto mecánicamente como aerodinámicamente.

4. Impacto sobre la fauna (y avifauna), consistentes en:

    a. Pérdida y Destrucción del hábitat: porque los parques eólicos ocupan una superficie que antes estaba ocupada por hábitats.

    b. Colisión con aerogeneradores o líneas de evacuación, al no lograr esquivarlos, siendo origen de lesiones o de mortalidad directa de ejemplares.

c. Perturbación dentro y alrededor de la turbina y desplazamientos debido al ruido, electromagnetismo, vibraciones, presencia humana, la pérdida de una zona de alimentación y / o hábitat de reproducción / invernación;

d. Creación de una barrera para la dispersión, los movimientos regulares o la migración. Este efecto barrera puede tener consecuencias fatales 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.

No obstante, parece que sobre el impacto de los parques eólicos en la avifauna se puede concluir que (Atienza *et al*, 2011):

- La mortalidad directa producida por colisión con los aerogeneradores es inferior a la ocasionada por otras infraestructuras humanas (Crockford, 1992; Coulson *et al.,* 1995; Gill *et al.,* 1996; Erickson *et al*., 2001, Kerlinger, 2001; Percival, 2001; Langston y Pullan, 2002; Kingsley y Whittam, 2007, en Atienza *et al*, 2011).

- La tasa de mortalidad por aerogenerador y año varía entre 0 a 9.33 aves en Estados Unidos (Cheskey & Zedan 2010 en Atienza *et al*, 2011). En España, varía entre 1.2 en Oíz (Bizkaia; Unamuno *et al*., 2005 en Atienza *et al*, 2011) y 1.69 en el Parque Eólico de Salajones y 0.63 en el Parque Eólico El Perdón (Navarra; Lekuona, 2001 en Atienza *et al*, 2011).

- Hay indicios que sugieren que la mortalidad de aves en los parques eólicos se correlaciona positivamente con la densidad de aves (Langston y Pullan, 2003; Everaert, 2003; Smallwood y Thelander 2004; Barrios y Rodríguez, 2004; Desholm, 2009 en Atienza *et al*, 2011) aunque hay estudios que no encuentran esta relación (Fernley *et al*., 2006; Whitfield y Madders, 2006; de Lucas *et al*., 2008 en Atienza *et al*, 2011) tal vez porque no solo es importante su densidad sino el uso del espacio que realicen en las inmediaciones del parque (de Lucas *et al*., 2008; Smallwood *et al*., 2009 en Atienza *et al*, 2011). Es posible que la consideración de los dos factores procure una aproximación más real del riesgo de colisión. Lekuona y Ursúa (2007) en Atienza *et al*, 2011, indican que la

abundancia relativa de una especie no es un buen indicador de la frecuencia relativa con que colisiona con los aerogeneradores; sólo en algunas especies (buitre leonado y cernícalo) se confirmó esta relación.

- La localización de los aerogeneradores tiene un gran efecto en la probabilidad de colisión. Claramente los parques situados en, o cerca, de áreas utilizadas regularmente por un gran número de aves para su alimentación, reproducción, descanso o migración son más peligrosas (e.g., Scott *et al*., 1972; Faanes, 1987; Henderson *et al*., 1996; Exo *et al.,* 2003; Everaert y Stienen, 2006 en Atienza *et al*, 2011).

- Determinadas características del paisaje, principalmente el relieve, pueden aumentar la mortalidad en parques eólicos. Los parques situados en crestas, valles, en pendiente muy pronunciadas, cerca de cañones y en penínsulas y estrechos pueden producir una mayor mortalidad entre las aves (Orloff y Flannery, 1992; Anderson *et al*., 2000; Kingsley y Whittam, 2007 en Atienza *et al*, 2011).

- Las malas condiciones climatológicas, principalmente los días nublados o con niebla, aumentan la mortalidad de aves (Kingsley y Whittam, 2007), como ya ocurre con otro tipo de instalaciones humanas (Case *et al*., 1965; Seets y Bohlen, 1977; Elkins, 1988 en Atienza *et al*, 2011).

- Los parques eólicos pueden generar importantes molestias en las aves, en especial en aves marinas y en aves esteparias (Kingsley y Whittam, 2007 en Atienza *et al*, 2011).

- La mortalidad, así como otros efectos negativos provocados por un parque eólico pueden depender de la cantidad de hábitat adecuado presente en la zona ya que la escasez de hábitat obliga a las aves a estar más cerca de los aerogeneradores (Landscape Design Associates, 2000 en Atienza *et al*, 2011).

- Los aerogeneradores situados en los bordes de una alineación tienen un mayor riesgo de colisión, ya que muchas aves evitan pasar entre los aerogeneradores (Orloff y Flannery, 1992; Dirksen *et al*., 1998 en Atienza *et al*, 2011).

- Parece que las aves invernantes tienen tasas de mortalidad superiores a las residentes (Kingsley y Whittam, 2007 en Atienza *et al*, 2011) y en especial se ven afectadas las aves migradoras (Johnson *et al*., 2002 en Atienza *et al*, 2011). La probabilidad de que las aves en migración colisionen con los aerogeneradores dependerá de varios factores, especialmente de la especie, de la topografía del lugar, de la meteorología del día, de la hora en la que crucen por el parque eólico (la altura de migración varía según el horario), de la cantidad de hábitat adecuado para el reposo, de la densidad de migración por la zona, etc. (Kerlinger, 1995; Richardson, 2000; Robbins, 2002; Langston y Pullan, 2002; Mabey, 2004 en Atienza *et al*, 2011).

- Aunque algún estudio no ha encontrado un efecto claro en la mortalidad debido al tamaño de los aerogeneradores (Howell, 1995 en Atienza *et al*, 2011) lo cierto es que parece haber un claro efecto sobre la colisión por el tamaño de las estructuras especialmente en condiciones de baja visibilidad (Winkelman, 1992a; Ogden, 1996; Hötker *et al*.,2006). Por ejemplo, hay una clara evidencia de que las torres de comunicación son más peligrosas para los migrantes nocturnos cuanto más grandes son éstas (e.g., Crawford y Engstrom 2001). Por ello, varios autores alertan de que si se aumenta más la altura de los aerogeneradores podría aumentarse la tasa de mortalidad al interceptar la altura de vuelo de las aves que realizan migraciones nocturnas (Kingsley y Whittam, 2007 en Atienza *et al*, 2011).

- No hay evidencias que demuestren que se produce un fenómeno de habituación en las aves que haga que eviten los aerogeneradores y disminuya con el tiempo la mortalidad por colisión en los mismos. En estudios llevados a cabo a largo plazo no existen diferencias en la mortalidad entre años (de Lucas *et al*., 2008 en Atienza *et al*, 2011).

- Pequeñas mortalidades en los parques eólicos pueden suponer un aumento considerable del riesgo de extinción en especies longevas (Carrete *et al*., 2009 en Atienza *et al*, 2011).

- El comportamiento de las aves en el entorno de los aerogeneradores es muy importante a la hora de analizar la probabilidad de colisión. Comportamientos

de búsqueda de alimento o interacciones con otras aves aumentan considerablemente el riesgo de colisión (Smallwood *et al*., 2009 en Atienza *et al*, 2011).

- A altas velocidades de viento (>1,5 m/s) las aves disminuyen su actividad siendo habitual ver menos aves volando, sin embargo, son a partir de esas velocidades cuando más aves vuelan a menos de 50m de los rotores. Esto ocurre justo cuando menos capacidad tienen las aves de evitar la colisión. Por ello, a altas velocidades de viento el riesgo de colisión es mayor (Smallwood *et al*., 2009 en Atienza *et al*, 2011).

- Las luces instaladas en la parte superior de los aerogeneradores para su reconocimiento por parte de aeronaves atraen a las aves suponiendo una amenaza para las aves migradoras nocturnas. Drewitt y Langston (2008) en Atienza *et al,* 2011, han realizado una revisión sobre este fenómeno llegando a las siguientes conclusiones:

  a) Está ampliamente aceptado que las aves se sienten atraídas y desorientadas por las luces, especialmente en noches nubladas o con niebla (Laskey, 1954; Cochran y Graber, 1958; Weir, 1976; Elkins, 1983; Verheijen, 1985; Gauthreaux y Belser 2006).

  - b) Las aves que son atraídas por la luz no sólo corren el riesgo de morir o herirse al colisionar con la infraestructura también corren el riesgo de agotarse, pasar hambre, o ser depredados (Ogden, 1996; Hüppop *et al*., 2006).

  - c) Aunque todavía no se han estudiado en profundidad métodos que permitan una iluminación que reduzca la atracción por parte de las aves, la sustitución de las luces continuas rojas o blancas por una iluminación intermitente produce, en algunas circunstancias, la reducción de la atracción y, por lo tanto, la mortalidad de los migrantes nocturnos (Baldwin, 1965; Taylor, 1981; Ogden, 1996; Kerlinger, 2000a; Gauthreaux y Belser, 2006).

- d) Sin embargo, el efecto de sustituir las luces blancas por rojas presenta resultados contradictorios (ver Avery *et al*., 1976; Kerlinger, 2000a). Algunos estudios sugieren que cualquier fuente de luz visible para los seres humanos también lo es para las aves y por lo tanto supone un peligro potencial (Verheijen, 1985).

- e) Es probable que la intensidad de la luz y la frecuencia con la que se emita la luz son factores más importantes que el color en sí: cuanto más largo es el periodo de oscuridad entre destellos de luz las aves son menos propensas a sentirse atraídas o desorientadas (Manville, 2000; Hüppop *et al*., 2006).

Estos impactos generalmente se abordan en las evaluaciones de impacto ambiental (EIA) para todas las especies de aves sensibles que están presentes o adyacentes en la localización del parque eólico propuesto. Las aves que se encuentran con instalaciones de parques eólicos pueden tomar medidas para evitar del impacto, que se pueden dividir en dos respuestas muy diferentes:

- Comportamiento: si el ave cerca de un parque eólico en funcionamiento reacciona para evitar una colisión: ve la pala del aerogenerador en movimiento, evalúa el riesgo potencial y toma medidas parar prevenir lo que podría ser una colisión fatal.

- Desplazamiento: en el que un ave puede, con el tiempo, cambiar su rango de uso, uso del territorio o patrón de vuelo entre áreas de descanso y áreas de alimentación, de modo que el uso del espacio (en el territorio o en la ruta de desplazamiento) ya no se acerca a las instalaciones de un parque eólico en funcionamiento. Es el resultado de estos comportamientos los que determinan qué impactos, si los hay, son probables que surjan de una propuesta de desarrollo de un parque eólico:

  - Los efectos de desplazamiento tienen como resultado la pérdida de hábitat para una especie, y esto es más probable que se produzca a largo plazo, a no ser que las aves se habitúen a la presencia de los aerogeneradores.

- El desplazamiento es diferente a la perturbación, esta última se suele producir a corto plazo y puede ocurrir principalmente durante la construcción, pero no debe discriminarse porque puede conducir a la segunda.

- El nivel de perturbación causada a las aves durante un momento concreto es muy difícil de evaluar porque se basa en predicciones de cómo las aves responderán de manera conductual.

- Los escenarios que suponen una perturbación del 100% dentro de una distancia predeterminada a los aerogeneradores se pueden derivar para especies clave utilizando distancias de perturbación de umbral conservadoras (Whitfield y Ruddock, 2007). Sin embargo, existe una gran carencia de evidencia empírica para la mayoría de las especies, salvo en algunos casos como los incluidos en Pearce-Higgins *et al*. (2009).

- Las evaluaciones rara vez abordan temas de habituación, por lo que pueden llegar a exagerar las pérdidas reales del área de desarrollo. Los efectos de perturbación también pueden tener un impacto no lineal, ya que las aves toleran niveles de perturbación hasta un umbral crítico por encima del cual evitarán el área del proyecto. En estos casos, las evaluaciones cualitativas pueden ser todo lo que es posible en estas situaciones.

El efecto barrera

Es conocido que los parques eólicos pueden actuar como una barrera a los desplazamientos de aves, bien sea entre lugares de cría o zonas de reproducción y otras de alimentación. Bajo este escenario, las aves pueden verse obligadas a moverse alrededor del parque eólico (Masden *et al.* 2009), o ganar altitud y volar muy por encima de la altura de la turbina. Este tipo de movimientos poco habituales en sus rutas, tienen para las aves un claro coste energético.

En el caso de varios parques, y si tenemos en cuenta el impacto sinérgico, es posible que un número creciente de turbinas (resultado de varios desarrollos a lo largo de tales rutas) pudiera actuar como una barrera impermeable al movimiento. Si para un ave el coste energético de

rodear las turbinas es demasiado alto, les fuerza a volar a través de la envoltura de la turbina, y se puede incrementar el riesgo de colisión.

Los parques eólicos ubicados en corredores de migración, o en sitios clave, también pueden actuar como una barrera. Muchos migrantes que vuelan a la altura de la turbina durante la migración (por ejemplo, especies de aves acuáticas), pueden tener reservas limitadas de energía para escalar por encima o pasar alrededor de sitios de parques eólicos en la ruta.

Por tanto, es necesario, en nuestro caso, identificar esas posibles zonas de desplazamiento entre lugares de cría o zonas de reproducción y otras de alimentación, e identificar los corredores en migración.

Pérdida de hábitat

A la hora de desarrollar un cálculo de la pérdida directa de superficie de hábitat, normalmente se tiende a realizar sumas simples de las superficies que se pierden en la construcción de pistas, implantación de los aerogeneradores, construcción de los edificios, canteras y otra infraestructura asociada con el desarrollo, es relativamente simple calcular.

Sin embargo, existe una pérdida indirecta de hábitat que surge de perturbaciones y desplazamientos muy difícil de cuantificar, especialmente si los efectos se desarrollan con el tiempo.

Ciertos cambios de comportamiento, como la renuncia a cazar dentro de la zona de influencia del aerogenerador (Walker *et al*., 2005; Fielding & Haworth 2010) puede llevar a una pérdida del hábitat efectivo, aunque el hábitat siga siendo adecuado.

También será importante determinar la pérdida de hábitat que podría ocurrir a largo plazo a través de la presencia humana en las labores de mantenimiento y de puesta en funcionamiento de los parques y en los posibles usos derivados de la presencia de los parques, como son el incremento del uso del espacio para la puesta en marcha de actividades de ocio (como BTT) y/o turismo.

Es importante señalar que, aunque la pérdida directa de hábitat puede ser pequeña para todos y en mayor magnitud en el caso de los parques eólicos más grandes, la pérdida indirecta de hábitat puede tener relevancia, y más en el caso de tener en cuenta la sinergia.

4. METODOLOGÍA

El objeto de este trabajo es el de tener un mayor conocimiento de la avifauna presente en la zona en estudio y analizar el uso en ella para poder estimar la afección que puede generar el proyecto. Por este motivo, se ha, considerado dos objetivos operativos:

- Describir la zona en estudio considerando características abióticas y bióticas, por su importancia para la avifauna
- Estimar mediante trabajo de campo la abundancia de la avifauna y su estructura y/o composición.
- Evaluar la incidencia que la puesta en marcha del proyecto sobre la avifauna.

4.1. METODOLOGÍA PARA LA RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Se ha revisado la bibliografía existente en el ámbito de proyecto, así como en un ámbito de 10km en torno al proyecto atendiendo a las recomendaciones de "Directrices para la Evaluación del impacto de los Parques Eólicos sobre en aves y murciélagos" publicado por SEO-Birdlife (Atienza *et al*. 2011), y sus posteriores modificaciones, y además:

- Información extraída del Inventario Nacional de Biodiversidad 2008 elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para las cuadrículas UTM 10X10 Km en las que se ubican los proyectos.
- Información bibliográfica: censos de otros lugares cercanos disponibles, resúmenes de censos de aves migradoras, rupícolas y comunicaciones sin información sensible, resultados de censos estatales de aves de SEO BirdLIFE, artículos científicos ©IDENA.
- Datos de listas abiertas, webs y redes sociales sobre datos relevantes de especies de avifauna: asociación naturalistica Gorosti, Aranzasi Zientzia Elkartea - Sociedad de Ciencias Aranzadi, eBird.

4.2. METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TRABAJO

Tomando como partida los datos de base incluidos en los puntos anteriores, el trabajo se ha planificado para que permitiera caracterizar la avifauna del área de estudio, con el fin de poder caracterizar el posible impacto del proyecto. Las visitas se han realizado con carácter semanal. Además, se ha realizado una visita extra en cada estación para caracterizar la presencia de avifauna nocturna, y doble en primavera.

La metodología de seguimiento ha sido la basada en los protocolos de Gobierno de Navarra, en referencia a la determinación de los patrones de uso del espacio de la avifauna según los siguientes parámetros:

- Transectos: Recorridos a pie repartidos por la zona para detectar la presencia de las diferentes especies en las propuestas de poligonales para los parques y de trazados de líneas, especialmente rapaces y especies esteparias. 1 a lo largo de la zona de proyecto.

- Puntos de observación: Puntos estáticos prefijados para recabar información sobre los movimientos, uso del espacio, así como frecuencias de cruces a través de las alineaciones de aerogeneradores y trazados de líneas propuestos. 3 a lo largo de la zona de proyecto.

Además, se ha completado con horas de campo en:

  - Recorridos en vehículo semanales para determinar zonas de campeo de rapaces, y para determinar áreas vitales o de campeo.
  - Recorridos en vehículo semanales para determinar zonas de paso o migración de rapaces y acuáticas.
  - Recorridos con 1 estaciones de 10 minutos de escucha en silencio en el parque eólico en cada estación 15 minutos después del ocaso por cada estación, y doble en primavera.
  - Recorridos semanales en vehículo para determinar potenciales bebederos y dormideros y Estudio de zonas de riesgo en 10- 15 km alrededor del ámbito de proyecto.

En total se programaron 52 semanas de visita, con 1 jornadas de media a la semana, en un total de 3 puntos de observación y 1 transecto y varios recorridos en vehículo.

4.2.1. Transectos

La metodología de censo se encuadra dentro de los métodos lineales de censo con banda principal, en la que se contabilizan las aves avistadas a lo largo de un itinerario, con una banda a cada lado del eje, diferenciando las observaciones dentro y fuera de la banda.

Se han registrado las observaciones de aves que vuelan en la zona y transitan entre los futuros aerogeneradores o próximas al extremo de las futuras alineaciones, cuando lo han hecho a una distancia igual o menor a 250 m de dichos extremos. Se han anotado todos los contactos visuales o auditivos de ejemplares de aves incluidos dentro de una banda de unos 100/125 m de anchura, 50 m a cada lado del sentido de avance, realizándose dos transectos por recorrido en dirección contraria, a derecha e izquierda de la alineación propuesta.

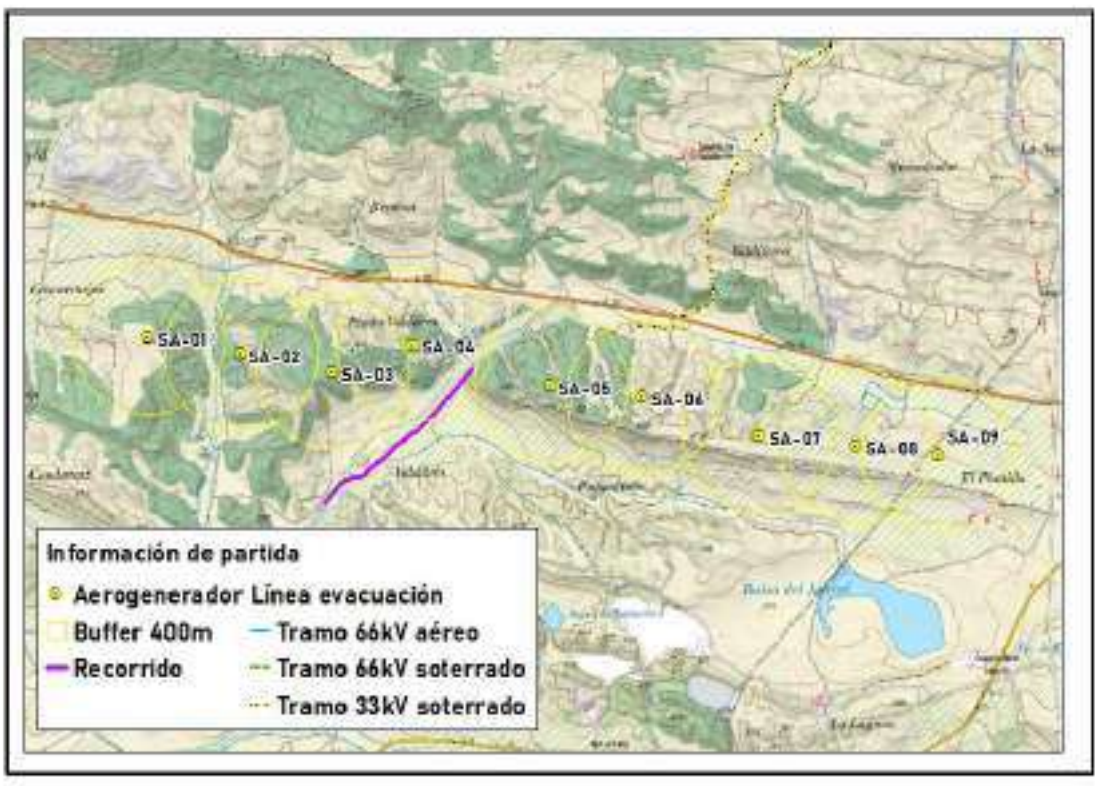


Imagen 3. Localización del recorrido.

Se han recopilado todos los avistamientos, primando los relacionados con aves de mediano y gran tamaño o de alto grado de protección sobre otras especies.



Imagen 4. Zona del recorrido en la zona del parque eólico.

Para cada ave o grupo de aves observado, se ha anotado en una ficha de trabajo estandarizada, los siguientes datos:

- Código del trazado: Código alfanumérico que designa a cada uno de los trazados dentro del área de estudio.
- Longitud: longitud en metros del trazado.
- Hábitat: Uso del suelo por donde discurre el trazado.
- Denominación: denominación según coordenadas o paraje por donde transcurre el trazado.
- Fecha y hora local de paso.
- Identificación de la especie y hora de observación.
- Número de individuos.

- Altura de vuelo (en función del riesgo: 1, 2, 3).
- Dirección de vuelo (Puntos cardinales).
- Ubicación respecto a banda de observación. (Interior o exterior de la banda).
- Ubicación en plano o código del aerogenerador más próximo al paso del ave y distancia de paso al mismo (metros).
- Comportamiento de interés.
- Climatología:
    - Dirección del viento (grados).
    - Velocidad del viento (km/h).
    - Nubosidad (porcentaje).
    - Visibilidad (en km o según la siguiente escala: Muy mala: desde un aerogenerador no se divisa el siguiente o se ve con dificultad; Mala: desde un aerogenerador se ve correctamente el siguiente, pero no se ve adecuadamente uno más alejado; Regular: se ven tres o más aerogeneradores, pero no se ve toda la alineación; Buena: se ve la alineación completa, pero no todo el parque eólico; Excelente: se ve todo el parque eólico).

Los transectos lineales en estudios de avifauna, son los más apropiados para las estimas de abundancias en:

- Hábitats extensos, abiertos y uniformes.
- Especies grandes, móviles y conspicuas.
- Poblaciones con densidad y diversidad de especies bajas.
- Grandes superficies.
- Reducir errores al disminuir el error de doble conteo, ya que la persona observadora está en movimiento, menor atracción al observador por parte de las aves, menor error en la medición de distancias.

4.2.2. Puntos de observación

En los puntos de observación el tiempo de permanencia prefijado ha sido de 30 minutos de duración en cada visita (Tellería, 1986). La ubicación de los puntos de observación se ha estimado en función de la visibilidad de cada punto, prefiriendo zonas desde donde se tuviera una buena visión del terreno donde se proyectan los aerogeneradores y que estén bien cubiertas posibles zonas de querencia para especies catalogadas o de interés, pero también previendo posibles traslados de aerogeneradores dentro de una misma poligonal o del trazado de la línea.

En cada estación de observación se han anotado todas las observaciones de especies de no paseriformes y paseriforme detectadas en el entorno, anotándose los cruces dentro de los 400m cercanos a cada aerogenerador a través de la futura alineación, y señalando en un mapa sus recorridos de vuelo, posaderos y comportamiento.

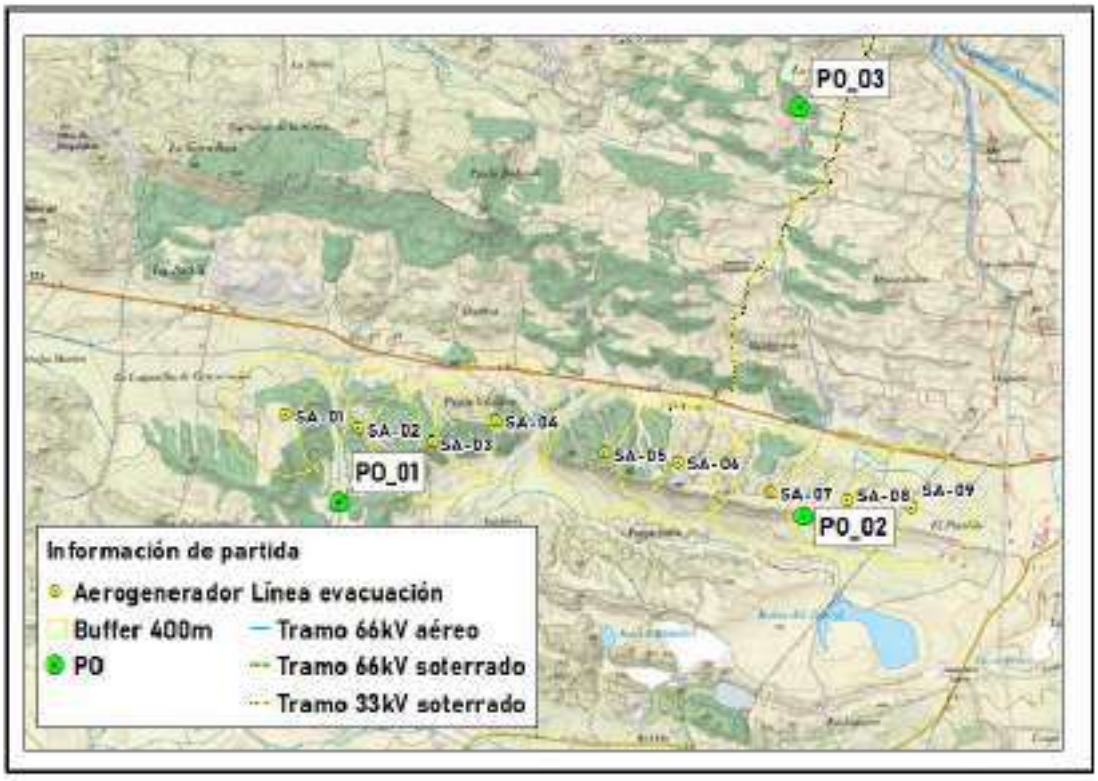


Imagen 5. Localización de los puntos de observación en torno al parque eólico.



Imagen 6. Zona próxima a PO2.

Para cada ave o grupo de aves observado, se han registrado en una ficha de trabajo estandarizada, los siguientes datos:

- Código del punto de observación.
- Fecha y hora de control
- Identificación de la especie.
- Número de individuos.
- Altura de vuelo (metros).
- Dirección de vuelo (puntos cardinales).
- Ubicación en plano del avistamiento.

- Distancia de paso a la alineación (metros).

- Altura, dirección y actitud de vuelo (descripción gráfica de vuelo). Respecto a la altura, se establecen tres clases de altura de riesgo:

  - Altura de riesgo de choque o 2 comprende el rango de altura entre 5 metros por debajo y 5 metros por encima de la altura de barrido de las palas,
  - Altura baja 1, entre el suelo y la parte baja del rotor, entre el nivel del suelo y unos cinco metros por debajo de la altura mínima de barrido de las palas.
  - Altura alta 3 por encima de unos 5 metros de la altura máxima de barrido de las palas.

- Comportamiento de interés.

- Climatología, dirección y velocidad del viento, nubosidad y visibilidad (según la escala señalada en el punto anterior). Los puntos de observación en estudios de avifauna, son los más apropiados para las estimas de abundancias en:

  - Hábitats cerrados y densos, como bosques y matorrales.

  - Especies poco visibles, crípticas o esquivas (compensando el esfuerzo de desplazamiento)

  - Poblaciones con densidad y diversidad de especies altas.

  - Grandes superficies.

  - Riesgo: error de doble conteo si el periodo de muestreo es largo, mayor atracción al observador por parte de las aves, mayor error en la medición de distancias.

4.2.3. Otros

Se han notado los contactos de otros ejemplares de diversas especies que se han observado durante los desplazamientos en vehículo, así como entre puntos de observación y/o transectos. En estas observaciones también se han anotado, indicando a ser posible, las características de la cita para ser registradas en la base de datos. Se ha hecho un especial énfasis en las inmediaciones de áreas forestales, campos de cultivo, corrales, cortados terrosos, humedales y pastizales para determinar uso del espacio por parte de aves de interés.



Imagen 7. Otros recorridos realizados a pie y en vehículo.

4.2.4. Mapas de uso del espacio

Se ha elaborado cartografía para la representación del uso del espacio que para la zona de estudio hacen aves de mediano y gran tamaño, en función de los datos recogidos. Para ello, se ha cogido como modelo la cuadrícula 1x1 km, y se han tenido en cuenta las direcciones de desplazamiento.

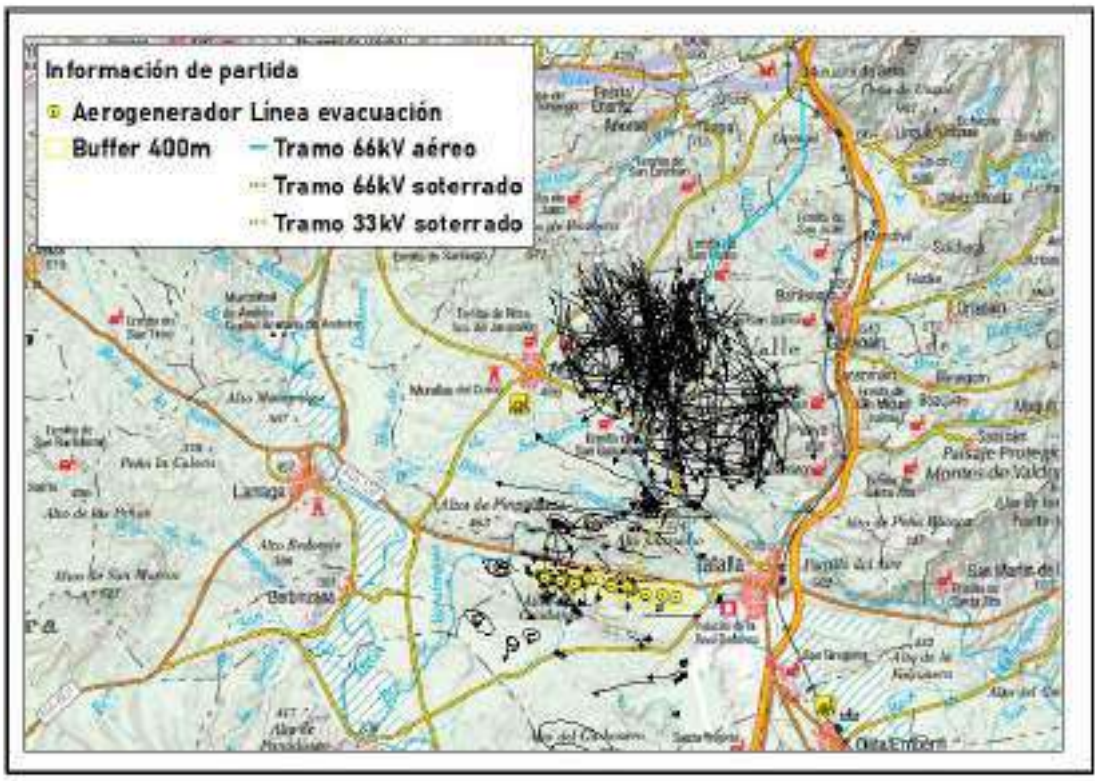


Imagen 8. Imagen de ejemplo de datos cogidos en campo para Buitre leonado.

4.2.5. Trabajo de gabinete

- Implementación de la base de datos.
- Implementación de mapas de uso del espacio, asociados a la base de datos.
- Redacción de informes.

En primer lugar, se ha analizado la zona de estudio en un aspecto amplio, para identificar y cuantificar posteriormente la fauna de interés más representativa y significativa del área, mediante un estudio de detalle de caracterización cuantitativa de las especies o hábitats según distintos criterios: en función de las abundancias, de los usos del espacio por parte de las especies, y siguiendo los criterios que establece la administración para este tipo de estudios y por último, gracias a los datos y bibliografía existente, identificar los impactos que se pueden producir a priori, considerando:

- Hábitats para las distintas especies.
- Áreas identificadas en función de su uso por la fenología de las especies: reproducción, dispersión, campeo, nidificación, migración, invernada.
- Áreas identificadas por la administración como de interés para la gestión y conservación de la biodiversidad o por su rareza
- Legislación vigente.

5. RESULTADOS

Se procede a mostrar los resultados del estudio realizado para la zona en estudio.

5.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO: MEDIO FÍSICO

El estudio del clima en un lugar es importante para poder recopilar información sobre la fenología de las especies e interpretar los resultados obtenidos durante el año de estudio. En este año de estudio, la irrupción de tanto la tormenta Filomena como otras, ha generado cierta dificultad a la hora de realizar el trabajo.

La climatología durante el año de seguimiento se ha caracterizado por (www.meteo.navarra.es):

Mes en Navarra	Datos Estación más próxima (Tafalla GN)
Abril 2020 - Mes extremadamente cálido en el cuadrante noroccidental y muy cálido en el resto. - Precipitación resultó muy húmedo en La Ribera, húmedo en la Navarra Media, Cuenca de Pamplona y la mitad sur de Tierra Estella y mayoritariamente seco en el resto de Navarra.	- Valor medio medias: 12,7 - Valor medio máximas: 17,6 - Valor medio mínimas: 8,4 - Máxima absoluta: 22,4 - Mínima absoluta: -2 - Días de helada: 0 - Precip. Total: 75,6 - Precip. máxima en 24 h: 17 - Días de Precip: 15
Mayo 2020 - Mes extremadamente cálido, aunque aparece también el carácter muy cálido. - La distribución de las precipitaciones fue muy heterogénea debido a los fenómenos tormentosos habituales en el mes.	- Valor medio medias: 17,4 - Valor medio máximas: 24,5 - Valor medio mínimas: 11,9 - Máxima absoluta: 30,7 - Mínima absoluta: 2 - Días de helada: 0 - Precip. Total: 53,6 - Precip. máxima en 24 h: 16,7 - Días de Precip: 10
Junio 2020 - Muy frío en el tercio sur, normal en la Cuenca de Pamplona y parte de	- Valor medio medias: 18,2 - Valor medio máximas: 25

Mes en Navarra	Datos Estación más próxima (Tafalla GN)
Tierra Estella y Comarca Noroccidental y frío en el resto. - Precipitación, domina el carácter muy húmedo en el tercio norte y en el extremo sur y el húmedo en el resto, apareciendo de forma más o menos aislada el normal. - Agua embalsada: ha pasado del 90% al 83% actual.	- Valor medio mínimas: 12,3 - Máxima absoluta: 34,1 - Mínima absoluta: 6,2 - Días de helada: 0 - Precip. Total: 43,1 - Precip. máxima en 24 h: 10,4 - Días de Precip: 12
Julio 2020 - Mes muy seco en la mitad norte y en la Ribera Baja, en el resto de Navarra domina el carácter seco, mes de escasas precipitaciones y algunas de ellas en forma de tormenta, lo que origina una distribución irregular. - Carácter cálido, salvo en la comarca Noroccidental donde el mes ha resultado mayoritariamente normal. - Agua embalsada: ha pasado del 83% al 66% actual.	- Valor medio medias: 21,33 - Valor medio máximas: 29,1 - Valor medio mínimas: 25,8 - Máxima absoluta: 37,6 - Mínima absoluta: 10,2 - Días de helada: 0 - Precip. Total: 22,5 - Precip. máxima en 24 h: 10,2 - Días de Precip: 10
Agosto 2020 - Húmedo o muy húmedo en la mitad occidental y de normal a seco en la oriental. - Precipitación mayoritariamente en forma de tormentas, más habituales entre los días 7 y 14, en muchas estaciones automáticas intensidades de más de 5 l/m2 e incluso de 10 l/m2 en diez minutos. - Temperaturas por encima de los valores medios en toda la Comunidad, sobre todo del 6 al 10 de agosto, y un desplome de las temperaturas a final de mes. - Agua embalsada: se ha reducido desde el 66% en que se encontraban el mes pasado al 49% actual.	- Valor medio máximas: 29,6 - Valor medio mínimas: 16,1 - Máxima absoluta: 38,2 - Mínima absoluta: 9,1 - Valor medio medias: 22,3 - Días de helada: 0 - Precip. Total: 41,3 - Precip. máxima en 24 h: 9,9 - Días de Precip: 15

Mes en Navarra	Datos Estación más próxima (Tafalla GN)
Septiembre 2020 - Mayoritariamente cálido en la Cuenca de Pamplona y el Pirineo y normal en el resto de Navarra. - Precipitación en la mitad norte de carácter húmedo y muy húmedo. Resto disminución de la precipitacióny carácter muy seco en toda La Ribera. - Agua embalsada: ha pasado del 49% d el mes pasado hasta el 37% actual.	- Valor medio máximas: 24,3 - Valor medio mínimas: 12,9 - Máxima absoluta: 32,1 - Mínima absoluta: 6,9 - Valor medio medias: 19 - Días de helada: 0 - Precip. Total: 16,5 - Precip. máxima en 24 h: 4,8 - Días de Precip: 15
Octubre 2020 - Muy frío, salvo en La Ribera (frío). - Precipitación: gradiente que decrece de norte a sur. Muy húmedo en la comarca Noroccidental, y en la mitad sur seco. - Rachas máximas de viento en Aralar (201 km/h día 21 y 199 km/h día 20), El Perdón (150 km/h día 21 y 143 km/h día 20) y Arangoiti (136 km/h día 2). - Agua embalsada: del 37% hasta el 45% actual.	- Valor medio máximas: 17,3 - Valor medio mínimas: 8,2 - Máxima absoluta: 23 - Mínima absoluta: 1,9 - Valor medio medias: 12,4 - Días de helada: 0 - Precip. Total: 38 - Precip. máxima en 24 h: 14,8 - Días de Precip: 13
Noviembre 2020 - Mayoritariamente cálido en la mitad sur y muy cálido en la mitad norte. - Precipitación: muy seco, salvo en las estaciones próximas a la Ribera del Ebro donde aparecen el carácter seco y el normal. - Las rachas máximas de viento se registraron en Aralar (123 km/h el día 6), Arangoiti (120 km/h el día 6 y 117 km/h el día 7), El Perdón (118 km/h el día 6 y 116 km/h el día 7). - Agua embalsada del 45% al 47% actual.	- Valor medio máximas: 13,5 - Valor medio mínimas: 5,6 - Máxima absoluta: 21,4 - Mínima absoluta: -0,2 - Valor medio medias: 9,3 - Días de helada: 1 - Precip. Total: 13,2 - Precip. máxima en 24 h: 10,1 - Días de Precip: 6

Mes en Navarra	Datos Estación más próxima (Tafalla GN)
Diciembre 2020 - Normal en las temperaturas, aunque aparece el carácter frío en amplias zonas de la comarca Pirenaica y el cálido en la vertiente cantábrica y en la Ribera Baja. - Precipitaciones: muy húmedo, superiores a los datos medios, salvo en Ribera Baja. En la mitad norte se duplican o incluso triplican los valores medios. En un total de 8 estaciones con más de 30 años de datos, el acumulado de precipitación de este mes de diciembre es el más elevado de la serie. Entre los días 4 y 12 se registraron las lluvias más intensas, provocando el desbordamiento de algún río, Durante los días 24-31 bajó la cota de nieve hasta los 400 metros. - Rachas máximas de viento en Gorramendi (145 km/h el día 11, 141 km/h el 12 y 137 km/h el 10) y en Trinidad de Iturgoien (131 km/h el día 27). - Agua embalsada ha aumentado del 47% hasta el 70% actual.	- Valor medio máximas: 8,7 - Valor medio mínimas: 3,1 - Máxima absoluta: 13 - Mínima absoluta: -1,6 - Valor medio medias: 5,8 - Días de helada: 3 - Precip. Total: 75 - Precip. máxima en 24 h: 18,5 - Días de Precip: 23
Enero 2021 - Mayoritariamente frío en la mitad norte y entre normal y cálido en la mitad sur. Fuerte contraste de temperaturas entre la primera mitad del mes, con heladas generalizadas (Filomena) y últimos días del mes con temperaturas primaverales que superaron los 17o de máxima en numerosas estaciones, y mínimas también muy elevadas - Precipitaciones: muy húmedo en la Ribera Baja y mayoritariamente húmedo en el resto, aunque normal en amplias zonas. Consecuencia de la mayor afección de la borrasca Filomena (días 6-11 de enero), que	- Valor medio máximas: 8,6 - Valor medio mínimas: 1,8 - Máxima absoluta: 17,3 - Mínima absoluta: -5,3 - Valor medio medias: 5 - Días de helada: 12 - Precip. Total: 36,8 - Precip. máxima en 24 h: 15,2 - Días de Precip: 12

Mes en Navarra	Datos Estación más próxima (Tafalla GN)
dejó precipitaciones en forma de nieve. Tras Filomena otras borrascas (Hortensia, Ignacio, Justine) que ocasionaron mayores rachas de viento y precipitaciones más importantes en la zona norte. - Las rachas máximas de viento se registraron en Gorramendi (150 km/h el día 20, 149 km/h el 31) Ujué (125 km/h el día 22) y en El Perdón (115 km/h el día 22). - Agua embalsada: del 70% hasta el 82% actual.	
Febrero 2021 - Mayoritariamente muy cálido en toda Navarra. Elevadas temperaturas medias en temperaturas máximas, y mínimas, siendo muy escasas las heladas. - Precipitaciones: muy húmedo, salvo en el tercio norte y en el extremo más meridional de la Ribera Baja, donde domina el carácter normal. - El mes de febrero ha resultado muy cálido en toda Navarra, con valores de temperatura media que superan a los valores medios del mes de febrero entre 2,1o (Lerín) y 4,3o (Erro). - Las rachas máximas de viento se registraron en Gorramendi (176 km/h el día 1, 137 km/h el 20 y 123 km/h el día 21) Arangoiti (113 km/h el día 21) y Bera (110 km/h el día 20). - Agua embalsada: d el 82% hasta el 89% actual.	- Valor medio máximas: 13,4 - Valor medio mínimas: 5,6 - Máxima absoluta: 18 - Mínima absoluta: 1,6 - Valor medio medias: 9,3 - Días de helada: 0 - Precip. Total: 72,3 - Precip. máxima en 24 h: 34 - Días de Precip: 8
Marzo 2021 - Mes cálido en el tercio norte, normal en el tercio sur, y se dieron ambos caracteres en el centro de Navarra. - En la mayoría de las estaciones se han superado los valores de	- Valor medio máximas: 13,9 - Valor medio mínimas: 4,7 - Máxima absoluta: 21,8 - Mínima absoluta: -0,7

Mes en Navarra	Datos Estación más próxima (Tafalla GN)
temperatura media, pero levemente. En la mayoría de las estaciones la diferencia es de menos de 0,5ºC. Las mayores diferencias con respecto a los valores medios se han dado en Erro (+1,4ºC) y Luzaide/Valcarlos (-0,8ºC). - Precipitaciones: el mes fue muy seco. El agua almacenada en los embalses ha pasado desde el 89% en que se encontraba el mes pasado hasta el 81% actual. - Las rachas máximas de viento se registraron en Arangoiti (117 km/h el día 16 y 116 km/h el día 20), Bardenas-Loma Negra (115 km/h el día 18) y Ujué (114 km/h el día 20).	- Valor medio medias: 9 - Días de helada: 1 - Precip. Total: 10,6 - Precip. máxima en 24 h: 5,6 - Días de Precip: 7
Abril 2021 - Abril resultó un mes normal en cuanto a temperaturas, con pequeñas variaciones con respecto a los valores medios. - Precipitaciones: el mes fue muy seco en la mitad norte y mayoritariamente seco en la sur. El agua almacenada en los embalses ha pasado desde el 81% en que se encontraba el mes pasado hasta el 77% actual. - Las rachas máximas de viento se registraron en Ujué (102 km/h el día 7 y 100 km/h el día 3), Arangoiti (100 km/h el día 3 y 97 el día 7).	- Valor medio máximas: 15,9 - Valor medio mínimas: 5,4 - Máxima absoluta: 22 - Mínima absoluta: -0,2 - Valor medio medias: 10,5 - Días de helada: 1 - Precip. Total: 38,1 - Precip. máxima en 24 h: 13,8 - Días de Precip: 11

Tabla 2. Resúmenes climatológicos mensuales (©meteo.navarra.es)

El parque eólico se proyecta en el término municipal de Tafalla, en zonas con orientaciones Norte, Oeste, Este, Noroeste (©IDENA), pendientes suaves (3 a menos 10%), moderada (10 a menos 20%) y muy fuerte (30 a menos 50%) (©IDENA).



Imagen 9. Aerogeneradores, línea de evacuación y términos municipales.

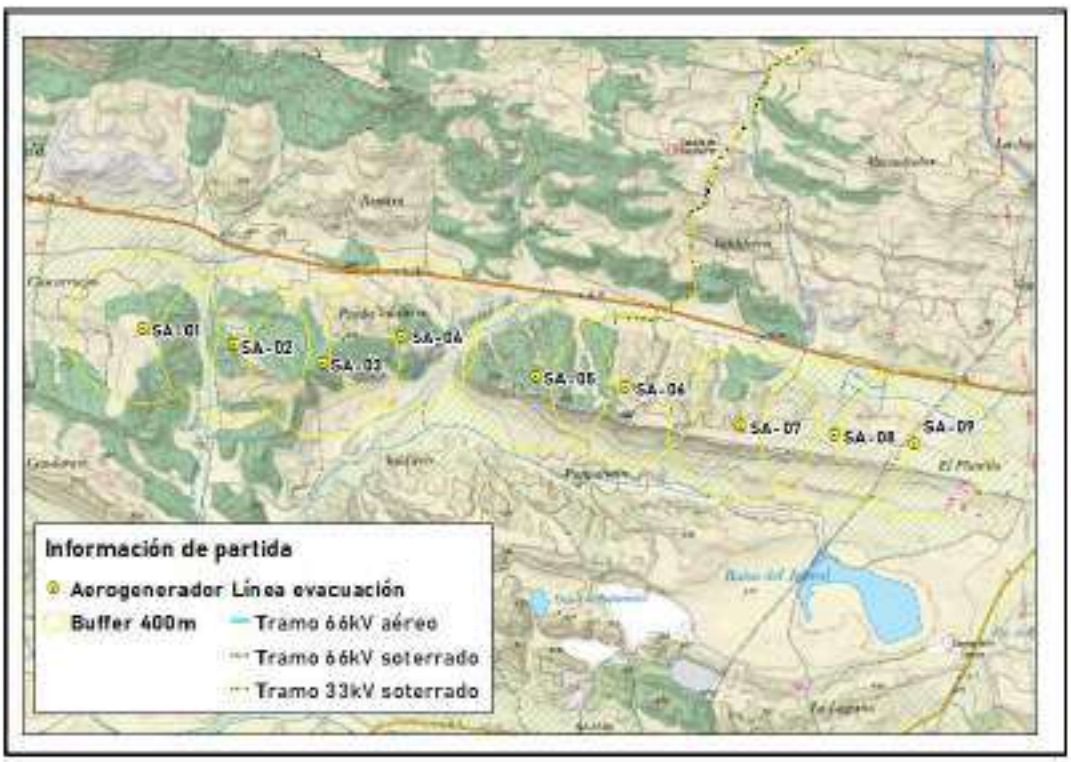


Imagen 10. Parque eólico sobre cartografía del IGN a menor escala: se aprecia su disposición oeste – este por la línea de cumbre

El PE Parque eólico y su evacuación se proyecta en la Zona Central de Navarra con diferentes orientaciones (©IDENA), predominando en el caso de los aerogeneradores:

Tipo de orientaciones	Aerogenerador de Parque eólico Santa Águeda
Norte	SA – 06, SA – 07, SA – 08, SA-09
Oeste	SA – 02,
Este	SA – 03,
Noroeste	SA – 01, SA – 04, SA - 05

Tabla 3. Orientaciones (©IDENA) y ubicación de cada aerogenerador

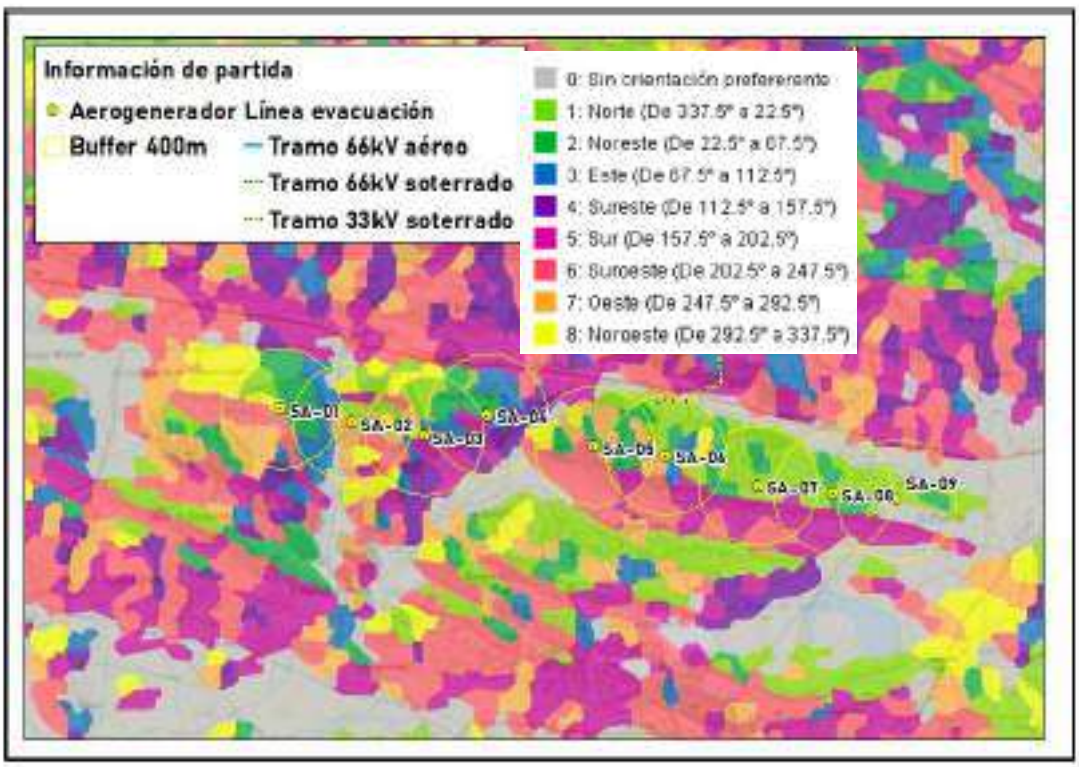


Imagen 11. Todos los Aerogeneradores, sobre Mapa reclasificado de orientaciones del ©IDENA.

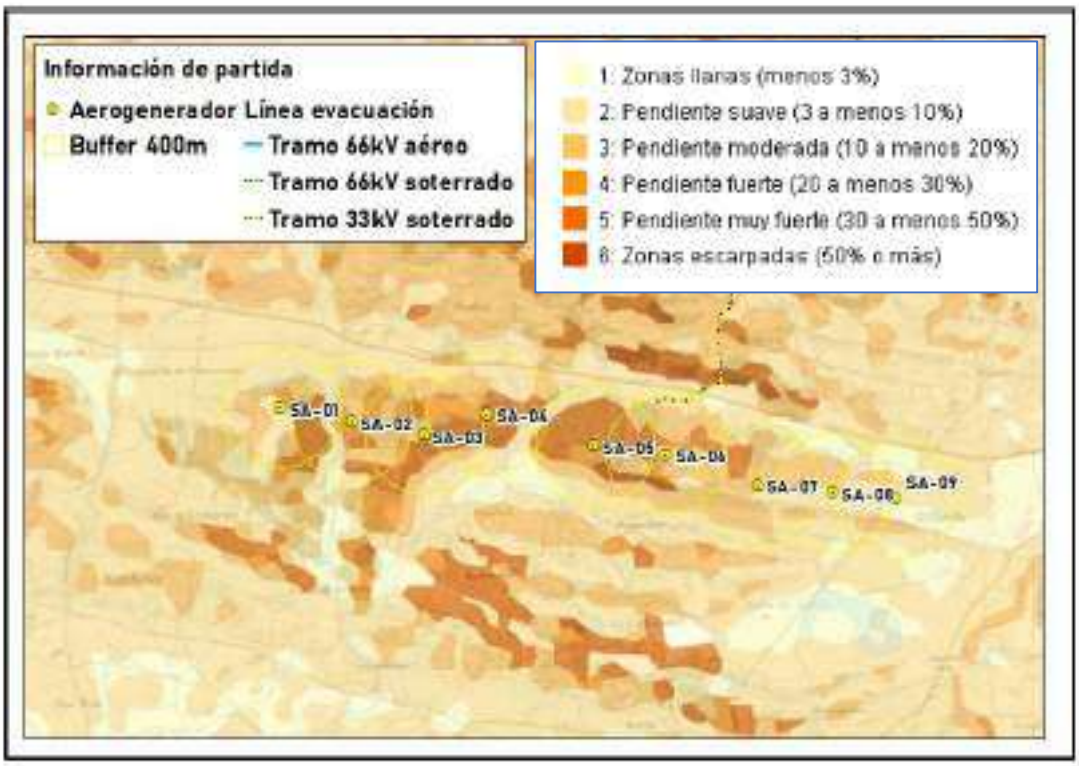


Imagen 12. Todos los Aerogeneradores, sobre Mapa reclasificado de pendientes del ©IDENA.

El parque eólico se proyecta en la Zona Central de Navarra con diferentes pendientes (©IDENA), predominando en el caso de los aerogeneradores:

Tipo de pendiente	Aerogenerador de Parque eólico Navarra 1
2: Pendiente suave (3 a menos 10%)	SA – 01, SA – 08, SA – 09
3: Pendiente moderada (10 a menos 20%)	SA – 02, SA – 06, SA – 07
5: Pendiente muy fuerte (30 a menos 50%)	SA – 03, SA – 04, SA – 05,

Tabla 4. Pendientes (©IDENA) y aerogenerador de parque eólico

5.2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO: MEDIO BIÓTICO

Se presenta el proyecto de parque eólico en una zona del Plan de Ordenación Territorial (POT) 4 o de Zonas Medias, Área 5 Tafalla – Olite, Subárea 5.3.- Tafalla – Olite. Aunque esta zona presente cierta riqueza natural, ambiental y paisajística, la acción humana la ha transformado para cultivos, y en las cumbres se han desarrollado parques eólicos.

La poligonal se proyecta en las zonas altas de La Beratxa, Valditrés, La Sarda, en Tafalla. cuyo paisaje se describe como una zona de mosaico entre monte y cultivo, pero también por la presencia de cerros y barrancos mediterráneos.

Estos altos se encuentran cultivos herbáceos, forestal no arbolada y arbolada, con masas de coníferas (pino carrasco (*P. halepensis*), así como forestal no arbolado con pastizal, cultivos de herbáceas de secano y regadío (©IDENA). Nos encontramos con una variedad de hábitats y, por tanto, existe una gran variedad de aves ligados a ellos, tanto en reproducción como en campeo.

Tomando como referencia el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos 2019 de ©IDENA, la zona en la que se proyectan los aerogeneradores queda catalogada como Forestal arbolado para 4 de ellos y no arbolado para los otros 4, en zonas con estas cubiertas vegetales (©IDENA):

Tipo de Cubierta	Aerogenerador de Parque eólico Navarra 1
Cultivos herbáceos secano	SA – 01, SA – 06, SA – 07
Cultivos herbáceos regadío	SA – 08, SA – 09
Forestal arbolado: Coníferas Pino carrasco (*Pinus halepensis*) en estado fustal (100%)	SA – 02, SA – 03, SA – 04, SA – 05,

Tabla 5. Cubierta terrestre y aerogenerador (©IDENA)

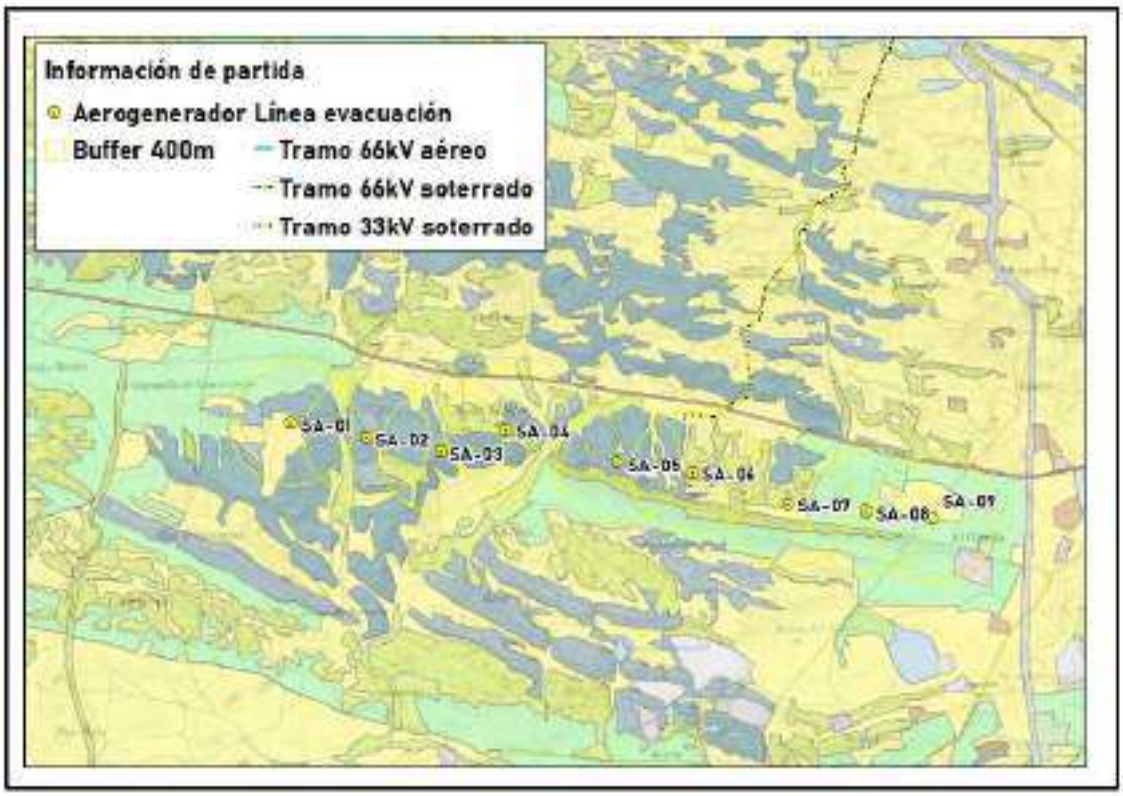


Imagen 13. Parque eólico sobre Mapa de Cultivos y Aprovechamientos 2019 de ©IDENA

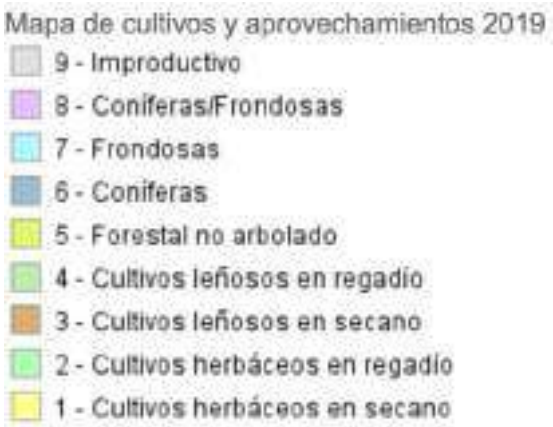


Imagen 14. Leyenda Mapa de Cultivos y Aprovechamientos 2019 de ©IDENA.



Imagen 15. Detalle de la zona más inmediata al parque eólico y aguilucho cenizo macho en vuelo



Imagen 16. Macho de Alcaudón común en la zona del parque eólico.

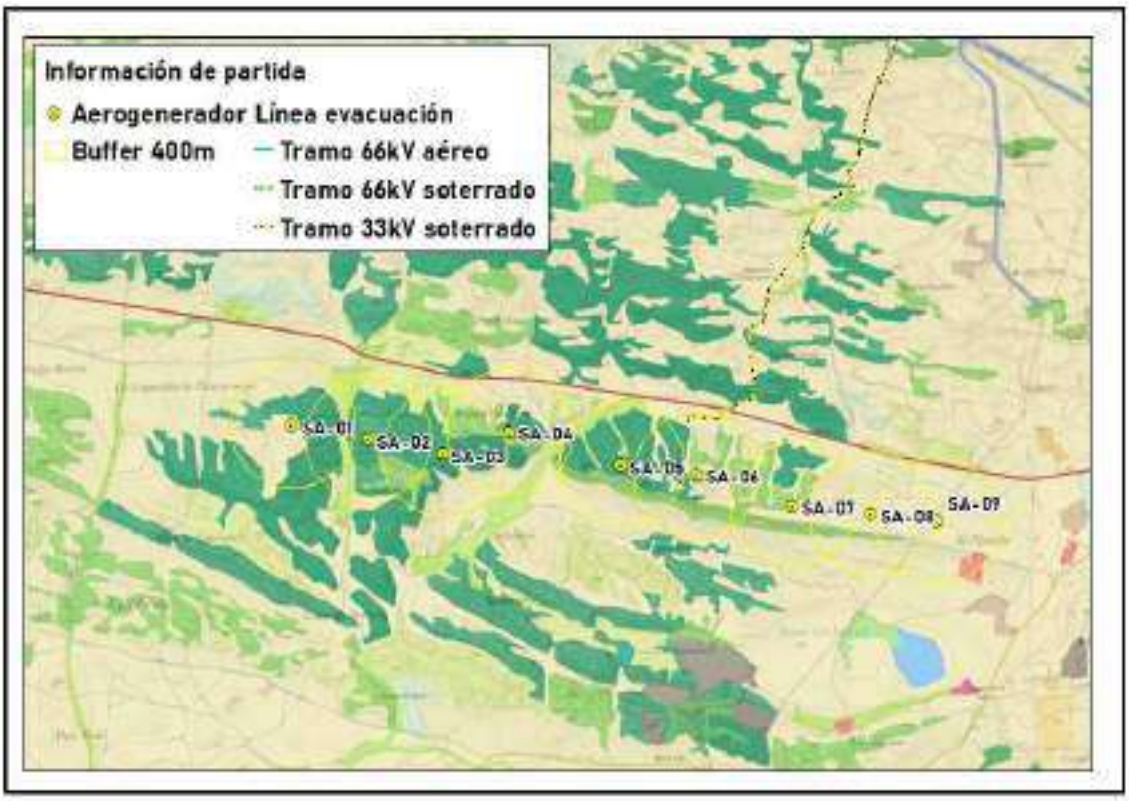


Imagen 17. Aerogeneradores, sobre Superficies de Cubierta terrestre del ©SIOSE:



Imagen 18. Leyenda CODDIGE sobre la cubierta terrestre del ©SIOSE.

Tomando como referencia el SIOSE 2014, la zona en la que se proyectan los aerogeneradores queda catalogada como de (©IGN - CODIIGE):

Tipo de Cubierta	Aerogenerador
Cultivos Herbáceos	SA – 01,SA – 06, SA – 07, SA – 08, SA- 09
Arbolado Forestal - Bosque de coníferas	SA – 02, SA – 03, SA – 04, SA – 05

Tabla 6. Cubierta terrestre y aerogenerador (©IDENA)

5.3. LA AVIFAUNA PREVIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

Se ha revisado la bibliografía existente en el ámbito de proyecto, así como en un ámbito de 10km en torno al proyecto atendiendo a:

- Información extraída del Inventario Nacional de Biodiversidad 2008 elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para las cuadrículas UTM 10X10 Km en las que se plantea el emplazamiento.

- Información bibliográfica, datos de listas abiertas, webs y redes sociales sobre datos relevantes de especies de avifauna sobre:

    - Lugares ambientalmente sensibles (zonas húmedas, cortados, refugios, nidificación, cría o área de campeo de especies sensibles, ...).

    - Especies nocturnas y crepusculares, muestreos nocturnos por puntos de escucha.

    - Prospección especial de lugares que puedan ser utilizados como bebederos y dormideros, como pueden ser edificaciones agrícolas, corrales, ruinas, barrancos, charcas...en caso de existir en el entorno y de posibles zonas de riesgo (cortados, masas forestales, zonas húmedas, muladares, vías pecuarias, granjas, otros parques eólicos cercanos) en el entorno de 10-15 Km. alrededor del futuro emplazamiento.

- Abundancia de especies presa que pueden ser aprovechadas por rapaces de mediano y gran tamaño.

- Hábitats y especies posibles en la zona del proyecto, para poder sacar conclusiones sobre el impacto del proyecto en:

    - Territorios de medianas y grandes rapaces en el entorno del proyecto y frecuencia de uso en migración activa.

    - Poblaciones de aves acuáticas: barrera a la interconexión y movimientos de estas poblaciones entre distintas zonas húmedas (corto recorrido) así como en su migración global (largo recorrido).

    - Posible efecto barrera para los grupos de especies.

- Sinergia con otros proyectos: impacto acumulado del proyecto considerando otros PE existentes y proyectados, líneas aéreas de alta tensión existentes y otras infraestructuras que pueden afectar a la conectividad.

5.3.1. INVENTARIO ESPAÑOL DE ESPECIES TERRESTRES.

El Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) tiene como objetivo satisfacer las necesidades y requerimientos del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. El Inventario Español de Especies Terrestres recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española, y lo hace por cuadrículas 10x10.

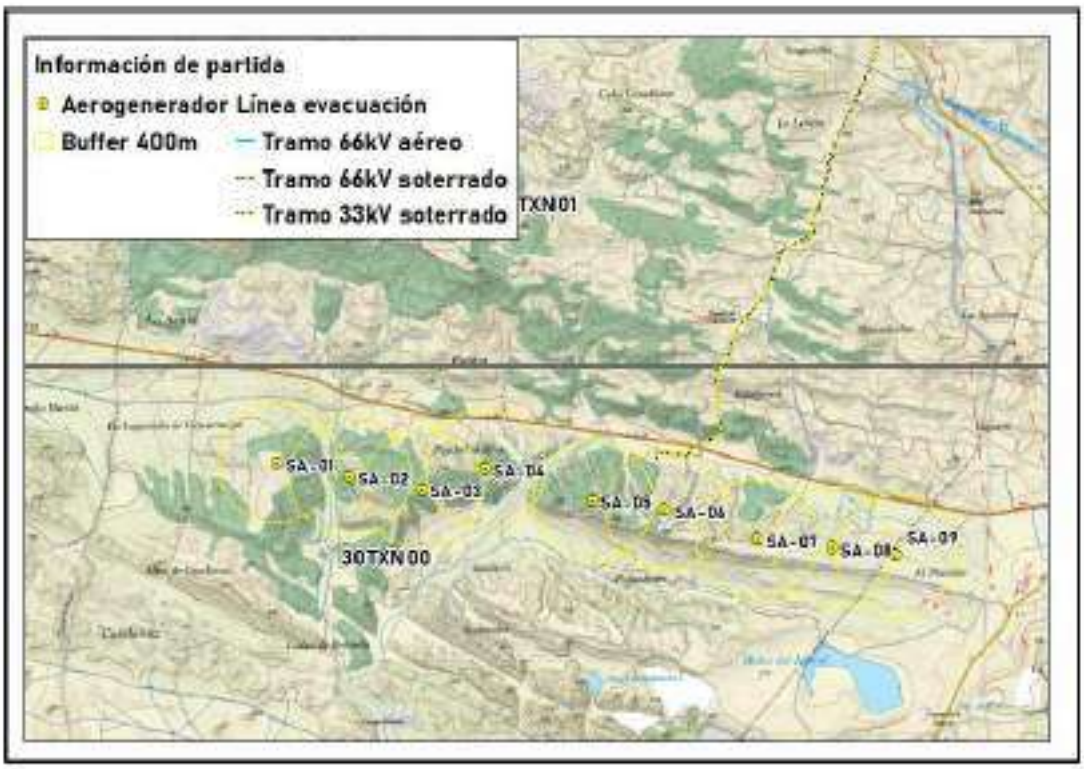


Imagen 19. Cuadrículas 10x10km en las que se enmarca el proyecto.

Las cuadrículas 10x10 km en la que se encuentra el parque eólico es la 30TXN00, pero junto a la 30TXN01, que además es por donde discurre gran parte de la línea de evacuación. Según el IEET (Inventario Español de Especies Terrestres):

> En la cuadrícula 30TXN00 están citadas 121 especies de aves del total de 170 de especies de fauna del área: un 71,17% de las especies citadas son aves.
>
> En la cuadrícula 30TXN01 están citadas 107 especies de aves del total de 177 de especies de fauna del área: un 60,45% de las especies citadas son aves.

Con lo registrado en las cuadrículas en las que se presenta los proyectos, según los bancos de datos consultados (MITERD), y los datos facilitados por Gobierno de Navarra, se ha preparado esta tabla, en la que se muestran las especies, y su catalogación. Se considera de obligado cumplimiento citar las especies con su catalogación de protección a distintos niveles, como:

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, en su caso, del 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 y Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio). Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. 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: a) En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable sí los factores causales de su actual situación siguen actuando. b) Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato sí los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos. El resto, quedan incluidas en el Listado o LESPE.

- Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra según Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra.

El artículo 1 define el objeto: crear el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, que incluirá especies, subespecies y poblaciones de la fauna y flora silvestres, que sean merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza, o grado de amenaza y que no figuren ya en el Listado Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y actualizar el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra.

- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. Las especies mencionadas en el anexo I serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

- Libro Rojo: Las especies contempladas en el Libro Rojo de los Vertebrados se clasifican en categorías de estado de conservación determinadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). atendiendo a las siguientes categorías:

EX: Extinto: Taxón no localizado con certeza en estado silvestre en los últimos 50 años.

EN: En peligro: Taxón en peligro de extinción y cuya supervivencia es improbable si los factores causales continúan actuando. Se incluyen aquellos taxones que se juzgan en peligro inminente de extinción, porque sus efectivos han disminuido hasta un nivel crítico o sus hábitats han sido drásticamente reducidos. Así mismo se incluyen los taxones que posiblemente están extinguidos, pero que han sido vistos con certeza en estado silvestre en los últimos cincuenta años.

VU: Vulnerable: Taxones que entrarían en la categoría "En peligro" en un futuro próximo si los factores causales continuaran actuando. Se incluyen aquellos taxones en los que todas o la mayoría de sus poblaciones sufren regresión debido a sobreexplotación, a amplia destrucción del hábitat o a cualquier otra perturbación ambiental. También se incluyen en esta categoría taxones con poblaciones que han sido gravemente reducidas y cuya supervivencia no está garantizada, y los de poblaciones aún abundantes pero que están amenazados por factores adversos de importancia en toda su área de distribución.

NT: Casi amenazado: taxones que, tras ser evaluados por la UICN, no satisfacen los criterios de las categorías vulnerable, en peligro o en peligro crítico de la Lista Roja elaborada por la organización, aunque están cercanos a cumplirlos o se espera que así lo hagan en un futuro próximo.

LC: Preocupación menor: taxones que no cumplen ninguno de los criterios de las categorías en peligro, en peligro crítico, vulnerable o casi amenazado de la Lista Roja elaborada por la organización. En consecuencia, la categoría preocupación menor de la lista incluye a todos los taxones abundantes y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el de menor riesgo en la lista.

DD: Datos insuficientes: no existe la información adecuada sobre ella para hacer una evaluación de su riesgo de extinción, basándose en la distribución y las tendencias de la población

NE: No evaluado: especie no evaluada para ninguna de las otras categorías.

Con lo registrado en la cuadrícula en las que se presenta el proyecto, según los bancos de datos consultados (MITERD), y datos conocidos, se ha preparado esta tabla, en la que se muestran las especies, y su catalogación en las cuadrículas 10x10 del parque eólico:

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02
Zampullín común, zampullín chico	*Tachybaptus ruficollis*		LESPE		NE
Zampullín cuellinegro	*Podiceps nigricollis*		LESPE		NT
Somormujo Lavanco	*Podiceps cristatus*		LESPE		NE
Avetoro común	*Botaurus stellaris*		PE	I	CR
Garza imperial	*Ardea purpurea*		LESPE	I	LC
Garza real	*Ardea cinerea*		LESPE		NE
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*		LESPE	I	NE
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*			II-III	NE
Abejero europeo, halcón abejero	*Pernis apivorus*		LESPE	I	LC
Milano negro	*Milvus migrans*		LESPE	I	NT
Milano real	*Milvus milvus*		PE	I	EN
Alimoche común	*Neophron percnopterus*		VU	I	EN
Buitre leonado, buitre común	*Gyps fulvus*		LESPE	I	NE
Culebrera europea, águila culebrera	*Circaetus gallicus*		LESPE	I	LC
Aguilucho lagunero occidental, aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*		LESPE	I	NE
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	VU	LESPE	I	NE
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	EP	VU	I	VU
Azor común	*Accipiter gentilis*		LESPE		NE
Gavilán común	*Accipiter nisus*		LESPE		NE
Busardo ratonero	*Buteo buteo*		LESPE		NE
Águila real	*Aquila chrysaetos*		LESPE	I	NT
Aguililla calzada, águila calzada	*Aquila pennata*		LESPE	I	NE
Cernícalo primilla	*Cernícalo primilla*	VU	LESPE	I	VU
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*		LESPE		NE
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*		LESPE		NT
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*		LESPE	I	NE
Perdiz Roja	*Alectoris rufa*			II-III	DD
Codorniz común	*Coturnix coturnix*			II	DD
Rascón europeo	*Rallus aquaticus*			II	NE

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02
Gallineta común	*Gallinula chloropus*			II	NE
Sisón común	*Tetrax tetrax*	EP	VU	I	VU
Alcaraván común	*Burhinus oedicnemus*		LESPE	I	NT
Chorlitejo chico	Charadrius dubius		LESPE		NE
Ganga ortega, ortega	Pterocles orientalis		VU	I	VU
Paloma bravía	*Columba livia*			II	NE
Paloma doméstica	*Columba livia domestica*				
Paloma zurita	*Columba oenas*			II	DD
Paloma torcaz	*Columba palumbus*			II-III	NE
Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*			II	
Tórtola europea	*Streptopelia turtur*			II	VU
Cuco común	*Cuculus canorus*		LESPE		NE
Lechuza común	*Tyto alba*		LESPE		NE
Autillo europeo	*Otus scops*		LESPE		NE
Búho real	*Bubo bubo*		LESPE	I	NE
Mochuelo europeo	*Athene noctua*		LESPE		NE
Cárabo común	*Strix aluco*		LESPE		NE
Búho chico	*Asio otus*		LESPE		NE
Búho campestre, lechuza campestre	*Asio flammeus*		LESPE	I	NT'
Chotacabras cuellirrojo, Chotacabras pardo	*Caprimulgus ruficollis*		LESPE		NE
Chotacabras europeo, chotacabras gris	*Caprimulgus europaeus*		LESPE	I	NE
Vencejo común	*Apus apus*		LESPE		NE
Martín pescador	*Alcedo atthis*		LESPE	I	NT
Abejaruco común	*Merops apiaster*		LESPE		NE
Abubilla	*Upupa epops*		LESPE		NE
Piquituerto común	*Loxia curvirostra*		LESPE		NE
Torcecuello euroasiático	*Jynx torquilla*		LESPE		DD
Pito real	*Picus viridis*		LESPE		NE

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02
Pico picapinos	*Dendrocopos major*		LESPE		
Calandria común	*Melanocorypha calandra*		LESPE	I	NE
Terrera común	*Calandrella brachydactyla*		LESPE	I	VU
Cogujada común	*Galerida cristata*		LESPE		NE
Cogujada montesina	*Galerida theklae*		LESPE	I	NE
Alondra común	*Alauda arvensis*	LESPE	LESPE		NE
Alondra totovía, totovía	*Lullula arborea*		LESPE	I	NE
Avión zapador	*Riparia riparia*		LESPE		NE
Avión roquero	*Ptyonoprogne rupestris*		LESPE		NE
Golondrina común	*Hirundo rustica*		LESPE		NE
Avión común	*Delichon urbicum*		LESPE		NE
Bisbita campestre	*Anthus campestris*		LESPE	I	NE
Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*		LESPE		NE
Lavandera boyera	*Motacilla flava*		LESPE		NE
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*		LESPE		NE
Lavandera blanca	*Motacilla alba*		LESPE		NE
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*		LESPE		NE
Acentor común	*Prunella modularis*		LESPE		NE
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*		LESPE		NE
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*		LESPE		NE
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*		LESPE		NE
Tarabilla europea, tarabilla común	*Saxicola rubicola*		LESPE		NE
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*		LESPE		NE
Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*		LESPE		NT
Roquero rojo	*Monticola saxatilis*		LESPE		NE
Roquero solitario	*Monticola solitarius*		LESPE		NE
Mirlo común	*Turdus merula*			II	NE
Zorzal común	*Turdus philomelos*			II	NE
Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*			II	NE

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02
Cetia ruiseñor (ruiseñor bastardo)	*Cettia cetti*		LESPE		NE
Cistícola buitrón (buitrón)	*Cisticola juncidis*		LESPE		NE
Carricero común	*Acrocephalus scirpaceus*		LESPE		NE
Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*		LESPE		NE
Zarcero políglota (zarcero común)	*Hippolais polyglotta*		LESPE		NE
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*		LESPE	I	NE
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*		LESPE		NE
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*		LESPE		NE
Curruca mirlona	*Sylvia hortensis*		LESPE		LCº
Curruca zarcera	*Sylvia communis*		LESPE		NE
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*		LESPE		NE
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*		LESPE		NE
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*		LESPE		NE
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*		LESPE		NE
Mosquitero ibérico	*Phylloscopus ibericus*		LESPE		NE
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*		LESPE		NE
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*		LESPE		NE
Mito	*Aegithalos caudatus*		LESPE		NE
Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*		LESPE		NE
Carbonero común	*Parus major*		LESPE		NE
Carbonero palustre	*Poecile palustris*		LESPE		NE
Trepador azul	*Sitta europaea*		LESPE		NE
Agateador común	*Certhia brachydactyla*		LESPE		NE
Pájaro moscón	*Remiz pendulinus*		LESPE		NE
Oropéndola	*Oriolus oriolus*		LESPE		NE
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*	VU	LESPE	I	NE
Alcaudón común	*Lanius senator*		LESPE		NT
Arrendajo	*Garrulus glandarius*				NE
Urraca (picaraza)	*Pica pica*				NE

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*		LESPE	I	NT
Grajilla	*Corvus monedula*				NE
Corneja negra	*Corvus corone*				NE
Cuervo	*Corvus corax*				NE
Estornino negro	*Sturnus unicolor*				NE
Gorrión común	*Passer domesticus*				NE
Gorrión molinero	*Passer montanus*	LESPE			NE
Gorrión chillón	*Petronia petronia*		LESPE		NE
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*				NE
Verdecillo	*Serinus serinus*				NE
Verderón común	*Carduelis chloris*				NE
Jilguero (cardelina)	*Carduelis carduelis*				NE
Pardillo común	*Carduelis cannabina*				NE
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*		LESPE		NE
Escribano montesino	*Emberiza cia*		LESPE		NE
Escribano hortelano	*Emberiza hortulana*		LESPE	I	NE
Escribano cerillo	*Emberiza citrinella*		LESPE		NE
Triguero	*Emberiza calandra*				NE

Tabla 7. Especies presentes en las cuadrículas 10x10 en el ámbito de estudio según inventarios de MITERD y de Gobierno de Navarra

De todas las especies citadas, según el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas y el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra, 4 se encuentran catalogadas como EP (En Peligro): avetoro común, milano real, aguilucho cenizo y sisón común, 5 como VU (Vulnerables): alimoche común, aguilucho pálido, cernícalo primilla, ganga ortega y alcaudón dorsirrojo, y la tórtola europea está catalogada como vulnerable según el libro rojo.

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02
Avetoro común	*Botaurus stellaris*		PE	I	CR
Milano real	*Milvus milvus*		PE	I	EN
Alimoche común	*Neophron percnopterus*		VU	I	EN
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	VU	LESPE	I	NE
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	EP	VU	I	VU
Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	VU	LESPE	I	VU
Sisón común	*Tetrax tetrax*	EP	VU	I	VU
Ganga ortega, ortega	Pterocles orientalis		VU	I	VU
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*	VU	LESPE	I	NE

Tabla 8. Especies en los niveles más altos de protección presentes en las cuadrículas 10x10 en el ámbito de estudio según inventarios de MITERD

5.3.2. LUGARES AMBIENTALMENTE SENSIBLES

Se trata de información específica que, a priori, puede aportar más información sobre los valores de biodiversidad de la zona.

5.3.2.1. ESPACIOS PROTEGIDOS

Se incluyen espacios con algún tipo de protección que se encuentran en un área de 15km en torno al proyecto de parque eólico, y destacan:

- Espacios de la Red de Espacios naturales de Navarra:
    - Paisaje protegido: PP1 Montes de la Valdorba.
    - Reservas naturales: RN22 Monte del Conde, RN23 Laguna del Juncal, RN28 Sotos del Arquillo y Barbaraces.
    - Enclaves naturales: EN3 Pinares de Lerín.
- Zona húmeda de Laguna del Juncal.
- RED NATURA 2000:
    - ZEC Yesos de la Ribera Estellesa, ES2200032 Montes de la Valdorba, ES2200033

Laguna del Juncal, ES2200035 Tramos Bajos del Aragón y del Arga.

- ZEPA ES0000133 Laguna de Pitillas (Más allá de los 15km en torno a los aerogeneradores)



Imagen 20. Zonas de Interés Natural catalogadas en el ámbito de 15km en torno al parque eólico

5.3.2.2. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES ESTEPARIAS (AICAENA)

La población de aves esteparias de Navarra se encuentra en grave retroceso, debido principalmente a la transformación del hábitat debida al Canal del Navarra y sus infraestructuras asociadas, las transformaciones de áreas de secano en regadío, concentraciones parcelarias... que están cambiando gran parte del paisaje de agrosistema tradicional de secano en otro totalmente distinto, y que no es el óptimo para estas especies, pero también debido a otros factores como son las nuevas infraestructuras: TAV, eólicas, fotovoltaicas, molestias derivadas de la intensificación agraria, la reducción de la disponibilidad de presas… que llevó a proponer una serie de zonas como Áreas de Interés para la Conservación de la Avifauna Esteparia de Navarra

(AICAENA).

De entre las zonas propuestas, se encuentran en torno al área de estudio las Áreas de interés para Aves Esteparias de:

- Cascajo, "Área de importancia Media" por su valor para ganga ortega y alcaraván común. También existen observaciones esporádicas de ganga ibérica.
- Entorno de Baigorri Norte, "Área de Importancia Alta", se incluyen fundamentalmente los secanos del término de Oteiza al norte de Baigorri, junto con terrenos de Aberin y Morentin, y una pequeña superticie de Villatuerta hasta la Cañada Real de Tauste a Urbasa-Andía. Secanos con importancia para sisón común y alcaraván común, incluyendo terrenos en los que se tiene constancia de presencia esporádica de avutarda primaveral, con observaciones de alguna hembra en época de celo (posible nidificación).
- Entorno de Baigorri Sur, "Área de Importancia Alta", Es un área que contempla parte de término de Baigorri, Lerín y oeste de Berbinzana, hasta la muga con Miranda. Datos existentes sobre avutarda común, sisón común, cernícalo primilla y alcaraván común. En el área se tienen datos de presencia de avutarda común, sisón común que cuenta en el área con hábitats muy favorables, barbechos de larga duración y multitud de yecos y áreas sin cultivar en barrancos, saladares, etc. Además, colonias de cría de Cernícalo primilla.
- Baigorrana – Usón, "Área de Importancia Muy Alta", abarca una de las zonas tradicionales de cría de avutarda. Uso del espacio de sisón común, cernícalo primilla y alcaraván común.
- Estepas cerealistas de la Merindad de Olite Esta área incluía cuatro áreas. teniendo en cuenta las siguientes especies esteparias de interés: avutarda común, ganga ibérica, ganga ortega y cernícalo primilla, en terrenos de Tafalla, Miranda de Arga, Falces, Peralta, Marcilla, Caparrosa y Olite. Incluye en la zona de influencia de las poligonales las subáreas de:

- Landívar, de Importancia Muy Alta, es muy importante para avutarda común, cernícalo primilla, sisón común, ganga ortega y alcaraván común.

- Moncayuelo, de Importancia Alta, mantiene importancia para ganga ortega y alcaraván común, sirviendo de conexión entre las dos áreas más importantes de Landívar y El Cascajo-Vergalada.
- Landívar (Cza. Lasaga), importancia Media.
- Corraliza Valobero, importancia Media.
- La Vergalada, importancia Media.
- La Plana, de Importancia Alta, mantiene poblaciones reproductoras de ganga ortega y ganga ibérica.



Imagen 21. AICAENAS más cercanas al PE.

5.3.2.3. SISTEMAS AGRARIOS DE ALTO VALOR NATURAL

El Gobierno de Navarra, en colaboración con la empresa Gestión Ambiental de Navarra, está llevando a cabo un proyecto que trata de desarrollar una metodología para la identificación y monitorización de los Agrosistemas de Alto Valor Natural (ASAVN) de Navarra. Se trata de un indicador exigido por la Comisión Europea, cuya finalidad y utilidad es hacer el seguimiento y evaluación del impacto económico, social y ambiental del Programa de Desarrollo Rural (PDR).

Reconoce como tal: Pastizales y matorrales tradicionalmente pastoreados por el ganado en régimen extensivo, Mosaico de cultivos agrícolas herbáceos y leñosos con vegetación natural, Presencia de árboles dispersos, Ecotonos en los bordes de parcelas, Construcciones humanas tradicionales y Puntos de agua.

Dentro de la zona de proyecto tiene identificados en Pueyo y Tafalla ciertos SAVN, en los que, para las aves, se citan ciertos requerimientos del hábitat según el Atlas de Aves Reproductoras de España (Martí y Del Moral, 2003).

5.3.3. RECOMENDACIONES DE LA ADMINISTRACION

Se incluye lo expresado por la administración en la respuesta de consultas previas del proyecto y de información ambiental:

Se incluye lo expresado por la administración en la respuesta de consultas previas de los proyectos de Valdetina – Akermendia, muy próximos al que nos ocupa:

- Hábitats y especies posibles en la zona del proyecto, y en las zonas de interés consideradas por la administración en varios informes, y en concreto, para poder sacar conclusiones sobre el impacto del proyecto en:
    - Aves rapaces: En el ámbito del proyecto se acumula una de las mayores densidades de aerogeneradores de Navarra. Esto convierte a la zona en un enorme sumidero de mortalidad de aves rapaces por estas infraestructuras. Desde 1998 hasta 2019 se han registrado 1752 incidencias de aves, de las cuales el 778 corresponden a rapaces (702 de ellas especies amenazadas), 622 de Buitre

leonado (*Gyps fulvus*) y, por abundancia le siguen las 30 de Milano real (*Milvus milvus*). Resulta particularmente grave la alta mortalidad registrada de milano real (16 en época reproductora y 14 en invernada), pudiendo resultar esta amenaza uno de los principales factores limitantes para la recuperación de esta especie en la zona, y en la ZEC "Montes de Valdorba" en particular. Existe un dormidero de Milano real activo en 2018 y 2019 y un nido de milano real en Garinoain.

- Territorio de águila de Bonelli (*Aquila fasciata*) en la ZEPA de Caparreta y a otros ejemplares liberados. Datos públicos sobre LIFE Bonelli y LIFE AQUILA a-LIFE

- Territorio de águila real (*Aquila chrysaetos*) de El Plano (Tafalla) y Las Carboneras (Artajona). Ejemplares equipados con emisor de satélite sobre los cuales, tal y como se sugirió en reunión inicial, se ha solicitado información, pero no se ha recibido, por tanto, no puede ser analizada en este informe.

- Territorios de alimoche común (*Neophron percnopterus*) más cercanos.

- Poblaciones de aves acuáticas: barrera a la interconexión y movimientos de estas poblaciones entre distintas zonas húmedas (corto recorrido) así como en su migración global (largo recorrido).

- Efecto barrera para la ubicación planteada en el borde de la cresta que supone un riesgo añadido a la migración, tanto de migradores nocturnos como diurnos, aspecto que se ve incrementado por la ubicación en la cresta, la altura de vuelo entre los primeros 2 y 5 km. del trayecto y por lo tanto, una mayor predisposición a colisionar con los aerogeneradores.

- Sinergia con otros proyectos: impacto acumulado del proyecto considerando otros PE existentes y proyectados, líneas aéreas de alta tensión existentes y otras infraestructuras como el Canal de Navarra que pueden afectar a la conectividad.

5.3.4. Conectividad

En ecología se define el hábitat como el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que una especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su existencia, y en paisaje, como el conjunto de distintas unidades de vegetación similar que un organismo puede utilizar. Así cuando hablamos de disponibilidad de hábitat lo hacemos en referencia a la cantidad total de esa superficie de hábitat con condiciones adecuadas para una determinada especie.

Los hábitats no son homogéneos. Un hábitat fuente puede donar o exportar ejemplares, mientras que un hábitat sumidero puede recibir o importar ejemplares. Por lo tanto, áreas pequeñas de gran calidad pueden actuar como zonas de dispersión de ejemplares hacia áreas de mayor tamaño, pero de peor calidad. Y entre ambos, podría haber unas zonas de conexión, es decir, existe una red de áreas que unieran los hábitats fuentes y sumideros, que los conectarán: corredores biológicos. Así, la conectividad se define como el grado en que un paisaje favorece el movimiento de las especies y otros flujos ecológicos (Taylor *et al*. 1993).

Dentro de los conceptos de conectividad, debe diferenciarse entre los conceptos de reducción del paisaje, como aquel proceso por el cual un determinado hábitat va perdiendo superficie (por pérdida o destrucción) y la fragmentación, cuando esta reducción acaba produciendo islas de menor tamaño, más o menos conectadas entre sí en una matriz de hábitats diferentes al original. En general la fragmentación es un factor negativo; por ejemplo, la fragmentación de los bosques es un fenómeno evidente conocido, con efectos ya conocidos en paseriformes: existe una relación positiva entre las riqueza y diversidad de aves que habitan un fragmento forestal y su extensión y/o proximidad otras masas forestales. Pero por otro, la fragmentación del hábitat no tiene por qué ser siempre negativa para las especies, ya que numerosas especies generalistas o adaptables, o aquellas que requieran de un paisaje mosaico, se pueden ver favorecidas por ciertos episodios de fragmentación (Brotons *et al*. 2005).

Por otra parte, se ha identificado que las principales tendencias que se han producido en la dinámica de los paisajes europeos durante las últimas décadas han sido la reducción y fragmentación de hábitats naturales y la homogeneización de los paisajes agrícolas (Jongman,2002). Ambas tendencias, estrechamente relacionadas entre sí, se han producido por profundos cambios en los usos del suelo y en las prácticas de aprovechamiento de los agrosistemas (Díaz Pineda, 2001). Así, presentan una vital importancia las actividades humanas,

manifestadas en los usos del suelo del territorio y en las prácticas de manejo de los ecosistemas, como agentes moldeadores de los paisajes humanizados, en general, y de los procesos de fragmentación, en particular. (Gurrutxaga y Lozano, 2006).

La sensibilidad de los ejemplares y de una especie a la fragmentación depende de su grado de desplazamiento cotidiano, de su escala de actividad. Determinados hábitats fragmentados pueden no ser percibidos como fragmentos por especies que se desplazan poco. Y, por otra parte, la fragmentación puede jugar un papel esencial en el mantenimiento de las poblaciones: ya que en un fragmento puede haber suficiente espacio para uno o varios ejemplares, pero no para una población.

Los movimientos entre las manchas son un proceso esencial en ecología del paisaje y pueden tener lugar entre manchas de diferente tipo cuando se trata de movimientos que corresponden a actividades vitales (nutrición, reproducción, hibernación) o a la capacidad de empleo de varios tipos de manchas. Por tanto, la conectividad es un proceso complejo que requiere un amplio conocimiento de los requisitos ecológicos de cada caso particular, como selección de hábitat o capacidades de dispersión (Smith and Green 2005).

Por ese motivo es interesante conocer las áreas de campeo de las especies de una determinada área para realizar sus actividades vitales, sopesando la teoría de que una especie se mueve entre la zona en la que se reproduce, y la zona en la que se alimenta diariamente (que estarán relativamente cerca por una estrategia de ahorro energético).

Así, es positivo en un área disponer de corredores biológicos que unan áreas aisladas para permitir que los ejemplares puedan encontrar más hábitats favorables en los que buscar su alimento y obtener todas sus necesidades; considerando además que cuanto mayor sea el área de campeo de una especie mayor número de conexiones deberá tener un corredor.

En este sentido, en la zona en estudio, los agrosistemas tradicionales constituyen la matriz general que conecta los diferentes ecosistemas: zonas de matorral, pastizales, zonas arboladas...

5.3.4.1. Avifauna cinegética de la zona

Los aerogeneradores se plantean junto a frentes de vuelo y puestos de paloma y malviz en la zona, con respecto a la ubicación planteada para el parque eólico.

6. RESULTADOS

Se procede a mostrar los resultados del seguimiento realizado para la zona en estudio. Se considera de obligado cumplimiento citar las especies con su catalogación de protección a distintos niveles, como:

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, en su caso, del 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 y Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio). Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. 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: a) En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable sí los factores causales de su actual situación siguen actuando. b) Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato sí los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos. El resto, quedan incluidas en el Listado o LESPE.

- Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra según Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra.

El artículo 1 define el objeto: crear el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, que incluirá especies, subespecies y poblaciones de la fauna y flora silvestres, que sean merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza, o grado de amenaza y que no figuren ya en el Listado Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y actualizar el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra.

- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. Las especies mencionadas en el anexo I serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con

el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

- Libro Rojo: Las especies contempladas en el Libro Rojo de los Vertebrados se clasifican en categorías de estado de conservación determinadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). atendiendo a las siguientes categorías:

EX: Extinto: Taxón no localizado con certeza en estado silvestre en los últimos 50 años.

EN: En peligro: Taxón en peligro de extinción y cuya supervivencia es improbable si los factores causales continúan actuando. Se incluyen aquellos taxones que se juzgan en peligro inminente de extinción, porque sus efectivos han disminuido hasta un nivel crítico o sus hábitats han sido drásticamente reducidos. Así mismo se incluyen los taxones que posiblemente están extinguidos, pero que han sido vistos con certeza en estado silvestre en los últimos cincuenta años.

VU: Vulnerable: Taxones que entrarían en la categoría "En peligro" en un futuro próximo si los factores causases continuaran actuando. Se incluyen aquellos taxones en los que todas o la mayoría de sus poblaciones sufren regresión debido a sobreexplotación, a amplia destrucción del hábitat o a cualquier otra perturbación ambiental. También se incluyen en esta categoría taxones con poblaciones que han sido gravemente reducidas y cuya supervivencia no está garantizada, y los de poblaciones aún abundantes pero que están amenazados por factores adversos de importancia en toda su área de distribución.

NT: Casi amenazado: taxones que, tras ser evaluados por la UICN, no satisfacen los criterios de las categorías vulnerable, en peligro o en peligro crítico de la Lista Roja elaborada por la organización, aunque están cercanos a cumplirlos o se espera que así lo hagan en un futuro próximo.

LC: Preocupación menor: taxones que no cumplen ninguno de los criterios de las categorías en peligro, en peligro crítico, vulnerable o casi amenazado de la Lista Roja elaborada por la organización. En consecuencia, la categoría preocupación menor de la lista incluye a todos los taxones abundantes y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el de menor riesgo en la lista.

DD: Datos insuficientes: no existe la información adecuada sobre ella para hacer una evaluación de su riesgo de extinción, basándose en la distribución y las tendencias de la población

NE: No evaluado: especie no evaluada para ninguna de las otras categorías.

Desde junio de 2019, previo al trabajo de campo, se lleva realizando un análisis respecto a las aves de la zona mediante el estudio de datos de bibliografía existente, datos propios obtenidos a través de censos en áreas próximas como Valdetina, y estudio de otras citas que permitieran una primera descripción de la avifauna en torno al emplazamiento. De esta manera, se han obtenido datos, por ejemplo, del uso del espacio de las águilas reales de Las Carboneras – Artajona o Monte Plano de Tafalla, así como de un territorio de aguilucho cenizo en Pueyo. Es decir, se lleva estudiando la avifauna del área desde JUNIO DE 2019.



Imagen 22. Imagen del PE en estudio (Sta Águeda, en amarillo), y otros planteados en la zona, sobre los cuales también se tienen datos de avifauna (en magenta).

6.1. DATOS DESDE EL RECORRIDO

Se han detectado 6404 ejemplares de 68 especies distintas, destacando la riqueza en especies en época reproductora, y por abundancia, bandos migratorios (otoño de grulla común, primavera de aguilucho lagunero, cormorán común), los bandos estivales de hirundínidos y apódidos, y los

invernales de fringílidos mixtos o no (jilgueros, pinzones vulgares, reales…), verderones comunes, gorriones comunes y escribanos trigueros con observaciones de bandos de cientos de ejemplares. Se referencian los datos:

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Nº
Zampullín común, zampullín chico	*Tachybaptus ruficollis*		LESPE		NE	
Zampullín cuellinegro	*Podiceps nigricollis*		LESPE		NT'	
Somormujo lavanco	*Podiceps cristatus*		LESPE		NE	
Avetoro común	*Botaurus stellaris*		PE	I	CR	
Garza imperial	*Ardea purpurea*		LESPE	I	LCº	
Garza real	*Ardea cinerea*		LESPE		NE	5
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*		LESPE	I	NE	1
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*			II-III	NE	
Abejero europeo, halcón abejero	*Pernis apivorus*		LESPE	I	LC	
Milano negro	*Milvus migrans*		LESPE	I	NT	
Milano real	*Milvus milvus*		PE	I	EN	4
Alimoche común	*Neophron percnopterus*		VU	I	EN	
Buitre leonado, buitre común	*Gyps fulvus*		LESPE	I	NE	49
Culebrera europea, águila culebrera	*Circaetus gallicus*		LESPE	I	LC	4
Aguilucho lagunero occidental, aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*		LESPE	I	NE	87
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	VU	LESPE	I	NE	3
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	EP	VU	I	VU	1
Azor común	*Accipiter gentilis*		LESPE		NE	1
Gavilán común	*Accipiter nisus*		LESPE		NE	1
Busardo ratonero	*Buteo buteo*		LESPE		NE	66
Águila real	*Aquila chrysaetos*		LESPE	I	NT	1
Aguililla calzada, águila calzada	*Aquila pennata*		LESPE	I	NE	9
Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	VU	LESPE	I	VU	
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*		LESPE		NE	18

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Nº
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*		LESPE		NT	1
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*		LESPE	I	NE	
Perdiz Roja	*Alectoris rufa*			II-III	DD	7
Codorniz común	*Coturnix coturnix*			II	DD	3
Rascón europeo	*Rallus aquaticus*			II	NE	2
Gallineta común	*Gallinula chloropus*			II	NE	
Sisón común	*Tetrax tetrax*	EP	VU	I	VU	
Alcaraván común	*Burhinus oedicnemus*		LESPE	I	NT	
Chorlitejo chico	*Charadrius dubius*		LESPE		NE	
Ganga ortega, ortega	*Pterocles orientalis*		VU	I	VU	
Paloma bravía	*Columba livia*			II	NE	
Paloma doméstica	*Columba livia domestica*					
Paloma zurita	*Columba oenas*			II	DD	
Paloma torcaz	*Columba palumbus*			II-III	NE	12
Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*			II		
Tórtola europea	*Streptopelia turtur*			II	VU	3
Cuco común	*Cuculus canorus*		LESPE		NE	1
Lechuza común	*Tyto alba*		LESPE		NE	
Autillo europeo	*Otus scops*		LESPE		NE	
Búho real	*Bubo bubo*		LESPE	I	NE	4
Mochuelo europeo	*Athene noctua*		LESPE		NE	
Cárabo común	*Strix aluco*		LESPE		NE	
Búho chico	*Asio otus*		LESPE		NE	
Búho campestre, lechuza campestre	*Asio flammeus*		LESPE	I	NT'	
Chotacabras cuellirrojo, Chotacabras pardo	*Caprimulgus ruficollis*		LESPE		NE	
Chotacabras europeo, chotacabras gris	*Caprimulgus europaeus*		LESPE	I	NE	
Vencejo común	*Apus apus*		LESPE		NE	34
Martín pescador	*Alcedo atthis*		LESPE	I	NT	

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Nº
Abejaruco común	*Merops apiaster*		LESPE		NE	43
Abubilla	*Upupa epops*		LESPE		NE	14
Piquituerto común	*Loxia curvirostra*		LESPE		NE	
Torcecuello euroasiático	*Jynx torquilla*		LESPE		DD	
Pito real	*Picus viridis*		LESPE		NE	
Pico picapinos	*Dendrocopos major*		LESPE			
Calandria común	*Melanocorypha calandra*		LESPE	I	NE	
Terrera común	*Calandrella brachydactyla*		LESPE	I	VU	
Cogujada común	*Galerida cristata*		LESPE		NE	114
Cogujada montesina	*Galerida theklae*		LESPE	I	NE	
Alondra común	*Alauda arvensis*	LESPE	LESPE		NE	17
Alondra totovía, totovía	*Lullula arborea*		LESPE	I	NE	17
Avión zapador	*Riparia riparia*		LESPE		NE	5
Avión roquero	*Ptyonoprogne rupestris*		LESPE		NE	
Golondrina común	*Hirundo rustica*		LESPE		NE	451
Golondrina dáurica	*Cecropis daurica*		LESPE		NE	2
Avión común	*Delichon urbicum*		LESPE		NE	1279
Bisbita campestre	*Anthus campestris*		LESPE	I	NE	20
Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*		LESPE		NE	1
Lavandera boyera	*Motacilla flava*		LESPE		NE	
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*		LESPE		NE	
Lavandera blanca	*Motacilla alba*		LESPE		NE	22
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*		LESPE		NE	
Acentor común	*Prunella modularis*		LESPE		NE	
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*		LESPE		NE	1
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*		LESPE		NE	
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*		LESPE		NE	9
Colirrojo real	*Phoenicurus phoenicurus*		VU		VU	1
Tarabilla norteña	*Saxicola rubetra*		LESPE		NE	1

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Nº
Tarabilla europea, tarabilla común	*Saxicola rubicola*		LESPE		NE	32
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*		LESPE		NE	
Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*		LESPE		NT	3
Roquero rojo	*Monticola saxatilis*		LESPE		NE	
Roquero solitario	*Monticola solitarius*		LESPE		NE	
Mirlo común	*Turdus merula*			II	NE	3
Zorzal común	*Turdus philomelos*			II	NE	22
Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*			II	NE	2
Cetia ruiseñor (ruiseñor bastardo)	*Cettia cetti*		LESPE		NE	2
Cistícola buitrón (buitrón)	*Cisticola juncidis*		LESPE		NE	34
Carricero común	*Acrocephalus scirpaceus*		LESPE		NE	11
Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*		LESPE		NE	1
Zarcero políglota (zarcero común)	*Hippolais polyglotta*		LESPE		NE	
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*		LESPE	I	NE	
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*		LESPE		NE	
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*		LESPE		NE	
Curruca mirlona	*Sylvia hortensis*		LESPE		LCº	
Curruca zarcera	*Sylvia communis*		LESPE		NE	
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*		LESPE		NE	
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*		LESPE		NE	
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*		LESPE		NE	
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*		LESPE		NE	
Mosquitero ibérico	*Phylloscopus ibericus*		LESPE		NE	
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*		LESPE		NE	
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*		LESPE		NE	
Mito	*Aegithalos caudatus*		LESPE		NE	
Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*		LESPE		NE	
Carbonero común	*Parus major*		LESPE		NE	3
Carbonero palustre	*Poecile palustris*		LESPE		NE	

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Nº
Trepador azul	*Sitta europaea*		LESPE		NE	
Agateador común	*Certhia brachydactyla*		LESPE		NE	
Pájaro moscón	*Remiz pendulinus*		LESPE		NE	
Oropéndola	*Oriolus oriolus*		LESPE		NE	2
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*	VU	LESPE	I	NE	
Alcaudón común	*Lanius senator*		LESPE		NT	4
Alcaudón real	*Lanius meridionalis*		LESPE		NT	2
Arrendajo	*Garrulus glandarius*				NE	
Urraca (picaraza)	*Pica pica*				NE	
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*		LESPE	I	NT	
Grajilla	*Corvus monedula*				NE	
Corneja negra	*Corvus corone*				NE	2
Cuervo	*Corvus corax*				NE	
Estornino negro	*Sturnus unicolor*				NE	26
Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*				NE	25
Gorrión común	*Passer domesticus*				NE	504
Gorrión molinero	*Passer montanus*	LESPE			NE	
Gorrión chillón	*Petronia petronia*		LESPE		NE	78
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*				NE	466
Verdecillo	*Serinus serinus*				NE	39
Verderón común	*Carduelis chloris*				NE	103
Jilguero (cardelina)	*Carduelis carduelis*				NE	290
Pardillo común	*Carduelis cannabina*				NE	131
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*		LESPE		NE	4
Escribano montesino	*Emberiza cia*		LESPE		NE	
Escribano hortelano	*Emberiza hortulana*		LESPE	I	NE	
Escribano cerillo	*Emberiza citrinella*		LESPE		NE	
Triguero	*Emberiza calandra*				NE	315

Tabla 9. Ejemplares encontrados para cada especie en el recorrido. Se señalan con sombreado gris las especies que no han sido identificadas o localizadas durante el periodo de estudio.

Si tomamos los datos de ejemplares detectados y especie a la que pertenecen, y los representamos por meses, observamos que existen ciertas variaciones anuales.

	Ejemplares (Abundancia o AB)	Especies (Riqueza o RA)
MAY	281	40
JUN	256	32
JUL	675	21
AGO	553	16
SEPT	275	14
OCT	204	11
NOV	263	18
DIC	1555	23
ENE	447	19
FEB	574	22
MAR	390	23
ABR	931	30

Tabla 10. Nº de Ejemplares (AB) y especies (RA) detectados en el recorrido por meses

Como se puede observar, apenas se han registrado ejemplares de algunas especies citadas en la cuadrícula. Esto es debido a que en la cuadrícula están representados otros hábitats óptimos en los que estas otras especies se encuentran presentes (grandes extensiones de cultivos de cereal de secano, regadío, cursos fluviales, humedales), y que no son los de la zona del emplazamiento (pastizales, campos de cultivo de secano de superficie reducida y de coníferas).

Si tomamos los datos de ejemplares detectados y especie a la que pertenecen, y los representamos por meses, observamos que existen ciertas variaciones anuales. Destaca el número elevado de ejemplares de fringílidos de diciembre, tanto posados como en paso, dentro y fuera de banda.



Imagen 23. Imagen de detalle para el Parque eólico Santa Águeda con los datos de abundancia absoluta del recorrido. Destacan los datos en diciembre (1555) y abril (931), obteniendo números inferiores el resto del año, con mínimos en Octubre de 204.

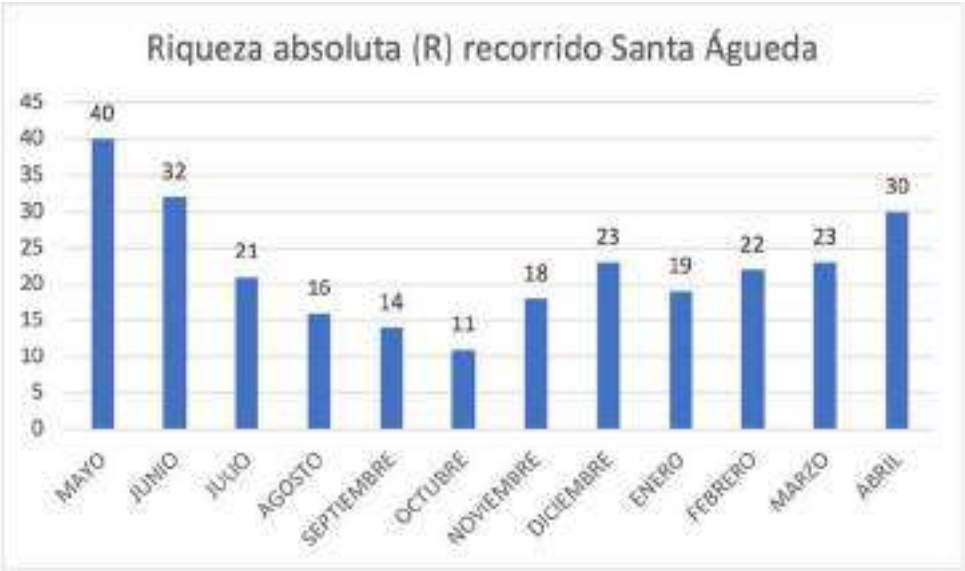


Imagen 24. Detalle con los datos riqueza absoluta del recorrido para el Parque eólico Santa Águeda. Destacan los datos entre febrero y abril, con máximo en marzo, obteniendo números inferiores el resto del año, con mínimos en noviembre (7) y octubre (8).



Imagen 25. Bandos de cientos de fringílidos en paso por el recorrido.

Con los resultados obtenidos, podemos hacer cálculos de abundancia absoluta y de riqueza o nº de especies encontradas.

Por un lado, considerando una Abundancia Absoluta (AB) como el total de ejemplares, y representándola como ejemplares detectados por meses, observamos máximos en diciembre, coincidiendo con la presencia invernal de paseriformes, bandos mixtos de fringílidos o monoespecíficos, de pinzón vulgar, por ejemplo. Los mínimos en cuando a número de ejemplares se han producido en octubre.

En un paisaje con determinada variedad de hábitats (campos de cultivo, pastizales, pinares, y la cercanía de zonas húmedas en forma de barrancos y balsas), la diversidad de especies, la riqueza (RA), es alta a lo largo del año, como puede deducirse de la tabla y de la gráfica que se aporta al informe, con máximos de 40 especies distintas detectadas en mayo, coincidiendo con la reproducción y mínimos en octubre, cuando ya muchas especies estivales se han marchado.



Imagen 26. Cantera cerca de las alineaciones con presencia de Búho real.

La mayor parte de las especies detectadas se pueden agrupar en el orden de aves ligadas a los ambientes de mosaico de cultivos con pinares mediterráneos con cercanía de zonas húmedas.

De entre los fringílidos, se han detectado principalmente pinzones, tanto vulgares como reales. Destacan algunas aves insectívoras estivales, que se alimentan de los insectos de cultivos y zonas húmedas, como los aviones comunes, vencejos y golondrinas comunes.

Alturas	Obs	%
Altura 1	5965	93,2
Altura 2	432	6,7
Altura 3	6	0,1
Total	1625	

Tabla 11. Nº de ejemplares clasificados por la altura de detección

En cuanto a rapaces, destaca el escaso paso detectado en los recorridos, incluso en actitud de campeo y búsqueda de alimento, limitado a milano real, milano negro, busardo ratonero, cernícalo común…



Imagen 27. Imagen de detalle para el Parque eólico Santa Águeda con el porcentaje de las alturas detectadas en los recorridos para todas las aves.

En cuanto a alturas de vuelo registradas en el recorrido, considerando todas las aves, destaca el paso en un porcentaje destacado en altura 1 en actitud de campeo y búsqueda de alimento, con 5965 observaciones, siendo el porcentaje de observaciones con respecto al total del 93,2%, el de altura 2 o de riesgo de 432 (6,7%) y 6 en Altura 3 (0,1%).

6.2. RESULTADOS PARA LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN PARA LAS ESPECIES QUE DETERMINA GOBIERNO DE NAVARRA

En la zona en estudio destaca una serie de especies de aves que suelen ser más sensibles a la presencia de parques eólicos. Si sumamos todas las observaciones de ejemplares y las presentamos en formato tabla, el resultado es el siguiente, indicando a la altura a la que se han observado altura 1 es entre el nivel del suelo y unos 15 metros por debajo de la altura mínima de barrido de las palas; altura 2 comprende el rango de alturas entre 15 metros por debajo y 15 metros por encima de la altura de barrido de las palas, y altura 3 por encima de unos 15 metros de la altura máxima de barrido de las palas), y si ha observado dentro o fuera de la superficie de la poligonal:

PE Santa Águeda							
Nombre común	Nombre científico	Observaciones	Altura 1	Altura 2	Altura 3	Banda interna	Banda externa
Águila real	*Aquila chrysaetos*	1	1	0	0	0	1
Aguililla calzada	*Aquila pennata*	56	23	27	4	48	8
Aguilucho Cenizo	*Circus pygargus*	1	1	0	0	1	0
Aguilucho Lagunero Occidental, Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	144	134	8	2	21	123
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	3	3	0	0	2	1
Avefría	*Vallenus vallenus*	55	55	0	0	0	55

PE Santa Águeda							
Nombre común	Nombre científico	Observaciones	Altura 1	Altura 2	Altura 3	Banda interna	Banda externa
Azor común	*Accipiter gentilis*	3	3	0	0	1	2
Buitre leonado, Buitre común	*Gyps fulvus*	218	20	100	83	83	135
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	210	172	29	7	83	127
Cernícalo primilla	*Falco naummani*	65	65	0	0	43	22
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	89	89	0	0	17	72
Chotacabras europeo	*Caprimulgus europaeus*	1	1	0	0	0	1
Cigüeña blanca	*Cicconia cicconia*	1	0	1	0	1	0
Cigüeñuela común	*Himantopus himantopus*	1	1	0	0	0	1
Cisne vulgar	*Cygnus olor*	10	10	0	0	0	10
Cormorán grande	*Phalacrocorax carbo*	5	0	0	5	0	5
Corneja común	*Corvus corone*	55	55	0	0	18	37
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	28	16	8	4	16	12
Garcilla bueyera	*Bubulcus ibis*	2	1	0	0	0	2
Garza real	*Ardea cinerea*	162	160	2	0	9	153
Gavilán común	*Accipiter nisus*	6	3	3	0	1	5
Grulla común	*Grus grus*	5301	84	1414	3803	1083	4218
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	1	1	0	0	1	0

PE Santa Águeda							
Nombre común	Nombre científico	Observaciones	Altura 1	Altura 2	Altura 3	Banda interna	Banda externa
Milano negro	*Milvus migrans*	13	1	12	0	13	0
Milano real	*Milvus milvus*	18	17	1	0	18	0
Perdiz roja	*Alectoris rufa*	22	22	0	0	22	0

Tabla 12. Especies detectadas en el periodo de estudio

Destaca por número de ejemplares: las 5301 observaciones de grulla común, la mayoría en rango de altura 2, y en banda externa, es decir, fuera de la zona de influencia de los aerogeneradores. La siguiente especie con un gran número de observaciones es el buitre leonado, con 218, seguida de las observaciones de busardo ratonero, que son 210.

6.2.1. Milano negro (*Milvus migrans*)

En los puntos de observación se han registrado 20 observaciones de milano negro. El punto en el que se ha obtenido un mayor número total de observaciones ha sido PO3, con 12 observaciones en febrero y 2 en julio y agosto y 1 en junio y abril respectivamente.

El mes en el que mayor número de observaciones de la especie se registraron fue precisamente en febrero con 12 ejemplares (todos en PO3), coincidiendo con la migración.

Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal para cada semana, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en febrero, con 4 ejemplares/semana, y el mínimo entre septiembre y enero, ya que no se han observado ejemplares, coincidiendo con el carácter migratorio de la especie.

Milano negro *(Milvus migrans)*					
	PO1	PO2	PO3	TOTAL	Tasa de vuelo
MAY		1		1	0,25
JUN			1	1	0,25
JUL			2	2	0,5
AGO			2	2	0,4
SEPT					0
OCT					0
NOV					0
DIC					0
ENE					0
FEB			12	12	4,00
MAR	1			1	0,25
ABR			1	1	0,2
TOTAL	**1**	**1**	**18**	**20**	

Tabla 13. Ejemplares de Milano negro (Milvus migrans) detectados en el periodo de estudio para cada mes y para cada punto de observación, totales y tasas de vuelo, considerada como ejemplares vistos/jornada/mes

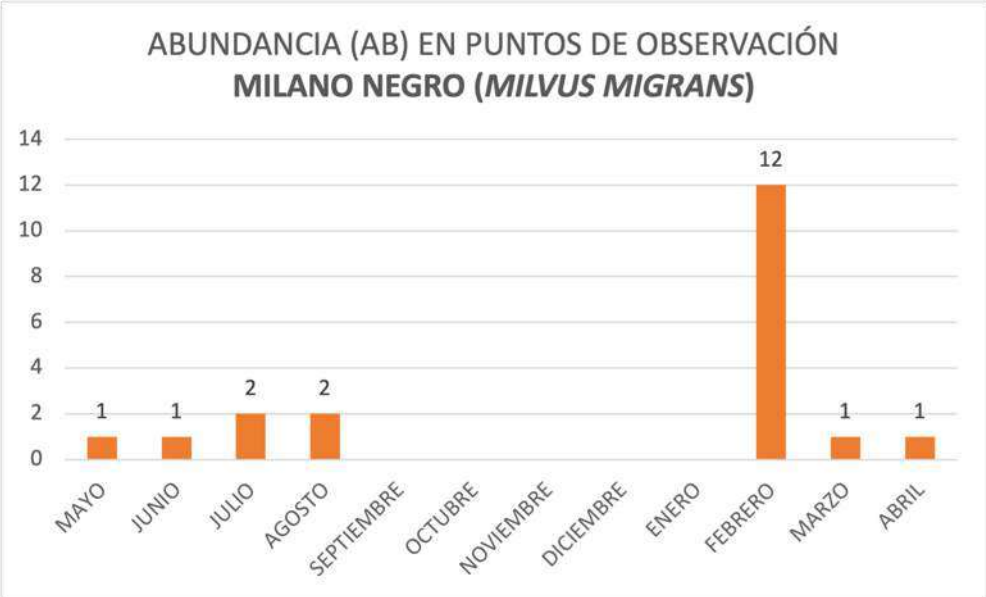


Imagen 28. Abundancia (AB) total de Milano negro (Milvus migrans) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses para todos los puntos de observación.

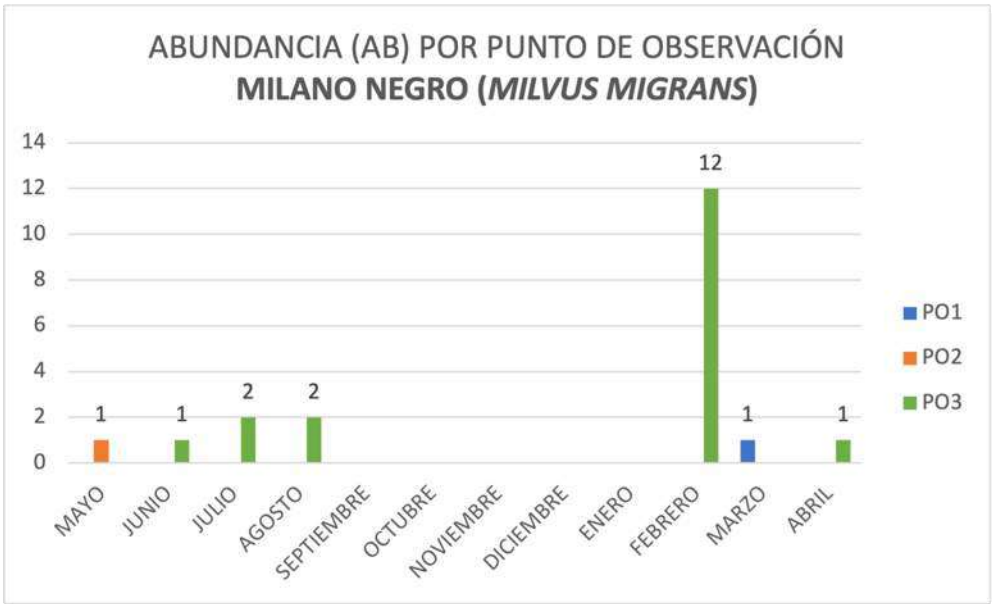


Imagen 29. Abundancia (AB) Milano negro (Milvus migrans) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses y por cada punto de observación.

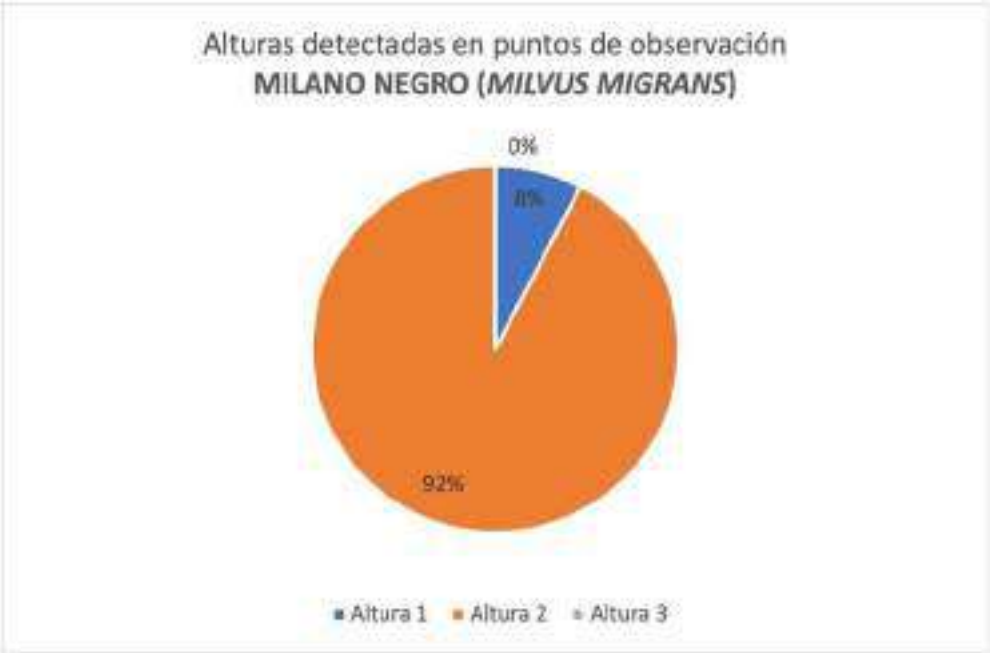


Imagen 30. Alturas de vuelo observadas para el Milano negro (Milvus migrans) para todo el año de estudio, para todos los puntos de observación



Imagen 31. Tasa de vuelo (Nº ejemplares vistos/Jornada/mes) observada para Milano negro (Milvus migrans) para todo el año de estudio, y para todos los puntos de observación

6.2.2. Milano real (*Milvus milvus*)

En los puntos de observación se han registrado 177 observaciones de milano real. El punto en el que se ha obtenido un mayor número total de observaciones ha sido PO2 destacando ampliamente sobre los otros dos puntos de observación, con 132 ejemplares observados. Por número de ejemplares observados, le siguen: 34 ejemplares en PO3 y 11 en PO1.

La especie se ha observado entre agosto y febrero en PO2 y PO3, y en noviembre, diciembre y enero y en abril en PO1. El mes en el que mayor número de observaciones de la especie se registraron fue en diciembre con 117 ejemplares (PO1: 5; PO2:105 y PO3: 7).

Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal para cada semana, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en diciembre, con 23.4 ejemplares/semana, y el mínimo entre mayo y julio y en marzo, ya que no se han observado ejemplares.

Milano real (*Milvus milvus*)					
	PO1	PO2	PO3	TOTAL	Tasa de vuelo
MAY					0
JUN					0
JUL					0
AGO		1	2	3	0,6
SEPT		2	2	4	1
OCT		3	5	8	1,6
NOV	1	15	12	28	7
DIC	5	105	7	117	23,4
ENE	4	4	3	11	2,75
FEB		2	3	5	1,67
MAR					0
ABR	1			1	0,2
TOTAL	**11**	**132**	**234**	**177**	

Tabla 14. Ejemplares de Milano real (Milvus milvus) detectados en el periodo de estudio



Imagen 32. Abundancia (AB) total de Milano real (Milvus migrans) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses.

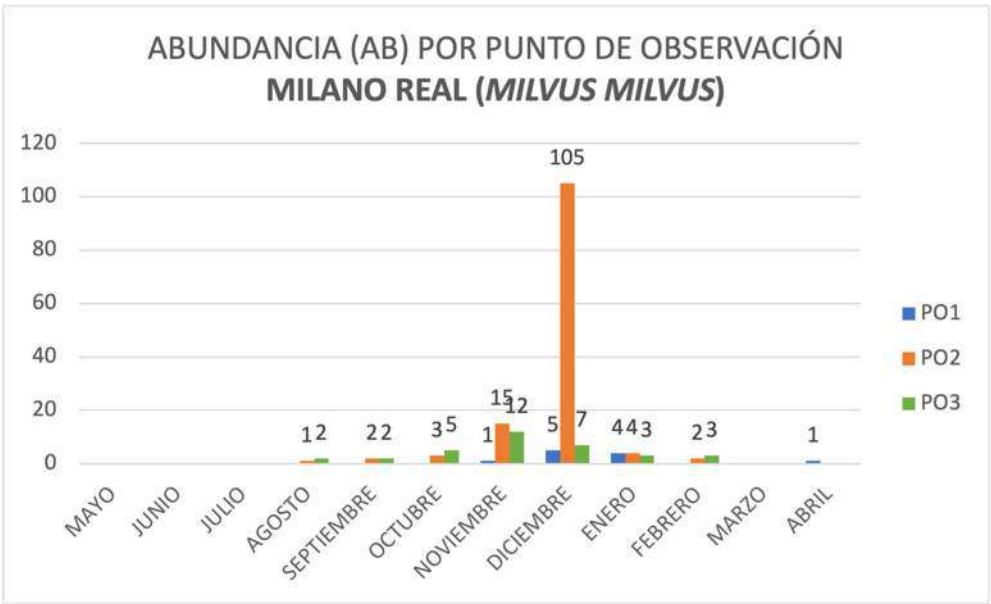


Imagen 33. Abundancia (AB) Milano real (Milvus milvus) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses y por punto de observación.

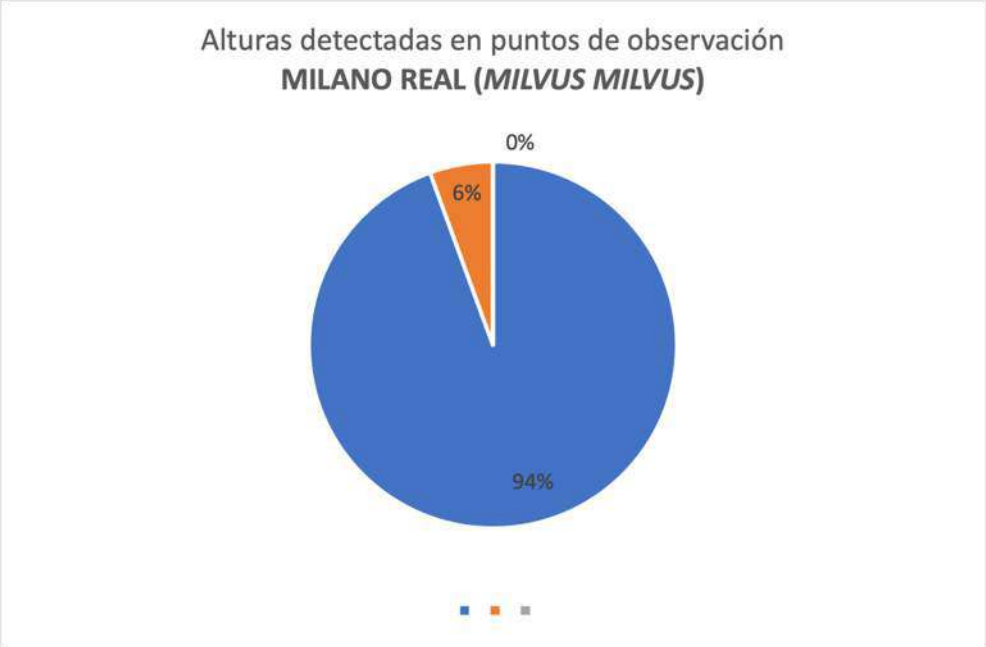


Imagen 34. Abundancia (AB) para Milano real (Milvus milvus) para todo el año de estudio, para todos los puntos de observación.

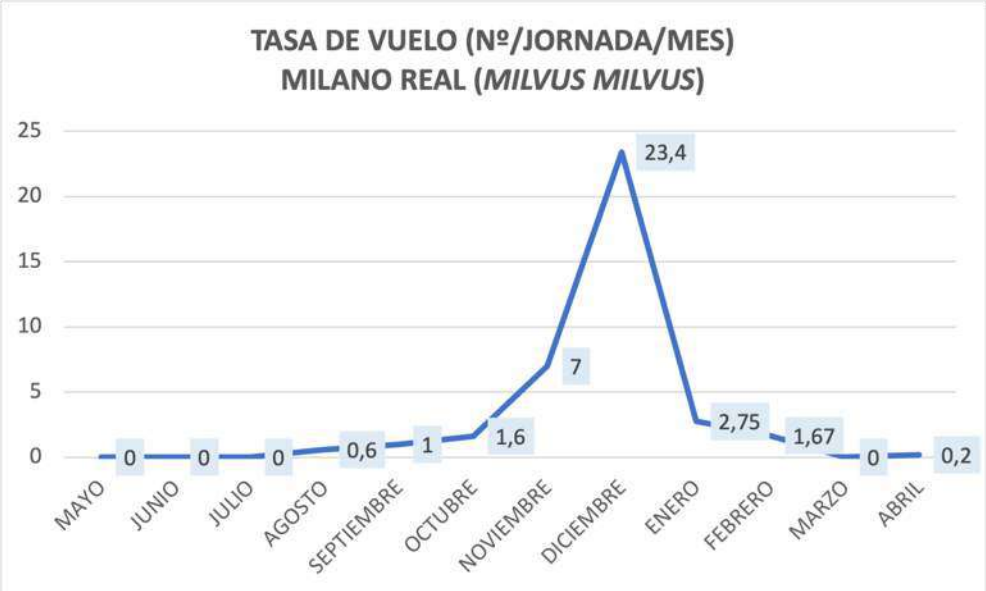


Imagen 35. Tasa de vuelo (Nº ejemplares vistos/Jornada/mes) observada para Milano real (Milvus milvus) para todo el año de estudio y para todos los puntos de observación

6.2.3. Buitre leonado, Buitre común (*Gyps fulvus*)

En los puntos de observación se han registrado 218 observaciones de buitre leonado. Los puntos en los que se ha obtenido un mayor número total de observaciones han sido PO2 y PO3 (90 observaciones en cada uno de ellos), destacando, ampliamente sobre el punto de observación PO3, con 38 ejemplares observados.

La especie se ha observado a lo largo de todo el año en PO3, todo el año excepto en septiembre, noviembre y diciembre en PO1 y salvo en junio, septiembre y abril en PO2.

El mes en el que mayor número de observaciones totales de la especie se registraron fue en octubre, con 51 ejemplares (PO1: 2; PO2:38 y PO3: 11), y el que menos abril, con 3.

Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal para cada semana, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en octubre, con 10.2 ejemplares/semana, y el mínimo en diciembre, con 0.4 ejemplares/semana.

Buitre leonado (*Gyps fulvus*)					
	PO1	PO2	PO3	TOTAL	Tasa de vuelo
MAY	2	12	23	37	9,25
JUN	5		1	6	1,5
JUL	1	1	13	15	3,75
AGO	19	12	14	45	9
SEPT			14	14	3,5
OCT	2	38	11	51	10,2
NOV		5	7	12	3
DIC		2		2	0,4
ENE	3	9		12	3
FEB	3	3	2	8	2,67
MAR	2	8	3	13	3,25
ABR	1		2	3	0,6
TOTAL	**38**	**90**	**90**	**218**	

Tabla 15. Ejemplares de Buitre leonado (Gyps fulvus) detectados en el periodo de estudio



Imagen 36. Abundancia (AB) total de Buitre leonado (Gyps fulvus) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses.

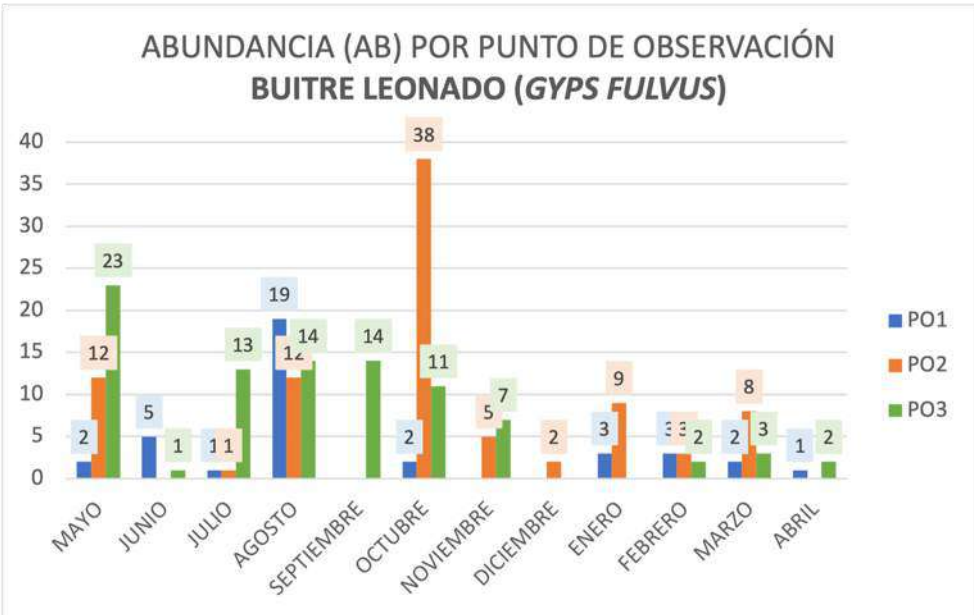


Imagen 37. Abundancia (AB) Buitre leonado (Gyps fulvus) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses y por punto de observación.

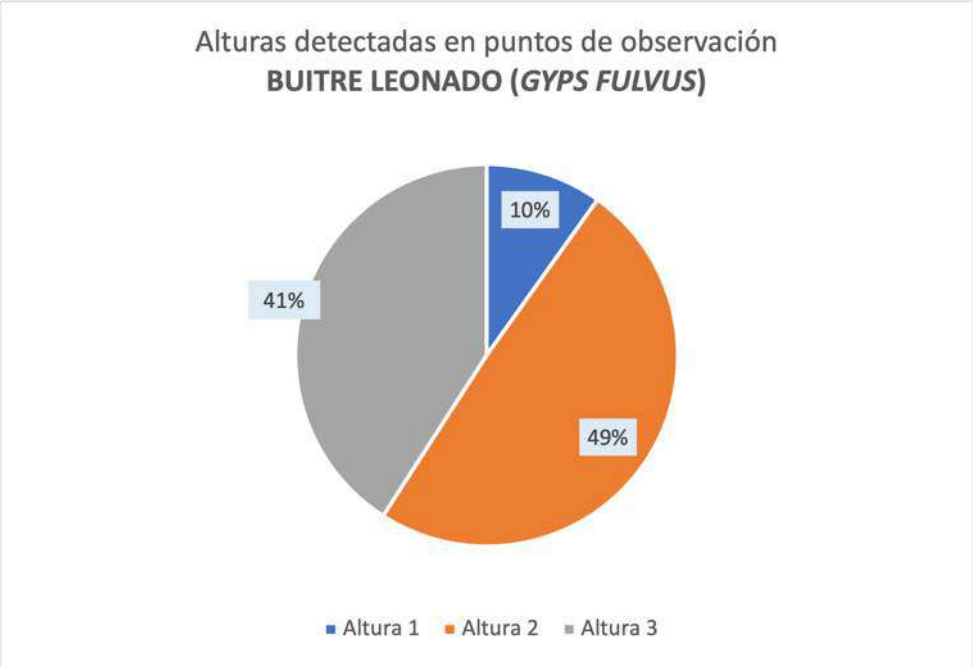


Imagen 38. Alturas de vuelo para Buitre leonado (Gyps fulvus) para todo el año de estudio, para todos los puntos de observación

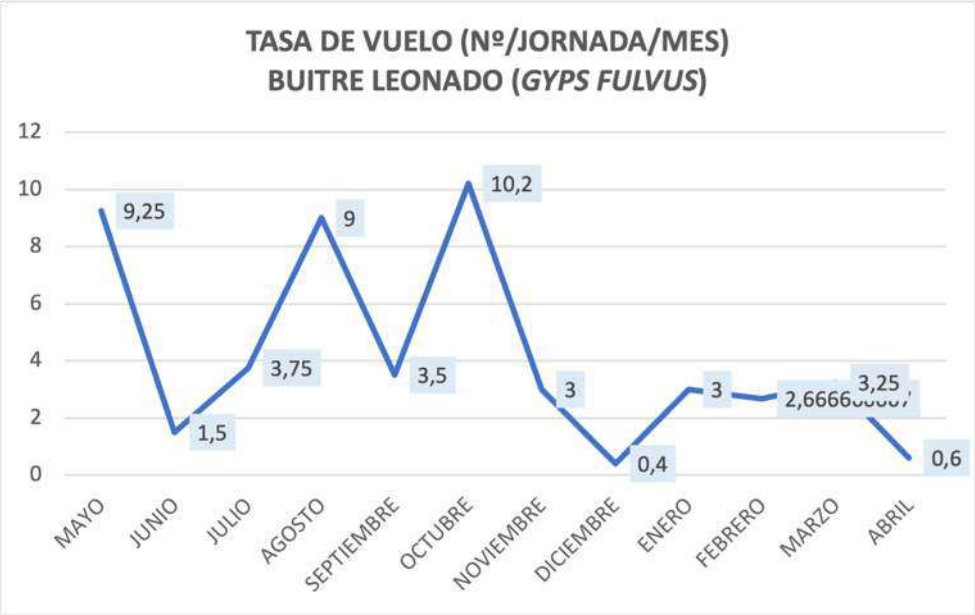


Imagen 39. Tasa de vuelo (Nº ejemplares vistos/Jornada/mes) observada para Buitre leonado (Gyps fulvus) para todo el año de estudio y para todos los puntos de observación

6.2.4. Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*)

En los puntos de observación se han registrado 144 observaciones de aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), siendo reproductor e invernal.

El punto en el que se ha obtenido un mayor número total de observaciones ha sido PO2 (120 observaciones), destacando, ampliamente sobre el resto de los puntos de observación, en los que se han registrado 17 observaciones en PO1, y 8 en PO3.

La especie se ha observado a lo largo de todo el año en PO2, todo el año excepto en julio, noviembre, diciembre y febrero en PO1 y salvo en mayo-julio, septiembre, octubre, diciembre, enero, marzo en PO3.

El mes en el que mayor número de observaciones de la especie se registraron fue en abril con 51 ejemplares (PO1: 2; PO2: 48; PO3:1), época en la que comienzan a establecerse en los lugares de cría, como lo es los humedales de Cascarruejos, Romerales y El Juncal.

Es importante también este último humedal como lugar de invernada para esta especie, observando en la zona de estudio un total de 10 ejemplares en diciembre, 13 en enero y 15 en febrero.

Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*)					
	PO1	PO2	PO3	TOTAL	Tasa de vuelo
MAY	2	4		6	1,5
JUN	4	2		6	1,5
JUL		4		4	1
AGO	1	3	1	4	0,8
SEPT	1	6		7	1,75
OCT	1	8		9	1,8
NOV		6	4	10	2,5
DIC		10		10	2
ENE	4	9		13	3,25
FEB		13	2	15	5
MAR	2	7		9	2,25
ABR	2	48	1	51	10,2

Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*)					
	PO1	PO2	PO3	TOTAL	Tasa de vuelo
TOTAL	17	120	8	144	

Tabla 16. Ejemplares de Aguilucho lagunero occidental (Circus aeruginosus) detectados en el periodo de estudio para cada mes y para cada punto de observación, totales y tasas de vuelo, considerada como ejemplares vistos/jornada/mes

Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en abril, con 10.2 ejemplares/semana, y el mínimo en agosto con 0.8 ejemplares.



Imagen 40. Abundancia (AB) total de Aguilucho lagunero occidental (Circus aeruginosus) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses.

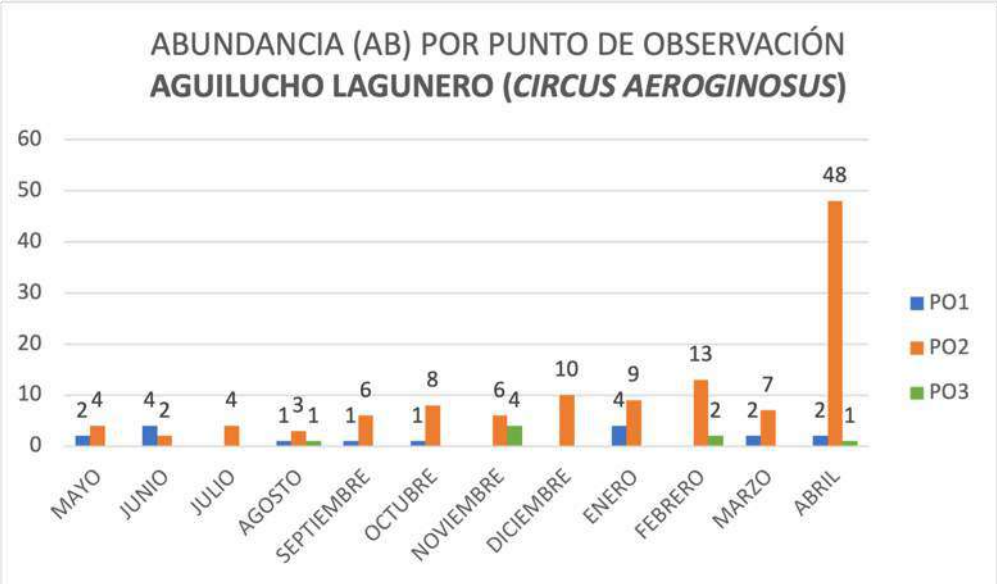


Imagen 41. Abundancia (AB) Aguilucho lagunero occidental (Circus aeruginosus) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses y por punto de observación.



Imagen 42. Alturas de vuelo observadas para el Aguilucho lagunero occidental (Circus aeruginosus) para todo el año de estudio, para todos los puntos de observación.

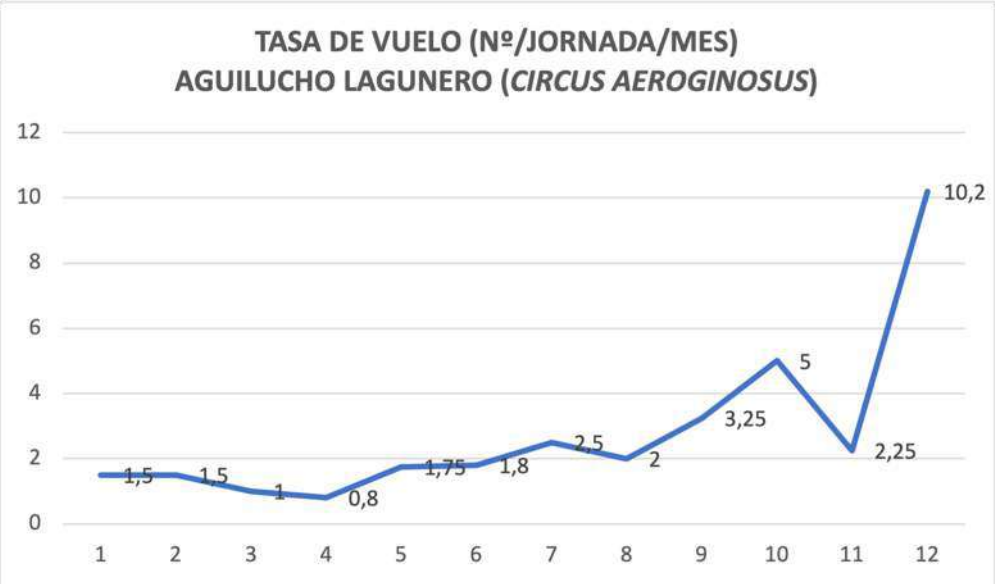


Imagen 43. Tasa de vuelo (Nº ejemplares vistos/Jornada/mes) observada para para todo el año de estudio y para todos los puntos de observación

6.2.5. Culebrera europea, Águila culebrera (*Circaetus gallicus*)

En los puntos de observación se han registrado 28 observaciones de Culebrera europea. El punto en el que se ha obtenido observaciones ha sido PO2, con 11 observaciones en total, seguido de PO1 con 10 y de PO3 con 7.

Se han observado ejemplares en mayo, junio, agosto, marzo y abril faltando el resto de los meses, como corresponde a esta especie migratoria.

El mes en el que mayor número de observaciones de la especie se registraron fue en agosto con 14 ejemplares (PO1: 5; PO2: 5; PO3: 4), coincidiendo con la migración postnupcial.

Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en agosto, con 2.8 ejemplares/semana, y el mínimo en julio, entre septiembre y febrero, ya que no se han observado ejemplares.

Culebrera europea, Águila culebrera (*Circaetus gallicus*)					
	PO1	PO2	PO3	TOTAL	Tasa de vuelo
MAY	1			1	0,25
JUN	3	1	2	6	1,5
JUL					0
AGO	5	5	4	14	2,8
SEPT					0
OCT					0
NOV					0
DIC					0
ENE					0
FEB					0
MAR	1	4	1	6	1,5
ABR		1		1	0,2
TOTAL	10	11	7	28	

Tabla 17. Ejemplares de Culebrera europea (Circaetus gallicus) detectados en el periodo de estudio

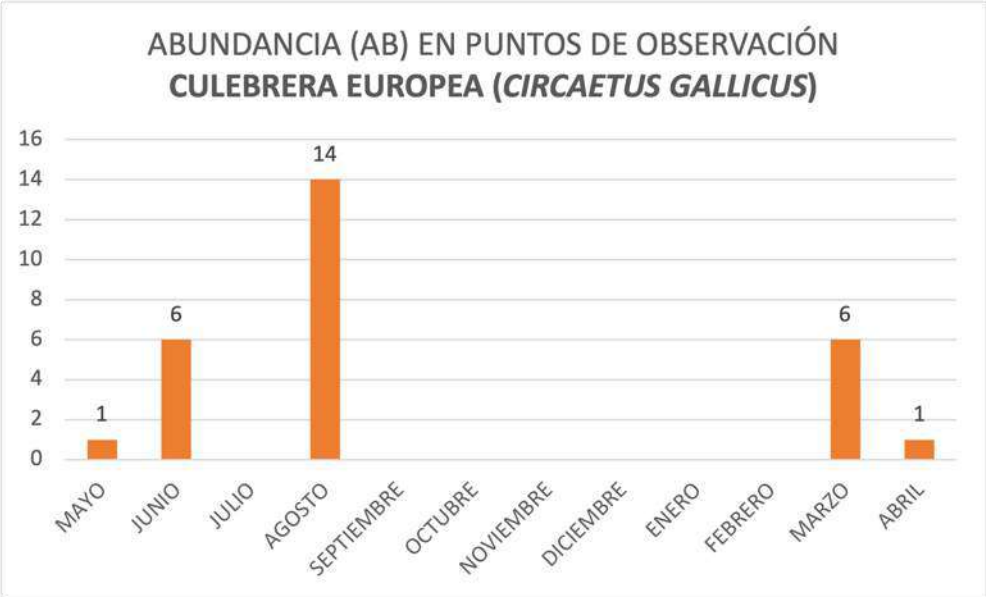


Imagen 44. Abundancia (AB) total de Culebrera europea (Circaetus gallicus) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses.

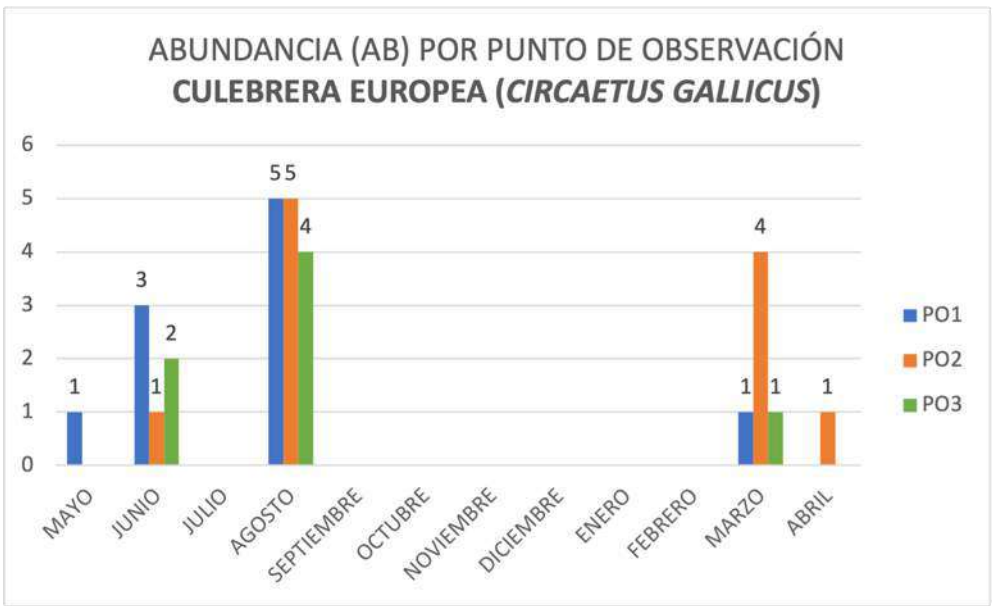


Imagen 45. Abundancia (AB) Culebrera europea (Circaetus gallicus) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses y por punto de observación.

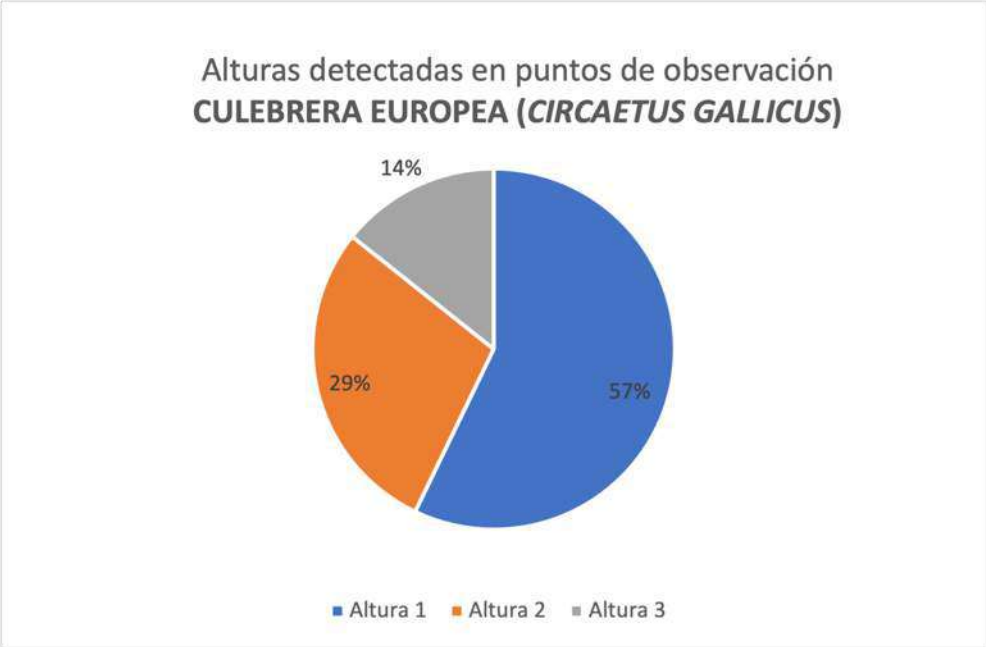


Imagen 46. Tasa de vuelo (Nº/Jornada/mes) observada para Culebrera europea (Circaetus gallicus) para todo el año de estudio y para todos los puntos de observación

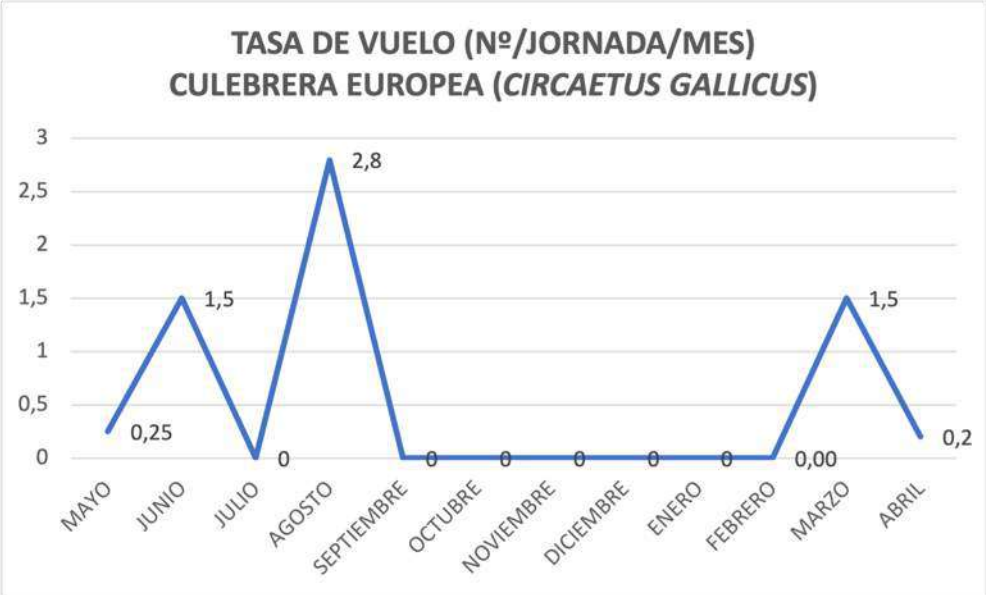


Imagen 47. Alturas de vuelo para Culebrera europea (Circaetus gallicus) para todo el año de estudio, para todos los puntos de observación

6.2.6. Busardo ratonero (*Buteo buteo)*

En los puntos de observación se han registrado 210 observaciones de busardo ratonero (*Buteo buteo*). El punto en el que se ha obtenido un mayor número total de observaciones ha sido PO2, con un total para este punto de observación de 119 ejemplares observados y seguido del resto, con totales de 57 ejemplares en PO1 y 34 en PO3.

La especie se ha observado a lo largo de todo el año en PO2, con ausencias en mayo en PO1, y con ausencias en junio, julio y abril en PO3. El mes en el que mayor número de observaciones totales de la especie se registraron fue en octubre, con 33 observaciones de ejemplares (PO1: 4; PO2:26 y PO3: 3, respectivamente).

Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal para cada semana, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en febrero, con 9 ejemplares/semana, y el mínimo en mayo y julio, con 1.25 ejemplares/semana.

Busardo ratonero (Buteo buteo)					
	PO1	PO2	PO3	TOTAL	Tasa de vuelo
MAY		2	3	5	1,25
JUN	8	1		9	2,25
JUL	3	2		5	1,25
AGO	1	10	4	15	3
SEPT	1	7	4	12	3
OCT	4	26	3	33	6,6
NOV	3	8	11	22	5,5
DIC	4	14	1	19	3,8
ENE	9	19	1	29	7,25
FEB	6	16	5	27	9
MAR	13	10	2	25	6,25
ABR	5	4		9	1,8
TOTAL	57	119	34	210	

Tabla 18. Ejemplares de Busardo ratonero (Buteo buteo) detectados en el periodo de estudio



Imagen 48. Busardo ratonero (Buteo buteo) junto al emplazamiento sobre cartel del campo de tiro de arco que se encuentra en la zona de estudio.

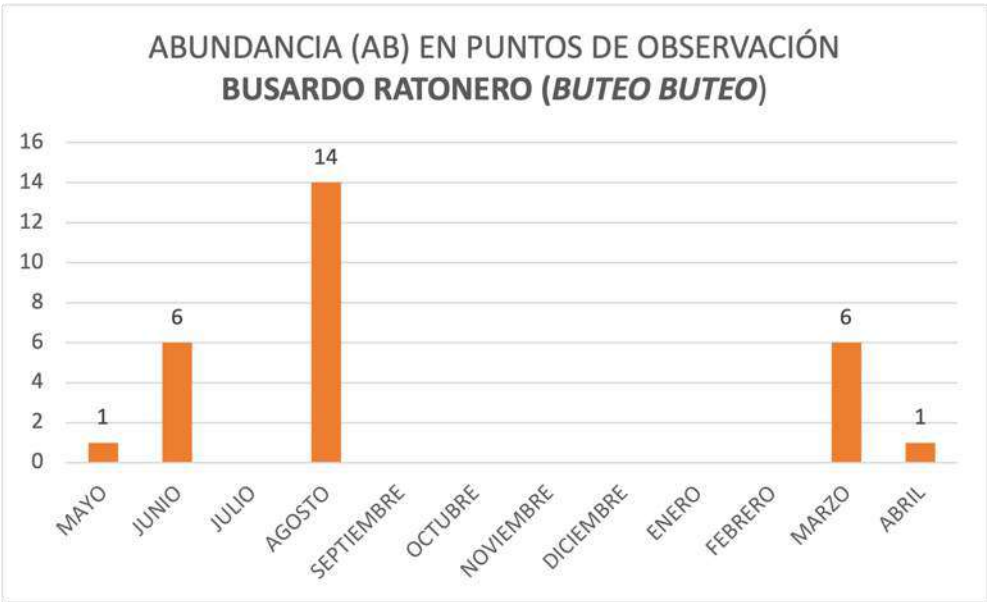


Imagen 49. Abundancia (AB) total de busardo ratonero (Buteo buteo) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses.

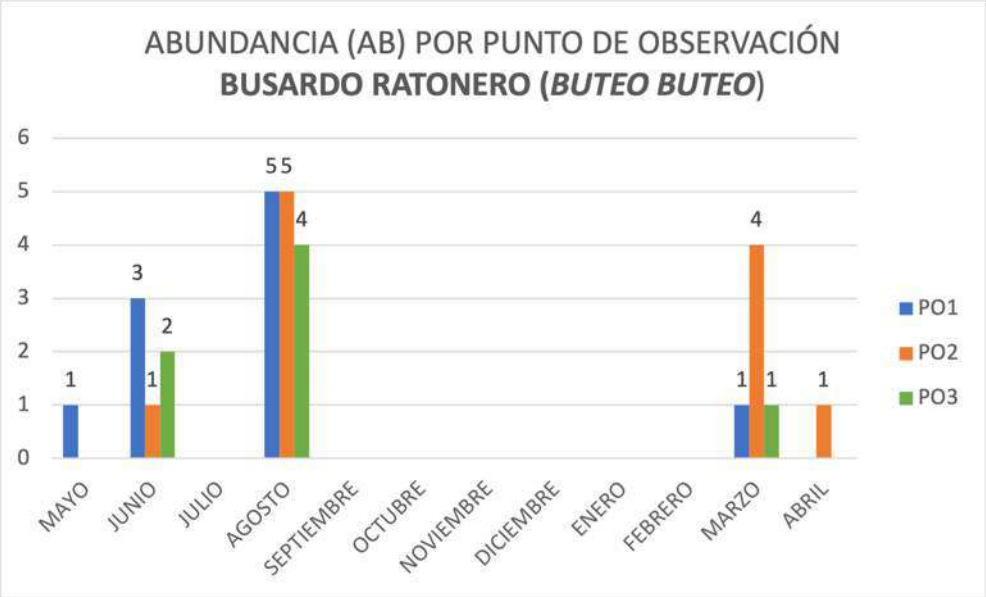


Imagen 50. Abundancia (AB) busardo ratonero (Buteo buteo) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses y por punto de observación.

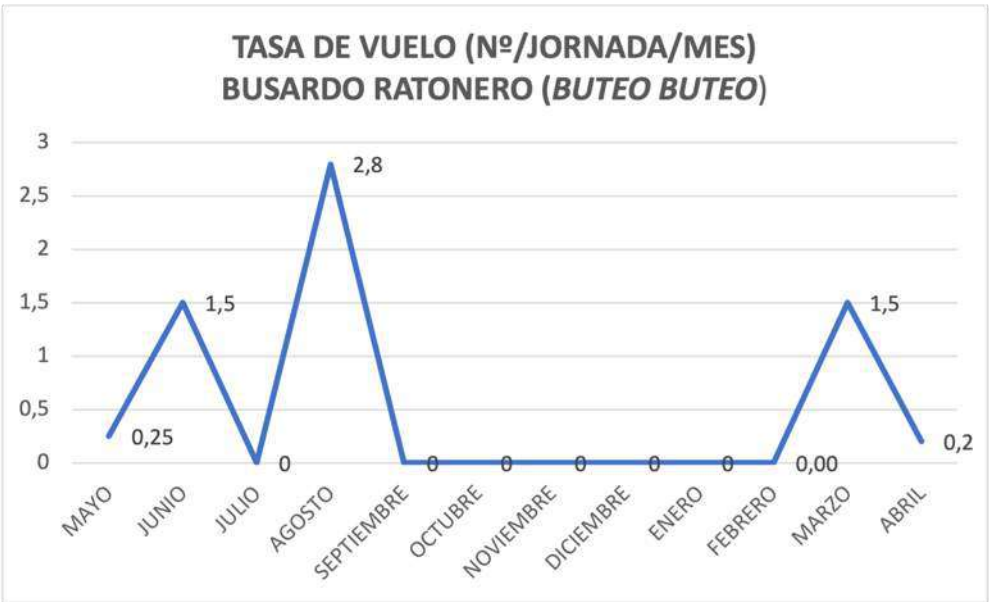


Imagen 51. Alturas de vuelo para busardo ratonero (Buteo buteo) para todo el año de estudio, para todos los puntos de observación



Imagen 52. Tasa de vuelo (Nº ejemplares vistos/Jornada/mes) observada para busardo ratonero (Buteo buteo) para todo el año de estudio y para todos los puntos de observación

6.2.7. Aguililla Calzada, Águila calzada (*Aquila pennata*)

En los puntos de observación se han registrado 56 observaciones de Águila calzada (*Aquila pennata*). El punto en el que se han obtenido un mayor número de observaciones ha sido PO1, con 50 observaciones en total, seguido de 5 para PO2 y 1 observación para PO3.

Las observaciones se han producido entre mayo y agosto y en abril.

Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en agosto, con 8.8 ejemplares/semana, y el mínimo entre septiembre y marzo, meses en los no se han observado ejemplares.

Águila calzada (*Aquila pennata*)					
	PO1	PO2	PO3	TOTAL	Tasa de vuelo
MAY	1	1		2	0,5
JUN	2			2	0,5
JUL	3	2	1	6	1,5
AGO	43	1		44	8,8
SEPT					0
OCT					0
NOV					0
DIC					0
ENE					0
FEB					0
MAR					0
ABR	1	1		2	0,4
TOTAL	**50**	**5**	**1**	**56**	

Tabla 19. Ejemplares de Águila calzada (Aquila pennata) detectados en el periodo de estudio



Imagen 53. Abundancia (AB) total de Águila calzada (Aquila pennata) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses.



Imagen 54. Abundancia (AB) Águila calzada (Aquila pennata) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses y por punto de observación.

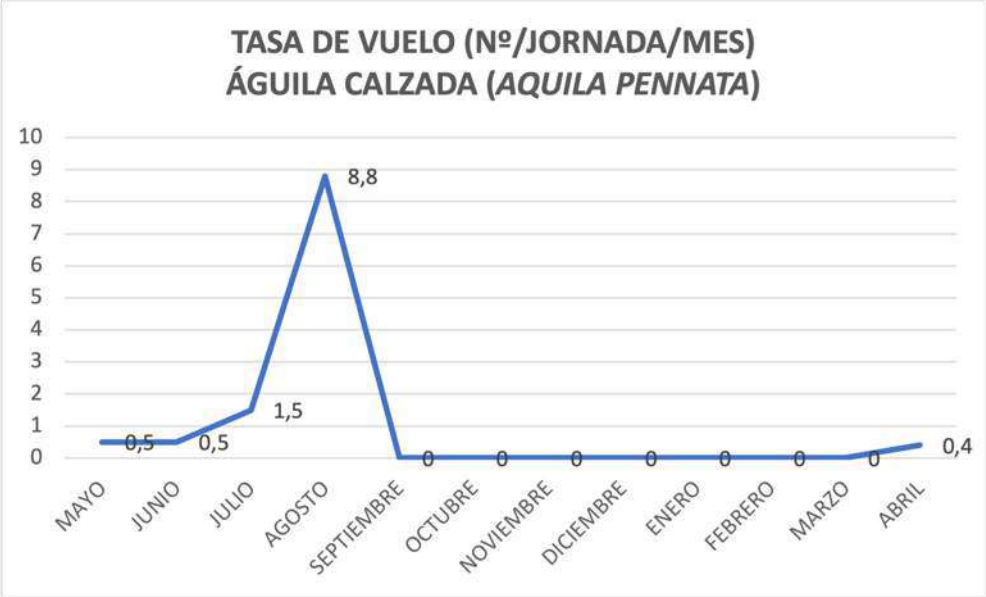


Imagen 55. Alturas de vuelo para Águila calzada (Aquila pennata) para todo el año de estudio, para todos los puntos de observación

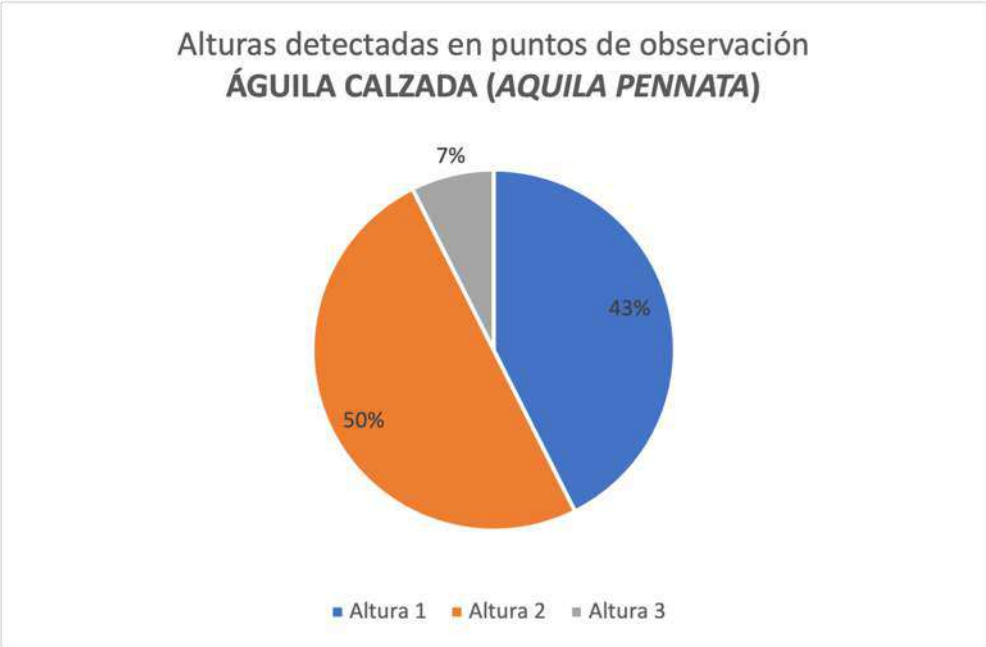


Imagen 56. Tasa de vuelo (Nº/Jornada/mes) observada para Águila calzada (Aquila pennata) para todo el año de estudio y para todos los puntos de observación

6.2.8. Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)

En los puntos de observación se han registrado 89 observaciones de Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). El punto en el que se han obtenido un mayor número de observaciones ha sido PO2, con 49 observaciones en total, seguido de 22 observaciones para PO1 y 18 observaciones para PO3. Las observaciones se han producido a lo largo de todo el año para PO2 excepto en mayo, todo el año excepto junio – septiembre para PO3 y todo el año excepto mayo -julio octubre-noviembre, febrero y abril.

Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en febrero, con 4.33 ejemplares/semana, y el mínimo en abril, con 0.4 ejemplares/semana.

Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)					
	PO1	PO2	PO3	TOTAL	Tasa de vuelo
MAY			2	2	0,5
JUN		1		1	0,25
JUL		5		5	1,25
AGO	1	9		10	2
SEPT	4	5		9	2,25
OCT		4	3	7	1,4
NOV		2	5	7	1,75
DIC	4	8	1	13	2,6
ENE	7	2	1	10	2,5
FEB		8	5	13	4,33
MAR	6	3	1	10	2,5
ABR		2		2	0,4
TOTAL	**22**	**49**	**18**	**89**	

Tabla 20. Ejemplares de Cernícalo vulgar (Falco tinnunculus) detectados en el periodo de estudio

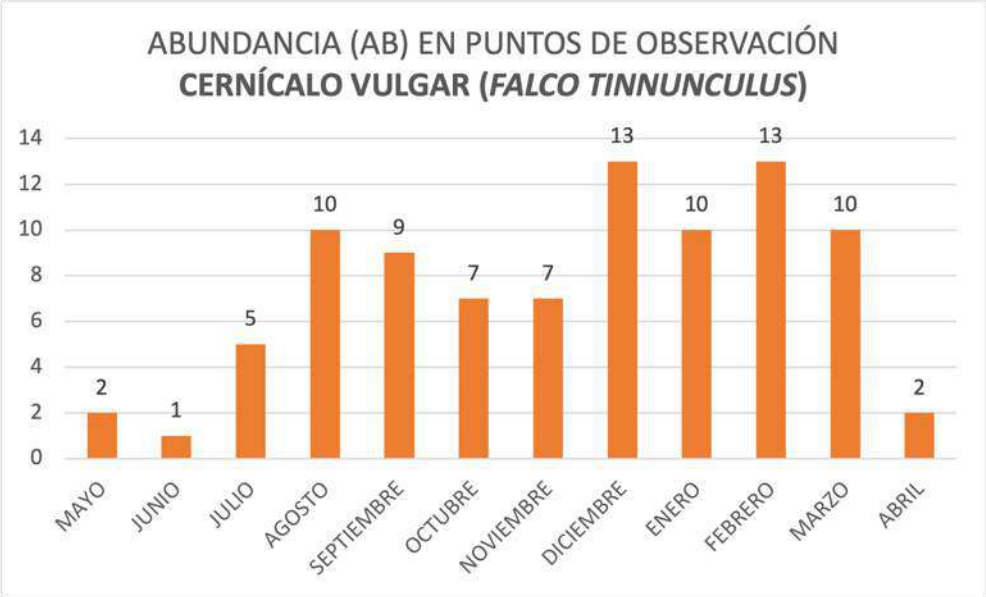


Imagen 57. Abundancia (AB) total de Cernícalo vulgar (Falco tinnunculus) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses.



Imagen 58. Cernícalo vulgar (Falco tinnunculus) hembra posada en un poste.

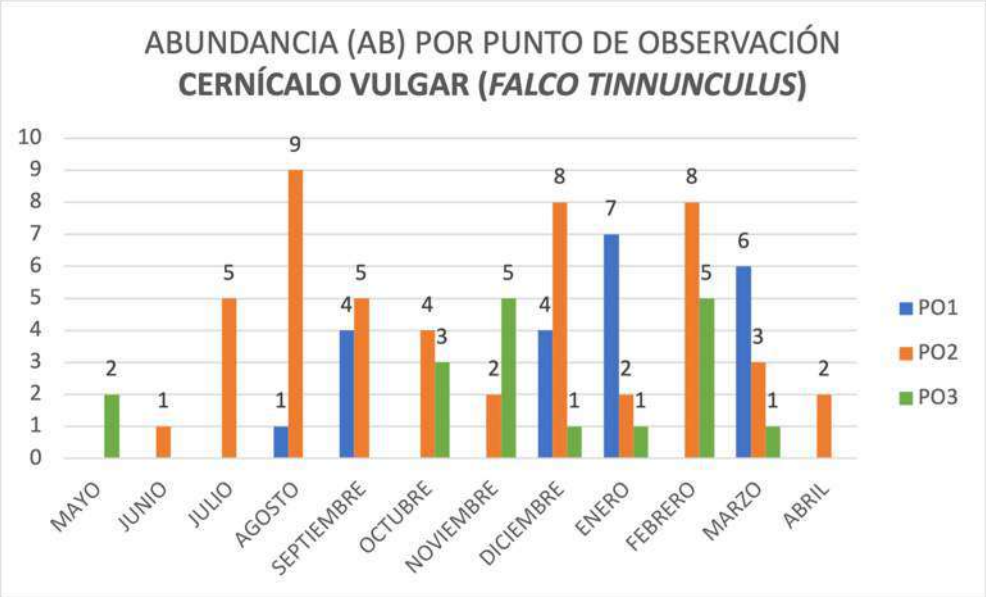


Imagen 59. Abundancia (AB) Cernícalo vulgar (Falco tinnunculus) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses y por punto de observación.

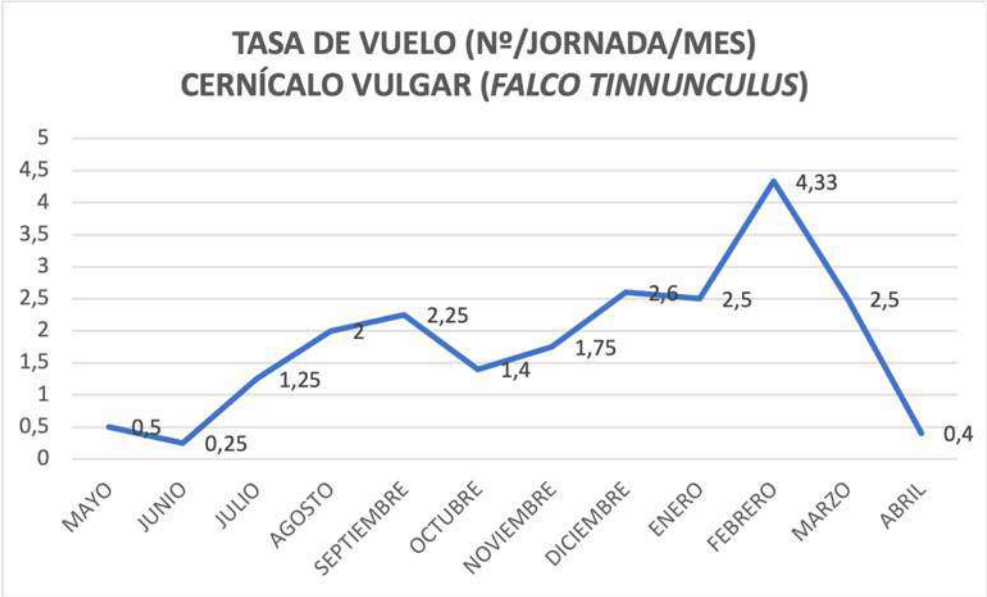


Imagen 60. Alturas de vuelo para Cernícalo vulgar (Falco tinnunculus) para todo el año de estudio, para todos los puntos de observación



Imagen 61. Tasa de vuelo (Nº/Jornada/mes) observada para Cernícalo vulgar (Falco tinnunculus) para todo el año de estudio y para todos los puntos de observación

6.2.9. Grulla común (*Grus grus*)

En los puntos de observación se han registrado 5301 observaciones de Grulla común (*Grus grus*). El punto en el que se han obtenido un mayor número de observaciones ha sido PO3, con 3225 observaciones en total, seguido de 1991 observaciones para PO2 y 85 para PO1.

Las observaciones se han producido entre octubre y diciembre, coincidiendo con periodo migratorio.

Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en noviembre con 1311,5 ejemplares/semana, y el mínimo entre mayo – septiembre y enero - abril, meses en los que no se han observado ejemplares.

Grulla común (*Grus grus*)					
	PO1	PO2	PO3	TOTAL	Tasa de vuelo
MAY					0
JUN					0
JUL					0
AGO					0
SEPT					0
OCT			14	14	2,8
NOV	85	1991	3170	5246	1311,5
DIC			41	41	8,2
ENE					0
FEB					0
MAR					0
ABR					0
TOTAL	**85**	**1991**	**3225**	**5301**	

Tabla 21. Ejemplares de Grulla común (Grus grus) detectados en el periodo de estudio

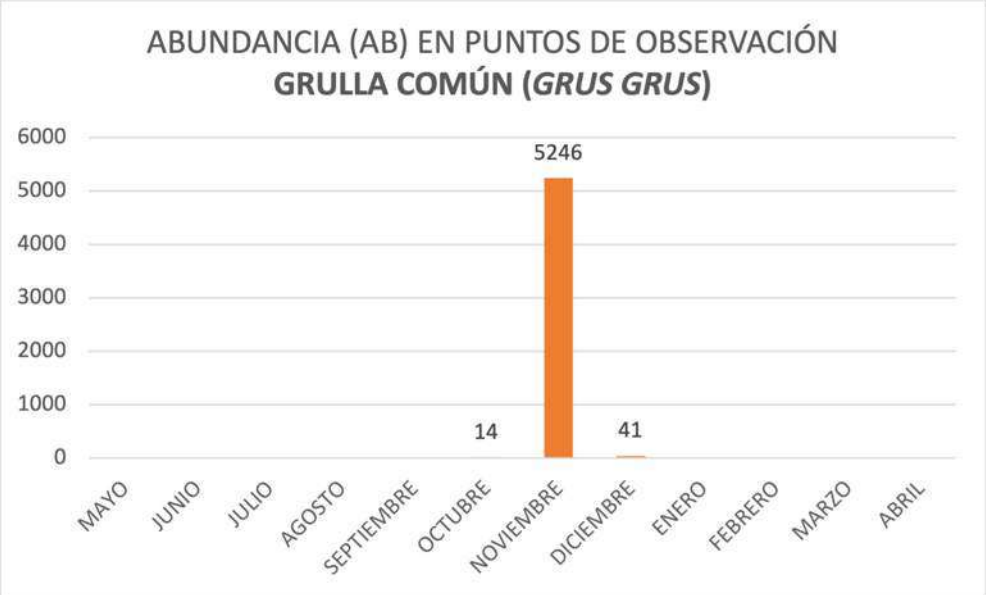


Imagen 62. Abundancia (AB) total de Grulla común (Grus grus) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses.



Imagen 63. Bando de grulla común en migración sobre el emplazamiento.

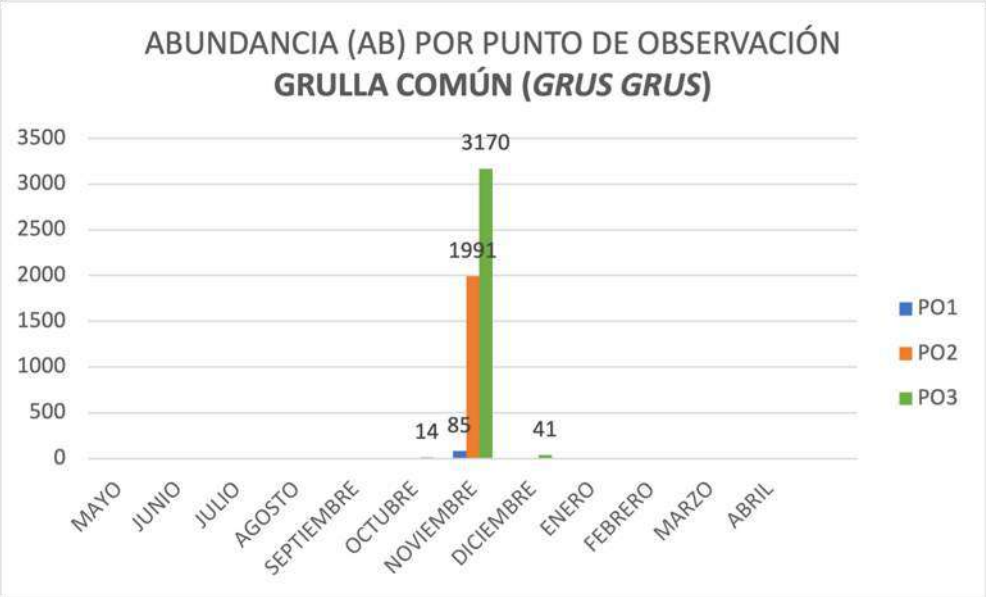


Imagen 64. Abundancia (AB) de Grulla común (Grus grus) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses y por punto de observación.

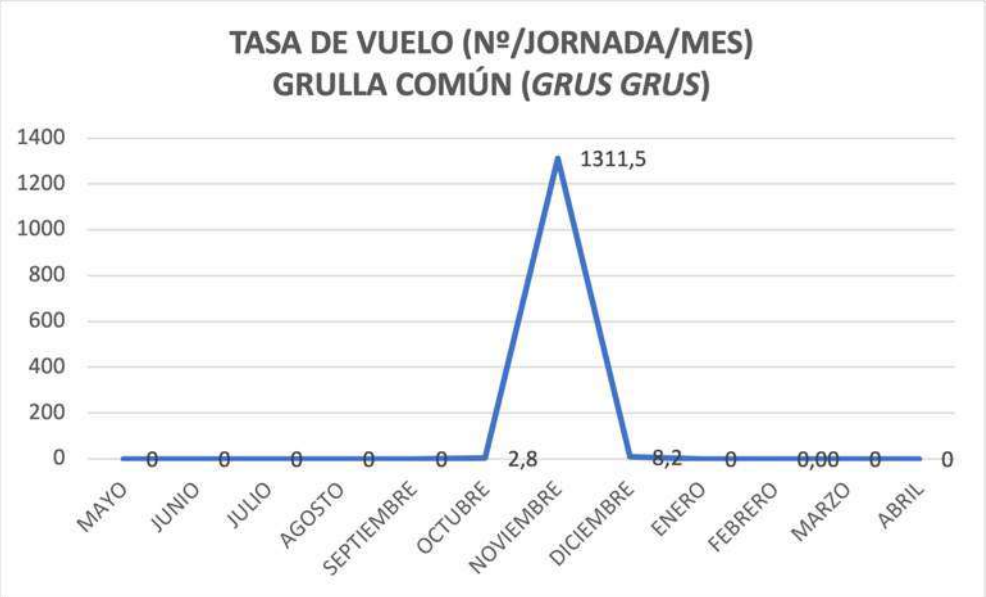


Imagen 65. Alturas de vuelo para Grulla común (Grus grus) para todo el año de estudio, para todos los puntos de observación



Imagen 66. Tasa de vuelo (Nº/Jornada/mes) observada para Grulla común (Grus grus) para todo el año de estudio y para todos los puntos de observación

6.2.10. Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

En los puntos de observación se han registrado 65 observaciones de Cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Todas en PO2, no registrando observaciones en el resto de los puntos. Las observaciones se han producido entre junio y septiembre, con máximos en septiembre, cuando se forman los dormideros premigratorios.

Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en septiembre con 10.75 ejemplares/semana, y el mínimo en mayo, y entre octubre y abril, pues no se han observado más ejemplares.

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)					
	PO1	PO2	PO3	TOTAL	Tasa de vuelo
MAY					0
JUN		1		1	0,25
JUL		5		5	1,25
AGO		16		16	3,2
SEPT		43		43	10,75
OCT					0
NOV					0
DIC					0
ENE					0
FEB					0
MAR					0
ABR					0
TOTAL	0	65	0	65	

Tabla 22. Ejemplares de Cernícalo primilla (Falco naumanni) detectados en el periodo de estudio



Imagen 67. Abundancia (AB) total de Cernícalo primilla (Falco naumanni) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses.



Imagen 68. Abundancia (AB) de Cernícalo primilla (Falco naumanni) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses y por punto de observación.



Imagen 69. Alturas de vuelo para Cernícalo primilla (Falco naumanni) para todo el año de estudio, para todos los puntos de observación

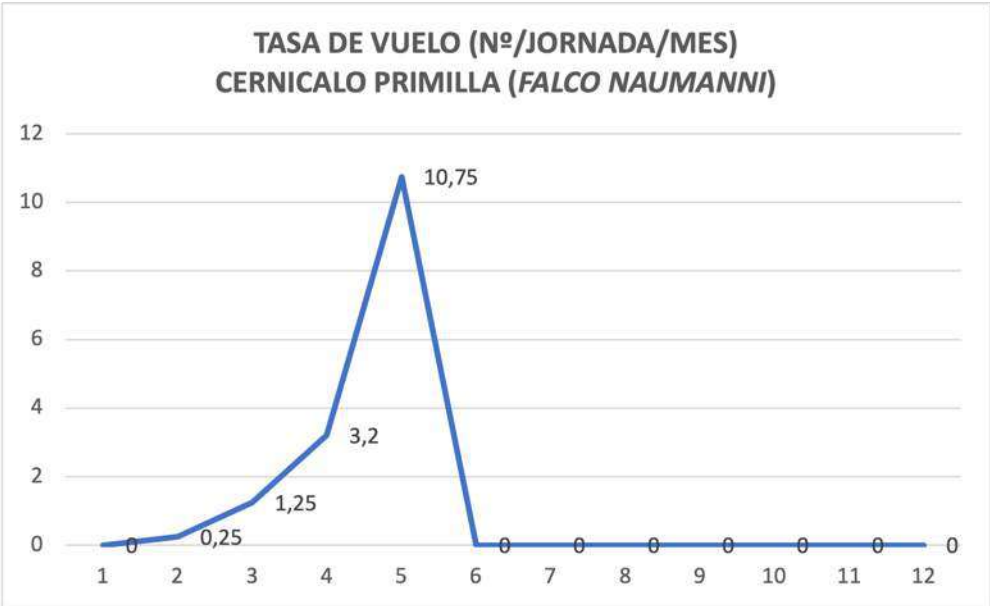


Imagen 70. Tasa de vuelo (Nº/Jornada/mes) observada para Cernícalo primilla (Falco naumanni) para todo el año de estudio y para todos los puntos de observación

6.2.11. Garza real (*Ardea cinerea*)

En los puntos de observación se han registrado 162 observaciones de Garza real (*Ardea cinerea*). El punto en el que se han obtenido un mayor número de observaciones ha sido PO2, con 158 observaciones, con resultados inferiores en PO1 y PO3, con 2 observaciones para cada uno de ellos.

Las observaciones se han producido en abril para PO1, noviembre y abril para PO3, y mayo, junio, agosto, octubre, febrero, marzo y abril para PO3. El mes en que mayor número de observaciones se han producido ha sido abril, con 92 observaciones (PO1: 2; PO2: 89: PO3: 1).

Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en abril con 18.4 ejemplares/semana, seguido de febrero con 10.33 ejemplares/semana y el mínimo en los meses en los que no se han observado más ejemplares: julio, septiembre, diciembre, enero.

Garza real (*Ardea cinerea*)					
	PO1	PO2	PO3	TOTAL	Tasa de vuelo
MAY		21		21	5,25
JUN		9		9	2,25
JUL					0
AGO		1		1	0,2
SEPT					0
OCT		1		1	0,2
NOV			1	1	0,25
DIC					0
ENE					0
FEB		31		31	10,33
MAR		6		6	1,5
ABR	2	89	1	92	18,4
TOTAL	2	158	2	162	

Tabla 23. Ejemplares de Garza real (Ardea cinerea) detectados en el periodo de estudio



Imagen 71. Abundancia (AB) total de Garza real (Ardea cinerea) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses.



Imagen 72. Abundancia (AB) de Garza real (Ardea cinerea) para todo el año de estudio, diferenciando los datos por meses y por punto de observación.



Imagen 73. Alturas de vuelo para Garza real (Ardea cinerea) para todo el año de estudio, para todos los puntos de observación

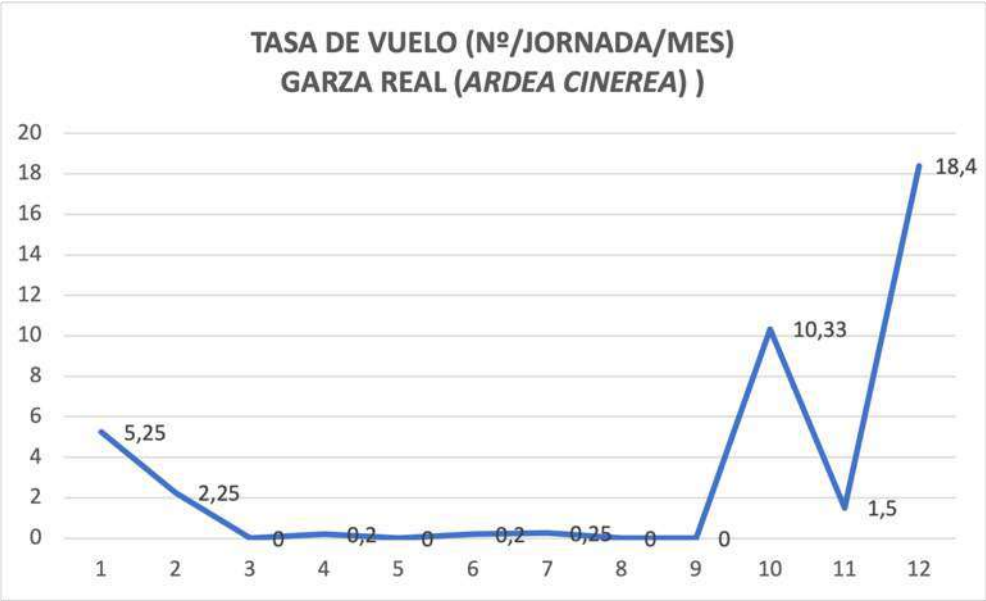


Imagen 74. Tasa de vuelo (Nº/Jornada/mes) observada para Garza real (Ardea cinerea) para todo el año de estudio y para todos los puntos de observación

6.3. USO DEL ESPACIO EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

Para las especies que mayor riesgo pueden tener por la implantación del parque eólico, por su catalogación o por su gran envergadura, se han digitalizado sus movimientos para su posterior procesado en GIS. Cada uno de los desplazamientos se ha convertido a un conjunto de puntos a través del cual hacer una modelización del uso del espacio mediante la herramienta Home Range Tools Versión 2.0.

De esta manera, utilizando el Sistema de Información Geográfica ArcGis 10.7 (ESRI, 1999-2018) y la extensión Home Range Tools Versión 2.0 (Rodgers *et al*., 2015), se ha estimado el uso del área de todos los ejemplares observados de una especie en conjunto para todo el ciclo anual, con todas las localizaciones, mediante un Kernel al 99%.

Para estudiar los usos del espacio en los alrededores de la línea de evacuación del parque hasta Muruarte de Reta, se incluyen los datos de los censos realizados para el proyecto del parque de Valdetina, realizado de junio de 2019 a junio de 2020.

Para cada especie primero se ha analizado el uso del espacio en detalle en el entorno de la alineación de aerogeneradores y después de manera más general incluyendo el trazado de la línea de evacuación.

A pesar de la acumulación de localizaciones, debe de tenerse en cuenta de que muchas de estas observaciones se deben a un solo ejemplar que, bien por su carácter territorial, o bien porque durante una temporada se encuentre sedimentado, va a estar haciendo uso del área. Por tanto, debe de interpretarse la imagen resultado del tratamiento de los datos como zonas de mayor o menor uso o mayor o menor número de observaciones, pero nunca observarlo como si fueran datos de ejemplares distintos. Algunos de los resultados se muestran a continuación, pero se adjuntan estos y otros en la cartografía aneja al estudio.

6.3.1. Milano negro (*Milvus migrans*)

No se ha realizado Kernel de detalle de la zona del parque eólico, porque en el año de seguimiento sólo se ha observado la especie en 6 ocasiones en los alrededores de los aerogeneradores. En una de ellas se observó una bandada de 12 milanos dirección al NE.

6.3.1.1. Milano negro (*Milvus migrans*) incluyendo trazado línea

Para el Kernel se consideraron 21136 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos (al convertir las líneas en puntos), con un índice Schoener de 0.0077, con una desviación estándar de 1358,33 sobre los valores de x y de 1420,94 sobre los valores de y, un ratio de 0.96 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 264,396.

Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal de Navarra se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Caraquidoya - Akermendia, y las ubicadas en torno al alto de Sarrea junto a Valdetina.

Las localizaciones observadas muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia NW – SE.

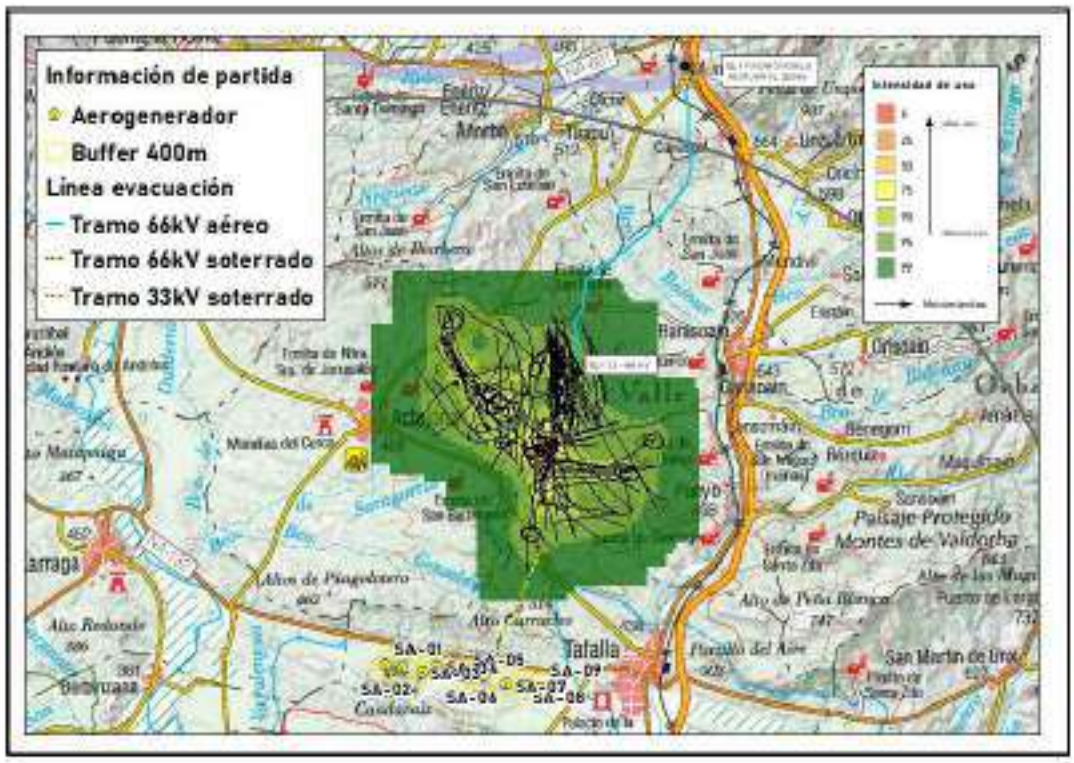


Imagen 75. Uso del espacio para Milano negro

6.3.2. Milano real (*Milvus milvus*)

Para el Kernel se consideraron 4661 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos (al convertir las líneas en puntos, un punto cada 10m), con un índice Schoener de 0,02476 (<1.6 autocorrelación significativa), y de Swihart Slade de 1,95428 (>0.6 autocorrelación significativa), con una desviación estándar de 1399,94 sobre los valores de x y de 1314,85sobre los valores de y, una ratio de 1.06 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 332.282.

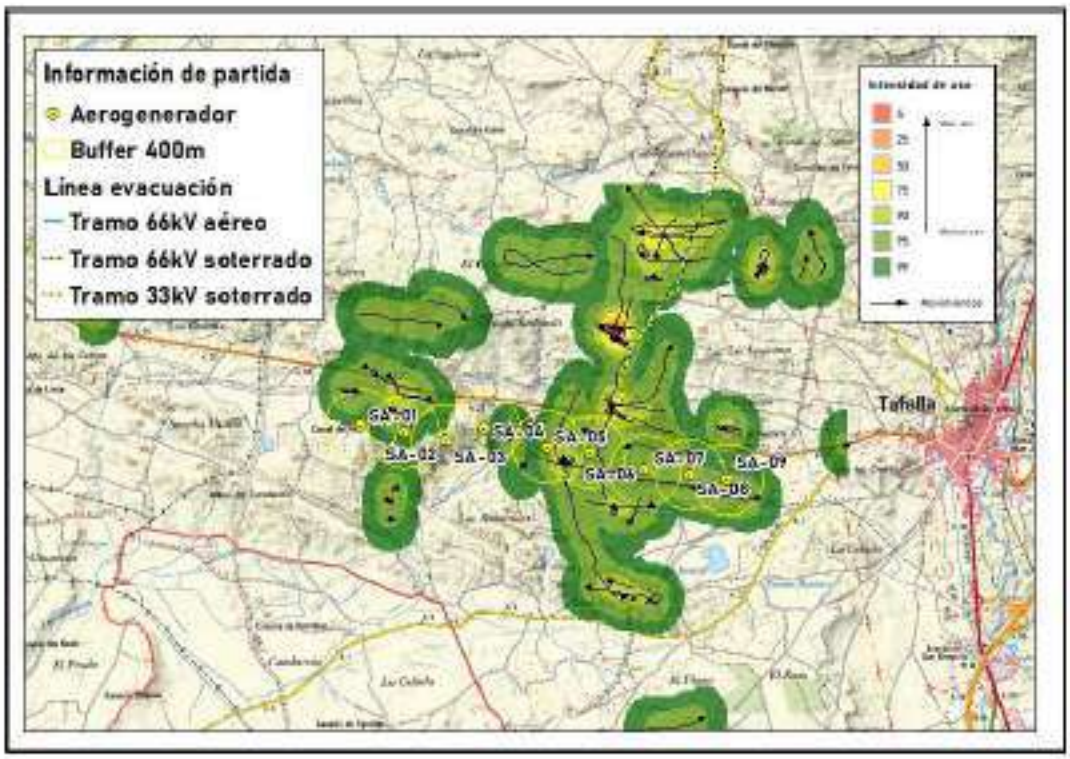


Imagen 76. Uso del espacio para Milano real.

6.3.2.1. Milano real (*Milvus milvus*) incluyendo trazado línea

Para el Kernel se consideraron 5518 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos, con una desviación estándar de 1370,38 sobre los valores de x y de 2387,44 sobre los valores de y, un ratio de 0.98 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 329,229.

Las zonas de mayor uso se ubican en torno al Canal de Navarra y en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia - Caraquidoya, y de nuevo, como en el caso anterior, de las ubicadas en torno al alto de Sarrea.

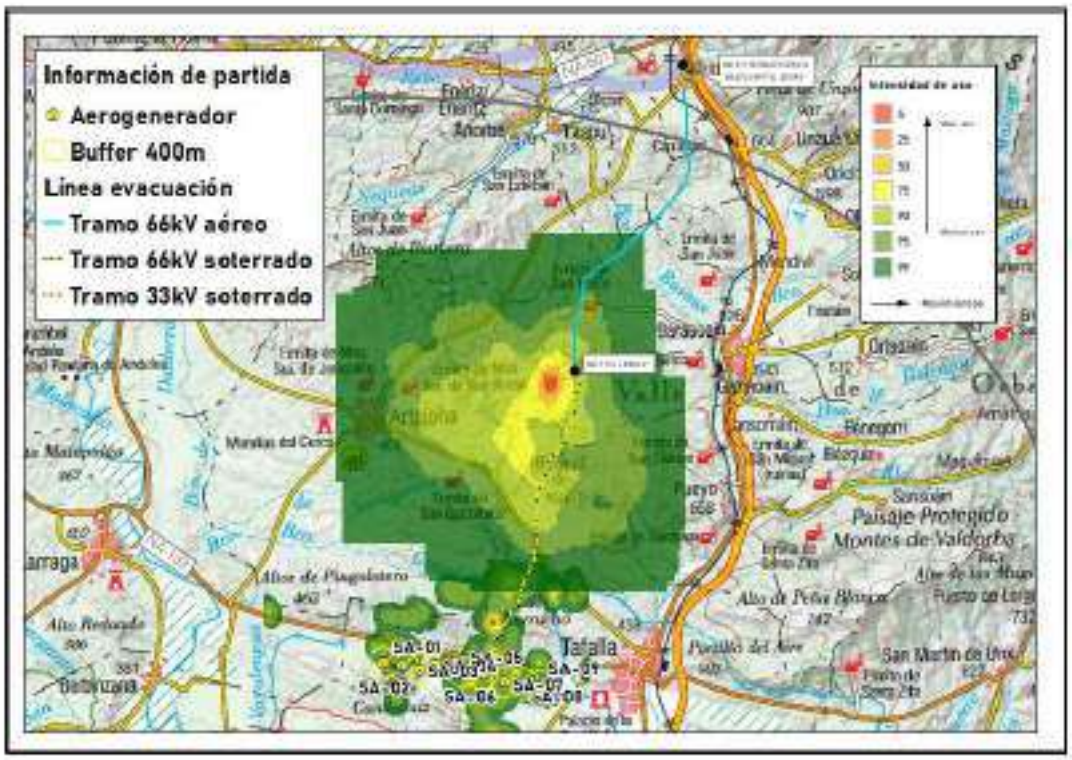


Imagen 77. Uso del espacio para Milano real.

6.3.3. Buitre leonado, Buitre común (*Gyps fulvus*)

Para el Kernel se consideraron 2209 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos (al convertir las líneas en puntos, un punto cada 10m), con un índice Schoener de 0.06967 (<1.6 autocorrelación significativa), y de Swihart Slade de 2.6176 (>0.6 autocorrelación significativa), con una desviación estándar de 1959.59 sobre los valores de x y de 2519.69 sobre los valores de y, una ratio de 0.78 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 625.434.

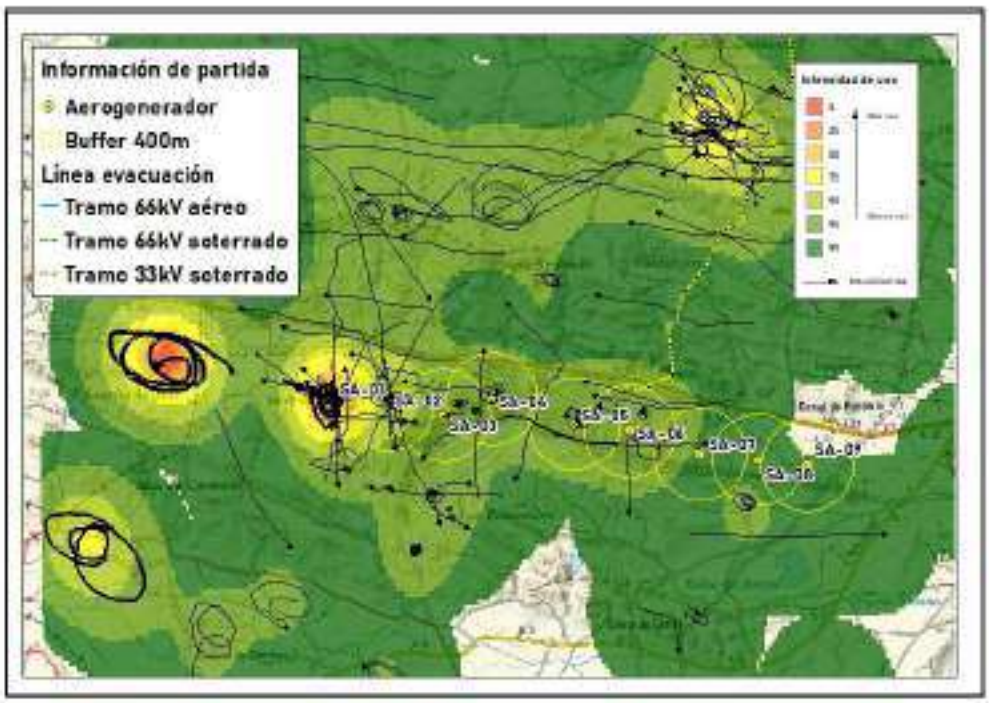


Imagen 78. Uso del espacio para Buitre leonado. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de mayor uso mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

6.3.3.1. Buitre leonado, Buitre común (*Gyps fulvus*) incluyendo trazado línea

Para el Kernel se consideraron 11154 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos, con una desviación estándar de 1651,54 sobre los valores de x y de 1617,22 sobre los valores de y, un ratio de 1.22 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 345,784.

Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en el valle entre el embalse de Artajona y el alto de Sarrea, y en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia - Caraquidoya, y las ubicadas en torno al alto de Sarrea.

Las localizaciones observadas muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia N – S.

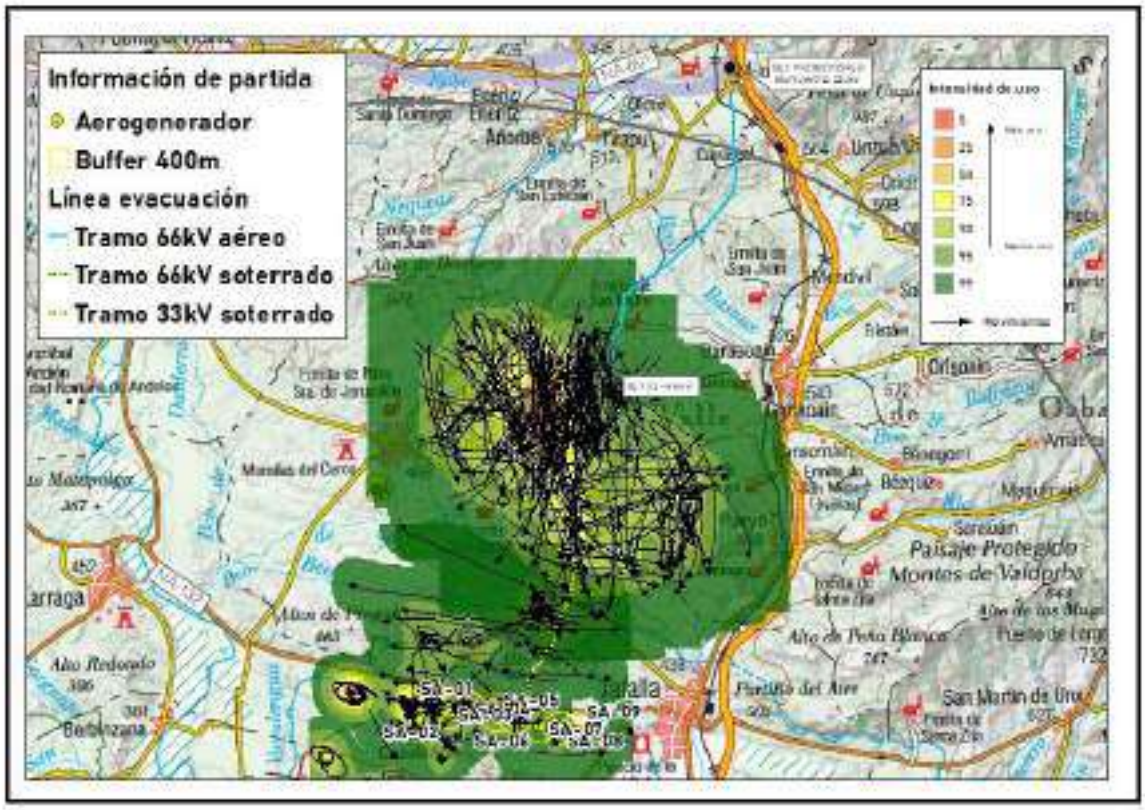


Imagen 79. Uso del espacio para Buitre leonado. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de mayor uso mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

6.3.4. Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus)*

Para el Kernel se consideraron 821 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos (al convertir las líneas en puntos, un punto cada 10m), con un índice Schoener de 0.11134 (<1.6 autocorrelación significativa), y de Swihart Slade de 1.05646 (>0.6 autocorrelación significativa), con una desviación estándar de 1627.28 sobre los valores de x y de 1000.94 sobre los valores de y, una ratio de 1.63 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 441.471.

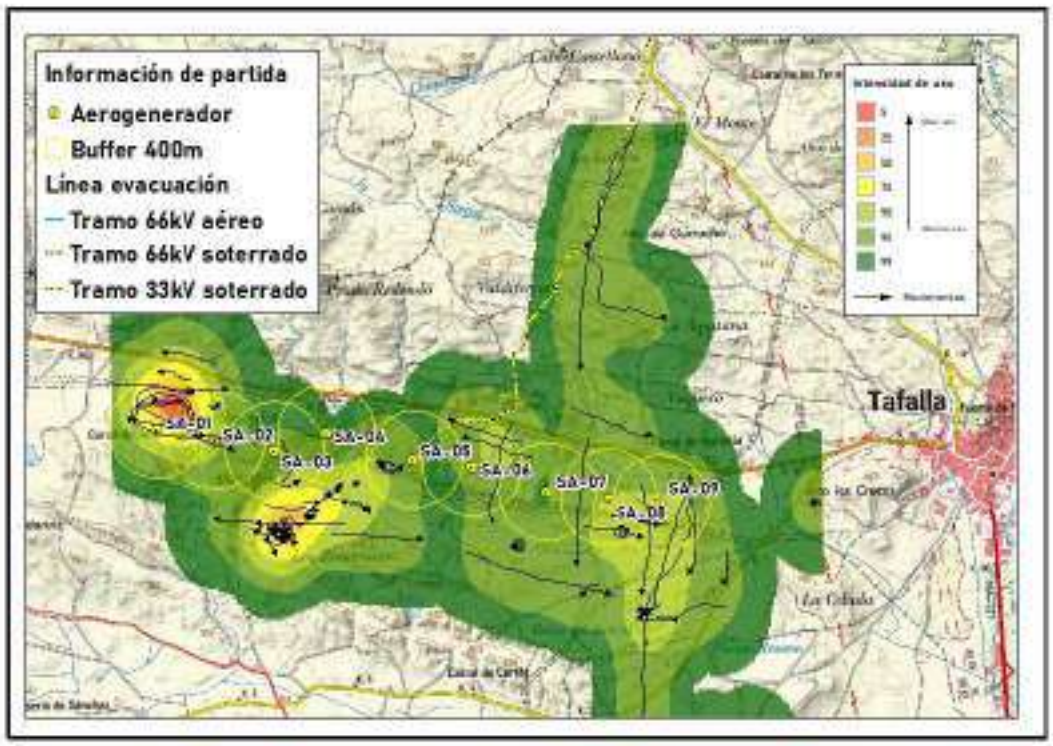


Imagen 80. Uso del espacio para Aguilucho lagunero occidental (Circus aeruginosus). Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de mayor uso mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

6.3.5. Culebrera europea (*Circaetus gallicus*)

Para el Kernel se consideraron 588 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos (al convertir las líneas en puntos, un punto cada 10m), con un índice Schoener de 0.04905 (<1.6 autocorrelación significativa), y de Swihart Slade de 2.02368 (>0.6 autocorrelación significativa),

con una desviación estándar de 1505.59 sobre los valores de x y de 818.16 sobre los valores de y, una ratio de 1.84 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 418.615.

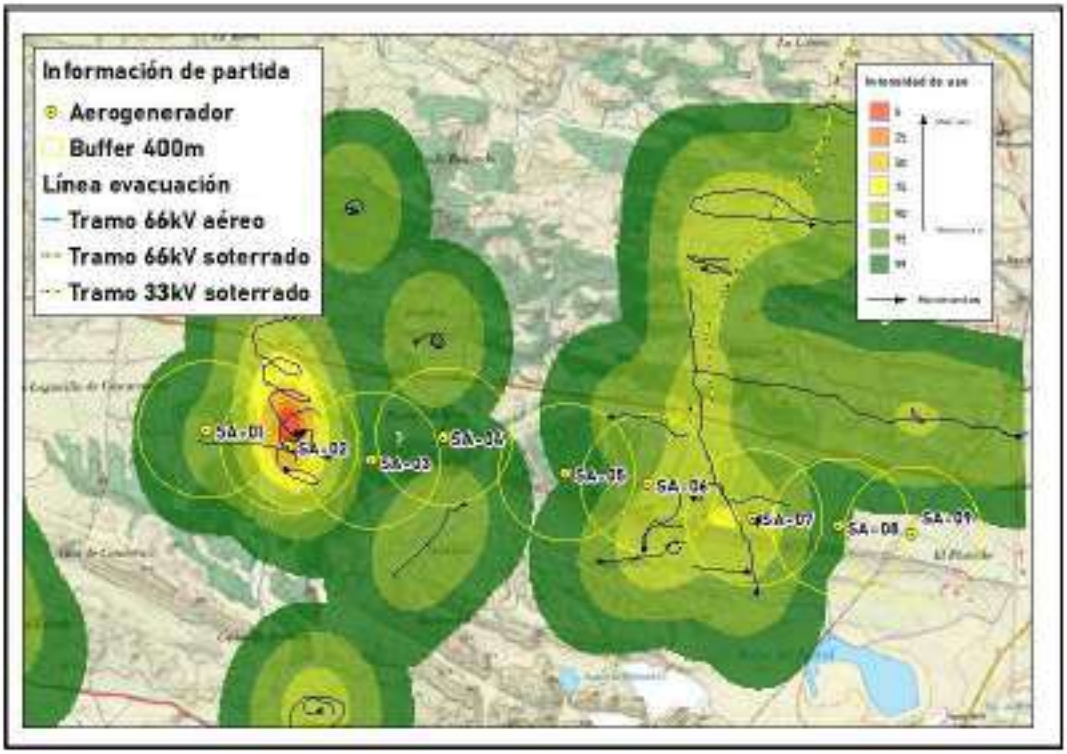


Imagen 81. Uso del espacio para Culebrera europea. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de mayor uso mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

6.3.5.1. Culebrera europea (*Circaetus gallicus*) incluyendo trazado de la línea

Para el Kernel se consideraron 2318 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos, con una desviación estándar de 1351,02 sobre los valores de x y de 1564,94 sobre los valores de y, un ratio de 0.86 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 401,852.

Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia - Caraquidoya, y las ubicadas en torno a Busquil y al alto de Sarrea, con mayor incidencia en torno al tendido de alta tensión existente.

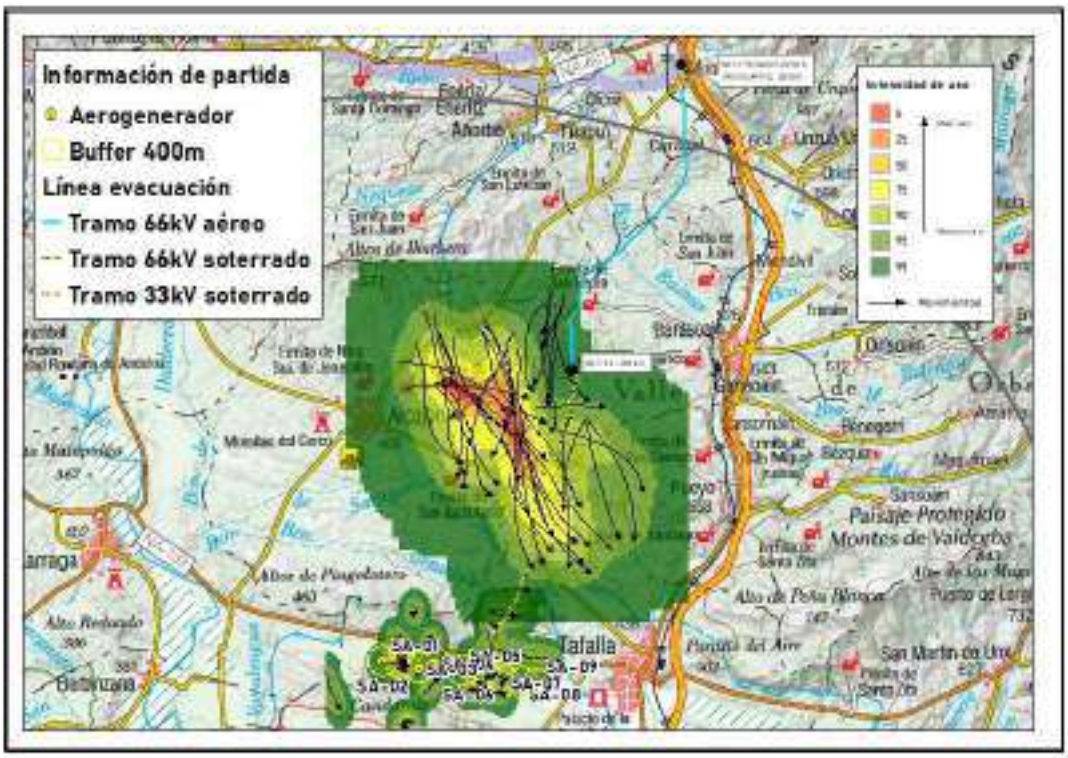


Imagen 82. Uso del espacio para Culebrera europea. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de mayor uso mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

6.3.6. Busardo ratonero (*Buteo buteo*)

Para el Kernel se consideraron 3065 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos (al convertir las líneas en puntos, un punto cada 10m), con un índice Schoener de 0.05732 (<1.6 autocorrelación significativa), y de Swihart Slade de 1.83194 (>0.6 autocorrelación significativa), con una desviación estándar de 1399.33 sobre los valores de x y de 1236.93 sobre los valores de y, una ratio de 1.13 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 346.505.

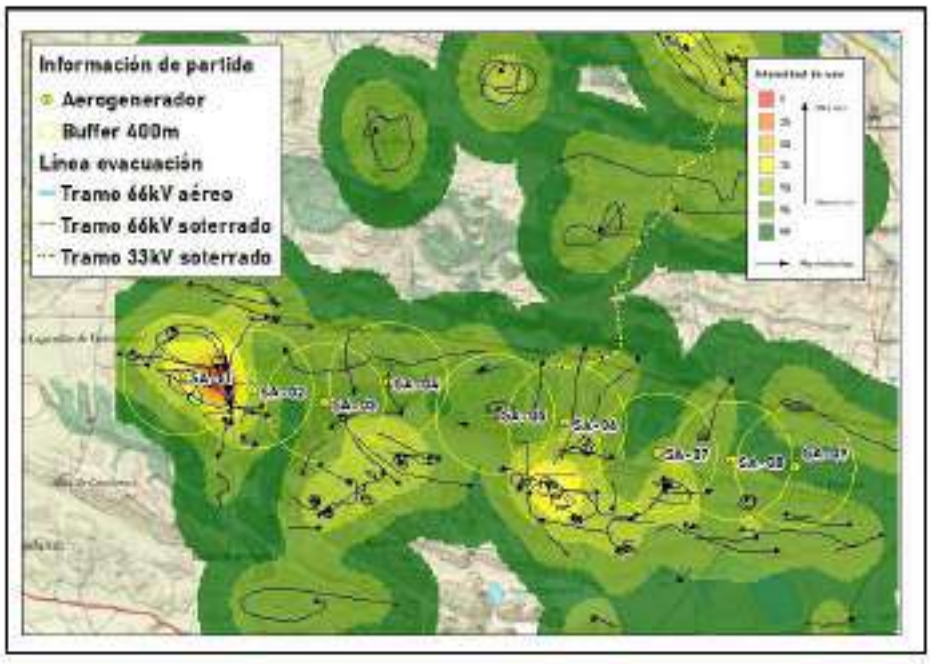


Imagen 83. Uso del espacio para Busardo ratonero. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de mayor uso mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

6.3.6.1. Busardo ratonero (*Buteo buteo*) incluyendo trazado de la línea

Para el Kernel se consideraron 4646 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos, con una desviación estándar de 1461,63 sobre los valores de x y de 1427,27 sobre los valores de y, un ratio de 1.02 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 353,633.

Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia - Caraquidoya, en donde un par de ejemplares solían posarse sobre árboles secos y los postes de la malla en torno a la zona de servidumbre del canal y las ubicadas en torno al alto de Sarrea y las bajadas de Busquil en torno a una pista que baja a un corral en el que, en torno a los restos de troncos quemados solía posarse otro ejemplar.

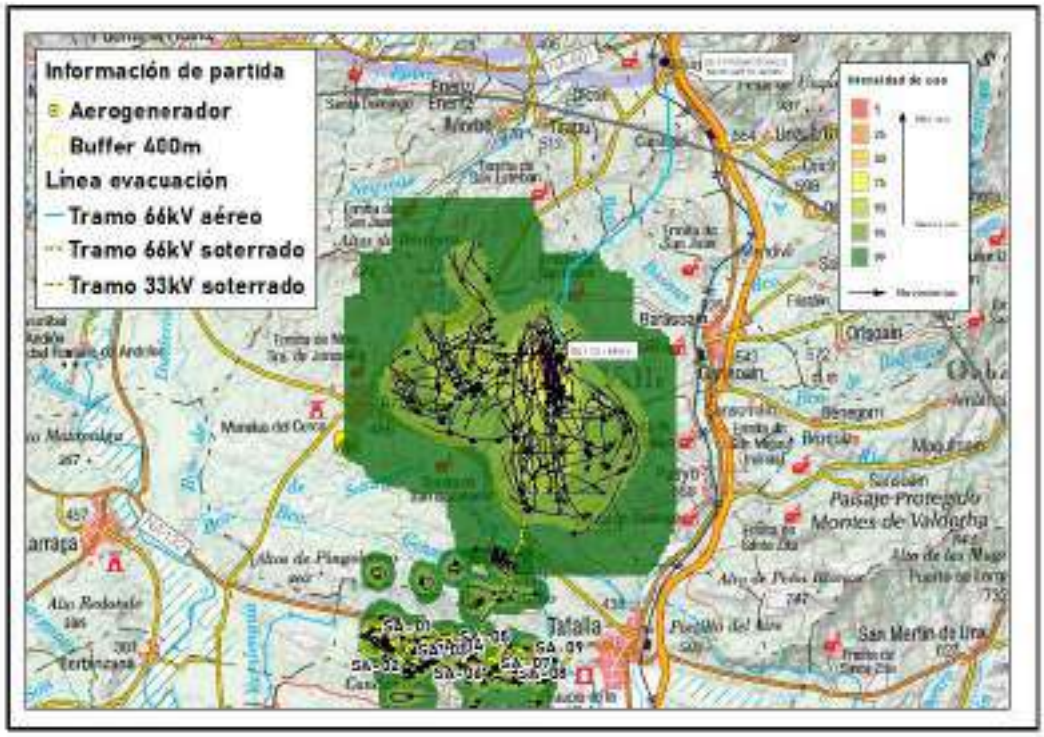


Imagen 84. Uso del espacio para Busardo ratonero. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de mayor uso mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

6.3.7. Aguila calzada (*Aquila pennata*)

Para el Kernel se consideraron 3648 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos (al convertir las líneas en puntos, un punto cada 10m), con un índice Schoener de 0.01611 (<1.6 autocorrelación significativa), y de Swihart Slade de 2.55266 (>0.6 autocorrelación significativa), con una desviación estándar de 925.78 sobre los valores de x y de 503.48 sobre los valores de y, una ratio de 1.84 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 189.923.

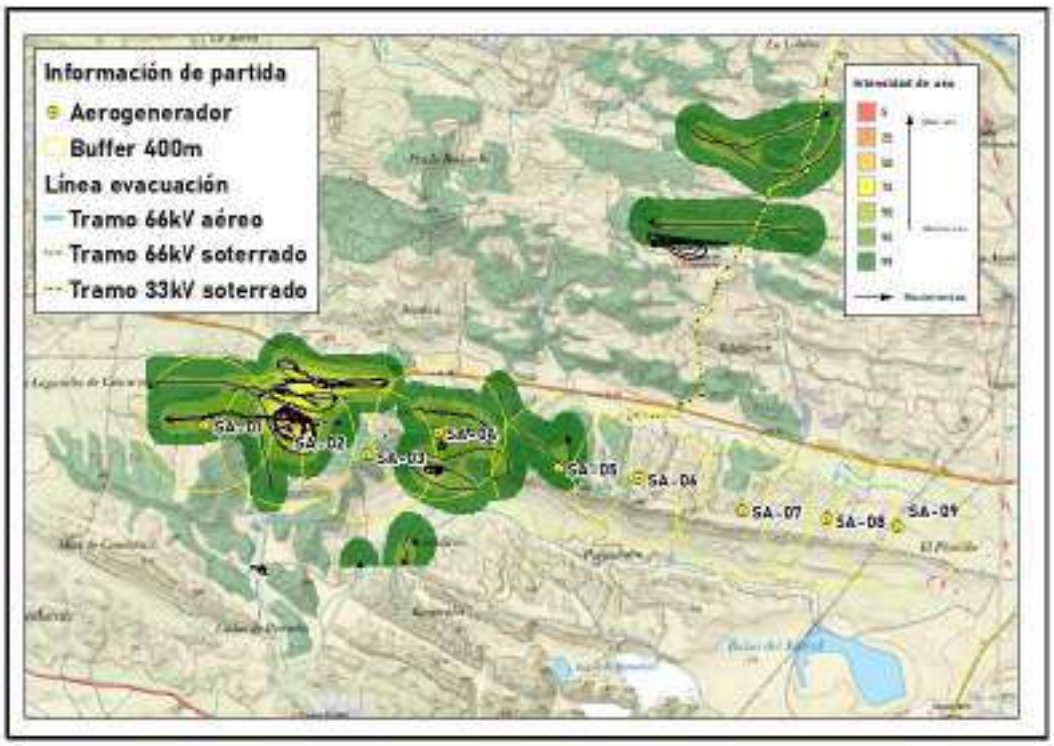


Imagen 85. Uso del espacio para águila calzada. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de mayor uso mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

6.3.8. Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)

Para el Kernel se consideraron 321 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos (al convertir las líneas en puntos, un punto cada 10m), con un índice Schoener de 0.11733 (<1.6 autocorrelación significativa), y de Swihart Slade de 1.17526 (>0.6 autocorrelación significativa), con una desviación estándar de 1851.09 sobre los valores de x y de 1022.64 sobre los valores de y, una ratio de 1.81 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 571.481.

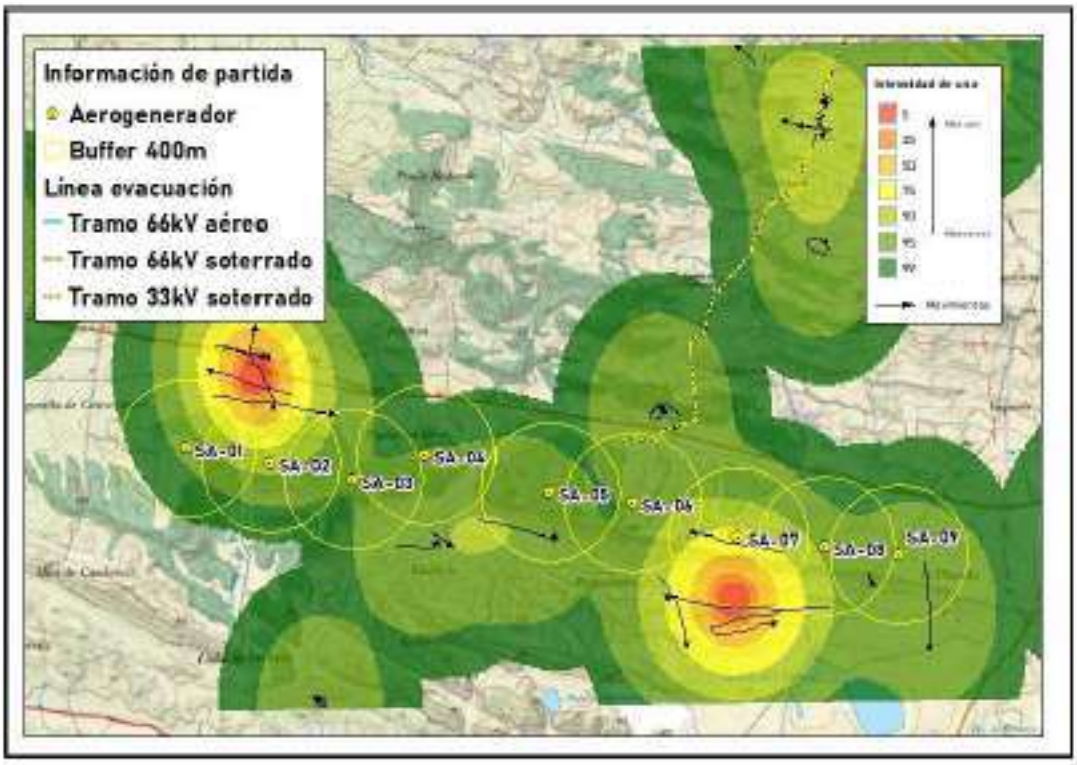


Imagen 86. Uso del espacio para Cernícalo vulgar. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de mayor uso mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

6.3.9. Grulla común (*Grus grus*)

Para el Kernel se consideraron 96569 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos (al convertir las líneas en puntos, un punto cada 10m), con un índice Schoener de 0.00056 (<1.6 autocorrelación significativa), y de Swihart Slade de 0.62164 (>0.6 autocorrelación significativa), con una desviación estándar de 9129 sobre los valores de x y de 6141.32 sobre los valores de y, una ratio de 1.49 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 1148.6.

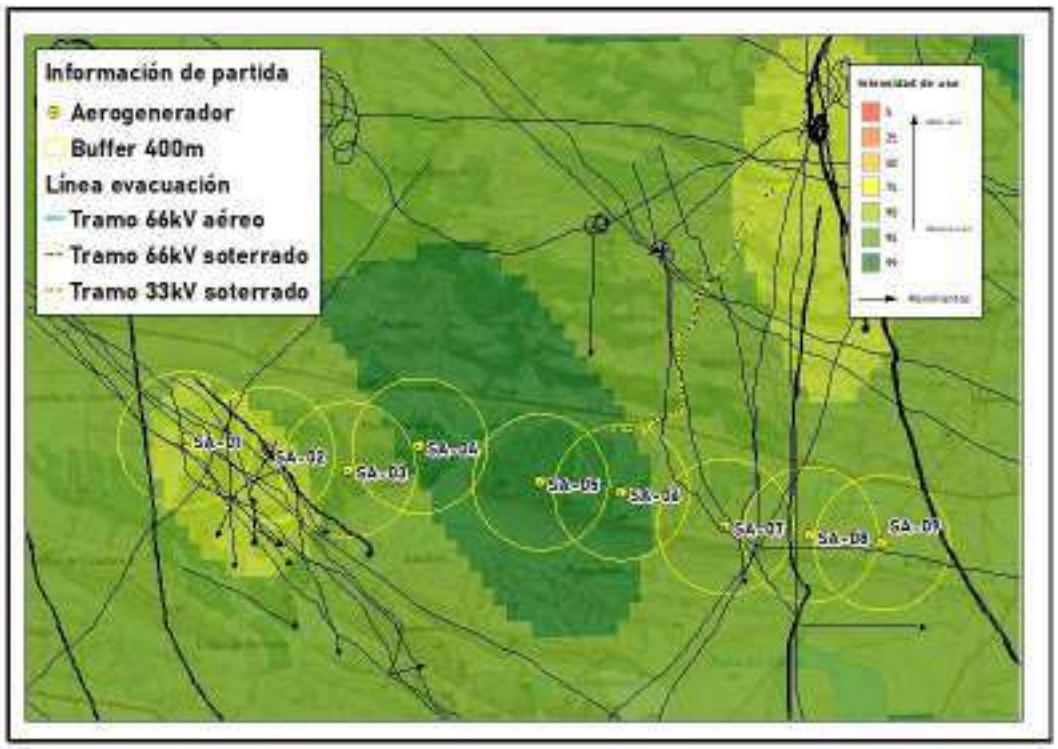


Imagen 87. Uso del espacio para Grulla común. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de mayor uso mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

6.3.9.1. Grulla común (*Grus grus*) incluyendo trazado de la línea

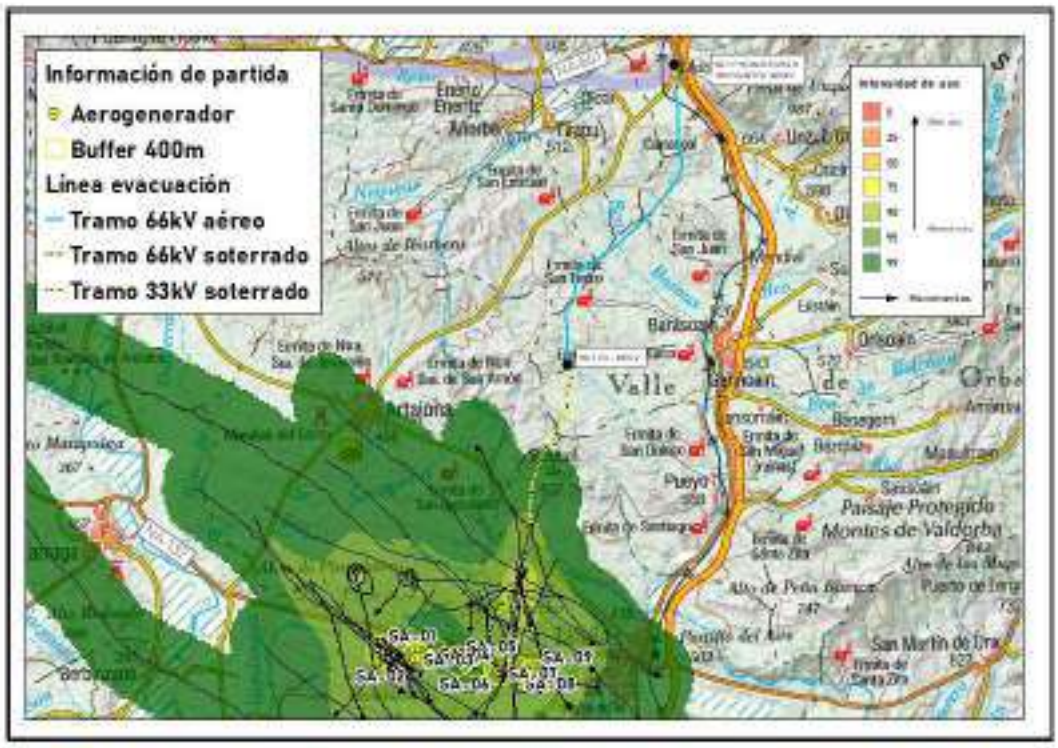


Imagen 88. Uso del espacio para Grulla común. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de mayor uso mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

6.3.10. Garza real (*Ardea cinerea*)

Para el Kernel se consideraron 1354 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos (al convertir las líneas en puntos, un punto cada 10m), con un índice Schoener de 0.0172 (<1.6 autocorrelación significativa), y de Swihart Slade de 0.84826 (>0.6 autocorrelación significativa), con una desviación estándar de 1649.66 sobre los valores de x y de 789.92 sobre los valores de y, una ratio de 2.09 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 388.839.

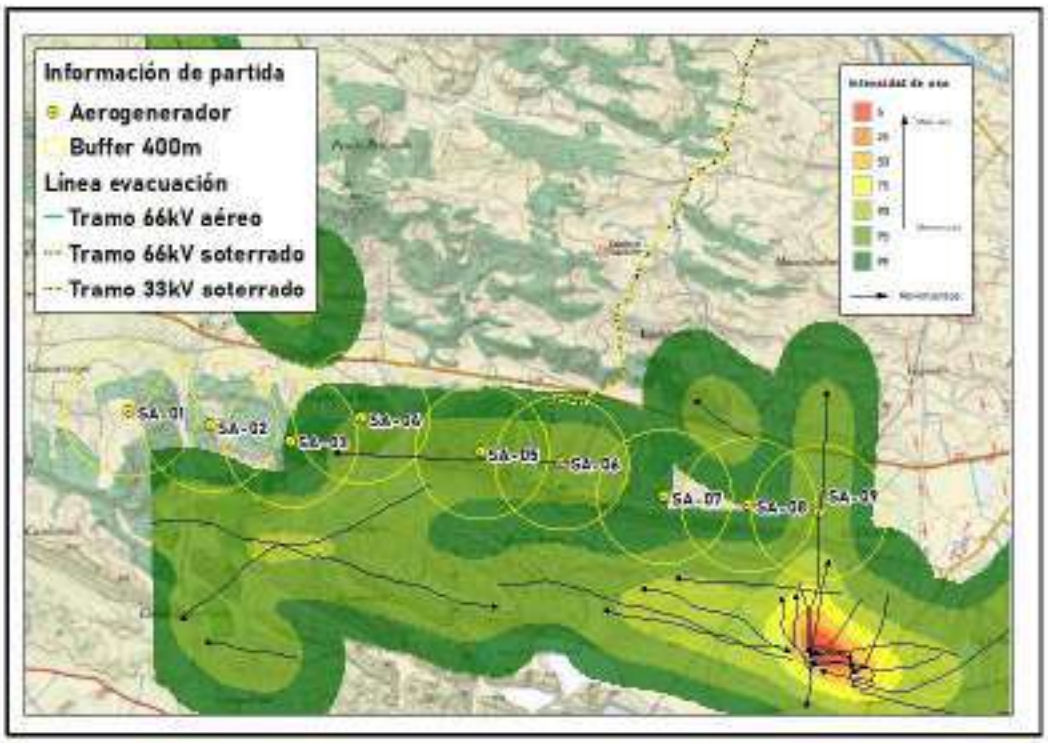


Imagen 89. Uso del espacio para Garza real. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de mayor uso mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

6.3.11. Otras especies

Se presentan anejos a este estudio usos del espacio para un total de 21 especies. Para algunas de ellas no se ha realizado análisis Kernel por no presentar un número de desplazamientos de número suficiente como para poder hacer un análisis de densidades como el que este análisis requiere, pero, no obstante, se han querido reflejar los desplazamientos registrados con líneas. Para otras especies, de número bajo de observaciones, pero de gran número de ejemplares(por ejemplo, grulla común, especie sobre la que se han producido observaciones en 5 jornadas con un total de 5301 ejemplares), se ha procedido del mismo modo, representando los desplazamientos observados, pero como uno único, no para cada uno de los ejemplares observados.

- Garcilla Bueyera – *Bulbucus ibis*: No se ha realizado Kernel en el entorno del parque, porque en el año de seguimiento sólo se ha observado un ejemplar de garcilla bueyera, volando en dirección hacia este, cercana al área de El Juncal.

- Halcón peregrino – *Falco peregrinus:* No se ha realizado Kernel en el entorno del parque, porque en el año de seguimiento sólo se ha observado un ejemplar de halcón peregrino, en concreto un ejemplar joven volando paralelo a la alineación de los futuros eólicos.

- Gavilán común – *Accipiter nisus*: No se ha realizado Kernel en el entorno del parque, porque en el año de seguimiento sólo se ha observado la especie en 7 ocasiones.

- Cigüeña – *Ciconia ciconia*: No se ha realizado Kernel en el entorno del parque, porque en el año de seguimiento sólo se han observado dos ejemplares de cigüeña blanca, uno en dirección NO, volando entre los aerogeneradores 8 y 9 y otro cruzando la línea de aerogeneradores.

- Cernícalo primilla – *Falco naumanni*. No se ha realizado Kernel en el entorno del parque, porque en el año de seguimiento sólo se ha observado un ejemplar de cernícalo primilla, cazando sobre parcelas de cultivo.

- Azor común – *Accipiter gentilis*: No se ha realizado Kernel en el entorno del parque, porque en el año de seguimiento sólo se han observado cuatro ejemplares de azor.

- Avefría europea – *Vanellus vanellus:* No se ha realizado Kernel en el entorno del parque, porque en el año de seguimiento solo se ha observado una bandada de esta especie, con 32 ejemplares volando hacia el este.

- Alcotán – *Falco subbuteo*: No se ha realizado Kernel en el entorno del parque, porque en el año de seguimiento sólo se ha observado un ejemplar de alcotán, volando en dirección este.

- Aguilucho pálido – *Circus cynaeus*. No se ha realizado Kernel en el entorno del parque, porque en el año de seguimiento sólo se han observado cinco ejemplares de aguilucho pálido. En el estudio de la línea eléctrica se han observado ejemplares en actitud de campeo sobre todo en la zona en que el canal se encuentra encajado a la altura de Akermendia- Caraquidoya.

- Aguilucho cenizo – *Circus pygargus*. No se ha realizado Kernel en el entorno del parque, porque en el año de seguimiento sólo se han observado dos ejemplares de aguilucho cenizo, uno en dirección norte y otro noroeste. En el estudio de la línea eléctrica se han observado ejemplares en actitud de campeo sobre todo en la zona en que el canal se encuentra encajado a la altura de Akermendia- Caraquidoya.

- Aguila real – *Aquila chrysaetos*. No se ha realizado Kernel en el entorno del parque, porque en el año de seguimiento sólo se han observado tres ejemplares de águila real. Se conoce la existencia de un territorio se encuentra en la zona del entorno de la línea de evacuación, más centrado en la zona de Artajona, habiéndose visto ejemplares posados en los postes de alta tensión, y en árboles y rocas en el alto de Sarrea.

7. CONCLUSIONES Y CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO SOBRE LOS VALORES DE LA ZONA

A continuación, se hace un análisis del impacto del proyecto sobre la avifauna en la zona de estudio tras las conclusiones extraídas.

Gracias al análisis realizado, se han podido analizar abundancias y riquezas, alturas de paso y especies que pueden resultar más afectadas, zonas de mayor uso del espacio y por tanto de mayor riesgo de colisión para la avifauna, y, a lo largo de este ciclo anual, se han ido rediseñando los proyectos, planteando traslados para que el impacto sobre este grupo de fauna sea menor.

El principal impacto que pueden sufrir estas especies por la ejecución del proyecto es el de la pérdida de superficie útil de hábitat potencial por ocupación para las infraestructuras incluidas en proyecto, seguido por una pérdida de calidad. Además, con la puesta en marcha del proyecto se puede generar un efecto barrera.

Con respecto a la pérdida de calidad, se ha realizado una valoración de la calidad de los hábitats óptimos en el área de estudio, constatando que se trata de una zona de paisaje y hábitats muy variado, con una comunidad ornítica con una representación en cuanto a número de especies y ejemplares alto.

El proyecto va a generar un efecto barrera, y con respecto a la colisión, el estudio de avifauna ha servido para identificar las zonas de mayor uso para las especies y ejemplares identificados, constatando la presencia y el paso de ejemplares de aves de mediana y gran envergadura territoriales, y el migratorio.

- Las cuadrículas 10x10 km en la que se encuentra el parque eólico es la 30TXN00, pero junto a las 30TXN01. Según el IEET (Inventario Español de Especies Terrestres): En la cuadrícula 30TXN00 Y en la 30TXN01 están citadas 121 y 107 especies de aves del total de 170 y 177 de especies de fauna citadas: un 71.17% y un 60.45% de las especies citadas son aves.
- De todas las especies citadas, según el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas y el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra, 4 se encuentran catalogadas como EP (En Peligro): avetoro común, milano real, aguilucho cenizo y sisón común, 5 como VU (Vulnerables): alimoche común, aguilucho pálido, cernícalo primilla, ganga ortega y alcaudón dorsirrojo, y la

tórtola europea está catalogada como vulnerable según el libro rojo.

- La zona, según información aportada, es de importancia para rapaces cen campeo y migración, pero también en reproducción. Está citada en las inmediaciones la reproducción e invernada de aguilucho lagunero, la nidificación de cernícalo vulgar, cernícalo primilla, águila culebrera y busardo ratonero, entre otras.
- Con respecto a conectividad, en la zona en estudio, los campos de cultivo y zonas forestales constituyen un conocido corredor migratorio ecológico, zona de campeo y de alimentación de rapaces, pero también de grulla común. La cercanía de algunos de los aerogeneradores a la laguna del Juncal puede resultar una barrera muy importante para las aves acuáticas como se puede observar en el uso del espacio de la Garza real.
- La migración queda reflejada con la presencia de varios frentes de paloma y de malviz, ya que, en la zona del emplazamiento, se hace aprovechamiento cinegético. El parque eólico se plantea en los frentes palomeros de Beratxa, Tamarices y Valditrés – Planillo, en donde hay varios puestos de caza.
- En el lugar elegido para el emplazamiento, la relevancia de los valores ecológicos más notables a primera vista se define mostrando los datos de hábitats de la Directiva europea 92/43/CEE que hay en el sistema, ya que estos hábitats son a priori los emplazamientos más adecuados para una mayor presencia de distintas especies de flora y fauna.
- En la cuadrícula 10x10km existen hábitats más variados que los que ofrece el lugar elegido para el emplazamiento, como puede deducirse de la tabla y de la gráfica que se aporta al informe, pero se han registrado máximos de 68 especies distintas. Los mínimos en cuando a número de ejemplares se han producido en octubre, y los máximos en diciembre.



Imagen 90. Imagen de detalle para el parque eólico con los datos de abundancia absoluta del recorrido. Destacan los datos en diciembre, obteniendo números inferiores el resto del año.

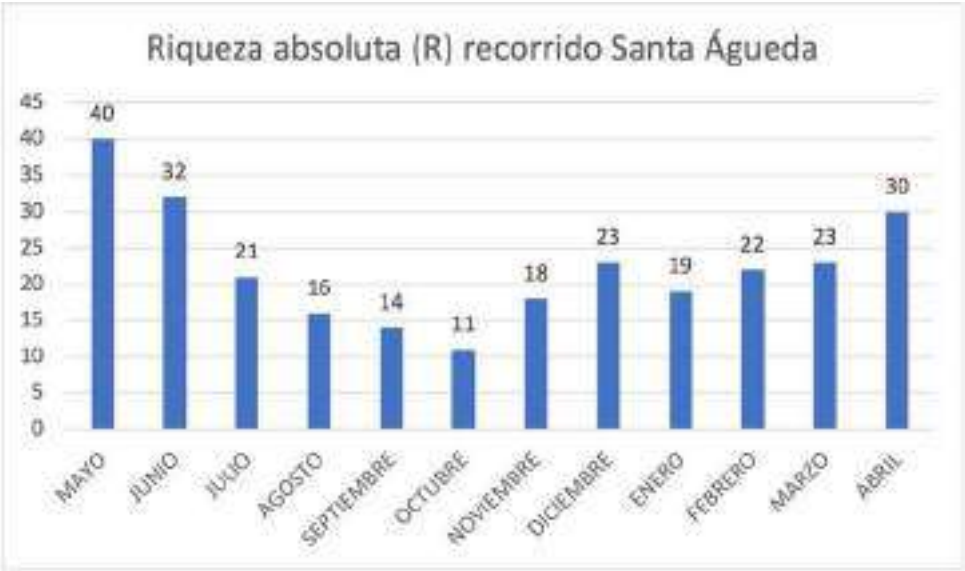


Imagen 91. Detalle con los datos riqueza absoluta del recorrido. Destacan los de mayo – junio y abril, con máximo en mayo obteniendo números inferiores el resto del año, con mínimos en octubre (11) y septiembre (14).

- Se han detectado 6404 ejemplares de 68 especies distintas, destacando la riqueza en especies en época reproductora, y por abundancia, bandos migratorios (otoño de grulla común, primavera de aguilucho lagunero, cormorán común), los bandos estivales de hirundínidos y apódidos, y los invernales de fringílidos mixtos o no (jilgueros, pinzones vulgares, reales…), verderones comunes, gorriones comunes y escribanos trigueros con

observaciones de bandos de cientos de ejemplares. Se referencian los datos.

- En el caso de las alturas de vuelo desde puntos de observación, se ha identificado como la principal altura de vuelo la de rango 1 para todas las especies, y la altura 3 para las de mediana y gran envergadura, destacando en número las observaciones de grulla común. Esto es debido a que la ubicación se encuentra en uno de los cordales en altura con respecto al resto de topografía, existiendo en las inmediaciones otros elementos verticales que desvíen la altura de vuelo (parques eólicos en las inmediaciones) y los movimientos se han producido en situación de planeo para las medianas y grandes planeadoras y en campeo.
- Destaca por número de ejemplares:
    - 5301 observaciones de grulla común, siendo la especie de mediana – gran envergadura más observada.
    - 218 observaciones de buitre leonado, la mayoría en altura 2.
    - 210 observaciones de busardo ratonero, la mayoría en altura 1.
    - 144 observaciones de aguilucho lagunero occidental, la mayoría en altura 1.
    - 2 observaciones de aguilucho pálido
    - 1 observación de aguilucho cenizo.
    - Otras especies que nidifican en las inmediaciones, y emplean la zona en estudio como área de campeo: garza real (162) cernícalo primilla (65), cernícalo vulgar (89), águila calzada (56), culebrera europea (28), milano real (18), milano negro (13).

- En cuanto a Tasas de vuelo mensuales, se han producido máximos en enero, coincidiendo con concentraciones invernales de fringílidos (pinzones principalmente), pero si consideramos los datos de los puntos de observación, los máximos se han producido con el paso de grulla común con máximos en diciembre.
- El análisis del uso del espacio nos da valores bajos de uso del espacio en torno a cada aerogenerador, aunque con mayor uso del espacio en torno a los aerogeneradores más occidentales, debido a disposición en la parte más dominante del cordal en el que se originan una serie de térmicas que son empleadas por aves de mediana y gran envergadura en sus desplazamientos.

El análisis de las localizaciones que dan los movimientos detectados permite ver tendencias y zonas de mayor uso del espacio para algunas especies. El análisis de las localizaciones que dan los movimientos detectados permite ver tendencias y zonas de mayor uso del espacio para algunas especies, si bien en la interpretación de los resultados debe de considerarse que, por las circunstancias de crisis sanitaria, el comportamiento de algunas especies ha podido verse alterado.

- Paseriformes

En la zona de estudio se han encontrado aves de pequeño y mediano ligadas a campos de cultivo, y bosques de coníferas entre ellas destacan:

- Fringílidos: se han observado bandos de pinzones vulgares y reales tanto en pasa como sedimentados en la zona, y la zona ha servido de refugio y alimentación en invierno para estas especies.

- Esteparias

Sólo se han detectado en torno a los 400m desde cada aerogenerador algunos ejemplares de aves ligadas a agrosistemas tradicionales, así como:

- 1 observación de aguilucho cenizo (*Circus pygargus)*: esta rapaz ligada a agrosistemas tradicionales se reproduce en campos de cultivos de cereal, lo ha hecho al norte del emplazamiento, en la zona de Valdetina.
- 3 observaciones de aguilucho pálido (*Circus cyaneus)*: esta rapaz ligada a agrosistemas tradicionales se reproduce en campos de cultivos de cereal, siendo especialmente vulnerable a la pérdida de los huevos o de los pollos durante las cosechas.
- Fuera de la zona de influencia, al sur, se han observado 65 cernícalos primilla en situación de campeo.

PE Santa Águeda							
Nombre común	Nombre científico	Observaciones	Altura 1	Altura 2	Altura 3	Banda interna	Banda externa
Aguilucho Cenizo	*Circus pygargus*	1	1	0	0	1	0
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	3	3	0	0	2	1
Cernícalo primilla	*Falco naummani*	65	65	0	0	43	22

Tabla 24. Especies esteparias detectadas en el periodo de estudio desde el punto de observación

- Rapaces

La zona en torno al emplazamiento es zona de creación de térmicas, de nidificación conocida de rapaces forestales y de campeo, pero no se ha encontrado nidificación en el área. Otras grandes planeadoras necrófagas utilizan estas zonas, pero también las de contraste como este fondo de valle en sus movimientos, y así queda demostrado en el análisis de los movimientos.

- *Milvus milvus* (Milano real): rapaz catalogada como EP, y *Milvus migrans* (Milano negro), su presencia está muy condicionada por la disponibilidad de lugares de nidificación y las actividades humanas (granjas, basureros, ganadería extensiva, etc.), como las que se dan en la zona. Se han realizado 18 y 13 observaciones desde los puntos de observación. El milano real tiene el dormidero invernal más cercano en Garinoain en torno a la zona de estudio (a más de 5km y menos de 15km). Los últimos datos indican la presencia de al menos 1 de estos dormideros, en los que se contabilizaron más de 24 ejemplares en 2020 (Gorosti, 2020), pero ningún ejemplar en el último censo (Gorosti, 2021/2022).
- *Gyps fulvus* (Buitre leonado, Buitre común): esta ave carroñera nidifica en zonas o taludes rocosos o arenosos tanto en zonas de alta montaña, como mediterráneas o junto a espacios fluviales, siempre que existan áreas abiertas con escaso arbolado donde buscar alimento. En los 15km en torno a los aerogeneradores se han identificado 12 buitreras, estando las más cercanas a

2km al este y al sur de los aerogeneradores planteados. Se han producido hasta 218 observaciones de ejemplares desde los puntos de observación.

- *Buteo buteo* (Busardo ratonero): varios ejemplares de esta especie nidifican en las inmediaciones del emplazamiento y han empleado como zona de campeo el área de estudio. Muestra preferencia por hábitats en mosaico formado por la alternancia de masas forestales, prados con setos y áreas de cultivo. Utiliza posaderos muy visibles para cazar, como los que ha empleado en la zona: árboles vivos y otros secos, postes de cercados y apoyos eléctricos. Desde los puntos de observación se han producido 210 observaciones de la especie.
- *Aquila chrysaetos* (Águila real): este gran rapaz tiene un territorio en la zona de estudio, en Artajona – Tafalla, y al sur, en Monte Plano de Tafalla, habiendo sido observada en 3 ocasiones, sólo 1 en la zona de influencia de los aerogeneradores.
- *Aquila pennata* (Aguililla calzada, Águila calzada): esta una especie forestal migratoria que también ha sido detectada en vuelo (56 ejemplares) en la zona de estudio, campeando sobre zonas con claros y abiertas en las que lanzarse para cazar.
- *Falco tinnunculus* (Cernícalo vulgar): esta pequeña rapaz está presente en gran variedad de hábitats, pero muestra preferencia por zonas agrícolas tradicionales y pastos y praderas en los que encontrar roedores, como algunos de los que hay en las inmediaciones de la zona en estudio. Desde el punto de observación se han registrado 89 observaciones.
- *Falco naumanni* (Cernícalo primilla): esta pequeña rapaz está vinculada a ambientes pseudoesteparios y cultivos de secano, nidificando en corrales principalmente. Se han registrado 65 observaciones, la mayoría fuera de la zona inmediata de influencia de los aerogeneradores.
- *Circus aeruginosus* (Aguilucho Lagunero Occidental, Aguilucho lagunero): esta rapaz se encuentra ligada a humedales con vegetación palustre, carrizo, para su reproducción (como los de las inmediaciones de la zona de estudio y el Juncal), pero incluye en su hábitat potencial los espacios abiertos por cultivos de cereal, arroyos y láminas de aguas abiertas. Depende de los agrosistemas tradicionales

con diversidad de cultivos, barbechos y la diversidad estructural. Se han producido 144 observaciones de la especie, habitualmente en forma de campeo.

- Migración y Conectividad: destacan los grandes bandos de grullas en paso por la zona, se han producido observaciones con un total de hasta 5301 ejemplares. La topografía del terreno y el ámbito forestal en el que está propuesto el terreno, ha condicionado la visibilidad desde los puntos de observación de manera que es difícil tener una visión general. El lugar elegido para el emplazamiento se encuentra en medio de la zona empleada como corredor migratorio para las aves y para las aves acuáticas de las zonas húmedas del entorno, por lo que se podría generar un efecto barrera a todos estos desplazamientos.

- Nocturnas

Poblaciones de especies nocturnas y crepusculares: Se ha detectado búho real (*Bubo buboo*), mochuelo (*Athene noctua*) y chotacabras (*Caprimulgus europaeus*)., cárabo común (*Strix aluco*), Búho chico (*Asio otus*).



Imagen 92. Mochuelo en la zona de estudio



Imagen 93. Búho real en la zona de estudio

Por su situación en paso de migración, por su cercanía a una ZEC de interés para aves acuáticas, por la presencia de rapaces, por la detección de ejemplares de especies en peligro de extinción (aguilucho cenizo y milano real observado) y la ubicación en altura se considera que el impacto de la colocación del parque eólico será severo para la avifauna.

No obstante, se proponen medidas correctoras, como:

1.- Eliminación del aerogenerador SA-09, el más cercano a la laguna del Juncal, para reducir el impacto sobre la conectividad de este espacio protegido y la consideración de eliminación o estudio de reubicación del aerogenerador SA- 08.

2.- En los primeros 3 años realizar un estudio detallado de la conectividad para ver la influencia de cada aerogenerador sobre los pasillos de interconectividad y la mortandad tanto en cada aerogenerador como en los parques eólicos de las inmediaciones. Tras estos 3 años se determinarán, en caso de necesidad, la adopción de nuevas medidas correctoras.

2.- Ante la presencia de especies protegidas, instalación de algún sistema para control y parada del aerogenerador en caso de presencia de avifauna.

8. EQUIPO REDACTOR

El presente informe ha sido realizado por un equipo multidisciplinar, y redactado por TRILUMAK ESTUDIOS AMBIENTALES S.L:

Nombre: Juana Torrea Urbelz

Titulación: Bióloga por la Universidad de Navarra y Licenciada en Ciencias Ambientales por la UNED.

Nombre: Arantza San Julián Caso

Titulación: Licenciada en Ciencias Ambientales por la Universidad del País Vasco.

En Lintzoain a 28 de abril de 2022



Fdo: Juana Torrea Urbelz
D.N.I:33437543M
Bióloga colegiada nº: COB 20182- RN
TRILUMAK-Coordinación del equipo

9. BIBLIOGRAFIA

- Almarcegui I., Torrea J., 2018. "Informe sobre el uso del espacio de los ejemplares liberados de águila de Bonelli en Navarra en 2018. Resumen publicable". Gestión Ambiental de Navarra S.A.-Gobierno de Navarra. Iruña <> Pamplona.
- Almarcegui I., 2019. "Informe sobre el uso del espacio de los ejemplares liberados de águila de Bonelli en Navarra y causas de mortalidad en 2019". Gestión Ambiental de Navarra S.A. Iruña <> Pamplona.
- Almarcegui I., Torrea J., 2020. "Informe sobre el uso del espacio de los ejemplares liberados de águila de Bonelli en Navarra. Resumen publicable". Gestión Ambiental de Navarra S.A.-Gobierno de Navarra. Iruña <> Pamplona
- Arroyo, B. y García, J. (2007). El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid
- Atienza (Eds.), Libro Rojo de las Aves de España, pp. 309-312. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife, Madrid.
- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J.Valls y J. Domínguez. (2011). Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Band, W., Madders, M., Whitfield, D.P. (2007). Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In "Birds and Wind farms: Risk Assessment and Mitigation" Eds. Manuela de Lucas, Guyonne F. E. Janss and Miguel Ferrer. Quercus Books.
- Börger L, Franconi N, De Michele G, Gantz A, Meschi F, Manica A, Lovari S, Coulson T (2006) Effects of sampling regime on the mean and variance of home range size estimates. Journal of Animal Ecology 75:1393–1405
- Bosch R, Real J, Tinto A, Zozaya EL, Castell C (2009) Home-ranges and patterns of spatial use in territorial Bonelli's Eagles Aquila fasciata. Ibis 152:105–117
- Brotons, L., Wolff, A., Paulus, G. y Martin, J.L. (2005). Effect of adjacent agricultural habitat on the distribution of passerines in natural grasslands. Biological conservation 124: 407-414.

- CEFAS (Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science). (2001). Cumulative environmental impacts of marine aggregate extraction. Project Code AO903. Department for the Environment, Food and Rural affairs (Defra) London.
- Díaz Pineda, F. (2001): «Intensification, rural abandonment and nature conservation in Spain». En: Bunce, R.G.H. *et al*. (eds.) Examples of European agri-environment schemes and livestock systems and their influence on Spanish cultural landscapes. Alterra, Wageningen: 23-38.
- Elósegui, J. (1985). Atlas de aves nidificantes de Navarra. Caja de Ahorros de Navarra. Pamplona.
- Fernández C.; Azkona P., 2010. "Censo de la población reproductora de Águila real (*Aquila chrysaëtos* L.) En Navarra (2010)". PROYECTO INTERREG NECROPIR EFA 130/09. Seguimiento de Rapaces Necrófagas en Navarra. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A. Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Navarra. Pamplona / Noviembre / 2010. Resúmenes públicos publicados en la web del Proyecto Interreg Necropir
- Fernández C.; Azkona P., 2010. "Censo de la población reproductora de Alimoche común (*Neophron percnopterus* l.) En Navarra": (2010). PROYECTO INTERREG NECROPIR EFA 130/09. Seguimiento de Rapaces Necrófagas en Navarra. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A. Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Navarra. Pamplona / Noviembre / 2010. Resúmenes públicos publicados en la web del Proyecto Interreg Necropir
- Fernández C.; Azkona P., 2010. "Censo de la población reproductora de Halcón peregrino (*Falco peregrinus* T.) en Navarra 2010". PROYECTO INTERREG NECROPIR EFA 130/09. Seguimiento de Rapaces Necrófagas en Navarra. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A. Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Navarra. Pamplona / Noviembre / 2010. Resúmenes públicos publicados en la web del Proyecto Interreg Necropir
- Fernández M, Oria J, S nchez R, Gonz lez LM, Margalida A (2009) Space use of adult Spanish Imperial Eagles Aquila adalberti. Acta Ornithologica 44:17–27
- Fielding, A. & Haworth, P. (2010). Golden eagles and wind farms. A Report to SNH.
- Glasson, J. ,Therivel R., (2019). Introduction To Environmental Impact Assessment. 5th Edition. Routledge. London-New Yprk. 382 pages.
- Gobierno de Navarra – GAN-NIK. (2018). Sistema Agrario de Alto Valor Natural "Secanos semiáridos de la Ribera". Informe de Gobierno de Navarra.
- Gobierno de Navarra – GAN-NIK. (2016). Sistema Agrario de Alto Valor Natural "Cultivos mediterráneos en las sierras de la Navarra Media". Informe de Gobierno de Navarra.

- Gobierno de Navarra. (2007). Áreas de Importancia para la Conservación de la Avifauna Esteparia en Navarra (AICAENA). Informe Inédito.
- Gurrutxaga, M. y Lozano, P. J. (2006). Efectos de la fragmentación de hábitats y pérdida de conectividad ecológica dentro de la dinámica territorial. Polígonos. Revista de Geografía, 16 (2006); pp. 35-54. Gobierno Vasco, IKT y CSIC.
- Hoyos, D. (2010). The state of the art of environmental valuation with discrete choice experiments. Ecological Economics. 69 (8), 1595–1603. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2010.04.011.
- Huang, J. P., Poh, K. L., Ang, B. W. (1995). "Decision Analysis in Energy and Environmental Modeling". Energy. 20, (9), 843-855. DOI: 10.1016/0360-5442(95)00036-G.
- Huang, Ivy B., Keisler, Jeffrey, Linkov, Igor. (2011). "Multi-criteria decision analysis in environmental sciences: Ten years of applications and trends". Science of the Total Environment. 409, (19), 3578–3594. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2011.06.022
- Informes públicos de resultados de las experiencias dentro del LIFE Bonelli y LIFE Aquila a-LIFE sobre águila de Bonelli o águila perdicera en Navarra.
- Janssen, R. (2001). "On the Use of Multi-Criteria Analysis in Environmental Impact Assessment in The Netherlands". J. Multi-Crit. Decis. Anal. 10, (2), 101–109. DOI: 10.1002/mcda.293.
- Jongman, R.H.G. (2002): «Homogenisation and fragmentation of the European land-scape: ecological consequences and solutions». Landscape and Urban Planning, 58, 211-221.
- Kaiser, M.J., Galanidi, M. Showler, D.A., Elliott, A.J., Caldow, R.W.G., Rees, E.I.S., Stillman, R.A. & Sutherland, W.J. (2006). Distribution and behaviour of common scoter Melanitta nigra relative to prey resources and environmental parameters. Special Issue: Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds Volume 148, Issue Supplement pp: 110–128.
- Kaya, T., Kahraman, C. (2011). "An integrated fuzzy AHP–ELECTRE methodology for environmental impact assessment". Expert Systems with Applications. 38 (7), 8553–8562. DOI: 10.1016/j.eswa.2011.01.057.
- Kenward RE (2001) A manual for wildlife radio tagging. Academic Press, London
- King, S., MacLean, I., Norman, T. & Prior, A. (2009). Developing Guidance on Ornithological Cumulative Impact Assessment for Offshore Wind Farm Developers. COWRIE.
- Laivina, L., Pubule, M, R. (2014). "A multi-factor approach to evaluate environmental impact statements". Agronomy Research, 12 (3), 967-976. http://agronomy.emu.ee/vol123/2014_3_32_b5.pdf.

- Laver PN, Kelly MJ (2008) A critical review of home range studies. Journal of Wildlife Management 72:290–298
- Leknes, E. (2001). "The roles of EIA in the decision-making process". Environmental Impact Assessment Review. 21 (4), 309-334. DOI: 10.1016/S0195-9255(00)00081-0.
- Lin, Y. H., Cheng, H. P., Tseng, M. L., Tsai, J. C. C. (2010). "Using QFD and ANP to analyze the environmental production requirements in linguistic preferences". Expert Systems with Applications. 37 (3), 2186–2196. DOI: 10.1016/j.eswa.2009.07.065.
- Maclean, I.M.D., Frederiksen, M. & Rehfisch, M.M. (2007). Potential use of population viability analysis to assess the impact of offshore wind farms on bird populations. BTO Research Report no. 480.
- Maclean, I. & Rehfisch, M. (2008). Developing techniques for ornithological cumulative impact assessment. BTO Report 513
- Martí R. y De Moral J. C ., (EDS) 2003. Atlas De Las Aves Reproductoras De España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Martínez, J. E., Calvo, J. F., Martínez, J. A., Zuberogoitia, I., Cerezo, E., Manrique, J., Gomez, G. J., Nevado, J. C., Sánchez, M., Sánchez, R., Bayo, J., Pallarés, A., Gonzalez, C., Gómez, J. M., Pérez, P., Motos, J. (2010). Potential impact of wind farms on territories of large eagles in southeastern Spain. Biodiversity and Conservation, 19 (13): 3757-3767.
- Masden, E.A., Haydon, D.T., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R & Desholm, M. (2009). Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds ICES J. Mar. Science. 66: 746-753
- National Research Council (2007). Environmental Impacts of Wind-Energy Projects. Washington, DC. The National Academies Press.
- Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bainbridge, I.P. & Bullman, R (2009). The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology 46: 1323–1331
- Ramanathan, R. (2001). "A note on the use of the analytic hierarchy process for environmental impact assessment". Journal of Environmental Management. 63, (1), 27–35. DOI:10.1006/jema.2001.0455.
- Samuel MD, Pierce DJ, Garton EO (1985) Identifying areas of concentrated use within the home range. Journal of Animal Ecology 54:711C719
- Scottish Natural Heritage. (2012). Assessing the Cumulative Impact of Onshore Wind Energy Developments. Guidance, March 2012. 41 pp.

- Steinemann, A. (2001). "Improving alternatives for environmental impact assessment". Environmental Impact Assessment Review. 21 (1), 3-21. DOI: 10.1016/S0195-9255(00)00075-5.
- Smith, M.A. y Green, D.M. 2005. Dispersal and the metapopulation paradigm in amphibian ecology and conservation: Are all amphibian populations metapopulations? Ecography 28:1; 110-128.
- Strickland, M.D., E.B. Arnett, W.P. Erickson, D.H. Johnson, G.D. Johnson, M.L., Morrison, J.A. Shaffer, and W. Warren-Hicks. (2011). Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA.
- Taylor, P.D.; Fahrig, L.; Henein, K. y Merriam, G., 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. Oikos 68 (3): 571-573.
- Toro, J., Requena, I., Duarte, O., Zamorano, M. (2013). "A qualitative method proposal to improve environmental impact assessment". Environmental Impact Assessment Review. 43, 9–20. DOI: 10.1016/j.eiar.2013.04.004.
- Walker, D., McGrady, M., McCluskie, A., Madders, M. & McLeod, D. R. A. (2005). Resident Golden Eagle ranging behaviour before and after construction of a wind farm in Argyll. Scottish Birds 25: 24-40
- Whitfield, P. & Ruddock, M. (2007). A Review of Disturbance Distances in Selected Species. Natural Research Report to SNH.
- Worton BJ (1989) Kernel methods for estimating the utilization distribution in homerange studies. Ecology 70:164–168
- Worton BJ (1995) A convex hull-based estimator of home range size. Biometrics 51:1206–1215
- Zhao, M. Y., Cheng, C. T., Chau, K. W., Li, G. (2006). "Multiple criteria data envelopment analysis for full ranking units associated to environment impact assessment". International Journal of Environment and Pollution. 28 (3-4), 448-464. DOI: 10.1504/IJEP.2006.011222.

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

-ANEXO II: ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS-

ABRIL 2022

Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Santa Águeda (Tafalla) sobre los murciélagos

---

Período de muestreo:
Abril a Octubre - 2020

Juan Tomás Alcalde

Dr. en Ciencias Biológicas, especializado en Quirópteros

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. ÁREA DE ESTUDIO 5

3. METODOLOGÍA 6

4. RESULTADOS PROVISIONALES 11

4.1. Revisión bibliográfica 11

4.2. Inspección diurna de la zona 12

4.3. Grabación de la actividad de murciélagos 12

4.4. Transectos nocturnos 15

4.5. Hábitats de interés para los murciélagos 16

4.6. Posibles efectos sinérgicos 17

5. DISCUSIÓN 18

6. CONCLUSIONES 20

7. RECOMENDACIONES 21

8. BIBLIOGRAFÍA 22

Anexo I. Tablas de registro de datos 24

Anexo II. Protocolo de trabajo de campo (Gob. de Navarra) 26

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la energía eólica ha experimentado un notable auge en todo el mundo, como alternativa al uso de combustibles fósiles. La ausencia de emisiones de gases de efecto invernadero presenta evidentes ventajas que la sitúan como una de las fuentes de energía más limpias en la actualidad.

Sin embargo, los aerogeneradores también plantean diversos problemas intrínsecos y de importancia ambiental. Además de las consideraciones sobre poblaciones humanas y el paisaje, el choque de las palas con aves y murciélagos produce la muerte de numerosos individuos. En lo relativo a murciélagos, se han comprobado mortalidades relevantes en América y en Europa (Johnson *et al.*, 2000; Alcalde y Sáenz, 2005; González *et al.*, 2013, etc.) Actualmente, los parques eólicos convencionales se han convertido ya en la primera causa de mortalidad de este grupo de vertebrados a nivel mundial (O'Shea *et al.*, 2015). El número de incidencias es además notablemente superior al de las aves (Smallwood, 2013; Rydell *et al.*, 2017) y compromete el futuro de algunas especies (Kunz *et al.*, 2007, Frick *et al.*, 2017).

La localización de los parques eólicos es una de las principales variables que influyen en la mortalidad de murciélagos. Los parques situados cerca de puntos de actividad de estos mamíferos (bosques, setos arbolados, zonas húmedas, collados de montaña) son los que mayor mortalidad registran (Rodrigues *et al.*, 2015).

En Europa se ha comprobado la muerte en parques eólicos de ejemplares de 27 especies de murciélagos (Rodrigues *et al.*, 2019), de las que 25 habitan en la Península Ibérica; al menos 20 de ellas se han encontrado muertas en parques eólicos de España (tabla 1).

Baerwald *et al.* (2008) observaron que un importante porcentaje de los murciélagos que mueren, no son víctimas de un choque directo contra las palas, sino de un golpe de presión (barotrauma) al pasar junto a ellas, que produce edemas pulmonares con consecuencias fatales. Por otro lado, el aumento del tamaño de los molinos de última generación parece producir elevadas mortandades en los murciélagos de Norteamérica (Barclay *et al*, 2007). También se ha comprobado que la mayor parte de las muertes se producen con vientos relativamente flojos, menores de 6 m/s, por lo que en la actualidad se están llevando a cabo experiencias de detención de las palas cuando el viento es inferior a esta velocidad, con resultados muy positivos (Arnett *et al.*, 2010; Lemaitre *et al.*, 2017).

Todos estos datos revelan la importancia de realizar estudios previos a la construcción de parques eólicos, que permitan conocer los lugares con mayor actividad de quirópteros y determinar los emplazamientos de los aerogeneradores que causen un menor impacto sobre estos mamíferos.

Se ha realizado un estudio de la actividad de murciélagos en la zona prevista para el Parque Eólico Santa Águeda (Tafalla, Navarra), en la cual se prevé la instalación de 9 aerogeneradores. En el presente trabajo se muestran los resultados obtenidos en el muestreo de abril a agosto de 2020. El estudio de campo sigue realizándose y continuará hasta finales de octubre de 2020.

Tabla 1. Especies de quirópteros ibéricos hallados muertos en parques eólicos. Se indican las especies encontradas muertas en PE de España.

	ESPECIE	Nombre común	En España
1.	*Myotis myotis*	Murciélago ratonero grande	Sí
2.	*Myotis blythii*	Murciélago ratonero mediano	Sí
3.	*Myotis daubentonii*	Murciélago ratonero ribereño	No
4.	*Myotis emarginatus*	Murciélago ratonero pardo	Sí
5.	*Myotis bechsteinii*	Murciélago ratonero forestal	No
6.	*Myotis mystacinus*	Murciélago ratonero bigotudo	No
7.	*Myotis capaccinii*	Murciélago ratonero patudo	Sí
8.	*Pipistrellus pipistrellus*	Murciélago enano	Sí
9.	*Pipistrellus pygmaeus*	Murciélago de Cabrera	Sí
10.	*Pipistrellus nathusii*	Murciélago de Nathusius	Sí
11.	*Pipistrellus kuhlii*	Murciélago de borde claro	Sí
12.	*Hypsugo savii*	Murciélago montañero	Sí
13.	*Nyctalus leisleri*	Nóctulo pequeño	Sí
14.	*Nyctalus noctula*	Nóctulo mediano	Sí
15.	*Nyctalus lasiopterus*	Nóctulo grande	Sí
16.	*Eptesicus serotinus*	Murciélago hortelano	Sí
17.	*Eptesicus isabellinus*	Murciélago hortelano ibérico	Sí
18.	*Vespertilio murinus*	Murciélago bicolor	Sí
19.	*Plecotus auritus*	Orejudo dorado	No
20.	*Plecotus austriacus*	Orejudo gris	No
21.	*Barbastella barbastellus*	Murciélago de bosque	Sí
22.	*Miniopterus schreibersii*	Murciélago de cueva	Sí
23.	*Rhinolophus ferrumequinum*	Murciélago grande de herradura	Sí
24.	*Rhinolophus mehelyi*	Murciélago mediano de herradura	Sí
25.	*Tadarida teniotis*	Murciélago rabudo	Sí

2. ÁREA DE ESTUDIO

El lugar previsto para el parque eólico Santa Águeda se sitúa a 2,6 km al oeste de Tafalla, a una altitud de 400-450 msnm aproximadamente.

El territorio está ocupado por cuatro tipos de vegetación: cultivos herbáceos de secano, cultivos herbáceos de regadío, plantaciones de pinares de pino halepo y terreno forestal no arbolado, con pastos y matorral.

A priori, en la zona no hay refugios naturales relevantes para murciélagos, como abrigos subterráneos (cuevas, simas, minas), roquedos relevantes o árboles caducifolios con oquedades.

No existen espacios protegidos en la zona ocupada por el parque, aunque 500 m más al sur se encuentra la ZEC "Laguna del Juncal".

En esta zona se prevé la instalación de un parque eólico formado por 9 aerogeneradores situados en una alineación orientada de oeste a este (Figura 1).



Figura 1. Situación del parque eólico de Santa Águeda

3. METODOLOGÍA

Se ha seguido la metodología exigida por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, para estudios de afección de parques eólicos sobre poblaciones de murciélagos. Se adjunta este protocolo en el Anexo II.

El trabajo ha constado de 4 partes: revisión bibliográfica, inspección diurna de la zona, grabación de ultrasonidos mediante grabadoras autónomas y transectos nocturnos con detector-grabador por la zona considerada.

Revisión bibliográfica

Se han revisado los datos bibliográficos acerca de murciélagos en la zona ocupada por el parque eólico y su entorno en un radio de 10 km, incluyendo los pueblos circundantes. Solo existe un trabajo publicado con datos de esta zona (Alcalde y Escala, 1995).

Inspección diurna de la zona.

Se ha recorrido el lugar ocupado por el parque eólico, en un radio de 2 km alrededor de todo el polígono, a la búsqueda de refugios potenciales como cuevas, minas, casas abandonadas o árboles con oquedades. También se han revisado los diferentes hábitats presentes en el lugar por si alguno era especialmente atractivo para murciélagos.

Grabación de ultrasonidos mediante grabadoras autónomas.

Dado que el parque constará de 9 aerogeneradores, se han empleado 2 grabadoras de ultrasonidos (Song Meter Mini Bat, Full Spectrum, Wildlife Acoustics), siguiendo el protocolo del Gobierno de Navarra. Se han seleccionado dos emplazamientos representativos de los hábitats naturales de la zona y situados cerca de posiciones de los aerogeneradores (tabla 2). En total se han grabado ultrasonidos durante 151 noches, entre abril y octubre de 2020 (tabla 3):

- Punto 1, Cortado: se colocó una grabadora en el alto de una terraza (Planillo) y junto a unos pequeños cortados de yeso, que dan hacia el sur. El terreno está ocupado por matorral mediterráneo y cultivos herbáceos. Esta grabadora se sitúa junto al emplazamiento del aerogenerador SA-07, en la zona este del parque.
- Punto 2, Pinar: se instaló otra grabadora en otra terraza, en un claro de un pinar de pino halepo, ocupado por matorral mediterráneo (coscojas, tomillos y jaras). Se encuentra junto a la posición prevista para el aerogenerador SA-04, en la zona oeste del parque eólico Santa Águeda.

Tabla 2. Localizaciones de las grabadoras colocadas en el PE Santa Águeda y número de noches muestreadas.

Puntos	UTM-X	UTM-Y	Altitud	Hábitat	N noches
Pto 1 Cortado	604616	4708824	450	Matorral-cultivo	76
Pto 2 Pinar	603238	4709242	430	Matorral-pinar	75



Figura 2. Izquierda: grabadora de ultrasonidos Song Meter Mini BAT Full Spectrum (Wildlife Acoustics), utilizada en las estaciones de grabación autónoma. Derecha: micrófono Echo Meter Touch 2 Pro (Wildlife Acoustics) conectado a una Tablet (iPad, Apple) utilizado en los transectos nocturnos.



Figura 3. PE Santa Águeda. Los puntos amarillos indican las posiciones de las grabadoras de ultrasonidos (Cortado y Pinar).



Figura 4. Arriba: izquierda: cortados de yeso sobre los que se ha colocado una grabadora de ultrasonidos (punto 1, Cortado); derecha: claro en pinar donde se ha colocado otra grabadora (punto 2, Pinar). Abajo: detalle de las dos grabadoras colocadas en arbustos del lugar.

Los aparatos han permanecido activos, registrando ultrasonidos desde la puesta hasta la salida del sol. Las grabaciones han sido analizadas posteriormente con programas informáticos específicos (Batsound, Kaleidoscope) para discriminar los sonidos de insectos y otros factores, de los producidos por los murciélagos, e identificar las especies de quirópteros que los emiten.

Se han realizado espectrogramas (frecuencia/tiempo) y gráficos de potencia (amplitud/frecuencia) para conocer los principales parámetros de los ultrasonidos: frecuencia máxima y mínima de cada pulso, frecuencia de máxima intensidad, duración de los pulsos e intervalo de tiempo entre pulsos, de acuerdo con diferentes estudios de identificación de los ultrasonidos de murciélagos en Europa (Ahlén, 1990; Russo y Jones, 2002; Orbist *et al.*, 2004; Haquart y Disca, 2007; Barataud, 2012-2014). Este análisis permite identificar la mayoría de las especies de murciélagos que vuelan por la zona. No obstante, en ocasiones, algunas especies emiten ultrasonidos muy similares, y resulta prácticamente imposible identificarlas por este método; en estos casos, se ha determinado al menos el género o la pareja de especies a la que pertenecen y por ello se han clasificado como *Myotis sp.*, *Plecotus sp.*, *P. pygmaeus/M. schreibersii, N. lasiopterus/T. teniotis.* Aunque *Pipistrellus kuhlii* y *Pipistrellus nathusii* emiten ultrasonidos similares que pueden ser confundidos, se ha podido comprobar la presencia de la primera especie analizando sonidos sociales (más de 60 grabaciones), mientras que no se ha encontrado ningún sonido social de la segunda; por ello, todas las grabaciones que podrían

pertenecer a ambas especies, se han atribuido a la primera, mucho más frecuente en Navarra que la segunda.

Todos los ultrasonidos registrados se suministran en una memoria USB, en formato digital (wav) junto con el informe final.

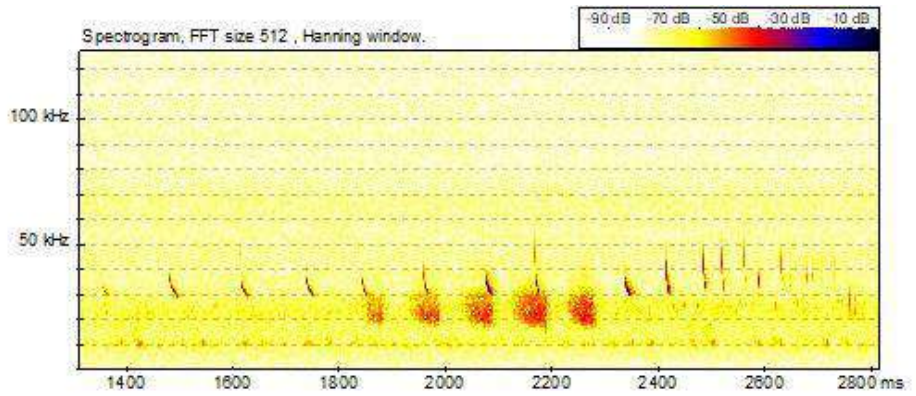


Figura 5. Espectrograma (frecuencia/tiempo) de los ultrasonidos de un murciélago montañero, *Hypsugo savii*. A la derecha se aprecia un zumbido de caza. Las manchas del centro son de saltamontes.

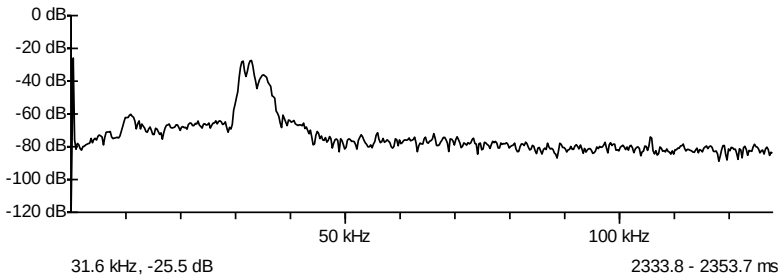


Figura 6. Gráfico de intensidad (amplitud/frecuencia) de un pulso de *H. savii*. Se aprecia un pico de máxima amplitud a 31,6 kHz.

Tabla 3. Períodos y número de noches en los que se ha registrado la actividad de murciélagos con grabadora de ultrasonidos en cada punto de muestreo.

Mes	Punto 1 Cortado		Punto 2 Pinar	
	Períodos	Noches	Períodos	Noches
Abril	23-30	8	23-30	8
Mayo	19-25	7	19-26	8
Junio	19-29	11	18-24	7
Julio	20-26	7	20-28	9
Agosto	17-31	15	17-31	15
Septiembre	14-31	17	14-31	17
Octubre	17-27	11	17-27	11
		76		**75**

Realización de transectos nocturnos.

Se ha realizado 1 transecto nocturno por una pista de la zona, repetido una vez al mes entre julio y octubre. El recorrido tiene una longitud total de 6,5 km y circula entre campos de cultivo, intercalados con zonas de matorral mediterráneo, pinares de pino halepo y algunas carrascas. (Figura 7).

El transecto se ha llevado a cabo en vehículo, a velocidad inferior a 30 km/h, al menos media hora más tarde del anochecer. Se ha utilizado un micrófono Echo Meter Touch 2 Pro colocado en el techo del vehículo, conectado por cable a una Tablet iPad que graba los ultrasonidos y los georreferencia.



Figura 7. La línea azul indica el recorrido realizado durante los transectos nocturnos.

4. RESULTADOS

4.1. Revisión bibliográfica

La zona donde se prevé el parque eólico no ha sido muestreada nunca con anterioridad en relación a los murciélagos. No obstante, hay unos pocos datos publicados sobre la presencia de murciélagos en pueblos de los alrededores (Alcalde y Escala, 1999) y datos posteriores sin publicar, procedentes de otros muestreos (J.T. Alcalde, datos propios). Considerando ambos estudios, en el entorno de 10 km del Parque Eólico Santa Águeda se han mencionado 8 especies de murciélagos (Tabla 4).

La única colonia de quirópteros de la zona mencionada en la bibliografía se encontraba en el castillo de Olite y estaba formada por medio centenar de murciélagos ratoneros medianos, *Myotis blythii*. Esta colonia, sin embargo, no se ha vuelto a observar desde 1991 y en la actualidad se considera desaparecida. Posteriormente se han identificado dos colonias de murciélagos enanos en edificios de Tafalla.

Tabla 4. Especies encontradas en un radio de 10 km del PE Santa Águeda

Localidad	Distancia (km)	Especies
Tafalla	2,6	*Barbastella barbastellus* *Hypsugo savii* *Pipistrellus pipistrellus* *Pipistrellus kuhlii* *Pipistrellus pygmaeus*
Berbinzana	6,1	*Pipistrellus pipistrellus* *Pipistrellus kuhlii* *Tadarida teniotis*
Artajona	6,8	*Barbastella barbastellus* *Pipistrellus pipistrellus* *Pipistrellus kuhlii* *Tadarida teniotis*
Olite	6,8	*Myotis blythii* *Pipistrellus pipistrellus* *Pipistrellus kuhlii* *Plecotus austriacus*
Larraga	8,3	*Pipistrellus pipistrellus* *Pipistrellus kuhlii* *Tadarida teniotis*

4.2. Inspección diurna de la zona

No se han observado refugios naturales que puedan albergar colonias de murciélagos en la zona prevista para el parque eólico, al menos en un entorno de 2 Km alrededor de los aerogeneradores, dado que no hay cavidades subterráneas y los pinos de la zona parecen en buen estado. Sin embargo, el terreno incluye algunos pequeños cortados de yeso cuyas grietas podrían ser utilizadas por murciélagos fisurícolas (Figura 4). Es posible también que algunos pinos ofrezcan refugio entre su corteza o en grietas del tronco. En la zona no hay construcciones que puedan albergar quirópteros, aunque sí en el entorno y particularmente en Tafalla, que se encuentra a menos de 3 km de distancia.

El lugar no tiene balsas o cursos de agua, pero dos regatas atraviesan la alineación de aerogeneradores y forman zonas encharcadas con abundante vegetación, que pueden ser buenos territorios de caza.

Las regatas, el terreno forestal no arbolado, los pinares y en algunas ocasiones los cultivos de regadío, pueden albergar insectos-presa y constituir zonas de campeo de los murciélagos. Particular relevancia tienen los espacios no arbolados de los taludes y cortados de yeso, dado que están orientados al sur, siendo por tanto muy térmicos, ofrecen protección contra el viento y probablemente refugio.

4.3. Grabación de la actividad de murciélagos

En 151 noches se han grabado 23.000 vuelos de murciélagos (14,1 vuelos/hora, Tabla 5) pertenecientes a, al menos, 13 especies (Figura 8): se han identificado con seguridad 11 de ellas, y además se han determinado ultrasonidos pertenecientes a otros dos géneros (*Myotis* y *Plecotus*).

La actividad general es considerablemente más intensa en el cortado (21,1 vuelos/hora) que en el pinar (6,9 v/h). Cabe destacar un pico de 55 vuelos/hora en junio y otros dos en torno a los 40 v/h en julio y agosto (Figura 9).

Considerando todos los registros en conjunto, las especies más frecuentes en la zona son el murciélago de borde claro, *P. kuhlii* (39,1 % de todos los vuelos), el enano, *P. pipistrellus* (29,1 %) y el montañero, *H. savii* (11 %). El resto de especies son relativamente escasas, aunque cabe mencionar al murciélago de cueva, *M. schreibersii* (5,8 %), al de Cabrera, *P. pygmaeus* (5 %) y al hortelano, *E. serotinus* (3,3 %). Otro 4 % de los vuelos se debe a murciélagos de cueva y/o de Cabrera, que no han podido ser discriminados.

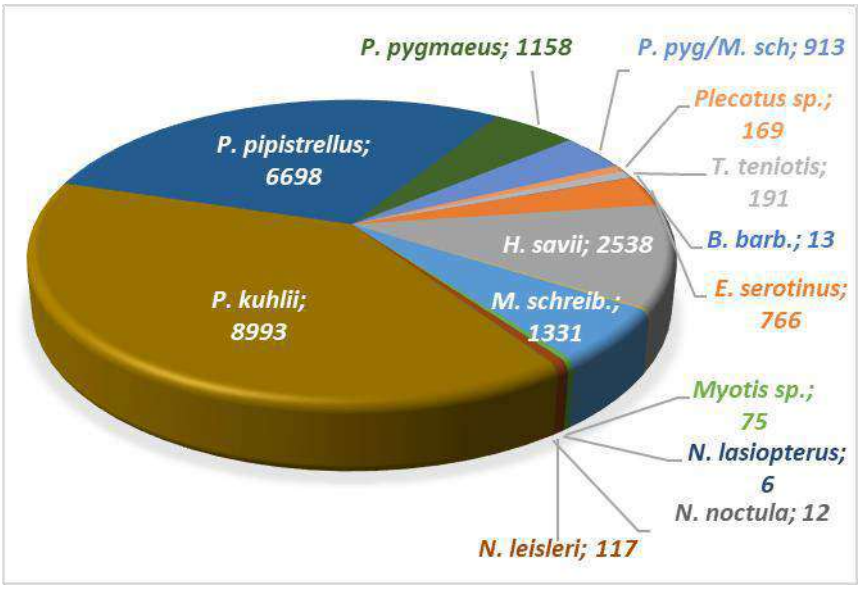


Figura 8. Especies y número de vuelos totales registrados en todo el período de estudio.

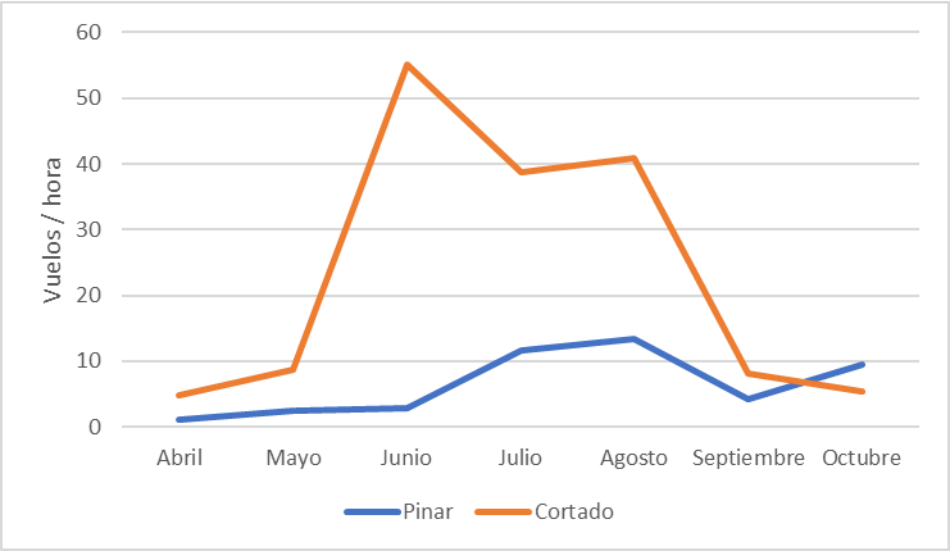


Figura 9. Tasas mensuales de actividad en los dos puntos de muestreo.

Tabla 5. Especies y número total de vuelos de murciélagos registrados en cada punto de muestreo.

Especies	Cortado	Pinar	Total	%
B. barbastellus	11	2	13	**0,1**
E. serotinus	57	709	766	**3,3**
H. savii	2174	364	2538	**11,0**
Indeterminado	17	3	20	**0,1**
M. schreibersii	1325	6	1331	**5,8**
Myotis sp.	52	23	75	**0,3**
N. lasiopterus	3	3	6	**0,0**
N. leisleri	80	37	117	**0,5**
N. noctula	5	7	12	**0,1**
P. kuhlii	5775	3218	8993	**39,1**
P. pipistrellus	6045	653	6698	**29,1**
P. pygmaeus	816	342	1158	**5,0**
P. pygmaeus/M. schreibersii	884	29	913	**4,0**
Plecotus sp.	100	69	169	**0,7**
T. teniotis	104	87	191	**0,8**
Total	**17448**	**5552**	**23000**	**100**
N horas	**825,35**	**808,55**	**1633,9**	
N vuelos/hora	**21,1**	**6,9**	**14,1**	

4.4. Transectos nocturnos

En los transectos nocturnos se han identificado siete especies de murciélagos cazando en la zona: murciélago hortelano (*E. serotinus*), montañero (*H. savii*), nóctulo pequeño (*N. leisleri*), de borde claro (*P. kuhlii*), enano (*P. pipistrellus*), de Cabrera (*P. pygmaeus*) y orejudo (*Plecotus sp*.). La especie más frecuente es el murciélago de borde claro, con el 48 % de los vuelos. El mes con mayor número de vuelos fue agosto (36 % del total).

La zona de mayor actividad es la regata que atraviesa la línea de aerogeneradores, entre los números SA-4 y SA-5 (figura 10).

Tabla 6. Vuelos de murciélagos registrados en los transectos nocturnos.

Especies	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Total	%
E. serotinus		1	1		**2**	**5**
H. savii		1			**1**	**2**
N. leisleri		1	1		**2**	**5**
P. kuhlii	*6*	5	5	4	**20**	**48**
P. pipistrellus		4	3	2	**9**	**21**
P. pygmaeus		2	1	4	**7**	**17**
Plecotus sp.		1			**1**	**2**
Total	**6**	**15**	**11**	**10**	**42**	**100**
%	**14**	**36**	**26**	**24**	**100**	



Figura 10. Vuelos registrados en los cuatro transectos. Punto rosa: *E. serotinus*; naranja: *H. savii*; rojo: *N. leisleri*; amarillo: *P. kuhlii*; blanco: *P. pipistrellus*; azul: *P. pygmaeus*; negro: *Plecotus sp*. Algunos puntos indican dos vuelos muy cercanos.

4.5. Hábitats de interés para los murciélagos

Considerando los datos recogidos en los transectos nocturnos, las áreas con mayor actividad de murciélagos son las dos regatas que atraviesan el parque de norte a sur, creando zonas húmedas con vegetación higrófila donde viven y se reproducen numerosos insectos asociados a la presencia de agua y zonas húmedas.

Además, los numerosos registros de vuelos realizados por una grabadora autónoma junto al cortado de yeso, evidencian que la ladera del cortado y su entorno cercano son también zonas con elevada actividad de quirópteros. Es posible que en estos cortados se refugien algunos ejemplares o incluso colonias.

Los bosques de pinos y las zonas de matorral que les rodean, son zonas de interés medio, ya que albergan poblaciones de insectos-presa, pero tienen mejor atractivo para los murciélagos que los cortados y las regatas.

Los campos de cultivo de herbáceas en secano tienen escaso interés para los murciélagos.

En definitiva, en la zona prevista para el parque eólico existen tres tipos de hábitats para los murciélagos: las regatas y cortados, de gran valor; los pinares y matorrales, de valor medio y los cultivos, de valor bajo (Figura 11).



Figura 11. Hábitats relevantes para los murciélagos en el PE Santa Águeda. Rojo: zonas de uso elevado; amarillo: zonas de uso medio; resto: zonas de uso bajo.

4.6. Posibles efectos sinérgicos

En un radio de 10 km se encuentran 8 parques eólicos, en los que se han encontrado 33 murciélagos muertos pertenecientes a al menos 4 especies (8 ejemplares no han sido identificados). Las especies más afectadas son el murciélago enano, *P. pipistrellus* (48 % de los individuos identificados) y el montañero, *H. savii* (36 %). Ver Tabla 7.

Las cuatro especies identificadas están protegidas, pero ninguna de ellas se considera amenazada en Navarra o España. Las tres del género *Pipistrellus* son muy comunes, sedentarias y antropófilas, por lo que cuentan con poblaciones numerosas y se considera que la mortalidad encontrada no supone una amenaza para ellas a nivel regional, aunque podría tener efectos locales. El murciélago montañero, por el contrario, cuenta con poblaciones menos numerosas en Navarra. Se trata de una especie no antropófila, típica de crestas de montaña, roquedos y cañones, y que a pesar de nos ser abundante, se encuentra con relativa frecuencia en los parques eólicos. Esta es, probablemente, la especie más afectada por estos parques, que pueden suponer una amenaza para sus poblaciones en las zonas ocupadas por estas infraestructuras.

Tabla 7. Mortalidad de murciélagos registrada en los parques eólicos situados en un radio de 10 km (Departamento de Medio Ambiente, Gobierno De Navarra)

Parque eólico	Distancia (km)	Mortalidad encontrada
La Sorda	1,7	*4 Chiroptera*
Peña Blanca	5,7	*0*
Peña Blanca II	6,0	*1 P. pipistrellus*
Campaña	6,1	*3 P. pipistrellus*
Caraquidoya	7,5	0
La Caya	8,3	*1 Chiroptera*
Alto La Fraila	9	*1 P. pipistrellus* *2 Chiroptera*
Moncayuelo	9,3	*9 H. savii* *2 P. kuhlii* *7 P. pipistrellus* *2 P. pygmaeus* *1 Chiroptera*
Total		33

5. DISCUSIÓN

La zona prevista para el parque eólico Santa Águeda se encuentra parcialmente humanizada por cultivos intensivos de cereal en secano y regadío entremezclados con pinares de pino halepo y laderas de matorral mediterráneo. Un par de regatas cruzan las terrazas donde se prevé la instalación de los aerogeneradores, creando zonas húmedas cubiertas por vegetación higrófila. Las terrazas, además, presentan en su cara sur, algunos pequeños cortados que contienen abundantes grietas. Esta combinación de diferentes hábitats genera diversidad vegetal y deja oportunidades para la vida de numerosos insectos adaptados a los distintos paisajes, por lo que la zona es utilizada como área de campeo por varias especies de murciélagos.

La revisión bibliográfica de los datos conocidos en un radio de 10 km muestra la presencia de al menos 8 especies en los alrededores, la mayoría de ellas comunes y antropófilas. La única colonia relevante mencionada en la bibliografía se encuentra actualmente desaparecida y se hallaba a 7 km de distancia del parque (*M. blythii* en el Castillo de Olite). No obstante, tras el análisis de los datos de campo, la abundante actividad nocturna indica que en el entorno cercano existen colonias, alguna de las cuales podría alojarse en los mismos cortados de yeso existentes en el límite sur del parque.

Los transectos nocturnos han mostrado una actividad predominante alrededor de las regatas que atraviesan el parque de norte a sur y particularmente en la situada más al este.

En las grabaciones realizadas hasta ahora mediante grabadoras autónomas, se han registrado 23.000 vuelos de murciélagos (14,1 vuelos/hora) pertenecientes a al menos 13 especies de murciélagos (11 determinadas con certeza, además de la identificación de otros dos géneros, *Myotis* y *Plecotus*). Destaca la actividad registrada en el punto de muestreo cercano a los cortados, donde se ha observado una tasa media de 21,1 vuelos/hora, con un pico de 55 vuelos/h en junio y valores en torno a 40 v/h en julio y agosto. Teniendo en cuenta estos datos, cabe suponer que en las grietas de dichos cortados pueda refugiarse alguna agrupación reproductora de murciélagos. Los aerogeneradores situados cerca de este cortado (SA-5, SA-6, SA-7 y SA-8) suponen un serio riesgo para las especies de murciélagos más frecuentes en la zona.

Tres especies destacan en el lugar por su elevada actividad nocturna: el murciélago de borde claro*, P. kuhlii* (39 % de los registros), el enano, *P. pipistrellus* (29 %) y el montañero, *H. savii* (11 %). En menor medida, también son frecuentes el de cueva, *M. schreibersii* (6 %) y el de Cabrera, *H. savii* (5 %). El resto de especies son relativamente infrecuentes, aunque cabe reseñar la presencia de los tres nóctulos y del murciélago rabudo por ser especies relativamente escasas en Navarra. Las especies mencionadas son cazadoras aéreas y han sido víctimas de parques eólicos.

El murciélago de borde claro, *P. kuhlii*, es una especie común en Navarra, que se distribuye por la mayor parte de la región salvo las zonas de altitud superior a los 800 m (Alcalde y Escala, 1995). Es sedentaria, cazadora aérea y frecuente en entornos muy humanizados como pueblos y ciudades, aunque también en zonas naturales. Vuela generalmente a altura media, entre 5 y 10 m, aunque esto depende de las estructuras del paisaje. Es víctima frecuente en parques eólicos de Navarra (Alcalde y Sáenz, 2005) y Europa (Rodrigues *et al.*, 2015). Teniendo en cuenta el elevado número de vuelos registrados en la zona (8.993), es muy probable que en las cercanías

se establezca alguna colonia de este murciélago. No es una especie amenazada pero sí protegida (Tabla 8).

Tabla 8. Estado de conservación de las especies de murciélagos identificadas, en Navarra (DF 254/2019) y España (Catálogo Español de Especies Amenazadas, RD 139/2011 y categorías UICN del Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España). E: en peligro; V: vulnerable; LESPE: Listado de especies en régimen de protección especial; NA: no amenazada; NT: casi amenazada). El riesgo de colisión con los aerogeneradores es de Rodrigues *et al.* (2015).

Nombre científico	Nombre común	Navarra	España	UICN	Riesgo
Barbastella barbastellus	M barbastela	LESPE	LESPE	NT	Medio
Eptesicus serotinus	M hortelano	LESPE	LESPE	NA	Medio
Hypsugo savii	M montañero	LESPE	LESPE	NT	Alto
Miniopterus schreibersii	M de cueva	E	V	V	Alto
Nyctalus lasiopterus	Nóctulo grande	V	V	V	Alto
Nyctalus leisleri	Nóctulo pequeño	LESPE	LESPE	NT	Alto
Nyctalus noctula	Nóctulo mediano	E	V	NT	Alto
Pipistrellus kuhlii	M de borde claro	LESPE	LESPE	NA	Alto
Pipistrellus pipistrellus	M enano	LESPE	LESPE	NA	Alto
Pipistrellus pygmaeus	M de Cabrera	LESPE	LESPE	NA	Alto
Tadarida teniotis	M rabudo	LESPE	LESPE	NT	Alto

El murciélago enano, *P. pipistrellus*, es muy similar a la especie anterior, aunque algo más pequeña, y más abundante a nivel regional: se distribuye por toda Navarra, donde es muy común (Alcalde y Escala, 1995). No está amenazada pero sí protegida (Tabla 7). En la zona de estudio es algo menos frecuente que el de borde claro. Al igual que la anterior, es sedentaria, cazadora aérea y muy común en pueblos y ciudades, así como en todo tipo de hábitats. Vuela a altura baja (2-10 m) aunque esto depende de la estructura del paisaje. Es también víctima frecuente en parques eólicos de Navarra (Alcalde y Sáenz, 2005) y Europa (Rodrigues *et al.*, 2015). El elevado número de grabaciones realizadas (6.698) indica que es también probable que en el entorno habite alguna colonia de esta especie.

El murciélago montañero, *H. savii*, es más escaso que los anteriores, aunque en total suma más de 2.500 vuelos en el muestreo realizado. Vuela a gran altura, por encima del arbolado, y con frecuencia campea en crestas de montaña, por lo que es una especie muy vulnerable a los parques eólicos situados en lo alto de sierras. Se ha encontrado muerto en parques eólicos de Navarra y Europa (Alcalde y Sáenz, 2005; Rodrigues *et al.*, 2015). El número de vuelos grabados hace sospechar la presencia de alguna colonia en la zona o en sus cercanías.

El murciélago de cueva, *M. schreibersii* es también frecuente en la zona, sobre todo en el cortado (más de 1.300 vuelos), a pesar de que se trata de una especie relativamente escasa en Navarra (Alcalde y Escala, 1995). Es un murciélago cavernícola, migrante y cazador aéreo. Frecuentemente caza en roquedos y en zonas iluminadas. Es una especie amenazada, considerada *en peligro* en Navarra (Tabla 8), por lo que los aerogeneradores cercanos al cortado pueden tener especial relevancia. Se han encontrado ejemplares muertos en parques eólicos, aunque con menos frecuencia que las anteriores (Rodrigues *et al.*, 2015).

En el lugar se han identificado otras especies particularmente vulnerables a parques eólicos ya que realizan desplazamientos por espacios despejados, destacando *E. serotinus*, *P. pygmaeus, N. lasiopterus, N. leisleri, N. noctula* y *T. teniotis*. Las dos primeras son más frecuentes en la zona y también en la región, mientras que las cuatro últimas son escasas en ambos ámbitos y su vuelo es más alto, frecuentemente en altura de riesgo. Cabe destacar el nóctulo mediano, catalogado *en peligro* y el grande, *vulnerable*.

El resto de especies halladas (*B. barbastellus, Myotis sp., Plecotus sp*.) vuelan generalmente a baja altura y son escasas en el lugar, por lo que no se esperan afecciones significativas. La identificación de ejemplares de los géneros *Myotis* y *Plecotus* requiere su captura y biometría, por lo que sólo se ha podido determinar el género. Cabe suponer que el único orejudo presente en la zona sea el gris, *Plecotus austriacus*, ya que en la Zona Media de Navarra no se ha encontrado ninguna otra especie de este género (Alcalde y Escala, 1995). De los *Myotis* no se puede precisar nada más, puesto que en Navarra se han identificado ocho especies de este género.

En definitiva, cabe esperar mortalidad relevante en los aerogeneradores situados junto a los cortados de yeso (SA-5, SA-6, SA-7 y SA-8). Las especies más afectadas serán *P. kuhlii, P. pipistrellus* y *H. savii*. Además existe riesgo de mortalidad de *M. schreibersii*, y en menor medida de las demás especies cazadoras aéreas, entre las que destacan *N. noctula* y *N. lasiopterus* que, aunque son escasas en la zona, vuelan a gran altura sobre el terreno. Las tres últimas especies se consideran amenazadas en Navarra, por lo que esta afección puede ser más relevante para sus poblaciones.

6. CONCLUSIONES

- La zona prevista para el parque eólico Santa Águeda de Tafalla es zona de actividad de al menos 13 especies de murciélagos.
- En 151 noches de grabación se han grabado 23.000 vuelos de murciélagos (14 vuelos/hora), destacando el cortado de yeso en el período junio-agosto, donde se han registrado entre 39 y 55 v/h.
- El murciélago de borde claro, *P. kuhlii*, el enano, *P. pipistrellus*, el montañero, *H. savii* y el de cueva, *M. schreibersii* son las especies más frecuentes, con el 39, 29, 11 y 6 % de los vuelos registrados, respectivamente.
- En los transectos nocturnos se ha observado mayor actividad de murciélagos en las dos regatas que atraviesan el parque de norte a sur.
- Cabe prever mortalidad relevante de ejemplares de las cuatro especies mencionadas, aunque la zona también tiene actividad más reducida de otras especies de vuelo alto que podrían verse afectadas, aunque en menor medida.

7. RECOMENDACIONES

A la vista de los resultados obtenidos, cabe recomendar el replanteamiento de las posiciones de los aerogeneradores SA-05, SA-06, SA-07 y SA-08, ya que se encuentran junto a una ladera muy frecuentada por al menos cuatro especies de murciélagos especialmente sensibles a la presencia de estas infraestructuras, y una de ellas amenazada. Para mitigar la posible afección se recomienda alejar estos aerogeneradores al menos 200 m de los cortados, como aconsejan protocolos específicos (Rodrigues et al., 2015), y colocarlos en campos de cultivo o en zonas desarboladas, donde la actividad de los murciélagos es reducida.

Teniendo en cuenta los datos recogidos en el presente estudio, que incluyen la actividad de especies de vuelo alto en el entorno del parque eólico, sería recomendable implementar dentro del Plan de Vigilancia Ambiental, un sistema de control de mortalidad de quirópteros siguiendo las directrices para el grupo reflejadas en los manuales específicos (ver González *et al.*, 2013; Rodrigues *et al.*, 2015) y utilizando perros para la búsqueda de cadáveres que son notablemente más eficaces que las personas (Domínguez *et al.*, 2020; Smallwood *et al.*, 2020). En el caso de que dentro de este control se detectara mortalidad significativa en alguno de los aerogeneradores, se aconseja elevar la velocidad de arranque de las turbinas implicadas durante las noches de los períodos de mayor accidentalidad siguiendo los consensos internacionales (ver pautas de actuación en Arnett *et al.*, 2010; Lemaitre *et al.*, 2017).



Firmado: Juan Tomás Alcalde, noviembre de 2020

8. BIBLIOGRAFÍA

Ahlén, I., 1990. *Identification of bats in flight.* Swe. Soc. Cons. Nature & Swe. Youth Ass. Env. Stud. Cons., Stockholm. 50 pp.

Alcalde J.T., Escala M.C., 1999. Distribución de los Quirópteros en Navarra, España. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biología)*, 95(1-2): 157-171.

Alcalde, J.T., Sáenz J., 2005. First data on bat mortality in wind farms of Navarre (northern Iberian peninsula). *Le Rhinolophe*, 17: 1-5.

Arnett, E.B., Huso, M.M.P., Schirmacher, M., Hayes, J.P., 2010. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Front Ecol Environ* 2010; doi: 10.1890/100103

Baerwald, E.F., D'amours, G.H., Klug, B.J., Barclay, R.M.R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 18(16): 695-696.

Barataud, M., 2012-2014: *Écologie acoustique des chiroptères d'Europe*. Biotope Éditions, Mèze. Muséum national d'Histoire naturelle, París. 344 pp.

Barclay, R.M.R., Baerwald, E.F., Gruver, J.C., 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Can. J. Zool.* 85: 381-387.

Domínguez del Valle, J., Cervantes Peralta, F., Jaquero Arjona, M.I., 2019. Factors affecting carcass detection at wind farms using dogs and human searchers. *Journal of Applied Ecology*, 2019; doi: 10.1111/1365-2664.13714.

Frick, W.F., Baerwald, E.F., Pollock, J.F., Barclay, R.M.R., Szymanski, J.A., Weller, T.J., Russell, A.L., Loeb, S.C., Medellin, R.A., Mcguire, L.P., 2017. Fatalities at wind turbines may threaten population viability of a migratory bat. *Biological Conservation*, 209: 172-177. http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2017 .02.023.

González, F., Alcalde, J.T., Ibáñez, C., 2013. Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. SECEMU. *Barbastella*, 6 (núm. especial): 1-31.

Haquart, A., Disca, T., 2007. Caractéristiques acoustiques et nouvelles données de Grande Noctule *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) dans le sud de la France. *Le Vespère,* 1: 5-20.

Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, M.F., Shepherd, D.A., 2000. *Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota wind resource area: results of a 4-year study*. Final report. Northern States Power Company. Minneapolis, Minnesota.

Kunz, T.H., Arnett, E.B., Erickson, W.P., Hoar, A.R., Johnson, G.D., Larkin, R.P., Strickland, M.D., Thresher, R.W., Tuttle, M.D., 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Front. Ecol. Environ. 5*, 315–324.

Lemaitre, J., MacGregor, K., Tessier, N., Simard, J., Desmeules, J., Poussart, C., Dombrowski, P., Desrosiers, N., Dery, S., 2017. *Bat mortality caused by wind turbines: review of impacts and mitigation measures*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec City, 26 p.

Orbist, M.K., Boesch, R., Flückiger, P.F., 2004. Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia* 68 (4): 307-322.

O'shea, T.J., Cryan, P.M., Hayman, D.T.S., Plowright, R.K., Streicker, D.G, 2016. Multiple mortality events in bats: a global review. *Mammal Review*, 46, (3): 175-190. https://doi.org/10.1111/mam.12064.

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.J., Karapandza, B., Kovac, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., Minderman, J., 2015. *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects* - Revision 2014.EUROBATS Publication Series No6. (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.

Rodrigues, L., *et al.*, 2019. *Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations*. 24th Meeting of the Advisory Committee. Doc EUROBATS.AC24.5. Rev.1. Skopje, Macedonia.

Russo, D., Jones, G., 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by alnalysis of time-expanded recordings of echolocation calls. J. Zool. Lond. 258: 91-103.

Rydell, J., Ottvall, H.R., Pettersson, S., Green, M., 2017. *The effect of wind power on birds and bats. an updated synthesis report 2017*. VINDVAL. The Swedish Environmental Protection Agency. Bromma, Sweden.

Smallwood, K.S., 2013. Comparing bird and bat fatality‐rate estimates among North American wind energy projects. *Wildlife Society Bulletin*, 37(1), 19-33.

Smallwood, K. S., Bell, D. A., Standish, S., 2020. Dogs Detect Larger Wind Energy Effects on Bats and Birds. *Journal of Wildlife Management*, 84(5), 852–864.

Anexo I. Tablas de registro de datos

Registros de vuelos mensuales en el Cortado, por especies

Especies	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Total
B. barbastellus					4		7	**11**
E. serotinus				3	42	10	2	**57**
H. savii	26	67	1335	269	324	106	47	**2174**
Indeterminado	1		2			1	13	**17**
M. schreibersii	117	17	5	275	900	10	1	**1325**
Myotis sp.	5	3	4	5	24	10	1	**52**
N. lasiopterus					1	2		**3**
N. leisleri		12	2	1	9	36	20	**80**
N. noctula					1	1	3	**5**
P. kuhlii	88	273	2289	914	1544	434	233	**5775**
P. pipistrellus	103	147	1548	880	2540	617	210	**6045**
P. pygmaeus	6	27	40	44	317	251	131	**816**
P. pyg/M. sch	114	38	88	76	393	112	63	**884**
Plecotus sp.	2	3	24	3	11	26	31	**100**
T. teniotis	8	2	1	21	11	44	17	**104**
Total	**470**	**589**	**5338**	**2491**	**6121**	**1660**	**779**	**17448**
N horas	97,2	67,2	96,8	64,4	150	204	145,75	825,35
N vuelos/hora	**4,8**	**8,8**	**55,1**	**38,7**	**40,8**	**8,1**	**5,3**	**21,1**

N vuelos/hora registrados mensualmente en el Cortado

Especies	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Total
B. barbastellus					0,03		0,05	**0,01**
E. serotinus				0,05	0,28	0,05	0,01	**0,07**
H. savii	0,27	1,00	13,79	4,18	2,16	0,52	0,32	**2,63**
Indeterminado	0,01		0,02				0,09	**0,02**
M. schreibersii	1,20	0,25	0,05	4,27	6,00	0,05	0,01	**1,61**
Myotis sp.	0,05	0,04	0,04	0,08	0,16	0,05	0,01	**0,06**
N. lasiopterus					0,01	0,01		**0,00**
N. leisleri		0,18	0,02	0,02	0,06	0,18	0,14	**0,10**
N. noctula					0,01		0,02	**0,01**
P. kuhlii	0,91	4,06	23,65	14,19	10,29	2,13	1,60	**7,00**
P. pipistrellus	1,06	2,19	15,99	13,66	16,93	3,02	1,44	**7,32**
P. pygmaeus	0,06	0,40	0,41	0,68	2,11	1,23	0,90	**0,99**
P. pyg/M. sch	1,17	0,57	0,91	1,18	2,62	0,55	0,43	**1,07**
Plecotus sp.	0,02	0,04	0,25	0,05	0,07	0,13	0,21	**0,12**
T. teniotis	0,08	0,03	0,01	0,33	0,07	0,22	0,12	**0,13**
Total	**4,84**	**8,76**	**55,14**	**38,68**	**40,81**	**8,14**	**5,34**	**21,14**

Registros de vuelos mensuales en el Pinar, por especies

Especies	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Total
B. barbastellus				1	1			**2**
E. serotinus				158	545	6		**709**
H. savii	18	34	44	54	165	30	19	**364**
Indeterminado				1	1		1	**3**
M. schreibersii				1	2		3	**6**
Myotis sp.	1	6	3	3	5	4	1	**23**
N. lasiopterus			2			1		**3**
N. leisleri	1	1		6	2	20	7	**37**
N. noctula	1					1	5	**7**
P. kuhlii	31	78	200	453	1060	583	813	**3218**
P. pipistrellus	37	33	24	31	122	76	330	**653**
P. pygmaeus	5	4	1	14	84	94	140	**342**
P. pyg/M. sch	4	2		1	8	3	11	**29**
Plecotus sp.	3	5	6	5	13	31	6	**69**
T. teniotis	1			15	5	25	41	**87**
Total	**102**	**163**	**280**	**743**	**2013**	**874**	**1377**	**5552**
N horas	97,2	67,2	61,6	82,8	150	204	145,75	808,55
N vuelos/hora	**1,0**	**2,4**	**4,5**	**9,0**	**13,4**	**4,3**	**9,4**	**6,9**

N vuelos/hora registrados mensualmente en el Pinar

Especies	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Total
B. barbastellus				0,01	0,01		0,00	0,00
E. serotinus				1,91	3,63	0,03	0,00	0,88
H. savii	0,19	0,51	0,71	0,65	1,10	0,15	0,13	0,45
Indeterminado				0,01	0,01		0,01	0,00
M. schreibersii				0,01	0,01		0,02	0,01
Myotis sp.	0,01	0,09	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,03
N. lasiopterus			0,03					0,00
N. leisleri	0,01	0,01		0,07	0,01	0,10	0,05	0,05
N. noctula	0,01						0,03	0,01
P. kuhlii	0,32	1,16	3,25	5,47	7,07	2,86	5,58	3,98
P. pipistrellus	0,38	0,49	0,39	0,37	0,81	0,37	2,26	0,81
P. pygmaeus	0,05	0,06	0,02	0,17	0,56	0,46	0,96	0,42
P. pyg/M. sch	0,04	0,03		0,01	0,05	0,01	0,08	0,04
Plecotus sp.	0,03	0,07	0,10	0,06	0,09	0,15	0,04	0,09
T. teniotis	0,01			0,18	0,03	0,12	0,28	0,11
Total	**1,05**	**2,43**	**4,55**	**8,97**	**13,42**	**4,28**	**9,45**	6,87

Anexo II. Protocolo de trabajo de campo (Gob. de Navarra)

<u>Protocolo de trabajo de campo para el Estudio del uso del espacio por murciélagos</u> (Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, Gobierno de Navarra).

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.

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. 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.

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.

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.

Parques eólicos 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.

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.)

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

-ANEXO III: ESTUDIO DE SINERGIAS-

ABRIL 2022

ÍNDICE

1 OBJETO 1

2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN 1

3 IDENTIFICACIÓN DE SINERGIAS 4

4 INFRAESTRUCTURAS A TENER EN CUENTA 5

5 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE FACTORES DEL MEDIO SOMETIDOS A SINERGIAS 5

5.1 FAUNA 5

5.1.1 Introducción 5

5.1.2 Identificación y análisis 6

5.2 PAISAJE 7

5.2.1 Metodología 7

5.2.2 Áreas con solapamiento y valoración de los efectos sinérgicos 10

5.2.3 Áreas sin solapamiento 11

5.2.4 Valoración de impactos 12

6 TABLA RESUMEN DE LAS VALORACIONES DE SINERGIAS 12

7 CONCLUSIONES 12

8 PLANOS 13

1 OBJETO

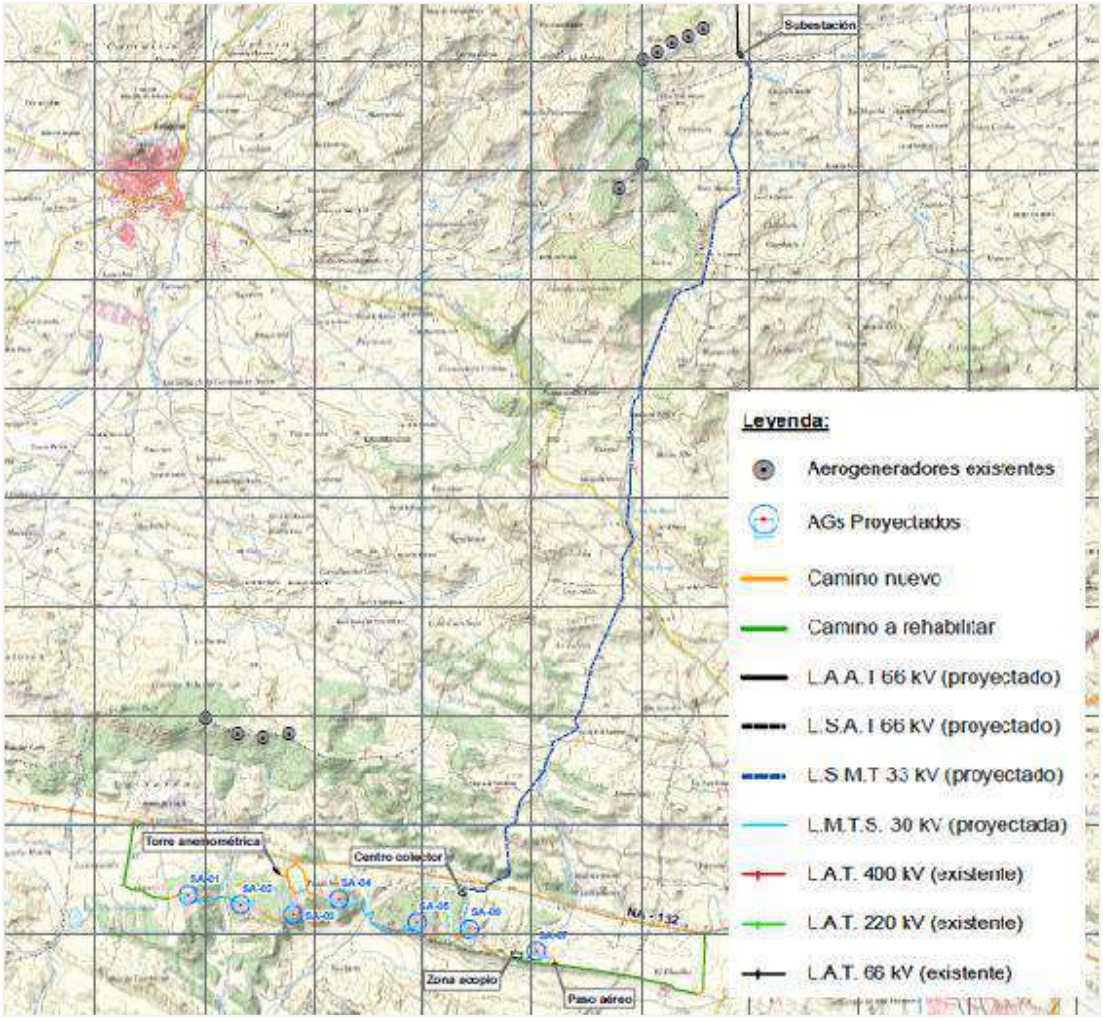
El presente Estudio de Sinergias tiene como objeto último analizar todos los factores del medio que se han considerado en el EsIA desde una perspectiva global, es decir, considerando todos los proyectos eólicos que se encuentran próximos al área objeto de estudio y con ello identificar posibles sinergias derivadas de la instalación del Parque Eólico "Santa Águeda".

2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

El proyecto objeto de evaluación se denomina "Parque Eólico Santa Águeda", y está compuesto por 7 aerogeneradores de 125 m de altura, 164 m de rotor y entre 5,3 MW de potencia unitaria, totalizando una potencia de 36,84 MW. Se encuentra ubicado en el término municipal de Tafalla.

Por su parte, la línea eléctrica de evacuación se proyecta hacia el noreste y está compuesta de diferentes tramos. La línea de evacuación subterránea 33kV entre el Parque Eólico Santa Águeda y la subestación transformadora "Santa Águeda 33/66 kV". Desde esta SET, evacuará la energía a través de una línea aéreo-subterránea de 66 kV hasta la subestación Promotores "Muruarte" 220 kV, anexa a la SET Muruarte, propiedad de REE, y con la que conecta mediante una línea subterránea 220 kV.

A continuación, se representa la ubicación del proyecto:



Las coordenadas UTM (huso 30, ETRS89) que definen el área de afección del parque son las siguientes:

EMPLAZAMIENTO P.E. SANTA ÁGUEDA		
Vértices	COORDENADAS UTM (HUSO 30, ETRS89)	
	X	Y
P1	600.843	4.709.975
P2	606.105	4.709.436
P3	605.958	4.707.855
P4	600.614	4.708.385

El proyecto constará de las siguientes actuaciones:

- 7 aerogeneradores de entre 5,3 MW, de 125 m de altura de torre y 164 m diámetro de palas.
- 1 torre anemométrica fija de parque, autoportante de celosía de 125 m.
- Caminos de acceso y líneas eléctricas subterráneas de media tensión y de control, entre aerogeneradores, torre anemométrica y subestación.
- Línea eléctrica con un primer tramo subterráneo mediante una línea de media tensión 33 kV de unos 8,960 km de longitud que conecta el centro colector del Parque Eólico, ubicado entre los aerogeneradores SA_05 y SA_06, con la Subestación Transformadora "Santa Águeda" 33/66 kV, donde se transformará a 66 kV. Desde aquí partirá una línea aérea 66 kV de 8,5 km de longitud hasta la subestación Promotores "Muruarte" que conectará a través de una línea soterrada con la subestación Muruarte 220 kV, propiedad de REE.

Las coordenadas UTM (huso 30, ETRS89) que definen las posiciones de aerogeneradores son las siguientes:

COORDENADAS UTM (HUSO 30, ETRS89)		
AG nº	X	Y
SA_01	601 843	4 709 356
SA_02	602 325	4 709 268
SA_03	602 807	4 709 177
SA_04	603 228	4 709 317
SA_05	603 944	4 709 104
SA_06	604 424	4 709 042
SA_07	605 039	4 708 841

Las principales características técnicas del parque eólico son:

CARACTERÍSTICAS AEROGENERADORES	
Potencia Nominal Unitaria (MW)	5,3
Potencia Total Instalada (MW)	36,84
Altura de Buje (m)	125
Diámetro de Rotor (m)	164
Área de barrido (m2)	21.124,069

En los alrededores de la zona objeto de estudio existen además otros parques eólicos:

- Parque Eólico La Sorda
- Parque Eólico Peñablanca II
- Parque Eólico Peñablanca I
- Parque Eólico Guerinda I
- Parque Eólico Peñablanca Exp
- Parque Eólico Campaña
- Parque Eólico Caraquidoya
- Parque Eólico Barasoain
- Parque Eólico Tirapu
- Parque Eólico San Esteban

3 IDENTIFICACIÓN DE SINERGIAS

En el estudio de impacto ambiental del parque eólico "Santa Águeda" al que se adjunta el presente estudio de sinergias, se analizan detalladamente los factores del medio que potencialmente se verán impactados, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación del proyecto.

No es objeto del estudio volver a analizar todos los factores y figuras de protección, sino aquellos que debido a las características del proyecto y del medio receptor (fundamentalmente por la presencia de otros parques eólicos en las inmediaciones) estarán sometidos a sinergias. Estos son: fauna, paisaje y espacios naturales protegidos.

La justificación de incluir sólo estos factores se debe a que son los potencialmente más impactados y los más susceptibles a sinergismos, tal y como se detalla y justifica en el EsIA.

Según la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental, en su anexo VI se define lo siguiente:

- Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Por tanto, el efecto acumulativo hace referencia a un incremento progresivo de la pérdida de calidad ambiental cuando la causa del impacto se alarga en el tiempo. Por esto, no se refiere a la acumulación de varios impactos sobre un factor ambiental ni sobre procesos ambientales. Tampoco tiene en cuenta el incremento de la magnitud del impacto por sumatorio de diferentes causas. En realidad, el efecto acumulativo hace referencia a una posibilidad de incremento del efecto del impacto por prolongarse la duración de actuación de alguna acción en concreto.

Sin embargo, para que tenga lugar un efecto sinérgico deben concurrir varios factores. Debe haber diferentes acciones o causas de impactos que incidan directa o indirectamente sobre un mismo proceso ambiental o elemento del ecosistema que está siendo analizado. Además, el efecto que se provoca debe presentar una pérdida de calidad ambiental que sea superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado.

Los efectos sinérgicos se pueden clasificar a su vez en cuatro grupos:

- Efectos aditivos: Un efecto aditivo es un efecto combinado de dos o más impactos que equivale a la simple suma de los efectos aislados de cada uno de ellos.
- Efectos compensatorios: Un efecto compensatorio es aquel que remplaza al efecto negativo o positivo de otros impactos ambientales.
- Efectos sinérgicos: Un efecto sinérgico es aquel efecto combinado de dos o más impactos que resultan mayores que la simple suma de los efectos de cada uno de ellos por separado. En el sinergismo, dos o más impactos intensifican los efectos de cada uno de ellos.
- Efectos antagónicos. Un efecto antagónico es aquel efecto combinado que resulta menos que la suma de los efectos de los impactos por separado. Se puede definir

como la asociación de varias variables que al final conllevan a una reducción del impacto. En el antagonismo, dos o más impactos interfieren en las acciones de cada uno de ellos; o bien, uno de ellos interfiere en la acción del otro.

4 INFRAESTRUCTURAS A TENER EN CUENTA

Parques eólicos construidos:

- Parque Eólico La Sorda
- Parque Eólico Peñablanca II
- Parque Eólico Peñablanca I
- Parque Eólico Guerinda I
- Parque Eólico Peñablanca Exp
- Parque Eólico Campaña
- Parque Eólico Caraquidoya
- Parque Eólico Barasoain
- Parque Eólico Tirapu
- Parque Eólico San Esteban

5 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE FACTORES DEL MEDIO SOMETIDOS A SINERGIAS

La metodología seguida para valorar los impactos sinérgicos es la misma que la seguida en el estudio de impacto ambiental. La descripción detallada puede encontrarse en el apartado de identificación y valoración de impactos del estudio de impacto ambiental.

5.1 FAUNA

5.1.1 Introducción

Los principales impactos generados por la ejecución de los parques eólicos sobre la fauna van a tener lugar sobre los grupos de avifauna y quirópteros, que al desplazarse por el aire son los más sensibles a este tipo de proyectos por lo que, en el estudio de sinergias, nos centraremos únicamente en ellos.

La proximidad espacial de los parques eólicos presentes en la zona es lo suficiente para poder estudiar los sinergismos derivados por su presencia conjunta, pero a su vez, están lo suficientemente alejados como para que los sinergismos no sean significativos.

La potencial afección variará, según nos encontremos en fase de construcción (trasiego de maquinaria pesada e incremento de presencia humana, ruido y polvo en la zona), lo que supone un notable incremento de molestias, y que llega a producir el desplazamiento de las poblaciones autóctonas hacia zonas aledañas más tranquilas; o fase de funcionamiento, donde los principales impactos son el riesgo de colisión (sobre todo por parte de rapaces de gran envergadura).

5.1.2 Identificación y análisis

Los proyectos eólicos pueden provocar fundamentalmente los siguientes tipos de efectos sobre la avifauna:

Riesgo de electrocución

El impacto se considera como **MODERADO** por la presencia de la línea de evacuación de la energía. Todas las instalaciones eléctricas estarán debidamente aisladas tal y conforme a lo establecido por la legislación sectorial al respecto y la línea de evacuación eléctrica contará con las medidas anti-electrocución definidas en el Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión

Por tanto, sobre este factor de riesgo tampoco se generarán sinergismos y no se valorará en el siguiente apartado.

Nivel de ruido

El nivel de ruido generado por los aerogeneradores en la fase de funcionamiento disminuye rápidamente con la distancia. Por otro lado, no se produce solapamiento de presión sonora entre distintos parques durante su funcionamiento debido a la distancia que existe entre ellos, lo que implica un efecto sinérgico **INSIGNIFICANTE** que no será valorado a continuación.

Riesgo por colisión

Su gravedad radica en el funcionamiento de los aerogeneradores, presencia de la línea eléctrica, las poblaciones de rapaces residentes en el área de estudio y la proximidad a zonas de relevancia para las aves como pueden ser la Laguna de El Juncal al sureste del emplazamiento o los espacios protegidos Montes de la Valdorva y Monte del Conde, a más de 7 Km al noreste del emplazamiento.

Sin embargo, las aves reaccionan de forma mayoritaria con cambios de trayectoria ante la presencia de estas estructuras, lo que explica la baja tasa de colisión que se está comprobando con los correspondientes planes de vigilancia ambiental. No obstante, este riesgo de colisión existe, siendo contrastado en numerosas ocasiones, por lo que no puede excluirse.

Considerado todo esto y, tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras comentadas en el punto 7.0 (7.0 Medidas preventivas, correctoras y compensatorias) del EsIA así como el soterramiento del tramo inicial de la línea eléctrica se considera el impacto como **MODERADO**.

Pérdida y alteración del hábitat

Actualmente la destrucción y alteración de hábitat naturales es la causa más importante del declive de las poblaciones tanto a escala nacional como mundial.

El biotopo característico de la zona se puede decir que son las formaciones de matorral, terrenos agrícolas con "ezmondas" de arbolado y presencia de repoblaciones de pino laricio o halepo *(Pinus halepensis)*.

La construcción de un parque eólico implica, aparte de la introducción en el medio de estructuras artificiales, una red de caminos que den acceso a cada una de estas estructuras, lo que genera un impacto debido a la alteración y fragmentación del hábitat. Sin embargo, la construcción del parque eólico "Santa Águeda" se dispone mayoritariamente en torno a caminos ya existentes que sólo será necesario reacondicionar.

Tal y como se ha detallado en apartados precedentes, el parque eólico de "Santa Águeda" se asienta sobre terrenos de cultivos y pinares repoblados de pino laricio o halepo. Los cultivos conforman junto con áreas de carrasca y coscoja zonas de mosaico comunes en todo el territorio al igual que en las zonas de implantación del resto de parque eólicos existentes en las inmediaciones del área de estudio.

En la zona existen diversas especies de aves de carácter relevante, siendo las más destacables las referenciadas en el Anexo de Avifauna del presente Estudio de Impacto Ambiental

Se han tomado medidas como la ubicación de seis de los siete aerogeneradores y de las infraestructuras asociadas al parque sobre terrenos de cultivo en los casos que era posible, minimizando así la afección sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HICs); y teniendo en consideración las medidas llevadas tras la fase de construcción en la que se revegetarán los terrenos degradados, se considera que los posibles efectos sinérgicos o acumulativos no son significativos, considerando el impacto **COMPATIBLE**.

5.2 PAISAJE

En el Estudio de Impacto Ambiental del parque eólico de "Santa Águeda" se ha valorado la calidad, fragilidad y capacidad de acogida del paisaje frente a la actuación proyectada. El presente anexo, sin embargo, tiene en cuenta los parques eólicos existentes en las inmediaciones de la zona objeto de estudio y se centrará en el análisis de sinergias de la incidencia visual global de la actuación.

5.2.1 Metodología

La metodología seguida en el estudio puede subdividirse en las siguientes fases:

Fase 1: Delimitación de la zona de estudio en un mapa a escala 1:50.000, con un radio de 12 km e identificación de:

- Infraestructuras que pueden contribuir a generar sinergismos.
- Principales núcleos de tránsito continuo o temporal
- Principales núcleos de permanencia poblacional.

En las inmediaciones del parque eólico de "Santa Águeda" se identificaron 10 infraestructuras eólicas ya mencionadas en el presente Anexo del Estudio de Impacto Ambiental.

Además, en el estudio de paisaje de "Santa Águeda", fueron identificados 14 puntos de tránsito o permanencia poblacional que servirán como base para el estudio de efectos sinérgicos.

Puntos de Interés Visual			
Nombre		Coordenada X	Coordenada Y
1	Corraliza de la Chiquitina	605355,002089075	4704437,32031594
2	Ermita de Santa Cecilia	608424,591328292	4716485,14392311
3	Corte Traviesa Nº9 con Cañada Real de Tauste a Urbasa-Andía	600772,298005819	4709746,83808783
4	Monte del Conde	613250,579813597	4712843,58327371
5	Garinoain	611073,227930206	4717662,32534601
6	Cruce GR-1 con NA-6140	600967,541344863	4706277,6536935
7	Laguna de El Juncal	605886,882268623	4707633,72985786
8	Miranda de Arga	596433,841645154	4703992,70309128
9	Berbinzana	595801,908276027	4708881,87178927
10	Larraga	594538,041537772	4712207,83688994
11	Artajona	601489,308598176	4715866,39850068
12	Pueyo	611068,088088106	4713371,92467518
13	Olite	610835,270531059	4704159,00134631
14	Tafalla	608839,691470657	4709314,24725235

Fase 2: Establecimiento de las cuencas visuales para cada uno de los parques eólicos determinando las zonas desde las que son visibles mediante el programa GIS.

En primer lugar, se determinan las cuencas visuales desde las que puede ser observado el proyecto, para ello se localiza el punto de mayor accesibilidad visual al proyecto identificando todos los puntos de incidencia visual, cuya unificación crea las cuencas visuales.

Tras definir las cuencas visuales se contrasta la posición de los puntos inventariados en la Fase I respecto a las mismas, analizando individualmente cada uno de los puntos situados sobre la cuenca.

A continuación, se valora la incidencia visual a partir de los resultados obtenidos empleando la siguiente clasificación: 0, incidencia visual nula, 0,5, se ve el proyecto desde alguna zona del punto analizado, 1, se ve el proyecto desde cualquier zona del punto analizado.

Se han empleado estos factores de corrección debido a que existe una relación inversamente proporcional entre la distancia de separación y la intensidad de la incidencia visual:

Distancia al punto de visión(km)	Factor de corrección
0-4	1
4-8	0,7
8-12	0,5

Factores de corrección

El cálculo se ha realizado siguiendo la siguiente fórmula:

Incidencia visual x Factor corrector de la distancia

Los datos de cálculo de las cuencas visuales (plano SA-MA-07-1_Sinergias y SA-MA-07-1_Sinergias Categorizado) fueron los siguientes:

- Zona Vista en color (diferentes en función del número de parques)
- Punto Visión (P.V.) sobre las coordenadas U.T.M. de emplazamiento
- Resolución: 100 m

INCIDENCIA VISUAL PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA						
Puntos de IV		IV	Distancia (km)	Factor de corrección	Accesibilidad	Calificación
1	Corraliza de la Chiquitina	0	4,6	0,7	0	Nula
2	Ermita de Santa Cecilia	0	8,2	0,5	0	Nula
3	Corte Traviesa Nº9 con Cañada Real de Tauste a Urbasa-Andía	1	5,3	0,7	0,7	Media-alta
4	Monte del Conde	0.5	8,4	0,5	0,25	Baja
5	Garinoain	0	10,3	0,5	0	Nula
6	Cruce GR-1 con NA-6140	1	3,7	1	1	Alta
7	Laguna de El Juncal	1	0,7	1	1	Alta
8	Miranda de Arga	1	8,2	0,5	0,5	Media
9	Berbinzana	1	7,4	0,7	0,7	Media-alta
10	Larraga	0.5	9,6	0,5	0,25	Baja
11	Artajona	1	6,8	0,7	0,7	Media-Alta
12	Pueyo	1	7,1	0,7	0,7	Media-Alta
13	Olite	1	7,1	0,7	0,7	Media-Alta
14	Tafalla	1	3,5	1	1	Alta

INCIDENCIA VISUAL LAT PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA						
Puntos de IV		IV	Distancia (km)	Factor de corrección	Accesibilidad	Calificación
1	Corraliza de la Chiquitina	0	4,8	0,5	0	Nula
2	Ermita de Santa Cecilia	1	2,9	1	1	Alta
3	Corte Traviesa Nº9 con Cañada Real de Tauste a Urbasa-Andía	0	7,1	0,5	0	Nula
4	Monte del Conde	0.5	4,6	0,5	0,25	Baja
5	Garinoain	1	5,0	0,5	0,5	Media
6	Cruce GR-1 con NA-6140	0	4,7	0,5	0	Nula
7	Laguna de El Juncal	0	1	1	0	Nula
8	Miranda de Arga	0	9,7	0,1	0	Nula
9	Berbinzana	0	9,1	0,1	0	Nula
10	Larraga	0,5	10,7	0,1	0,05	Muy Baja
11	Artajona	0,5	7,5	0,5	0,25	Baja
12	Pueyo	0,5	2,6	1	0,5	Media
13	Olite	0,5	7,4	0,5	0,25	Baja
14	Tafalla	0,5	3,9	1	0,5	Media

Fase 3: Cálculo de áreas de solapamiento y valoración de los efectos sinérgicos mediante un programa GIS. Para ello, se determinarán los núcleos poblacionales y de tránsito existentes en cada una de las categorías que se detallan a continuación:

-Zonas sin solapamiento: efecto sinérgico nulo

-Zonas con solapamiento. Visualización de diferente número de parque eólicos.

Previamente a la valoración se han tenido en cuenta una serie de aspectos que pueden reducir o aumentar de forma significativa el efecto sinérgico, como son la orografía de la zona (en una zona llana el efecto sinérgico sería mayor que en una zona montañosa), la distancia a las infraestructuras (a mayor distancia menor incidencia visual) y el número de potenciales receptores (en una zona muy poblada el efecto sinérgico sería mayor que en una zona con poco tránsito o permanencia poblacional).

5.2.2 Áreas con solapamiento y valoración de los efectos sinérgicos

En el estudio de paisaje del parque eólico "Santa Águeda", la incidencia visual del parque eólico se ha calificado como media-alta (incidencia visual=53%). Esta accesibilidad visual se debe fundamentalmente a las dimensiones de los 7 aerogeneradores a instalar en la zona de estudio, que cuentan con un diámetro de palas de 164m y una altura de torre de 125 m.

Sin embargo, tal y como se puede apreciar en el plano SA-MA-06-3_Comparativa de Visibilidad se puede apreciar que el área en el que se generaría un impacto visual por visión de las infraestructuras eólicas, que actualmente no tienen visión de ninguna infraestructura, es muy reducida.

Áreas con ausencia de sinergismo

Se trata como tales a las zonas desde las cuales sólo será visible el parque eólico de "Santa Águeda" y que, por tanto, paisajísticamente generarían un impacto visual actualmente inexistente.

Áreas donde se producirán efectos sinérgicos sobre el paisaje:

Las zonas desde las que se verá más de un parque eólico se presentan a distancias muy variables. A continuación, se detallan los parques eólicos que se ven desde cada punto (covisibilidad) y que quedan reflejados en el plano SA-MA-07-1_Sinergias y SA-MA-07-1_Sinergias Categorizado. Además, en el plano SA-MA-06-3_Comparativa de Visibilidad, se puede ver las zonas desde las que anteriormente no se observaba ningún parque eólico y que con la construcción del Parque Eólico de Santa Águeda dejarían de tener esa nulidad de visibilidad.

INCIDENCIA VISUAL PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA							
Puntos de IV		COVISIVILIDAD	IV	Distancia (km)	Factor de corrección	Accesibilidad	Calificación
1	Corraliza de la Chiquitina	0	0	4,6	0,7	0	Nula
2	Ermita de Santa Cecilia	7	0	8,2	0,5	0	Nula
3	Corte Traviesa Nº9 con Cañada Real de Tauste a Urbasa-Andía	3	1	5,3	0,7	0,7	Media-alta
4	Monte del Conde	5	0.5	8,4	0,5	0,25	Baja
5	Garinoain	9	0	10,3	0,5	0	Nula
6	Cruce GR-1 con NA-6140	7	1	3,7	1	1	Alta
7	Laguna de El Juncal	9	1	0,7	1	1	Alta
8	Miranda de Arga	11	1	8,2	0,5	0,5	Media
9	Berbinzana	7	1	7,4	0,7	0,7	Media-alta
10	Larraga	11	0.5	9,6	0,5	0,25	Baja
11	Artajona	5	1	6,8	0,7	0,7	Media-Alta
12	Pueyo	9	1	7,1	0,7	0,7	Media-Alta
13	Olite	10	1	7,1	0,7	0,7	Media-Alta
14	Tafalla	8	1	3,5	1	1	Alta

5.2.3 Áreas sin solapamiento

Dentro de los 14 puntos de observación tomados como referencia se ha identificado un único punto (Ver plano SA-MA-07-1_Sinergias) desde el cual el efecto sinérgico será nulo por la inexistencia de solapamiento visual. Estas zonas, normalmente, son las que se ubican a mayor distancia, en áreas con una menor cota y/o tienen barreras visuales que impiden la visión de los parques eólicos, como ocurre en este caso en el denominado Corraliza de la Chiquitina.

5.2.4 Valoración de impactos

A modo resumen se valora la covisibilidad para cada uno de los puntos de incidencia visual identificados y valorados:

Valorando de forma conjunta el impacto sinérgico sobre el paisaje llegamos a las siguientes conclusiones:

- Para los 3 puntos de tránsito o permanencia poblacional situados a 0-4 Km de distancia, la covisibilidad es media-alta.
- Para los 6 puntos de tránsito o permanencia poblacional situados a 4-8 Km de distancia, la covisibilidad es media-alta.
- Para los 5 puntos situados a 8-13 Km de distancia, la covisibilidad es alta.

Por tanto, para el global de los 14 puntos analizados en un ámbito de estudio definido por un círculo de radio 12 km, la covisibilidad se puede definir como media-alta ya que en la mayoría de los puntos es visible más de un parque eólico y quedando únicamente de los puntos seleccionados, el punto 1 (Corraliza de la Chiquitina) sin presencia de visibilidad de 1 o más parques eólicos.

No obstante, teniendo en consideración la covisibilidad sin el Parque Eólico de Santa Águeda, y comparándolo con la covisibilidad incluido el parque eólico Santa Águeda, se puede estimar que el aumento del impacto por sinergias en el paisaje no es elevado, sino que ya existe preexistencia sin el nuevo parque eólico.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado se puede calificar el impacto sinérgico sobre el paisaje como compatible.

6 TABLA RESUMEN DE LAS VALORACIONES DE SINERGIAS

VEGETACIÓN	
Matorral	COMPATIBLE
FAUNA	
Riesgo de electrocución	MODERADO
Nivel de ruido	INSIGNIFICANTE
Riesgo de colisión:	MODERADO
Pérdida y alteración del hábitat:	COMPATIBLE
PAISAJE	
Zonas desde las que se verán los diferentes PPEE	COMPATIBLE

7 CONCLUSIONES

Como conclusión al estudio de sinergias del proyecto para la construcción del Parque Eólico Santa Águeda y tras haber analizado todos los posibles impactos acumulativos y sinérgicos pudieran generarse, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global compatible, por lo que en su conjunto es VIABLE con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y mencionadas en el Estudio de Impacto Ambiental; así como con la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

A modo resumen se valora la covisibilidad para cada uno de los puntos de incidencia visual identificados y valorados:

Valorando de forma conjunta el impacto sinérgico sobre el paisaje llegamos a las siguientes conclusiones:

VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO ACUMULATIVO Y/O SINÉRGICO			
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**	**CALIFICACIÓN GLOBAL**
IMPACTO SINÉRGICO FINAL	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE

8 PLANOS

A continuación, se hace referencia a los planos del EsIA que hacen referencia a las características analizadas en el presente anexo.

SA-MA-06-1 Cuencas visuales del Parque

SA-MA-06-2 Cuencas visuales de Línea Eléctrica.

SA-MA-06-3 Comparativa de Visibilidad

SA-MA-07-1 Sinergias

SA-MA-07-2 Sinergias Categorizado

SA-MA-07-3 Sinergias Categorizado sin PE

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

-ANEXO IV: FOTOGRÁFICO

ABRIL 2022



Pinares repoblados de *Pinus halepensis* en el área de la alineación SA-02 a SA_04



Lugar de emplazamiento donde se proyecta el aerogenerador SA_01.



Alineaciones de cipreses en los márgenes exteriores de las repoblaciones de *Pinus halepensis*



Vistas al oeste del área de implantación desde el camino de acceso a la posición SA_01



Torre Beratxa al este del aerogenerador proyectado SA_02



Parque Eólico La Sorda aproximadamente a 1,5 km al noroeste del área de implantación



Detalle de la vista noreste desde donde se proyecta la posición SA-07



Detalle de la vista norte desde el área este del P.E. Santa Águeda



Detalle al fondo del Parque Eólico La Sorda desde área este del P.E. Santa Águeda


Camino de acceso que conecta las posiciones de la alineación SA_05 a SA_07



Vista al sureste de la Laguna de El Juncal



Vistas al suroeste del emplazamiento desde las inmediaciones de donde se proyecta la posición SA-07



Matorrales gipsícolas ibéricos del hábitat 1520 al sur del camino de acceso a la alineación SA_05 a SA_07.



Paisaje al noroeste del emplazamiento con el P.E. La Sorda en el fondo.



Cortado rocoso presente al sur del emplazamiento de la alineación SA_05 a SA_07.



Monolito de identificación de la vía pecuaria Traviesa Nº 9.



Vista de la entrada a la zona de pinar de pino carrasco donde se proyecta la ubicación del aerogenerador SA_06



Estado del pinar de pino carrasco presente el oeste de la alineación SA_05 – SA_07



Vegetación de vaguada, pradera perteneciente al hábitat 1410: Praderas juncales halófilas mediterráneas.



Vegetación halófila presente en el Barranco Valdiferrer junto a carretera NA – 132



Al fono posadero del Águila real evitado con el soterramiento de la línea eléctrica



Fondo de valle por el que se proyecta la línea eléctrica soterrada

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

-ANEXO V: LEGISLACIÓN-

ABRIL 2022

ÍNDICE

1. OBJETO 1
2. ALCANCE 1
3. LEGISLACIÓN 1
3.1. ATMÓSFERA 1
3.1.1. LEGISLACIÓN EUROPEA. 1
3.1.2. LEGISLACIÓN EUROPEA. 2
3.1.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA. 3
3.2. IMPACTO AMBIENTAL 4
3.2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA. 4
3.2.2. LEGISLACIÓN NACIONAL. 4
3.2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA. 4
3.3. CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA FLORA Y FAUNA 5
3.3.1. LEGISLACIÓN EUROPEA. 5
3.3.2. LEGISLACIÓN NACIONAL 5
3.3.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA 7
3.4. RESIDUOS 10
3.4.1. LEGISLACIÓN EUROPEA. 10
3.4.2. LEGISLACIÓN NACIONAL. 10
3.4.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA. 11
3.5. AGUAS 12
3.5.1. LEGISLACIÓN EUROPEA 12
3.5.2. LEGISLACIÓN NACIONAL 12
3.6. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO 13
3.6.1. LEGISLACIÓN EUROPEA 13
3.6.2. LEGISLACIÓN NACIONAL 13
3.6.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA 13
3.7. PATRIMONIO CULTURAL 14
3.7.1. LEGISLACIÓN NACIONAL 14
3.7.2. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA 14
3.8. PARQUES EÓLICOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS 15
3.8.1. LEGISLACIÓN NACIONAL 15
3.8.2. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA 15

1. OBJETO

El objeto del presente anexo es detallar la legislación de aplicación al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del ParQUE Eólico Santa Águeda y su línea eléctrica de evacuación.

2. ALCANCE

El presente Plan de Gestión de residuos incluye:

- Identificación de residuos generados en los trabajos de construcción.
- Identificación de residuos generados en los trabajos de mantenimiento.

3. LEGISLACIÓN

3.1. ATMÓSFERA

3.1.1. Legislación Europea.

- Directiva 2008/50/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a UNA atmósfera más limpia en Europa. (DOCE nº L 152/1 de 11.06.2008).

- Directiva 2008/1/CE del Consejo, de 1 de enero de 2008, de prevención y control integrados de la contaminación. (DOCE nº L 151/1 de 11 de junio de 2008).

- Directiva 2002/3/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente. (DOCE nº 67/14 de 9 de marzo de 2002).

- Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos. (DOCE nº L 309/22 de 27 de noviembre de 2001).

- Directiva 2000/76/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos.

- Directiva 2000/69/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de noviembre de 2000 sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente. (DOCE nº L 313/12 de 13 de diciembre de 2000).

- Directiva 2000/14/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las Maquinas de uso al aire libre (DOCE Serie L 162, de 03.07.2000).

- Directiva 1999/30/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de abril de 1999 relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente. (DOCE nº L 163/41 de 29 de junio de 1999).

- Directiva 1999/101/CEM, de la Comisión, de 15 de diciembre de 1999 (DOCE de 28 de diciembre de 1999). Adapta la Directiva 70/157/CEE del Consejo relativa al nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los Vehículos a motor.

- Directiva 96/62/CE, del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre Evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente. (DOCE nº L 296/55 de 21 de noviembre de 1996).

- Directiva 89/369/CE del Consejo, de 8 de junio de 1989, relativa a la prevención de la contaminación atmosférica. (DOCE nº 163/1989).

3.1.2. Legislación Europea.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE nº 275, de 16 de noviembre de 2007).

- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el QUE se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el QUE se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE Nº 254. de 23 de octubre de 2007).

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el QUE se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por la QUE se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE Nº 96, de 21 de abril de 2007). Deroga la Ley 4/1998, de 3 de marzo, por la QUE se establece el régimen sancionador previsto en el Reglamento CE/3093/1994, del Consejo, de 15 de diciembre, relativo a las sustancias QUE agotan la capa de ozono. (BOE nº 554, 4/03/1998.).

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el QUE se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE 301, de 17 de diciembre de 2005).

- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente (BOE 11, de 13 de enero de 2004).

- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos (BOE Nº 14 de junio de 2003).

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido (BOE 276, de 18 de noviembre de 2003).

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

- 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. Modificado por:

  - Real Decreto 524/2006, de 28 de abril. (BOE de 4 de mayo de 2006).
  - Real Decreto 1073/2002, evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógenos, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono. (BOE nº 260, de 30 de octubre de 2002).
  - Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el QUE se aprueba el reglamento QUE establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de

protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (BOE Nº 234, de 29 de septiembre de 2001).

- Real Decreto 717/1987, sobre la contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: normas de calidad del aire.

3.1.3. Legislación Autonómica de Navarra.

- Decreto Foral 6/2002, 14 de enero, por el QUE establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.

- Decreto Foral 135/1989, condiciones técnicas QUE deberán cumplir las actividades emisoras de ruido y vibraciones. (BON nº 76, de 19 de junio de 1989).

3.2. IMPACTO AMBIENTAL

3.2.1. Legislación Europea.

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la QUE se modifica la Directiva 2011/92/UE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

- Directiva 2011/92/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (texto codificado QUE REFUNDE en UN único texto legal las Directivas 85/337/CEE, 97/11/CE, 2003/35/CE y 2009/31/CE).

- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DOCE núm. L 197, de 21 de Julio de 2001).

3.2.2. Legislación Nacional.

- Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el QUE se aprueban medidas en materia de energía y otros ámbitos para la reactivación económica.

- 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, QUE modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes y la Ley 1/2005, de 9 marzo, por la QUE se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental

- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el QUE se aprueba el Plan estratégico del patrimonio NATURAL y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el QUE se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación del Impacto Ambiental de proyectos. Modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo (BOE de 25 de marzo de 2010).

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio NATURAL y de la biodiversidad.

- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (BOE 29-04-2006).

3.2.3. Legislación Autonómica de Navarra.

- Decreto Foral 1/2017, de 26 de JULIO, por el QUE se aprueba el texto refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el QUE se aprueba el reglamento de desarrollo de la intervención para la protección ambiental (BON nº 8, de 17/01/2007)

- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental (BON nº 39 de 1 de abril de 2005).

3.3. CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA FLORA Y FAUNA

3.3.1. Legislación Europea.

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la QUE se modifica la Directiva

- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.

- Reglamento (CE) nº 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de noviembre de 2003 sobre el seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales en la Comunidad (Forest FOCUS).

- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats NATURALES y de la FAUNA y Flora Silvestres. (DOCE n° L206 de 22/07/1992).

Modificada por la Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre.

- Decisión 82/461/CEE, del Consejo, de 24 de JUNIO de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre. (DOCE n° L210 de 19/07/1982)

- Convenio de Berna, de 19 de septiembre de 1979, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio NATURAL de Europa.

- Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres. (DOCE n° L103 de 25/04/1979).

3.3.2. Legislación Nacional

Espacios naturales

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad. (BOE 14-12-2007).

- Real Decreto 556/2001, de 20 de abril, para el desarrollo del inventario español del patrimonio natural y la biodiversidad. (BOE nº 112, de 11 de mayo de 2011).

- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el QUE se regula el Inventario nacional de zonas húmedas (BOE nº 73, de 25 de marzo de 2004). Modificado por:

- Resolución de 18 de diciembre de 2002, por la QUE se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de noviembre de 2002, por el QUE se autoriza la inclusión en la lista del convenio Ramsar de zonas húmedas españolas. Modificada por:

> Resolución de 25 de enero de 2011, por el QUE se autoriza la inclusión en la lista del Convenio de Ramsar las siguientes zonas húmedas españolas: Ría de Villaviciosa, Lagunas de Campotejar, Lagunas de las Moreras, Saladas de Sástago-Bujaraloz y Tremedales de Orihuela

- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE 266, de 6 de noviembre de 1997).

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el QUE se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE 310, de 28 de diciembre de 1995). Modificado por:

Real Decreto 1193/998, de 12 de junio.

Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre.

- Ley 5/1991, de 5 de abril, de protección de los espacios naturales. (BOE nº 121, de 21 de mayo de 1991)

- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y la Fauna Silvestres (BOE núm. 74, de 28 de marzo de 1989). Modificada por:

Ley 41/1997, de 5 de noviembre (BOE nº 266, de 6 de noviembre de 1997).

Flora y Fauna

- Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el QUE se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.

- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. (BOE núm. 46, 23/02/2011). Deroga:

Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, de regulación del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas,

Orden de 29 de agosto de 1996,

Orden de 9 de julio de 1998,

Orden de 9 de junio de 1999,

Orden de 10 de marzo de 2000,

Orden de 28 de mayo de 2001,

Orden MAM/2734/2002, de 21 de octubre,

Orden MAM/1653/2003, de 10 de marzo,

Orden MAM/2784/2004, de 28 de mayo,

Orden MAM/2231/2005, de 27 de junio,

Orden MAM/1498/2006, de 26 de abril.

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el QUE se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Deroga el Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el QUE se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.

- 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. (Última actualización publicada el 14/12/2007).

Gestión forestal e incendios

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes (BOE 280, de 22 de noviembre de 2003).

Última actualización publicada el 23/12/2009.

- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el QUE se aprueba el reglamento de montes (BOE 61, de 12 de marzo de 1962; corrección de errores BOE 67, de 19 de marzo de 1962 y BOE 121, de 21 de mayo de 1962).

- Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, por el QUE se aprueba el Reglamento sobre incendios forestales (BOE 38, de 13 de febrero de 1973; c.e. BOE 69, de 21 de marzo de 1973).

- Ley 81/1968, de 5 de diciembre, sobre incendios forestales (BOE 294, de 7 de diciembre de 1968).

Vías pecuarias

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias (BOE, de 24 de abril de 1995),

Última actualización publicada el 23/12/2009.

Caza

- Real Decreto 1118/1989, de 15 de septiembre, por el QUE se determinan las especies comercializables de caza y pesca y se dictan normas al respecto. (BOE núm. 224, de 19.09.89)

- Real Decreto 1095/1989, de 8 de septiembre, por el QUE se declaran las especies objeto de caza y pesca y se establecen normas para su protección. (BOE núm. 218, de 12.09.89)

- Ley 2/1973, de 17 de marzo de creación de trece reservas nacionales de caza (BOE 69, de 21 de marzo de 1973).

- Decreto 506/ 1971, de 25 de marzo, por el QUE se aprueba el Reglamento para la Ejecución de la Ley de Caza (BOE 76, de 30 de marzo de 1971; c.e. en BOE 112, de 11 de mayo de 1971).

- Ley 1/1970, de 4 de abril de caza. (BOE 82 de 6 de abril de 1970).

- Ley 37/1966, de 31 de mayo, de creación de reservas nacionales de caza (BOE 131, de 2 de junio de 1966).

3.3.3. Legislación autonómica de Navarra

Espacios naturales

- Acuerdo de 15 de mayo de 2000, por el QUE se aprueban los Lugares de Importancia Comunitaria en Navarra, de la Red Natura 2000

- Decreto Foral 231/1997, de 5 de septiembre, por el QUE se establecen las zonas periféricas de protección de determinados enclaves naturales.

- Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el QUE se crea el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra

- Orden Foral 926/1996, de 6 de septiembre, por la QUE se aprueba el primer inventario de espacios naturales, hábitat y montes de utilidad pública de Navarra.

- Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra.

- Decreto Foral 97/1991, de 21 de marzo, por el QUE se declaran Enclaves Naturales determinados espacios naturales del territorio de Navarra.

Flora

- Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el QUE se crea el Catálogo de flora amenazada de Navarra y se adoptan medidas de conservación de la flora silvestre catalogada.

- Decreto Foral 165/1991, de 25 de abril, por el QUE se declara monumento natural determinados árboles singulares de Navarra.

Fauna

- Ley Foral 18/2002, de 13 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats.

- Decreto Foral 142/1996, de 11 de marzo, por el QUE se incluye el cangrejo de río autóctono en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, con la categoría de especie en peligro de extinción.

- Decreto Foral 143/1996, de 11 de marzo, por el QUE se aprueba el Plan de Recuperación del cangrejo de río autóctono.

- Decreto Foral 15/1996, de 15 de enero, por el QUE se aprueba el Plan de recuperación del águila perdicera en Navarra.

- Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por la QUE se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre.

- Orden Foral 209/1995, de 13 de febrero, inscripción de especies en el registro de fauna.

- Ley Foral 7/1994, de 31 de mayo, de protección de los animales.

- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el QUE se establecen normas de carácter técnico para instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.

- Directiva 79/409, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Vías Pecuarias

- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de vías pecuarias en Navarra (BON nº 153, de 22 de diciembre de 1997).

Caza

- Ley Foral 17/2005, de caza y pesca de Navarra. Modificada por la Ley Foral 12/2011.

- Decreto Foral 48/2007, por el QUE se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley Foral 17/2005, de 22 de diciembre, de caza y pesca de Navarra. Modificado por el Decreto Foral 7/2012.

3.4. RESIDUOS

3.4.1. Legislación Europea.

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la QUE se derogan determinadas Directivas. QUEdando derogadas:

  Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos

  Directiva 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos.

  Directiva del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos (75/442/CEE).

- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación. SUSTITUYE a la Directiva 96/61/CE del Consejo de 24 de septiembre de 1996 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.

- Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por el QUE se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos (2001/576/CE).

- Directiva 2000/42/CE de la Comisión, de 22 de junio de 2000, por el QUE se modifican los Anexos de las Directivas 86/362/CEE y 90/642/CEE del Consejo.

- Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, QUE sustituye a la Decisión 94/3/CE por el QUE se establece UNA lista de residuos.

- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.

- Resolución del Consejo, de 24 de febrero de 1997, sobre UNA Estrategia Comunitaria de Gestión de Residuos (91/C 76/01).

- Decisión 96/350/CE de la Comisión, de 24 de mayo de 1996, por la QUE se adaptan los Anexos IIa y IIb de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos.

- Directiva 87/101/CEE del Consejo, de 22 de diciembre de 1986, por la QUE se modifica la Directiva 75/439/CEE relativa a la gestión de aceites usados.

3.4.2. Legislación Nacional.

- Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE Nº 181 de 29 de julio de 2011).

- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el QUE se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el QUE se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero (BOE nº 185, 1 de agosto de 2009).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el QUE se REGULA la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE nº 38, 13 de febrero de 2008).

- Real Decreto 679/2006, de 2 de JUNIO, por el QUE se REGULA la gestión de los aceites industriales usados. Deroga la Orden de 28 de febrero de 1989.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el QUE se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de residuos. Sustituye la resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la QUE se dispone la publicación del Catálogo Europeo de residuos. (BOE nº 43, 19 de febrero de 2002).

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos,

  Última actualización publicada el 23/12/2009.

  La Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación modifica el artículo 13.2 de esta Ley, así como deroga las autorizaciones de producción y gestión de residuos REGULADAS en esta Ley. Modificada por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas, y del orden social.

  Deroga la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de JULIO, por el QUE se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos. (BOE nº 182, 30 de julio de 1988). Modificado por:

  Real Decreto 952/1997, de 20 de junio (BOE nº 160, 5 de julio de 1997).

3.4.3. Legislación Autonómica de Navarra.

- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el QUE se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra. Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE Nº 181 de 29 de julio de 2011).

3.5. AGUAS

3.5.1. Legislación Europea

- Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. (DOCE nº 288, 6 de noviembre de 2007).

- Directiva 2006/118/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

- Directiva 2006/44/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales QUE requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.

- Directiva 2006/11/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.

- Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la QUE se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Denominada popularmente: Directiva Marco del Agua. Modificada por la Decisión nº 2455/2001/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2001. (DOCE nº L 331, 15-12-2001).

3.5.2. Legislación Nacional

- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el QUE se aprueba el texto refundido de la Ley 29/1985 de Aguas. Modificado por el Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril.

- Ley 10/2001, de 5 de julio, del plan hidrológico nacional. Modificada por el Real Decreto 2/2004, de 22 de junio.

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el QUE se aprueba el reglamento del dominio público hidráulico, QUE desarrolla los títulos preliminares I, IV, V, VI de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas. Modificado por:

  Real Decreto 9/2008, de 11 de enero.

  Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo.

3.6. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

3.6.1. Legislación Europea

- Convenio Europeo del Paisaje. Florencia, 20/10/2000.

- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.

- Resolución del Consejo, de 20 de febrero de 1995, relativa a la protección de las aguas subterráneas.

3.6.2. Legislación Nacional

- Instrumento de Ratificación del Convenio Europeo del Paisaje (número 176 del Consejo de Europa), hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000. (BOE de 5 febrero de 2008).

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el QUE se aprueba el Texto Refundido de la Ley de suelo. Deroga el Real Decreto Legislativo 1/1992, de 26 de junio, por el QUE se aprueba el texto refundido de la Ley sobre régimen del suelo y Ordenación.

- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo,

  Deroga el Real Decreto Legislativo 6/1998, de 13 de abril, sobre régimen del suelo y valoraciones.

3.6.3. Legislación Autonómica de Navarra

- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo (BON nº 156 de 27 de diciembre de 2002).

- Decretos POT Navarra

3.7. PATRIMONIO CULTURAL

3.7.1. Legislación Nacional

- Real Decreto 111/ 1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Modificado por:

  Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero

  Real Decreto 64/1994, de 21 de enero.

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

3.7.2. Legislación Autonómica de Navarra

- Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra (BON nº 141 de 25 de noviembre de 2005).

3.8. PARQUES EÓLICOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.8.1. Legislación Nacional

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico

- Real Decreto 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.

- Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el QUE se aprueban medidas en materia de energía y otros ámbitos para la reactivación económica.

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el QUE se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Deroga el Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el QUE se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.

- 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.

  Deroga al Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre, del Ministerio de Industria. Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, de regulación del sector eléctrico. (BOE nº 285, de 28/11/97). Modificada por:

  Última actualización por el Real Decreto-Ley 6/2010, de 9 de abril.

  Ley 17/2007, de 4 de julio, por la QUE se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.

  Ley 9/2001, de 4 de junio, por la QUE se modifica la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, determinados artículos de la Ley 16/1989, de 17 de julio, de Defensa de la Competencia, y determinados artículos de la Ley 46/1998, de 17 de diciembre, sobre introducción del euro.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Última actualización publicada el 27/12/2007

- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el QUE se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Derogada por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

3.8.2. Legislación autonómica de Navarra

- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda.

- Decreto Foral 125/1996 de 26 de febrero de 1996, por el QUE se regula la implantación de parques eólicos en Navarra, en el QUE se describe el procedimiento de autorización para la implantación de parques eólicos.

- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el QUE se establecen normas de carácter técnico para instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

-ANEXO VI: PLAN DE GETSIÓN DE RESIDUOS-

ABRIL 2022

ÍNDICE

1. OBJETO 1
2. ALCANCE 1
3. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN 1
4. RELACIÓN DE FOCOS GENERADORES DE RESIDUOS 1
5. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 4
6. CANTIDADES DE RESIDUOS PRODUCIDOS 5
7. DESCRIPCIÓN DEL ALMACENAJE DE LOS RESIDUOS 6
8. DESCRIPCIÓN TRATAMIENTOS DE RESIDUOS 7
9. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS 7
10. INSCRIPCIONES Y AUTORIZACIONES 7
11. TÉCNICAS DE MINIMIZACIÓN UTILIZADAS 7
12. TÉCNICAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS 8
13. TABLA RESUMEN 9

1. OBJETO

El objeto del presente anexo es detallar los residuos generados durante la fase de construcción y fundamentalmente el funcionamiento del parque eólico.

2. ALCANCE

El presente Plan de Gestión de residuos incluye:

- Identificación de residuos generados en los trabajos de construcción.
- Identificación de residuos generados en los trabajos de mantenimiento.

3. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN

El presente plan incluye los residuos generados durante las obras de construcción del parque eólico "Santa Águeda" y sus infraestructuras asociadas:

- Instalación de 7 aerogeneradores de entre 5,3 MW de potencia unitaria.
- Instalación de torre anemométrica de 125m.
- Línea de evacuación subterránea 33kV entre el Parque Eólico Santa Águeda y la subestación transformadora "Santa Águeda 33/66 kV". Desde esta SET, evacuará la energía a través de una línea aéreo-subterránea de 66 kV hasta la subestación Promotores "Muruarte" 220 kV, anexa a la SET Muruarte, propiedad de REE, y con la que conecta mediante una línea subterránea 220 kV.

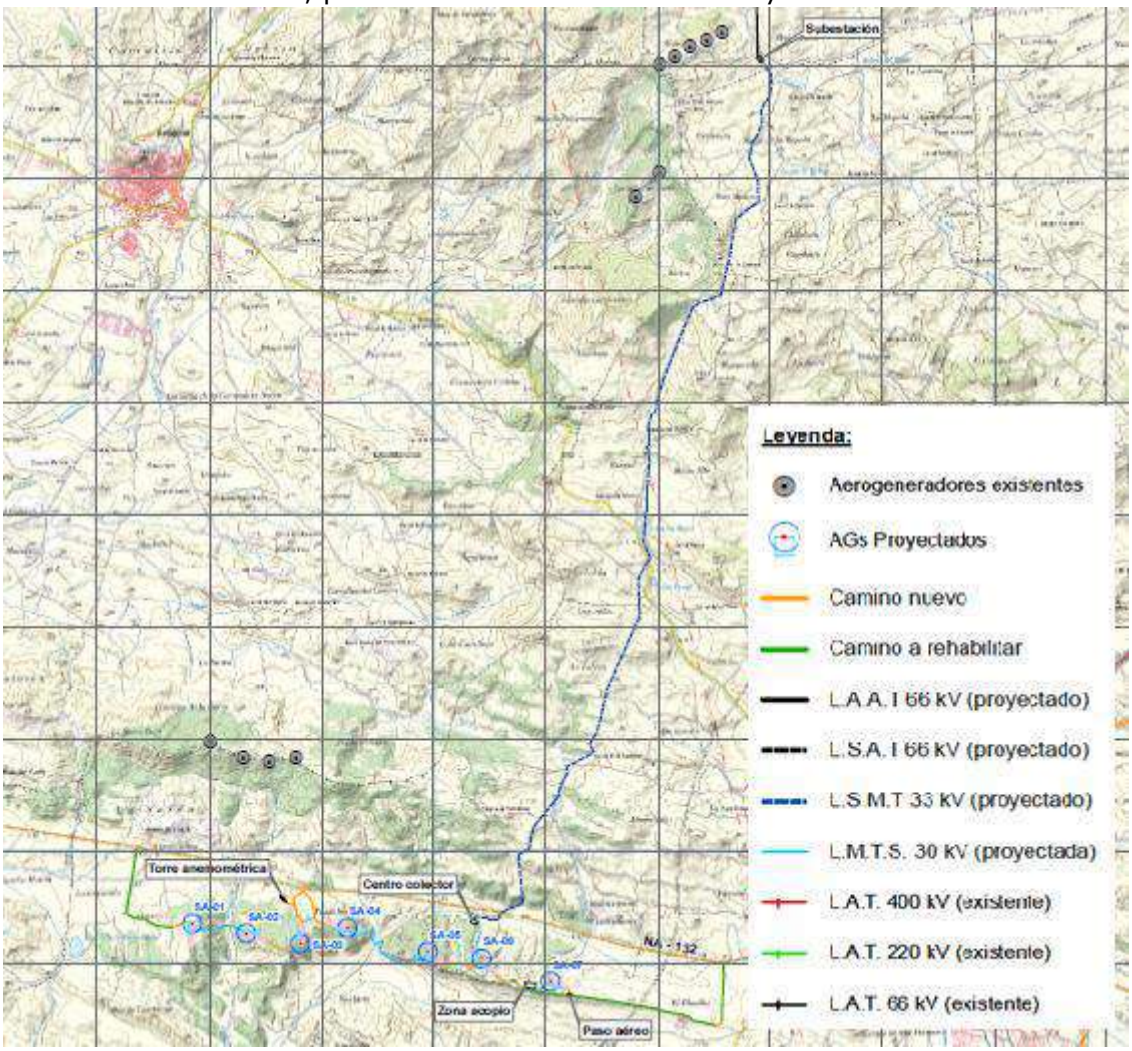
4. RELACIÓN DE FOCOS GENERADORES DE RESIDUOS

El proyecto se denomina "Parque Eólico Santa Águeda", y la implantación de los aerogeneradores se proyecta sobre parajes denominados; "El Planillo", "Pumputiain" y "Prado Valditres", todos ellos ubicados en el término municipal de Tafalla. Por su parte, la línea eléctrica de evacuación se ubica sobre los términos municipales de Tafalla, Artajona, Garínoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, y Tiebas - Muruarte de Reta.

El proyecto constará de las siguientes actuaciones:

- 7 aerogeneradores de entre 5,3 MW, de 125 m de altura de torre y 164 m diámetro de palas.
- 1 torre anemométrica fija de parque, autoportante de celosía de 125 m.
- Caminos de acceso y líneas eléctricas subterráneas de media tensión y de control, entre aerogeneradores, torre anemométrica y subestación.
- Línea eléctrica con un primer tramo subterráneo mediante una línea de media tensión 33 kV de unos 9,2 km de longitud que conecta el centro colector del Parque Eólico, ubicado entre los aerogeneradores SA_05 y SA_06, con la Subestación Transformadora "Santa Águeda" 33/66 kV, donde se transformará a 66 kV. Desde aquí partirá una línea aérea 66 kV de 8,5 km de longitud hasta aproximadamente 700 m antes de la llegada subestación Promotores "Muruarte" donde se realiza un paso aéreo-subterráneo para terminar la línea llegando en subterráneo hasta dicha subestación. Posterioremnte conectará a través de una línea soterrada con la subestación Muruarte 220 kV, propiedad de REE.

A continuación, se muestra una imagen de la disposición de los aerogeneradores e infraestructuras asociadas al parque eólico, entre ellas su línea de evacuación en traza mixta aéreo-soterrada, presentando los tramos iniciales y finales en soterrado.



La implantación del parque se ha realizado con ayuda de mapas de isoventas, donde se aprecian las zonas de mayor recurso eólico. Estos mapas son generados teniendo en cuenta información sobre la topografía, la rugosidad del terreno y el recurso eólico de la zona.

Las coordenadas UTM (huso 29, ETRS89) que definen el área de afección del parque son las siguientes:

EMPLAZAMIENTO P.E. SANTA ÁGUEDA		
Vértices	COORDENADAS UTM (HUSO 30, ETRS89)	
	X	Y
P1	600.843	4.709.975
P2	606.105	4.709.436
P3	605.958	4.707.855
P4	600.614	4.708.385

Considerando el emplazamiento seleccionado, se propone la instalación de 7 aerogeneradores, así como toda su infraestructura asociada, con las siguientes características principales:

CARACTERÍSTICAS AEROGENERADORES	
Potencia Nominal Unitaria (MW)	5,3
Potencia Total Instalada (MW)	36,84
Altura de Buje (m)	125
Diámetro de Rotor (m)	164
Área de barrido (m2)	21.124,069

Todos los aerogeneradores estarán situados en el término municipal de Tafalla en la Comunidad Foral de Navarra.

Las coordenadas UTM (huso 30, ETRS89) que definen las posiciones de aerogeneradores son las siguientes:

AG nº	COORDENADAS UTM (HUSO 30, ETRS89) FINALES	
	X	Y
SA_01	601 843	4 709 356
SA_02	602 325	4 709 268
SA_03	602 807	4 709 177
SA_04	603 228	4 709 317
SA_05	603 944	4 709 104
SA_06	604 424	4 709 042
SA_07	605 039	4 708 841

Los focos generadores de residuos son:

- En la fase de obras:
  - Residuos de construcción y demolición.
- En fase de operación:
  - Los residuos generados por los 7 aerogeneradores instalados.

5. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Durante las obras de construcción del Parque Eólico y sus infraestructuras asociadas se van a producir una serie de residuos de construcción y demolición (RCD) y residuos no Peligrosos (RNP) entre los que se prevén los siguientes:

RESIDUOS	
DENOMINACIÓN	**CÓDIGO LER**
RESIDUOS NO PELIGROSOS	
Pilas alcalinas	160604
Envases de papel y cartón	150101
Envases de plástico	150102
Envases metálicos	150104
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	
Hormigón	-
Piedra, arena, grava y otros áridos	-

Los residuos de construcción y demolición (RCD) serán gestionados atendiendo a lo establecido en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Conforme a lo establecido en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008 en el momento de solicitar la licencia de obras será realizado un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Los residuos peligrosos y no peligrosos producidos durante la actividad del Parque Eólico Santa Águeda se detallan en la siguiente tabla, junto con su código asignado por la Lista Europea de Residuos (LER) a los materiales generados:

RESIDUOS	
DENOMINACIÓN	**CÓDIGO LER**
Emulsión aceite agua	130105
Equipos eléctricos/electrónicos	160213
Aceite No Clorado	130205
Trapos Contaminados	150202
Filtros de Aceite	160107
Envases vacíos contaminados	150110
Baterías de Plomo	160602
Baterías Níquel - Cadmio	160602
Aerosores	160504
Grasa mineral	200126
Tóner	80317
Pilas botón	160603

RESIDUOS	
DENOMINACIÓN	**CÓDIGO LER**
Pilas alcalinas	160604
Papel/cartón	200101
Plásticos y envases	200139
Lodo fosa séptica	200304

En caso de abandono de algún tipo de instalación los residuos habrán de ser gestionados mediante personal autorizado en el plazo de tiempo más breve posible.

6. CANTIDADES DE RESIDUOS PRODUCIDOS

Las cantidades aproximadas de residuos peligrosos y no peligrosos producidos durante el mantenimiento del parque son las indicadas en la siguiente tabla:

DENOMINACIÓN	CANTIDAD ANUAL (Kg.)	ESTADO
Emulsión aceite - agua	500 l.	L
Equipos eléctricos/electrónicos	10 kg.	S
Aceite No Clorado	500 kg.	L
Trapos Contaminados	1000 kg.	S
Filtros de Aceite	90 kg.	S
Envases vacíos contaminados (metálicos)	100 kg.	S
Envases de vacíos contaminados (plástico)	100 kg.	S
Baterías de Plomo	15 kg.	S
Baterías de Níquel - Cadmio	15 kg.	S
Aerosores	25kg	S
Grasa mineral	100kg	S
Tóner	5kg	S
Pilas botón	5kg	S
Pilas alcalinas	5kg	S
Papel/cartón	100kg	S
Plásticos y envases	100kg	S
Lodo fosa séptica	1000kg	L
Nota: **P: plástico, L: líquido, S: Sólido**		

Para dicho cálculo se ha tenido en cuenta la experiencia acumulada durante la gestión de la explotación de otros parques eólicos con características y tecnología similar.

7. DESCRIPCIÓN DEL ALMACENAJE DE LOS RESIDUOS

Los residuos producidos en el parque se agruparán separadamente, con el fin de no mezclar diferentes tipos de residuos.

El almacenamiento se realizará en condiciones estancas y de seguridad, y además serán almacenados, envasados y etiquetados teniendo en cuenta la legislación vigente. El tipo de almacenaje para cada residuo se especifica en la siguiente tabla:

DENOMINACIÓN	CANTIDAD ANUAL (aprox.)
Emulsión aceite - agua	Bidón de 200 l
Equipos eléctricos/electrónicos	Paletizado
Aceite No Clorado	Bidón de 200 l
Trapos Contaminados	Bidón de 200 l
Filtros de Aceite	Bidón de 200 l
Envases metálicos vacíos contaminados	Big-Bag
Envases de plástico vacíos contaminados	Big-Bag
Baterías de Plomo	Paletizado
Baterías de Níquel - Cadmio	Caja de cartón
Aerosores	Bidón de 200 l
Grasa mineral	Bidón de 200 l
Tóner	Bidón de 100 l
Pilas botón	Caja
Pilas alcalinas	Caja
Papel/cartón	Bidón de 100 l
Plásticos y envases	Bidón de 100 l
Lodo fosa séptica	Depósito estanco 20m^3

El almacén de residuos se dispondrá en uno de los edificios del parque, en la Subestación de Santa Águeda, donde se dispondrá una sala para el almacenamiento temporal de los residuos hasta su retirada por gestor autorizado.

El almacén de residuos incorporará una solera impermeable y dispositivos de recogida de posibles derrames, además de disponer de cerramientos y cubierta al estar dentro de un edificio. Dicho almacén contará con 1 extintor de polvo químico seco tipo ABCD para la protección contra incendios. Se dispondrá de material absorbente (sepiolita) para retención ante posibles derrames accidentales.

El almacén de residuos estará cubierto y cerrado tanto frontal como lateralmente, evitándose así la mezcla de los residuos y las aguas pluviales. Los residuos líquidos se almacenarán de forma adecuada dentro del almacén de residuos, evitándose la mezcla de residuos de diferente naturaleza.

Los residuos peligrosos serán almacenados, envasados y etiquetados adecuadamente y conforme a normativa aplicable en gestión de residuos antes de su estrega al gestor autorizado. El tipo de almacenaje para cada residuo se especifica en la tabla resumen de residuos.

El almacenamiento de los residuos tanto peligrosos como no peligrosos no superará los 6 meses desde el inicio de envasado.

Los residuos producidos en el parque se agruparán separadamente, con el fin de no mezclar diferentes tipos. Se almacenarán en las condiciones indicadas en el párrafo anterior hasta que el gestor de residuos autorizado los recoja y gestione.

Serán colocados los contenedores de residuos no peligrosos. En total serán tres contenedores:

- un contenedor para envases de papel y cartón de 1 m^3 de capacidad.
- un contenedor para envases de plástico de 0,5 m3 de capacidad.
- un contenedor para envases metálicos), 0,5 m3 de capacidad.

8. DESCRIPCIÓN TRATAMIENTOS DE RESIDUOS

No se prevén pretratamientos o tratamientos in situ adicionales, salvo el mencionado agrupamiento independiente y la gestión de los residuos por un gestor autorizado. Se cuenta con los documentos de aceptación de dicho gestor.

El transporte de residuos desde las instalaciones del parque eólico al lugar de gestión será realizado por transportista autorizado.

Se priorizará la valorización y reciclaje de residuos, siguiendo el principio de jerarquía recogido en el artículo 8 de la ley 22/2011. Sólo los residuos no valorizables serán destinados a vertedero autorizado o planta de reciclaje RCD.

9. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS

La totalidad de los residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, serán recogidos por un gestor autorizado. Éste será el responsable de recoger, transportar, tratar, recuperar y eliminar los residuos producidos en el parque.

10. INSCRIPCIONES Y AUTORIZACIONES

Durante las obras de construcción del parque eólico y durante la operación del mismo, deberán tenerse en cuenta las obligaciones de inscripción y autorización contempladas en la ley 22/2011 de 25 de julio:

- En caso de generarse 10 Tn o más de residuos peligrosos se deberá contar con inscripción en el registro general de productores y gestores de residuos de Navarra.
- En caso de generarse menos de 10tn de residuos peligrosos se deberá contar con inscripción en el registro general de pequeños productores de residuos de Navarra.
- En caso de que se genere una cantidad igual o superior a 1.000 tn al año de residuos no peligrosos deberá contar con autorización como productor de residuos no peligrosos.

11. TÉCNICAS DE MINIMIZACIÓN UTILIZADAS

Se propone la utilización de los últimos avances tecnológicos en los aerogeneradores proyectados, lo que permite optimizar el proceso de generación eléctrica y minimizar las cantidades de residuos generados al máximo posible.

12. TÉCNICAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Las técnicas de gestión de los residuos generados en el parque eólico son las descritas en los apartados 9 y 11 del presente anexo. Las técnicas de gestión se basan en el almacenamiento independiente de los distintos tipos de residuos; y en la recogida, transporte, tratamiento, recuperación y eliminación de los mismos por parte de un gestor ambiental autorizado.

13. TABLA RESUMEN

RESIDUO	CÓDIGO LER	CÓDIGO DEL RESIDUO	(kg/año)	ORIGEN	ALMACENAMIENTO	GESTOR DE DESTINO
Residuos de pintura y barniz	080111	Q7//R13//P12//C41// H3A//A170//B0019	5	Mantenimiento instalaciones y parque eólico	Bidón de 50 l	Por definir
Aceite no clorado	130205	Q7//R13//L8//C51// H5//A170//B0019	100	Mantenimiento instalaciones y parque eólico	Bidón de 200 l	Por definir
Envases metálicos vacíos contaminados	150110	Q5//R13//S36//C41-51// H5//A170//B0019	20	Mantenimiento parque eólico	Big-Bag	Por definir
Envases plástico vacíos contaminados	150110	Q5//R13//S36//C41-51// H5//A170//B0019	20	Mantenimiento aerogeneradores	Big-Bag	Por definir
Absorbentes y otros materiales de filtración	150202	Q5//D15//S40//C51//H5 //A170//B0019	50	Limpieza y mantenimiento aerogeneradores	Bidón de 200 l	Por definir
Aerosoles vacíos	150111	Q5//R13//S36//C41// H3B//A170//B0019	2	Mantenimiento instalaciones	Bidón de 50 l	Por definir
Baterías de plomo	160601	Q6//R13//S37//C3-18// H8-6//A170//B0019	10	Mecanismo de regulación de posición de las palas	Paletizado	Por definir
Baterías Ni-Cd	160602	Q6//D15//S37//C5-11// H5//A170//B0019	10	Uso aparatos eléctricos	Caja de cartón	Por definir
Pilas botón	160603	Q6//R13//S37//C16// H5//A170//B0019	2	Uso aparatos eléctricos	Caja de cartón	Por definir
Tierras contaminadas con HC	170503	Q12//D15//S23//C51// H5//A170//B0019	2	Derrame accidental	Bidón 200 l	Por definir
Tubos fluorescentes	200121	Q6//R13//S40//C16// H5//A170//B0019	2	Instalación de iluminación interior	Envase original de cartón	Por definir
Equipos eléctricos y electrónicos	160213	Q14//R13//S40//C6-C12//H6//A884//B0019	5	Material informático	Caja de cartón	Por definir
Pilas alcalinas	160604	-----	2	Uso aparatos eléctricos	Caja de cartón	Por definir
Envases de papel y cartón	150101	-----	200	Embalajes y mantenimiento instalación	Contenedor 2,5 m^3	Por definir
Envases de plástico	150102	-----	150	Embalajes y mantenimiento instalación	Contenedor 2,5 m^3	Por definir
Envases metálicos	150104	-----	100	Embalajes y mantenimiento instalación	Contenedor 2,5 m^3	Por definir

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)



-ANEXO VII: AFECCIÓN SOBRE HÁBITATS DE INTERÉS (1520*)-

ABRIL 2022

INFORME SOBRE AFECCIÓN A:

HIC 1520* MATORRALES GLIPSÓFILOS



PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

(Incluidas infraestructuras de evacuación asociadas)

PROMOCIÓN: ENERFIN

ASISTENCIA AMBIENTAL:

INGENIEROS DACHARY Y CAMARA, S.L.

JULIO 2021

INFORME DE AFECCIÓN A HABITATS DE INTERES COMUNITARIO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 1

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

2.1.- CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO 2

2.2.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO 3

3.- IDENTIFICACIÓN DE HÁBITATS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO 5

3.1.- DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE HÁBITATS 5

3.2.- DESCRIPCIÓN DEL HÁBITATS EXISTENTE 9

4.- DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT AFECTADO POR EL PROYECTO Y VALORACIÓN DE LA AFECCIÓN 10

4.1.1.- Descripción del estado de conservación del hábitat afectado en el área de estudio 10

4.1.2.- Flora catalogada 14

4.1.3.- Cuantificación de la afección 15

4.1.4.- Valoración de la afección 16

5.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 17

5.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS 17

5.1.1.- Suelo 17

5.1.2.- Vegetación 17

5.2.- MEDIDAS CORRECTORAS 17

5.3.- MEDIDAS COMPENSATORIA 18

5.4.- PRESUPUESTO MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 18

6.- EQUIPO REDACTOR 19

PLANOS:

1.1.-- HICs según cartografía oficial del Gobierno de Navarra (zona este)
1.2.-- HICs según cartografía oficial del Gobierno de Navarra (zona oeste)
2.1.-- HICs según cartografía del estudio de campo (zona este)
2.2.-- HICs según cartografía del estudio de campo (zona oeste)
3.1.- Detalle aerogenerador Santa Águeda 06

1.- INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene la finalidad de analizar, de manera pormenorizada, la afección que tiene el proyecto de implantación del parque eólico sobre el hábitat 1520* Matorrales Gipsícolas Ibéricos, hábitat de interés comunitario prioritario, dando así cumplimiento a la solicitud expresa del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente, y Administración Local del Gobierno de Navarra en relación al contenido mínimo que han de tener los Estudios de Impacto Ambiental en la contestación al requerimiento realizado por el órgano competente a Enerfin Sociedad de Energía S.L.U. para el parque eólico de Santa Agueda, en la remisión de informes posteriores a la exposición pública.

La valoración adecuada de las afecciones del proyecto sobre los hábitats requiere, en un primer momento, el ajuste de la cartografía del Gobierno de Navarra a una escala de detalle 1:10.000 o inferior, que nos permita conocer la extensión real de las teselas en el ámbito de estudio.

Posteriormente, en el trabajo de campo, se comprueba que el contenido y la delimitación de los recintos son correctos, se toman datos sobre el estado de conservación de los hábitats, se realiza de una prospección destinada a verificar la presencia de especies indicadoras de los hábitats a estudiar y, por último, se analiza la afección directa sobre los hábitats en las zonas ocupadas por infraestructuras, como son los lugares de ubicación de los aerogeneradores y sus plataformas de montaje, el trazado de caminos de nueva construcción para el acceso a los aerogeneradores y las zanjas para el tendido eléctrico subterráneo de conexión con los centros colectores.

Finalmente se propone un apartado de medidas preventivas y correctoras destinado a garantizar que la afección sobre estos espacios queda reducida al mínimo imprescindible, y se establecen las bases para su recuperación de las zonas susceptibles de restauración ambiental como son las zanjas y taludes de caminos.

La extensión real de los hábitats en la zona de estudio y la configuración de las infraestructuras necesarias para la construcción del parque eólico queda reflejada cartográficamente en un plano a escala de detalle 1:6.000 o de detalle a escala 1:2000 que acompaña al presente documento.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1.- CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

La instalación que se propone es la de un parque eólico para la generación de energía eléctrica, formado por un conjunto de 8 aerogeneradores. Las características de esta instalación han sido descritas en la documentación técnica que acompaña al estudio de impacto ambiental.

En este estudio interesa resaltar las principales características de la instalación que se deben tener en consideración para la identificación y valoración de los impactos. Para más información se remite al proyecto básico del parque eólico y su estudio de impacto ambiental.

El parque comprende los siguientes elementos básicos:

- Aerogeneradores
- Estación de medición
- Cimentaciones o zapatas para el anclaje de los aerogeneradores
- Plataformas para grúas
- Zonas auxiliares de la plataforma (a recuperar tras la fase de obra) para montaje de la grúa utilizada en el montaje del aerogenerador
- Zonas auxiliares de acopio en la zona de montaje del aerogenerador (a recuperar tras la fase de obra)
- Zonas auxiliares de acopio en la zona de montaje de la torre de medición (a recuperar tras la fase de obra)
- Caminos
- Zanjas
- Centro colector
- Zonas de acopio central (en un campo de cultivo de suficiente superficie y llano o de baja pendiente)
- Otros elementos

Las características que interesa resaltar de estos elementos, son las siguientes:

AEROGENERADORES:

- Número total: 8.
- Disposición: Queda expresada en los planos. Como dato importante hay que indicar que todos los aerogeneradores se sitúan en zonas llanas a prácticamente llanas y ocupan zonas de cultivo en régimen de secano.
- Las características técnicas quedan explicadas en el anteproyecto de construcción del parque eólico.

ZAPATAS:

- Dimensiones: Se trata de una zapata troncocónica de base circular de 25,40m de diámetro y 2 m de profundidad.
- Destino del material de excavación: Se emplea para la formación de las plataformas

PLATAFORMAS:

- Dimensiones: Se prevén de 35 x 40 m para la grúa (zona que quedará tras la fase de obra) con una zona auxiliar de aproximadamente 15x81 m² para el acopio de las palas, de 2 m bordeando parte de la plataforma de montaje (2 x 17 m + 2 x 40 m). Además, se despejará una superficie alrededor de la cimentación formando un rectángulo de 37 x 32 m_2 para facilitar los trabajos durante la obra. Estas superficies, una vez instalado el aerogenerador, serán restauradas.
- Situación: En general en terreno llano.
- Construcción: Para la formación de la plataforma se emplea el material procedente de las excavaciones.

Hay que indicar que el conjunto de los aerogeneradores y zapata y plataforma ocupan, siempre que se permita, áreas agrícolas.

TORRE ANEMOMÉTRICA

- Cimentación: La cimentación será un dado de hormigón armado de dimensiones de 9 x 9 x 3 m.

CAMINOS:

- Definición: Tendrá una anchura mínima de firme de 5 m, irán en zahorras y cuando así lo requieran contarán con una cuneta de drenaje a ambos lados de 1 m de anchura. La pendiente máxima será del 8/10%.pudiéndose hormigonar hasta pendientes del 16%-18% si así se requiere.
- Tratamientos previstos en los caminos: Se aplica una capa de zahorras artificiales, así como la realización de cunetas.
- Anchura de la calzada: La anchura mínima del firme será de 5 m. útiles, según señala el manual de obra civil para el aerogenerador. Conviene suprimir los cambios de rasante bruscos en todo lo posible y los viales deberán estar lisos, eliminándose, en la medida de lo posible, salientes como piedras, rocas, etc. que pudieran dificultar el transporte.

ZANJAS:

- Dimensiones. La sección de las zanjas depende de las características de los circuitos habrá zanjas del tipo 1 (0,8 X 1,20 m), del tipo 2 (0,9 X 1,20 m) y de tipo 3 (1,20 x 1,20 m). Su trazado coincidirá en general con los viales que discurre uniendo los aerogeneradores, o bien con los caminos existentes de acceso o por campos agrícolas (con el fin de reducir los metros lineales de zanja) por lo que su ocupación, cuando menos es compartida y compatible.
- Forma de realización y relleno: El material excavado se almacena provisionalmente en los laterales de la zanja. Se prepara la capa de arena, se instalan los cables de media tensión a 1,1 m de profundidad, con sus capas y aislantes y posteriormente se rellena con el material de excavación. En aquellos tramos en que sea preciso, los cables irán entubados.
- Conexiones y empalmes: Todas las conexiones y empalmes de cables, transiciones de zanja a tubo, entrada a los aerogeneradores y transiciones (cambio brusco de curvatura por ej.) que así lo requieran, se realizaran con arquetas.
- Trazado: Las zanjas de las alineaciones discurren adosadas a los caminos salvo en lugares puntuales en los que se lanzan de forma directa a través de campos de cultivo habitualmente, con el fin de disminuir las pérdidas en el transporte hasta la subestación.

CENTRO COLECTOR 30 KV:

- Número y función: Este parque tiene prevista la construcción de un centro colector de los circuitos internos del parque eólico a 30kV para posteriormente evacuar la energía a través de una línea eléctrica aéreo-soterrada de 30KV a la SET 30/220kV Valdetina ubicada en el cercano parque eólico de Valdetina.
- Ubicación: Se localiza en un campo de cultivo. Las características técnicas de este centro colector quedan explicadas en el anteproyecto de construcción del parque eólico.

ZONAS DE ACOPIO, CASETAS DE OBRA YPARKING

- Características: Serán explanaciones sobre campos de cultivo, donde se retirará previamente la tierra vegetal y donde se situarán instalaciones portátiles (casetas prefabricadas, aseos, zonas de recogida de residuos, etc.) y acopios.
- Se prevé una zona central de acopio generales y de colocación de instalaciones portátiles, así como de parking de maquinaría. De acuerdo con normativa existente que se ubicaran en alguna de las planas del parque, localizándose en terrenos de labor o eriales. Su situación dependerá de las determinaciones del Plan de Obra.

2.2.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO

- En fase de construcción:
  - Movimientos de tierras y obra civil:

    Apertura de nuevos accesos y acondicionamiento de los ya existentes para acceder a los puntos de ubicación de los aerogeneradores.

    Explanación y acondicionamiento del terreno en las zonas de aerogeneradores

    Explanación y acondicionamiento del terreno en la zona de la torre de medición

    Excavación de las cimentaciones de aerogeneradores

Excavación de las cimentaciones de apoyos (en la línea eléctrica).

Apertura de zanjas para el cableado

- Montaje de aerogeneradores
- Construcción del centro colector
- Montaje de la línea eléctrica
- Ocupación de terrenos para almacenamientos temporales de material, casetas de obra o parques de maquinaria.
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
- Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos
- Presencia de personal
- Restitución de terrenos y servicios
- Riesgo de accidentes
- Generación de empleo

- En fase de explotación:
  - Ocupación de terreno
  - Presencia parque eólico e infraestructuras asociadas
  - Explotación del parque eólico (Generación de energía)
  - Funcionamiento de elementos productores de energía
  - Transporte de electricidad mediante conducciones eléctrica
  - Producción de energía limpia y renovable
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de mantenimiento
  - Riesgo de accidentes
  - Generación de empleo
- En fase de desmantelamiento:
  - Restitución de accesos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de desmantelamiento:

    Desmontaje de aerogeneradores

    Retirada del cableado eléctrico

    Desmontaje de instalaciones auxiliares

    Desmontaje de línea eléctrica de evacuación

    Desmontaje de centro de control y subestación eléctrica.
  - Desmantelamiento final del parque eólico
  - Restitución y restauración
  - Riesgo de accidentes

3.- IDENTIFICACIÓN DE HÁBITATS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

Según 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, se consideran hábitats naturales de interés comunitario aquellos que

- se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural.
- presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida.
- constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las cinco regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronesia y mediterránea.

El Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, ofrece la lista de hábitats de Interés Comunitario. En Navarra están presentes 69 Hábitats de Interés Comunitario, de los cuales 19* están considerados como hábitats naturales prioritarios, marcados en este caso con un asterisco (*).

Se presenta en este apartado un listado de los tipos de hábitats de interés Comunitario localizados en el área de estudio, en base a la información facilitada por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra y adaptada su nomenclatura al Manual de Hábitats (Gobierno de Navarra 2013):

1.- Vegetación halófila, halonitrofila y gipsícola

1.3. Matorrales halófilos, halinorofilos y gipsícolas

1.3.3. Matorrales gipsícolas

Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae [1520*] 152011

Ononidetum tridentatae Br [1520*] 152012

3.1.- DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE HÁBITATS

La distribución espacial de los hábitats no se corresponde con la distribución de los usos actualmente existentes en el territorio debido a errores de escala y por la existencia de nuevas alteraciones del terreno llevadas a cabo posteriormente a la elaboración de la cartografía.

Para ver en detalle ver planos

Imagen de la distribución de hábitats según cartografía aportada por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra



Figura 1: Hábitat 1520* (prioritario) en rojo



Figura 2: Hábitat 1520* (prioritario) en rojo

La distribución espacial de los hábitats no se corresponde con la distribución de los usos actualmente existentes en el territorio debido a errores de escala y por la existencia de nuevas alteraciones del terreno llevadas a cabo posteriormente a la elaboración de la cartografía.

En la siguiente imagen se puede observar la distribución espacial de los hábitats en la zona de estudio ajustada a la distribución real de la vegetación y los usos, realizada por fotointerpretación a partir de la ortofoto más reciente a escala 1: 5.000 y comprobada posteriormente en campo.

Imagen de la distribución actual de hábitats



Figura 3: Hábitat 1520* (prioritario) en rojo



Figura 4: Hábitat 1520* (prioritario) en rojo

3.2.- DESCRIPCIÓN DEL HÁBITATS EXISTENTE

Matorrales gipsícolas Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae [1520*] 152011 y Ononidetum tridentatae Br [1520*] 152012

- Estatus de protección: Directiva de Hábitats, anexo I, código [1520*)
- Descripción: Matorrales más o menos abiertos; entre las matas, de especies diversas, se aprecian afloramientos de yesos, a menudo parcialmente cubiertos de costras liquénicas. La presencia de sustratos con yesos en ambientes áridos y semiáridos genera una flora altamente especializada, a menudo ligada de modo casi exclusivo a estos medios. Entre estas especies se encuentran los gipsófitos *Ononis tridentata*, *Herniaria fruticosa, Gypsophila struthium subsp. hispanica, Helianthemum squamatum y Lepidium subulatum*. En esta flora son frecuentes los endemismos de areal más o menos reducido
- Variabilidad: Al sur del Ebro se encuentra una variante con *Gypsophila struthium* subsp. *hispanica*, en Fitero y Ablitas. En general se aprecia una disminución de las especies gipsícolas conforme aumenta la precipitación; así, en muchas zonas de la Ribera Estellesa llega a resultar difícil distinguir los matorrales de yesos de los romerales, tomillares y aliagares riojanos y bardeneros [3.4.1].
- Subtipos 1520* 152011 Tomillares gipsícolas Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae y 1520" 152012 Onidetum tridentatae
- Flora
  - Estrato arbustivo: *Ononis tridentata, Gypsophila struthium subsp. hispanica, Helianthemum squamatum, Herniaria fruticosa, Lepidium subulatum; Helianthemum syriacum, H. cinereum subsp. rotundifolium, Rosmarinus officinalis, Thymus vulgaris, Linum suffruticosum, Teucrium polium subsp. capitatum.*
  - Estrato herbáceo: *Brachypodium retusum, Campanula fastigiata, Chaenorrhinum reyesii, Asterolinon linum-stellatum.*
- Flora catalogada.
  - *Senecio auricula [VU, BON 1997; VU, LR 2010], en LR 2010 figura como subsp. sicoricus.*
  - *Thymus loscosii [VU, BON 1997; PE, CEEA 2011].*
- Ecología. Suelos yesosos del piso mesomediterráneo con ombrotipo de semiárido a seco.
- Dinámica, relación con otros hábitats Participan en las series de los coscojares y pinares bardeneros [3.8.1, 6.3.4] y los carrascales riojanos y bardeneros [6.2.1.1], en sus faciaciones sobre yesos, más xerófilas. Sin embargo, se trata de comunidades relativamente estables que permanecen abiertas por periodos largos de tiempo. Tienden a colonizar las zonas de yesos que fueron cultivadas y posteriormente abandonadas. En esta colonización *Helianthemum squamatum* suele tener un papel pionero, sin embargo, la velocidad y dinámica exacta de este proceso aún es desconocida. En suelos más profundos dan paso a romerales, tomillares y aliagares riojanos y bardeneros [3.4.1]. En ocasiones están asociados a los pastizales xerófilos anuales gipsícolas [4.1.1.2] que ocupan sus claros.
- Distribución. Afloramientos de yesos del sur del territorio, siempre que coincidan con condiciones de aridez climática.
- Áreas de interés. Yesos de la Ribera Estellesa, Fitero, Peñadil (Ablitas), Bardenas Reales.
- Biogeografía. Región Mediterránea, sector Bardenero-Monegrino.
- Valor de conservación: A pesar de su relativa frecuencia en la Península Ibérica y en Navarra, es muy raro en Europa. De ahí su carácter de hábitat de interés prioritario. Alberga un gran número de especies que ocurren únicamente sobre yesos (gipsófitos estrictos), y muchas plantas propias de estos matorrales tienen el límite de su área de distribución en Navarra.
- Rareza: En el sur de Navarra los sustratos yesosos son relativamente frecuentes en donde coinciden las condiciones de aridez con sustratos ricos en sulfato cálcico.

4.- DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT AFECTADO POR EL PROYECTO Y VALORACIÓN DE LA AFECCIÓN

4.1.1.- Descripción del estado de conservación del hábitat afectado en el área de estudio

Matorrales gipsícolas [1520*]

En primer lugar, cabe destacar que en las guías metodológicas y de protección publicadas por organismos oficiales, determinan que en el caso de la instalación de grandes infraestructuras eólicas, sería deseable la detección de las zonas mejor conservadas para evitar su destrucción. En este sentido, es importante recordar que las mejores representaciones suelen aparecer en las zonas cacuminales, es decir, en las zonas más expuestas de los cerros. En este sentido y tal como se puede ver en el diseño del parque eólico se ha evitado ocupar la zona superior de los cerros, desplazándose los aerogeneradores a zonas mixtas ocupadas por campos de cultivo y repoblaciones forestales y en las que se observan zonas residuales del hábitat 1520*

El proyecto puede afectar a afectar a áreas que contienen el hábitat prioritario 1520* matorrales gipsícolas, representados por la asociación 152012 Ononidetum tridentatae y la 1520* 152011 Tomillares gipsícolas Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae principalmente, aunque atendiendo a la información oficial contenida en el mapa de hábitats de IDENA la asociación dominante es la 152012 Ononidetum tridentatae. Estos polígonos presentan un índice de naturalidad o estado de conservación excelente y una valoración global alta-excelente.

Estos polígonos se localizan en las laderas de media pendiente con orientación habitualmente septentrional, que no han sido transformadas en tierras de cultivo precisamente por su pendiente o gran presencia de yesos, quedando como posiciones o ubicaciones residuales. Se observa que gran parte del hábitat ha desaparecido tanto por los campos de secano como por las repoblaciones protectoras de *Pinus halepensis,* las cuales por su alta densidad de marco han determinado el empobrecimiento del estrato arbustivo hasta su desaparición.

La vegetación observable actualmente, en el caso de la zona este (aerogeneradores SA05, SA06, SA07 y SA-08) es un denso matorral mediterráneo en buen estado de conservación, donde se observa ejemplares de asnallo (*Ononis tridentata*) con cierta profusión, pero que en la mayoría de los casos esta avanzando en la serie, siendo en la actualidad un tomillar- romeral con proliferación del escambrón (*Rhamnus lycioides*) y con enebro (J*uniperus communis*) e invadida por el pino alepo (*Pinus halepensis*). En estrato herbáceo está ocupado en su mayoría por lastón (*Brachypodium retusum*). En las áreas cacuminales donde el matorral contacta con los campos de cultivo, el matorral presenta una baja calidad debido a la proliferación de especies ruderales propias de terrenos removidos.

En definitiva en este sector, aunque se observa la presencia de las especies que determinan el hábitat prioritario 1520*, las zonas cultivadas y repoblaciones con pino Alepo han reducido considerablemente el tamaño de las zonas de matorral y las mismas están evolucionando a matorrales altos de coscojar y sabinar con pies arbóreos de pino Alepo.



Vista de las zonas naturales no cultivadas pertenecientes al hábitat 1520* en la parte este del parque eólico, inmediaciones del aerogenerador SA06



Vista de las zonas de repoblación donde no existe sustrato arbustivo ni matorral para poder ser catalogado como hábitat 1520*



Vista del matorral (hábitat 1520*) en una zona no afectada por el parque eólico (zona cacuminal) con dominio del tomillar-romeral con asnallo.

Como puede comprobarse en el plano de detalle que acompaña a este documento, el proyecto afecta al hábitat 1520* en el aerogenerador SA06 (ver plano de detalle) de una manera residual (ya que se optimizan los campos de cultivo existentes) por caminos y zanjas, zonas auxiliares de montaje y parte de la plataforma de la grúa, quedando los aerogeneradores SA07 y SA08 fuera del hábitat 1520· por ubicarse en campos de cultivo y el aerogenerador SA05 por ubicarse dentro de una repoblación de pino Alepo. De igual manera no afectan al hábitat 1520· ni el área de acopio general (aunque en la ortofoto parece ser que hay una afección a la misma es simplemente por un tema de escala, ya que el área se circunscribirá al campo de cultivo), ni por parte de la estación de medición, centro colector o línea de 30KV de evacuación a SET Valdetina.

En el caso de la zona oeste (aerogeneradores SA01, SA 02, SA03 y SA04) también se encuentra el hábitat 1520*, pero en este caso el matorral es menos denso, dominando el estrato herbáceo de lastonar sobre el matorral, quedando relegado el matorral gipsícola a las zonas de orientación sur, dominando en las de orientación norte el lastonar, con almohadillas de tomillar-romeral y ejemplares aislados de asnallo.

En esta zona oeste, en las zonas de más humedad, (zonas de vaguada) se observan ejemplares de albada (*Gypsophila struthium ssp hispanica*), especie significativa del hábitat. También se ha observado pequeñas zonas con espartales o atochares, es decir, comunidades presididas por *Stipa tenacisima*.



Zona oeste parque (aerogeneradores SA03 y SA04). Dominio del herbazal con almohadillas dispersas de matorral gipsícolas, en este caso ejemplar de albada (*Gypsophila struthium ssp hispánica).*



Zona oeste. Zonas de matorral gipsícola (hábitat 1520*) en orientaciones sur no afectadas por el parque eólico

En este caso se verá afectado el hábitat 1520* por los aerogeneradores SA-03 y SA-04 (ver plano de detalle), no afectando al hábitat 1520* el aerogenerador SA-01 ni sus infraestructuras por ubicarse en campo de cultivo, ni el SA02 por ubicarse en una repoblación de pino Alepo. En los casos del SA03 y SA04 la afección vendrá dada por el camino de acceso, la zanja y las instalaciones auxiliares para el montaje y en el caso del SA-02 señalar que se trata de una zona muy transitada y aparcamiento de caza.

En definitiva:

- Zona Este (aerogeneradores SA05 a SA08), la mayor parte del potencial hábitat se ha perdido por los cultivos agrícolas y las repoblaciones de carácter protector.

  El hábitat 1520* está representado en zonas residuales entre campos de cultivo, en zonas de ezpuendas, en forma de matorral de dominio del romeral-tomillar con asnallo y avanzando en su evolución natural a un matorral alto de dominio del coscojar-enebral con rodales de *Pinus halepensis* y degradado en las zonas de contacto con las zonas agrícolas. El diagnostico se resume en:

  - Cobertura: 75-100%
  - Estado de conservación. Alto
  - Valoración. Alta

- Zona Oeste (aerogeneradores SA01 a SA04), la mayor parte del potencial hábitat se ha perdido por los cultivos agrícolas y las repoblaciones de carácter protector. Además en esta zona la presencia de yesos es menor, por lo que la abundancia de especies gipsícolas se reducen a zonas muy residuales con características muy determinadas.

  El hábitat 152* está representado en zonas residuales dentro zonas de dominio del pastizal, en forma de matorral de dominio del romeral-tomillar con ejemplares muy aislados y poco desarrollados de asnallo y avanzando en su evolución natural a un matorral alto de dominio del coscojar-enebral (en las zonas donde se observa el tomillar con asnallo que suele ser las orientaciones sur no afectadas por las instalaciones) y degradado en las zonas de contacto con las zonas agrícolas o de paso (alrededores torre Beratxa o zonas de aparcamiento de caza). El diagnostico se resume en:

  - Cobertura: 50 %
  - Estado de conservación. Medio-bajo
  - Valoración. Media

4.1.2.- Flora catalogada

En el caso del hábitat prioritario 1520* matorrales gipsófilos la distribución conocida de las especies de flora catalogada susceptible de encontrarse en este tipo de hábitat es la siguiente *Senecio auricula* ssp *sicoricus* y *Thymus loscosii*.

En cualquier caso, se propone como medida preventiva la realización de prospecciones de campo previas, en el ámbito de afección de las infraestructuras en proyecto para verificar la presencia de ejemplares aislados o poblaciones de estas especies. En caso de su avistamiento se propone jalonar la zona para evitar su afección directa.

4.1.3.- Cuantificación de la afección

Aerogenerador SA06

Zona este del parque eólico, mejor estado de conservación del hábitat 1520*

Afección aerogenerador SA-06 sobre hábitat 1520*	
Instalación	**Superficie (m2)**
Permanente	
Plataforma grúa	403
Caminos con zanja adosada	2.184
Total permanente	2.587
Temporal (periodo de obras)	
Área de acopio de la cimentación	196
Área de acopio de las palas	1.067
Área de montaje de la grúa	1.014
Total temporal	2.277
TOTAL	**4.864**

Aerogenerador SA03

Zona oeste del parque eólico, estado de conservación medio-bajo del hábitat 1520*

Afección aerogenerador SA-03 sobre hábitat 1520*	
Instalación	**Superficie (m2)**
Permanente	
Plataforma grúa	15
Caminos con zanja adosada	680
Total permanente	695
Temporal (periodo de obras)	
zanja aislada	104
Área de acopio de las palas	941
Área de montaje de la grúa	2.001
Total temporal	3.046
TOTAL	**3.741**

Aerogenerador SA04

Zona oeste del parque eólico, estado de conservación medio-bajo del hábitat 1520*

Afección aerogenerador SA-04 sobre hábitat 1520*	
Instalación	**Superficie (m2)**
Permanente	
Caminos con zanja adosada	2.112
Total permanente	2.112
Temporal (periodo de obras)	
Área de acopio de las palas	1.861
Área de montaje de la grúa	1.689
Total temporal	3.550
TOTAL	**5.662**

El resumen de afección determina que:

Afección Parque Eólico sobre hábitat 1520*	
Instalación	**Superficie (m2)**
Permanente	5.394
Temporal	8.873
Total	14.267

En estos casos determinar que las ocupaciones temporales, tras el periodo de obra serán recuperadas ambientalmente, y tal como se señala en los puntos correspondientes se procurara la recuperación de estos espacios de ocupación temporal con actuaciones encaminadas a recuperar el hábitat 1520*en dichas zonas.

En el caso de la ocupación permanente, ante la posibilidad de recuperación por tratarse de infraestructuras necesarias en la fase de operación del parque eólico (caminos y plataformas de grúa para trabajos correctivos y de mantenimiento) se propone como medida compensatoria recuperar una superficie similar a la superficie afectada.

En la siguiente tabla pasamos a relacionar las superficies de afección que las diferentes infraestructuras del proyecto tienen sobre el hábitat 1520*, así como la superficie de afección relativa al hábitat con respecto a su distribución global en el territorio de Navarra, teniendo en cuenta que en Navarra se han cartografiado (cifra obtenida del IDENA) unas **228,5724 has** de este hábitat.

Afección cuantitativa del hábitat 1550* Matorrales gipsófilos		
Superficie de afección sobre hábitat 1550*(m2) del parque eolico	**Superficie del hábitat 1550*(m2) en CF Navarra**	**Afección relativa sobre el hábitat 1520* en la CF Navarra (%)**
14.267,00	2.285.724,85	0,624178365

4.1.4.- Valoración de la afección

Los agentes que provocan afecciones en la vegetación durante la fase de construcción son los desmontes para la mejora de caminos existentes, realización de caminos nuevos y plataformas, apertura de las cimentaciones para las zapatas de los aerogeneradores, aperturas de zanjas para las conducciones eléctricas subterráneas, el tránsito de maquinaria y las áreas anexas al aerogenerador para montaje de grúa necesaria para su levantamiento y los acopios de partes integrantes del aerogenerador.

La principal afección tiene lugar por la perdida de superficies con vegetación natural debido a la construcción de del aerogenerador SA06 ya que el hábitat en el caso de los aerogeneradores SA03 y SA04 está bastante degradado y tiene un estado de conservación y valoración medio.

En total se estima una pérdida neta de alrededor de 5.394 m2 de superficie de hábitat 1520* sobre todo por construcción de caminos de acceso y unos 8.873 m2 de ocupación temporal en la fase de obras para el montaje de aerogeneradores (instalaciones que son recuperables tras la construcción) y en la parte oeste en una zona degradada (exceptuando las orientaciones sur) y en la zona este en una zona que el matorral alto (coscojar-enebral-escambronar) va ocupando la zona del matorral bajo gipsófilo y que en todos los casos esta colonizado por especies no pertenecientes a dicho hábitat (por influencia de la agricultura y las repoblaciones), y teniendo en cuentas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en este informe, por lo que la valoración global del impacto se considera como **moderado tendente a compatible**, considerándose moderado por el carácter prioritario del hábitat, con la necesidad de aplicar medidas preventivas y correctoras que minimicen el impacto.

La pérdida de superficie del hábitat 1520* equivale a una muy baja de la extensión que este hábitat tiene en la Comunidad Foral de Navarra, por lo que en términos relativos se considera que la afección de residual, muy poco significativa por no decir no significativa, al ser inferior al 1% y proponerse medidas correctoras y compensatorias para mantener la superficie de hábitat 1520* en el área de influencia del parque eólico.

5.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En el desarrollo de los trabajos y se tendrán en cuenta todas las medidas preventivas y correctoras recogidas en el EsIA para minimizar los impactos sobre los elementos del medio afectados por el parque eólico.

Entre todas esas medidas, se recogen en este apartado aquellas que son más relevantes para la conservación global de los hábitats de interés comunitario potencialmente afectados por el proyecto.

5.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS

5.1.1.- Suelo

- Durante los movimientos de tierras se tendrá especial cuidado en preservar la capa de vegetación arbustiva y herbácea siempre que sea posible.
- Siempre que sea viable se deberá evitar acometer en época de lluvias o en el periodo inmediatamente posterior a un periodo de precipitaciones intensas aquellos trabajos que requieran el empleo de maquinaria pesada, para evitar daños en el suelo de difícil recuperación.
- Se prohíbe terminantemente realizar vertidos de hormigón. En el caso de que, pese a la prohibición, se percibiera su presencia en la zona, se obligará al contratista a su inmediata retirada y restauración de la zona afectada.
- Otros vertidos que podrían producirse serían los vertidos de aceite o de combustible provenientes de la maquinaria. Para evitar que éstos se produzcan se prohíbe a los contratistas la realización de cambios de aceite y repostaje en áreas delimitadas como hábitats, debiendo efectuarse siempre en taller autorizado.

5.1.2.- Vegetación

- Se realizarán prospecciones de campo, previa a la obra y en el ámbito de afección de las infraestructuras en proyecto para verificar la no presencia de ejemplares aislados o poblaciones de especies protegidas.
- Previamente a las labores de despeje y desbroce, se definirán claramente las zonas de actuación y se notificarán a los contratistas con el objeto de evitar que se afecte a mayor superficie de la estrictamente necesaria.
- En las zonas no destinadas al emplazamiento de infraestructuras, quedará prohibida cualquier tipo de actuación derivada de las obras de ejecución del parque eólico, así como de su posterior uso (inclusive el tránsito de maquinaria, su empleo como zona de acopios, etc.).
- En caso de que la dirección de obra ambiental lo estime conveniente, se procederá al balizado para la protección de zonas especialmente sensibles o bien conservadas.

5.2.- MEDIDAS CORRECTORAS

- Se procurará restaurar las superficies desnudas resultantes de la realización de la obra. La actuación se realizará mediante la restitución topográfica del suelo, recuperando en lo posible la pendiente natural del terreno, intentando que los perfiles se reestructuren de la forma más idónea, en particular la tierra vegetal, que deberá situarse en la superficie, para lo cual se habrá acopiado en montones diferenciados. Se utilizará como subbase los estériles rocosos procedentes del desmonte realizado, cubriéndolo posteriormente con la tierra vegetal extraída de la apertura de la base de las instalaciones, tierra que contendrá un alto porcentaje de semillas de las especies que configuran el hábitat 1520*.

  En este aspecto Un aspecto relevante en la dinámica de estos sistemas es la existencia de un potente banco de semillas en buena parte de las plantas perennes de la comunidad. Estos bancos tienen una fuerte estructura espacial y temporal a varias escalas y, en su conformación, la presencia y composición de las manchas de vegetación es muy importante, tanto como fuentes de semillas como, sobre todo, por su capacidad de filtrar selectivamente estas semillas

  Estos se realizarán en la época y condiciones meteorológicas más apropiadas, es decir en otoño o principios de primavera con previsión de lluvia fina, nunca torrencial ni de sequía persistente. Una vez restaurado el perfil del terreno afectado, se procederá a la regeneración de la superficie resultante mediante esta aplicación de la tierra vegetal retirada previamente.

  En aquellas zonas que no sea posible, la restauración se realizará entonces mediante la hidrosiembra de herbáceas y matorral, de manera que se tienda a recuperar la situación actual.

- En el caso de que se realicen siembras o plantaciones de especies vegetales dentro cualquiera de los espacios delimitados como hábitats, se extremarán los controles para certificar que las plantas utilizadas pertenecen a genotipos locales, evitando de esta forma una posible contaminación genética de estos espacios.
- Será indispensable la eliminación adecuada de los residuos y materiales sobrantes de las obras, mediante traslado a vertedero controlado o almacén según el caso, que se realizará según se vayan finalizando las diversas labores que componen los trabajos de construcción.
- Por último, mediante la correspondiente vigilancia ambiental en obra, en caso de negligencias que ocasionen afecciones no previstas, se deberán de proponer y plantear las correspondientes medidas correctoras que deberán consensuarse con la administración competente.

5.3.- MEDIDAS COMPENSATORIA

- Se recuperará una superficie, al menos similar, a la superficie no recuperable del hábitat 1520* por las infraestructuras básicas del parque eólico (plataforma grúa y caminos) que no pueden ser recuperadas tras la obra del parque eólico.

  Se realizará una plantación con ejemplares representativos del hábitat 1520* (tomillo, romero, asnallo, albarda, etc.).

5.4.- PRESUPUESTO MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE LAS OBRAS DEL PARQUE EÓLICO SOBRE EL HABITAT 1520* MATORRALES GIPSOFILOS			
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE (€)**
Partida alzada de jalonamiento de zonas no alterables (areas de vegetación de interés del habitat 1520 cercanas a zonas de obra),formado por bandas continuas de material plástico flexible, incluso parte proporcional de postes de anclaje e instalación, mantenimiento y retirada	150,00 m.l.	0,58 m.l.	87,00
Carga, transporte, descarga y extensión de tierra vegetal, previamente acopiada (con semilla de especies del habitat 1520*), de las zonas de recuperación tras la construcción del parque eólico, en zonas proximas a las obras o zonas residuales que hayan quedado desprovistas de tierra vegetal y se determine su recuperación para el habitat 1520*	510,00 m^3	3,08 Euros/m^3	1.570,80
Hidrosiembra mecánica, incluido roturación, con 30 gr/m^2 de dosis de la mezcla de semillas del habitat 1520*, abonado y enterramiento de la misma en zonas residuales (recuperacion de zonas temporales de obra).	0,90 Ha	1.178,00 Euros/Ha	1.060,20
Medida compensatoria para recuperación de las zonas con instaalciones no recuperables (caminos y plataformas de grua) con el habitat 1520* referida a una plantación de arbustos que incluye la apertura mecánica del hoyo de 20 x 20 x 20 cm, plantación manual de planta de 1 savia en almohadillas, en contenedor forest-pot o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado y coste de la planta, primer riego (10 l), en zonas a determinar por la direccion ambiental.	0,54 Ha	3.765,84 Euros/Ha	2.033,55
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			**4.751,55**

6.- EQUIPO REDACTOR

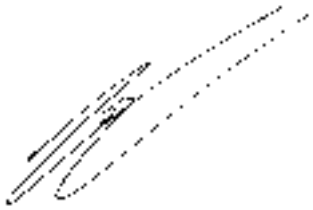
Este informe ha sido realizado por la empresa Ingenieros Dachary y Cámara S.L.(Indyca).

En el desarrollo del estudio han participado técnicos de diferentes especialidades con una amplia experiencia en el desarrollo de estudios ambientales y en referencia a estudios de afección a hábitats de interés comunitario. Dichos especialistas abracan múltiples disciplinas, especialidades y campos de actuación.

El equipo redactor está integrado por:

Nombre	Especialidad	DNI
José Luís Martínez Dachary	Ingeniero Técnico Forestal	16.015.538V
Diego Sáez Ponzoni	Biólogo especializado en botánica	16.022.597S

En Tudela, Agosto de 2021



José Luis Martínez Dachary
Ingeniero Técnico Forestal
Colegiado nº 4179
DNI: 16015538V

PLANOS



INFRAESTRUCTURAS

- Cimentación
- Aerogeneradores
- Estación de medición

Caminos

- Camino nueva construcción
- Camino a rehabilitar
- Zanjas
- Centro colector 30kV Santa Agueda
- Plataforma grúa
- Estación de medición
- Apoyos LE30KV
- LE30KV

ACTUACIONES TEMPORALES

- Zonas auxiliares montaje grua
- Area de acopio general
- Acopios montaje aerogenerador
- Acopios montaje estación de medición

HABITAT

- 1520 Matorrales gipsícolas ibéricos

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO SANTA AGUEDA

HICs SEGUN CARTOGRAFIA GOBIERNO DE NAVARRA

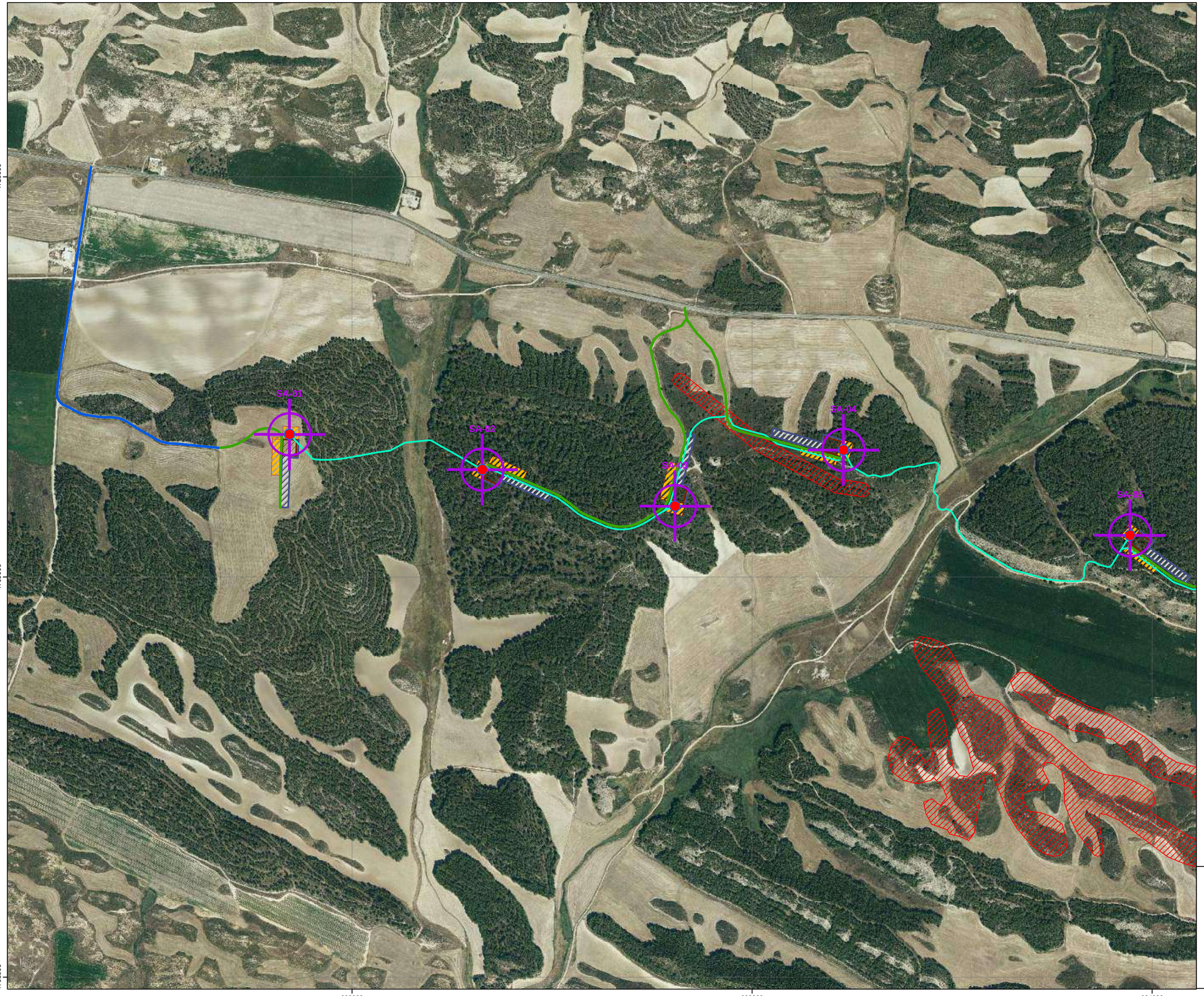
Plano nº **1.1**

INDYCA

JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha **JULIO 2021**

Escala **1 : 6.000**



INFRAESTRUCTURAS

- Cimentación
- Aerogeneradores
- Estación de medición

Caminos

- Camino nueva construcción
- Camino a rehabilitar
- Zanjas
- Centro colector 30kV Santa Agueda
- Plataforma grúa
- Estación de medición
- Apoyos LE30KV
- LE30KV

ACTUACIONES TEMPORALES

- Zonas auxiliares montaje grua
- Area de acopio general
- Acopios montaje aerogenerador
- Acopios montaje estación de medición

HABITAT

- 1520 Matorrales gipsícolas ibéricos

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO SANTA AGUEDA

HICs SEGUN CARTOGRAFIA GOBIERNO DE NAVARRA

Plano nº **1.2**

INDYCA

JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha **JULIO 2021**

Escala **1 : 6.000**



INFRAESTRUCTURAS

- Cimentación
- Aerogeneradores
- Estación de medición

Caminos

- Camino nueva construcción
- Camino a rehabilitar
- Zanjas
- Centro colector 30kV Santa Agueda
- Plataforma grúa
- Estación de medición
- Apoyos LE30KV
- LE30KV

ACTUACIONES TEMPORALES

- Zonas auxiliares montaje grua
- Area de acopio general
- Acopios montaje aerogenerador
- Acopios montaje estación de medición

HABITAT

- 1520 Matorrales gipsícolas ibéricos

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO SANTA AGUEDA

HICs SEGUN ESTUDIO DE CAMPO

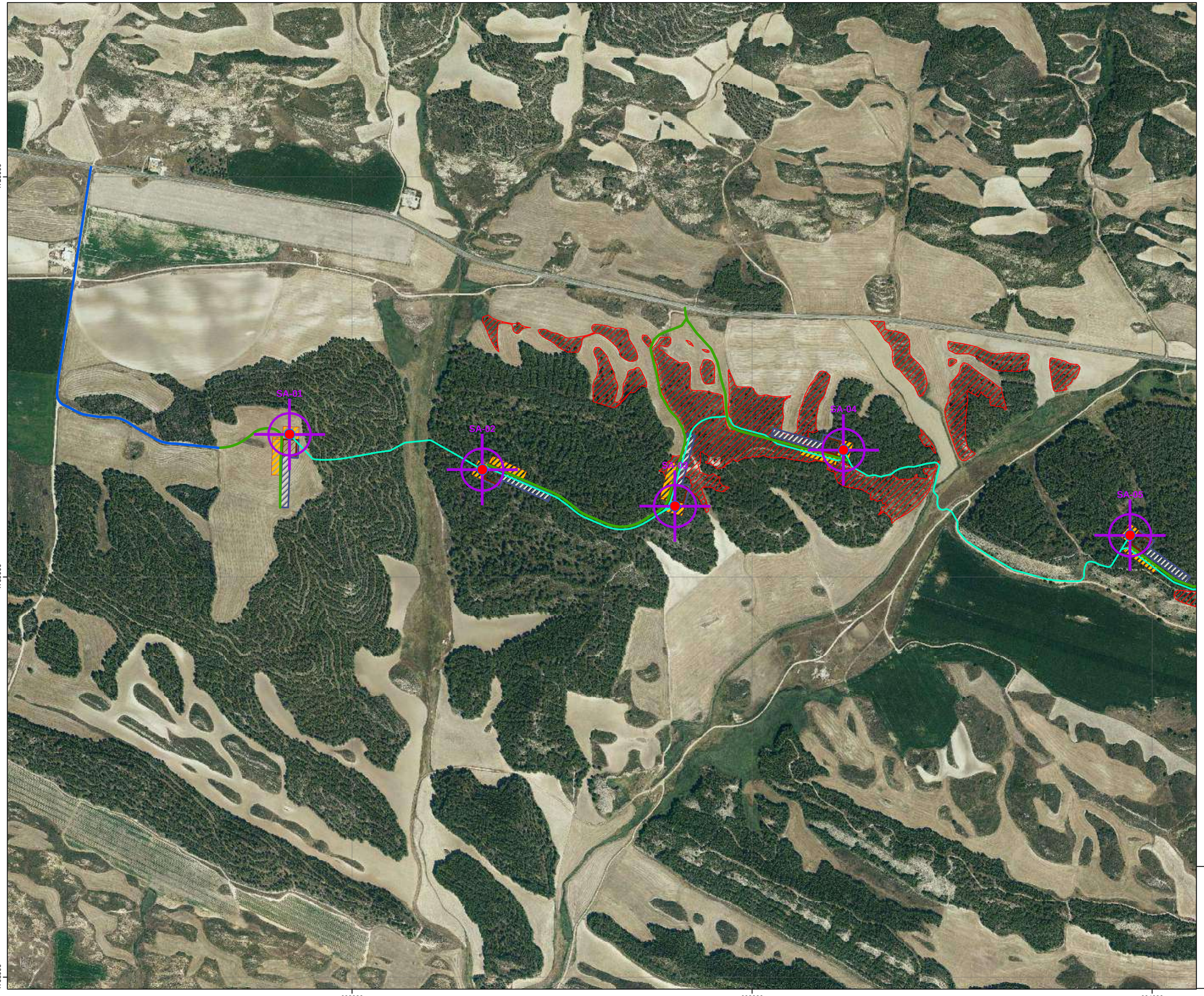
Plano nº **2.1**

INDYCA

JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha **JULIO 2021**

Escala **1 : 6.000**



INFRAESTRUCTURAS

- Cimentación
- Aerogeneradores
- Estación de medición

Caminos

- Camino nueva construcción
- Camino a rehabilitar
- Zanjas
- Centro colector 30kV Santa Agueda
- Plataforma grúa
- Estación de medición
- Apoyos LE30KV
- LE30KV

ACTUACIONES TEMPORALES

- Zonas auxiliares montaje grua
- Area de acopio general
- Acopios montaje aerogenerador
- Acopios montaje estación de medición

HABITAT

- 1520 Matorrales gipsícolas ibéricos

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO SANTA AGUEDA

HICs SEGUN ESTUDIO DE CAMPO

Plano nº **2.2**

INDYCA

JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha **JULIO 2021**

Escala **1 : 6.000**



INFRAESTRUCTURAS

- Cimentación
- Aerogenerador
- Estación de medición

Caminos

- Camino nueva construcción
- Camino a rehabilitar
- Zanjas
- Centro colector 30kV Santa Agueda
- Plataforma grúa
- Estación de medición
- Apoyos LE30KV
- LE30KV

ACTUACIONES TEMPORALES

- Aerogenerador
- Zonas auxiliares montaje grua
- Area de acopio general
- Acopios montaje aerogenerador
- Acopios montaje estación de medición

HABITAT

- Aerogenerador
- 1520 Matorrales gipsícolas ibéricos

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

enerfín grupo sacyr

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO SANTA AGUEDA

DETALLE AEROGENERADOR SA6

Plano nº: **3.1**

INDYCA

JOSE LUIS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha: **JULIO 2021**

Escala: **1 : 2.000**

SA-04

SA-03

4709000

603000

INFRAESTRUCTURAS

- Cimentación
- Aerogenerador
- Estación de medición

Caminos

- Camino nueva construcción
- Camino a rehabilitar
- Zanjas
- Centro colector 30kV Santa Agueda
- Plataforma grúa
- Estación de medición
- Apoyos LE30KV
- LE30KV

ACTUACIONES TEMPORALES

- Aerogenerador
- Zonas auxiliares montaje grua
- Area de acopio general
- Acopios montaje aerogenerador
- Acopios montaje estación de medición

HABITAT

- Aerogenerador
- 1520 Matorrales gipsícolas ibéricos

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

enerfín grupo sfecmar

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO SANTA AGUEDA

DETALLE AEROGENERADORES SA2 y SA3

Plano nº **3.2**

INDYCA

JOSE LUÍS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha **JULIO 2021**

Escala **1 : 2.000**

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)



-ANEXO VIII: INFORME ARQUEOLÓGICO-

ABRIL 2022

REGISTRO DE ENTRADA

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua

JUSTIFICANTE DE PRESENTACIÓN

Oficina de registro: **O00018788 Registro General Electrónico de Gobierno de Navarra**
Nº de registro: **2021/832779** Tipo de registro: **Entrada**
Fecha y hora de presentación: **03/08/2021 19:27**
Fecha y hora de registro: **03/08/2021 19:27**

Presentado por

Nombre y apellidos: **MARIA DEL PILAR IGUACEL DE LA CRUZ** DNI/NIF: **00410009B**
Calle: **Paseo del Prior, 53, 5 D** Código postal: **26004**
Localidad: **Logroño** Provincia: **RIOJA**
País: **ESPAÑA**
Correo electrónico: **pilar@labrysarqueologia.com** Teléfono: **629327516**

☐ **En nombre propio**
☑ **En representación**

En representación de

Razón social: **LABRYS S.C.** DNI/NIF: **J26339101**
Calle: **San Andrés, 23** Código postal: **26500**
Localidad: **Calahorra** Provincia: **RIOJA**
País: **ESPAÑA**
Correo electrónico: **pilar@labrysarqueologia.com** Teléfono: **629327516**
*No se ha solicitado respuesta telemática.

Datos de la solicitud

Unidad de tramitación destino: **Gobierno de Navarra. DEPARTAMENTO DE CULTURA Y DEPORTE**
Resumen: **Entrega de informe de impacto arqueológico del Parque eólico San Águeda (Tafalla, Pueyo), Resolución 164/2021, de 24 de mayo**

Documentos aportados

Planimetría del PE Santa Águeda
Validez: **Original electrónico**
Fichero: **CARTOGRAFÍA.zip**
Hash SHA256: *4474a41c41d106c20d828e0718089aabf6f2dbaf1f636db32c205c9c12eb25be*

Informe PE San Águeda
Validez: **Original electrónico**
Fichero: **PE SANTA ÁGUEDA COMPLETO.pdf**
Hash SHA256: *28d80c1ec26a37806744b1c93591a4afbbb781c8462e48752a295cc5f89d8ee2*

Los datos recogidos en este documento fueron firmados digitalmente y enviados telemáticamente

De acuerdo con el art. 31.2.b de la Ley 39/2015, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016, se informa a los interesados de la existencia de un fichero denominado Base de Datos del Registro de Documentos (creado por ORDEN FORAL 31/2000, de 13 de marzo, del Consejero de Presidencia, Justicia e Interior) en el que se recogen datos de carácter personal con la finalidad de tramitar las instancias y solicitudes ante los distintos órganos de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra.Los datos solicitados son obligatorios y deberán cumplimentarse de forma veraz y exacta, asumiendo en caso contrario las consecuencias previstas en la normativa vigente.Los interesados tienen la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición al responsable del fichero o tratamientoque es el Negociado de Información al Público y Registro cuya dirección es: Avenida de Carlos III nº 2 Bajo. 31002 PAMPLONA (Navarra), teléfono: 848 427194 y correo electrónico: registro.general.gobnav@cfnavarra.es.

INFORME DE PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS

Parque eólico Santa Águeda. Línea aérea y subterránea de evacuación 30 kV

Tafalla, Pueyo (Navarra)

Estudio arqueológico

Promotor:

enerfín
grupo elecnor

Trabajos arqueológicos

Labrys Arqueología

INDYCA



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN
- Metodología de actuación
- Estructura del informe final

LOCALIZACIÓN

ESTUDIO ARQUEOLÓGICO INICIAL

ESTUDIO ARQUEOLÓGICO DE DETALLE
- Parque eólico
- LAAT 30 kV

CONCLUSIONES

ANEXO I: YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

ANEXO II: PLANIMETRÍA

PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN 30 KV

TAFALLA, PUEYO (NAVARRA)

INTRODUCCIÓN

El presente informe ofrece los resultados de la evaluación y corrección de impacto arqueológico que pueda generar la construcción del *Parque eólico de Santa Águeda* (término municipal de Tafalla, Navarra) y su infraestructura de evacuación asociada, línea aérea y subterránea de evacuación 30 kV (términos municipales de Tafalla y Pueyo, Navarra).

Su objetivo es evaluar la agresión que pueden sufrir los yacimientos arqueológicos ya conocidos, así como la posible detección de otros no detectados hasta el momento. El objetivo es determinar la oportunidad de la ubicación de los parques y sus instalaciones asociadas. Los datos que se presentan en este informe son, en última instancia, el resultado de la realización de prospecciones arqueológicas de carácter superficial a lo largo de las áreas delimitadas para el estudio.

METODOLOGÍA DE ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA

Los trabajos que han sido necesarios para la realización del informe de estudio arqueológico, correspondiente al *Proyecto de parque eólico de Santa Águeda y su infraestructura de evacuación asociada LAAT y LSAT 30 kV* han constado de tres fases de actuación:

1.- Recogida de la información proporcionada por el Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura y Turismo, Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, para los términos municipales de Tafalla y Pueyo.

2.- *Análisis previo.* Consistió en examinar, previamente a la prospección sobre el terreno, toda la información de que se disponía sobre la zona. También se ha realizado un barrido de bibliografía especializada en temas arqueológicos, consultando revistas de carácter científico que permiten una aproximación a las investigaciones arqueológicas.

3.- Realización de *prospecciones arqueológicas superficiales* en las áreas ocupadas por los aerogeneradores y sus instalaciones asociadas. La finalidad de la prospección ha sido, por un lado, la delimitación espacial de aquellos yacimientos que estando ya documentados y constatados pudieran verse afectados por las obras de construcción de los parques eólicos, buscando así la mínima afección e impacto sobre los mismos. Y, por otro, el objetivo inmediato se ha cifrado en la detección y delimitación de yacimientos arqueológicos inéditos con el fin de poder evitar su alteración.

Al hablar de prospección superficial nos referimos al conjunto de trabajos de campo y laboratorio necesarios para obtener un buen conocimiento del territorio. Esto implica el estudio de una zona geográfica y medio-ambiental unitaria, con el fin de descubrir el mayor número de yacimientos allí existentes y establecer sus relaciones espaciales y territoriales.

El *trabajo de campo* ha consistido en una prospección sistemática intensiva de cobertura total, es decir, en la inspección directa y exhaustiva de las zonas y bandas en estudio. La prospección superficial se ha realizado, en todo momento, con el apoyo de un GPS.

ESTRUCTURACIÓN DEL INFORME FINAL

La puesta en práctica de la metodología descrita anteriormente tiene como resultado un cúmulo de información destinado a confeccionar el presente informe de evaluación y corrección del Impacto sobre el Patrimonio Histórico-Arqueológico.

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– no nos queda más que estructurar nuestro informe final de acuerdo con los propios criterios desarrollados en aquél, aunque completando éstos con los propios del Patrimonio Histórico en general y del Arqueológico en particular, recogidos en la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural, de Navarra.

Así, en este informe se especifican los yacimientos que pudieran verse afectados por la futura construcción de los parques eólicos y sus infraestructuras asociadas. Para cada yacimiento arqueológico, se redacta una ficha en la que se desarrollan aquellos datos que se registran en cualquier inventario arqueológico al uso: el nombre del yacimiento, el término municipal, las coordenadas U.T.M., la descripción física y la tipología del yacimiento, la descripción de los materiales y las estructuras conservadas, la adscripción cultural y cronológica, el estado de conservación y la bibliografía publicada.

Finalmente, y dependiendo de la fijación del impacto, se propondrán las medidas necesarias para eliminar, reducir o compensar los efectos patrimoniales negativos de la actividad constructiva. En cualquier caso, dichas medidas deberán ser ratificadas por el Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura y Turismo, Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, quien, en última instancia, deberá aprobar la viabilidad del proyecto evaluado.

LOCALIZACIÓN

El *Parque eólico de Santa Águeda* se encuentra entre los términos municipales de Tafalla y Pueyo, en los parajes de Prado Valditres, Corral del Alto y la Sarda

Por último, su línea aérea de transporte de energía eléctrica LAAT/LSAT 30 kV parte desde el propio parque eólico de Santa Águeda y discurre hasta el parque eólico Valdetina, a través de los términos municipales de Tafalla y Pueyo.

ESTUDIO ARQUEOLÓGICO INICIAL

El primer paso en el estudio del posible impacto arqueológico de la construcción del *Parque eólico de Santa Águeda y su infraestructura de evacuación asociada* ha sido la consulta al Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura y Turismo, Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, para los términos municipales de Pueyo y Tafalla.

PARQUE EÓLICO

En este apartado se recogen aquellos yacimientos que se encuentran dentro del ámbito de estudio del parque eólico y que podrían verse afectados a priori por el proyecto. Los yacimientos aparecen clasificados en el inventario en tres categorías, numeradas del 1 al 3 en sentido descendiente según su importancia. La categoría 1 se corresponde con yacimientos que no pueden verse alterados por motivo alguno. Los yacimientos de las categorías 2 y 3 requerirán de comprobación arqueológica previa a las obras de construcción. La mayoría de los yacimientos presentan un área definida mediante coordenadas, sin embargo, para algunos de ellos sólo disponemos de un único punto de coordenadas.

CÓDIGO: 09-31-227-0073
NOMBRE: El Planillo
MUNICIPIO: Tafalla
CATEGORÍA: 3
COORDENADAS CENTRALES: 606574.23, 4708513.29

CONTORNO:	x	y	x	y	x	y
	606492.23	4708295.54	606547.23	4708277.54	606621.23	4708301.54
	606645.23	4708377.54	606668.23	4708444.54	606656.23	4708520.54
	606628.23	4708547.54	606565.23	4708568.54	606524.23	4708545.54
	606503.23	4708459.54	606487.23	4708383.54	606485.23	4708326.54
	606485.23	4708299.54	606492.23	4708295.54		

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Edad del Bronce, Edad del Hierro
TIPOLOGÍA: Indeterminado

CÓDIGO: 09-31-227-9022
NOMBRE: Caldariz
MUNICIPIO: Tafalla
CATEGORÍA: 0
COORDENADAS CENTRALES: 601251.56, 4708897.9
ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Indeterminado
TIPOLOGÍA: Indeterminado

CÓDIGO: ----
NOMBRE: Torre Beratxa
MUNICIPIO: Tafalla
CATEGORÍA: Bien Inventariado
COORDENADAS CENTRALES: 602909.75, 4709291.29

CONTORNO[1]:

x	y	x	y	x	y
602910.75	4709307.81	602899.08	4709303.22	602893.31	4709291.28
602896.71	4709281.69	602906.65	4709279.97	602916.32	4709280.93
602921.56	4709289.03	602919.33	4709297.82	602910.75	4709307.81

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Tercera guerra carlista, 1872-1876
TIPOLOGÍA: Torre de telegrafía óptica

LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN AÉREA Y SUBTERRÁNEA 30 KV

En este apartado se recogen aquellos yacimientos que se encuentran dentro del ámbito de estudio de la línea eléctrica de evacuación de 30 kV, aérea y subterránea, que discurre desde el PE Santa Águeda hasta llegar al PE Valdetina, y que podrían verse afectados a priori por el proyecto. Los yacimientos aparecen clasificados en el inventario en tres categorías, numeradas del 1 al 3 en sentido descendiente según su importancia. La categoría 1 se corresponde con yacimientos que no pueden verse alterados por motivo alguno. Los yacimientos de las categorías 2 y 3 requerirán de comprobación arqueológica previa a las obras de construcción. La mayoría de los yacimientos presentan un área definida mediante coordenadas, sin embargo, para algunos de ellos sólo disponemos de un único punto de coordenadas.

[1] La torre de telegrafía óptica de Beratxa no se encuentra dentro del SIGIAN y no hemos podido tener acceso a la información de su ficha dentro de los Bienes Inventariados de Navarra. Esta área de protección, por tanto, la hemos definido a partir de la ubicación de sus dos elementos estructurales: torre, foso y parapeto.

CÓDIGO: 09-31-227-0037
NOMBRE: Vaquero
MUNICIPIO: Tafalla
CATEGORÍA: 2
COORDENADAS CENTRALES: 606174.92, 4709506.51

CONTORNO:	x	y	x	y	x	y
	606152.96	4709456.75	606129.75	4709467.75	606112.96	4709544.75
	606127.96	4709562.75	606244.96	4709552.75	606252.96	4709492.75
	606207.96	4709463.75	606152.96	4709456.75		

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Edad del Hierro, Época romana, Edad Media, Edad Moderna.
TIPOLOGÍA: Villa-caserío

CÓDIGO: 09-31-227-0026
NOMBRE: Quintana
MUNICIPIO: Tafalla
CATEGORÍA: 3
COORDENADAS CENTRALES: 606277.59, 4710153.21

CONTORNO:	x	y	x	y	x	y
	606353.97	4710100.75	606227.97	4710109.75	606187.97	4710133.75
	606189.97	4710192.75	606213.97	4710227.75	606331.97	4710211.75
	606361.97	4710190.75	606370.97	4710128.75	606353.97	4710100.75

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Indeterminado.
TIPOLOGÍA: Aire libre

CÓDIGO: 09-31-227-0048
NOMBRE: Salobrall II
MUNICIPIO: Tafalla
CATEGORÍA: 3
COORDENADAS CENTRALES: 607137.93, 4711312.66

CONTORNO:	x	y	x	y	x	y
	607188.99	4711249.74	607174.99	4711249.74	607126.95	4711281.55
	607087.14	4711319.23	607064.99	4711351.74	607069.99	4711360.74
	607079.99	4711357.74	607142.09	4711330.64	607180.73	4711317.46
	607200.99	4711291.74	607202.99	4711277.74	607188.99	4711249.74

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Época romana
TIPOLOGÍA: Villa-caserío

CÓDIGO: 09-31-227-0044
NOMBRE: Portillo Sastre
MUNICIPIO: Tafalla

CATEGORÍA: 3
COORDENADAS CENTRALES: 606581.24, 4711763.64
CONTORNO:

x	y	x	y	x	y
606578.99	4711720.75	606546.00	4711736.75	606541.00	4711765.75
606549.00	4711786.75	606580.00	4711801.75	606615.00	4711801.75
606626.00	4711785.75	606619.00	4711748.75	606608.00	4711727.75
606578.99	4711720.75				

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Neolítico, Eneolítico
TIPOLOGÍA: Zona de transformación de sílex

CÓDIGO: 09-31-227-9034
NOMBRE: La Lobera
MUNICIPIO: Tafalla
CATEGORÍA: 0
COORDENADAS CENTRALES: 606846.5, 4712040.94
ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Época romana
TIPOLOGÍA: Estela funeraria

CÓDIGO: 09-31-227-0052
NOMBRE: Portillo del Sastre II
MUNICIPIO: Tafalla
CATEGORÍA: 3
COORDENADAS CENTRALES: 607055.2, 4712666.89
CONTORNO:

x	y	x	y	x	y
607105.01	4712615.74	607080.78	4712614.23	607057.14	4712624.23
607042.01	4712621.74	607014.01	4712633.74	606999.01	4712686.74
607003.01	4712717.14	607018.01	4712729.74	607057.01	4712718.74
607095.01	4712682.74	607117.01	4712633.74	607105.01	4712615.74

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Neolítico, Eneolítico
TIPOLOGÍA: Aire libre

ESTUDIO ARQUEOLÓGICO DE DETALLE

Las prospecciones superficiales se han llevado a cabo a lo largo de todos los accesos, las superficies ocupadas por cimentaciones y plataformas de los aerogeneradores, las parcelas ocupadas por las zonas de acopio, la zona ocupada por la cimentación de la torre anemométrica, las zanjas y el resto de instalaciones, así como los caminos no existentes y proyectados y el trazado de sus líneas eléctricas de evacuación asociadas.

Una vez concedido el permiso de prospección arqueológica con fecha 27 de mayo de 2021 (RESOLUCIÓN 164/2021), llevamos a cabo las prospecciones arqueológicas

superficiales en las parcelas ocupadas por el proyecto del *Parque eólico Santa Águeda y las LAAT y LAST 30 kV asociadas.*

PARQUE EÓLICO

El *Parque eólico Santa Águeda* está integrado por ocho aerogeneradores de 4,09 MW de potencia unitaria, totalizado 36,86 MW. La evacuación de energía se llevará a cabo mediante línea eléctrica aéreo-subterránea de 30 kV hasta la subestación Valdetina, subestación colectora para la evacuación de los parques Valdetina, Santa Águeda y Akermendia, también promovidos por Enerfín.

Desde cada uno de los aerogeneradores, se abrirán zanjas –señalados en color verde claro en la planimetría- para la colocación de los circuitos eléctricos soterrados -red de media tensión (30kV)-. Estas zanjas van a discurrir en paralelo de caminos ya existentes -en color verde en la planimetría- o junto a los nuevos accesos –señalados en color naranja en la planimetría-.

Se van a utilizar los caminos existentes –señalados en color verde en la planimetría- para acceder a las diferentes posiciones del parque, adecuándose en caso necesario. Aunque hay que señalar que la mayoría de ellos se encuentran en buen estado y no precisarán de grandes adecuaciones.



CAMINO DE ENTRADA AL PARQUE EÓLICO, HACIA LOS ALTOS DE CANDARAIZ



UBICACIÓN DEL AÉREO SA_01



UBICACIÓN DEL AÉREO SA_02



UBICACIÓN DEL AÉREO SA_03, CERCANO A LA TORRE BERATXA



UBICACIÓN DEL AÉREO SA_04



UBICACIÓN DEL AÉREO SA_05



UBICACIÓN DEL AÉREO SA_06



UBICACIÓN DEL AÉREO SA_07



UBICACIÓN DEL AÉREO SA_08



CAMINO DE ACCESO QUE DISCURRE POR EL YACIMIENTO *EL PLANILLO* (09-31-227-0073)

Las prospecciones arqueológicas superficiales sobre las parcelas ocupadas por el parque eólico nos permitieron comprobar varias afecciones en distinto grado de algunos de los yacimientos catalogados.

Torre Beratxa, en Tafalla, catalogada como Bien Inventariado, queda fuera de sufrir una afección directa, pero su ubicación entre los aéreos SA_4 y SA_5, hace aconsejable extremar el cuidado durante las obras de construcción del parque, siendo recomendable el balizamiento del área de protección del bien patrimonial, incluyendo el pequeño foso que la rodea conformando un anillo a su alrededor. En cualquier caso, tanto la torre como el foso en ningún caso podrán ser alterados (Anexo I, Ficha n.º 1).



TORRE BERATXA

El Planillo (09-31-227-0073), en Tafalla y con un grado 3 de protección patrimonial, es afectado en parte por el camino de acceso al parque eólico. El camino ya existente necesita de una pequeña modificación que se encuentra dentro de la zona ocupada por el yacimiento. Como medida correctora de la afección, proponemos la decapación con control arqueológico del área del yacimiento susceptible de ser alterada por la adecuación del camino. En caso de aparición de restos arqueológicos, éstos deberán ser excavados de forma manual (Anexo I, Ficha n.º 2).



YACIMIENTO *EL PLANILLO* (09-31-227-0073)

Finalmente, consideramos fuera de una potencial afección el yacimiento de *Caldariz (09-31-227-9022)*. Aunque se encuentra próximo al área de estudio, está suficientemente alejado de las infraestructuras del parque eólico como para ser afectados por las mismas.

Por su parte, durante las prospecciones arqueológicas superficiales no se detectó yacimiento arqueológico alguno que pudiera verse alterado por las obras de construcción de las infraestructuras del parque eólico. Sin embargo, sí se descubrió la existencia de un par de mojones que señalizaban una cañada, y que, a pesar de no encontrarse en el área de afección directa de las distintas infraestructuras del parque, deberán de ser tenidos en cuenta para evitar su alteración. Como medida correctora, ambos mojones deberán ser balizados con anterioridad al inicio de las obras y en previsión de que pudieran ser destruidos durante la construcción de los nuevos caminos proyectados dentro del parque.

El *Mojón 1* se encuentra en la traviesa TR-9, dentro del catálogo de vías pecuarias de Navarra; sus coordenadas son 603655,57/4709090,53. Presenta la inscripción C^{DA} que identifica el camino en el que se encuentra como cañada.



MOJÓN 1

El *Mojón 2* se encuentra asimismo en esa traviesa TR-9, unos metros más hacia el este. Sus coordenadas son 604385,60/4708873,19. Presenta la misma inscripción C^{DA}.



MOJÓN 2

LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN 30 KV

La evacuación de energía se llevará a cabo mediante línea eléctrica aéreo-subterránea de 30 kV hasta la subestación Valdetina, subestación colectora para la evacuación de los parques Valdetina, Santa Águeda y Akermendia. Hacia allí se dirige a través de los términos municipales de Tafalla y Pueyo.

La línea eléctrica de evacuación aérea se apuntala en un total de 32 torretas que hacen de apoyos.



UBICACIÓN DEL PRIMER APOYO DE LA LAT 30 KV EN EL PARQUE EÓLICO DE SANTA ÁGUEDA



UBICACIÓN APOYO AP 5



UBICACIÓN APOYO AP 10



UBICACIÓN APOYO AP 13 DESDE EL CANAL



UBICACIÓN APOYO AP 15



UBICACIÓN APOYO AP 17



UBICACIÓN APOYO AP 28



UBICACIÓN APOYO AP 32

Las prospecciones arqueológicas superficiales a lo largo del trazado de la línea aérea de evacuación eléctrica nos permitieron comprobar que, de los yacimientos catalogados, solo dos de ellos se encuentran cercanos a la traza de la línea, pero fuera de una afección directa.

La Lobera (09-31-227-9034), en Tafalla y con un grado 0 de protección patrimonial. El lugar del hallazgo de la estela funeraria romana se encuentra cercano tanto a los apoyos AP23 y AP24 de la línea eléctrica aérea. Durante las prospecciones no se detectó ningún otro resto arqueológico en la zona. No obstante, dada la importancia del hallazgo y el poco rastro que suelen dejar las necrópolis romanas en superficie, como medida correctora de la afección, proponemos la decapación con control arqueológico del área que será ocupada por la cimentación de ambos apoyos (AP23 y AP24). En caso de aparición de restos arqueológicos, éstos deberán ser excavados de forma manual (Anexo I, Ficha n.º 3).



LUGAR DEL HALLAZGO DE LA ESTELA FUNERARIA ROMANA DE *LA LOBERA* (09-31-227-9034)

Portillo del Sastre II (09-31-227-0052), Tafalla y con grado 3 de protección patrimonial. El yacimiento no está afectado por los apoyos, pero está cercano al AP27. Como medida correctora proponemos realizar un seguimiento arqueológico de la apertura de la cimentación del citado apoyo (Anexo I, Ficha n.º 4).



YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE *PORTILLO DEL SASTRE II* (09-31-227-0052)

Existen, además, una serie de yacimientos catalogados que, a pesar de su proximidad al trazado de la línea eléctrica aérea, están fuera de una potencial afección. Dichos yacimientos, recogidos en la planimetría, son: *Vaquero (09-31-227-0037), Quintana (09-31-227-0026), Salobrall II (09-31-227-0048)* y *Portillo Sastre (09-31-227-0044)*.

Finalmente, las prospecciones arqueológicas permitieron localizar un chozo (sus coordenadas son 606557,40/4710923,44) relativamente cercano al trazado de la línea, pero lo suficientemente alejado del mismo como para quedar fuera de cualquier afección.



CHOZO DESDE EL APOYO AP 22)



UBICACIÓN DE LA SET 30/220 KV VALDETINA

Las prospecciones arqueológicas superficiales a lo largo del trazado de la línea subterránea de evacuación eléctrica, que por otro lado forma parte también del proyecto del parque eólico Valdetina, nos permitieron comprobar que, de los yacimientos catalogados, solo uno de ellos se encuentra cercano a la SET Valdetina.

Muga de Garínoain II (09-31-207-9038), en Pueyo y con un grado 0 de protección patrimonial. En realidad, se trata de un hallazgo aislado –diente de hoz de sílex– cuya ubicación se encuentra muy cercana a la ubicación de la SET Valdetina. No obstante, en previsión de la existencia de un verdadero yacimiento en el subsuelo, proponemos como medida correctora la decapación con control arqueológico del área que será ocupada por la SET Valdetina. En caso de aparición de restos arqueológicos, éstos deberán ser excavados de forma manual de la construcción (Anexo I, Ficha n.º 5).

Existen, además, una serie de yacimientos catalogados que, a pesar de su proximidad al trazado de la línea eléctrica aérea, están fuera de una potencial afección. Dichos yacimientos, recogidos en la planimetría, son: *La Sierra VI (09-31-207-0022)*, *La Sierra III (09-31-207-0018)* y *La Sierra VII (09-31-207-0024)*.

CONCLUSIONES

El impacto arqueológico que pudiera generar la construcción del *Parque eólico de Santa Águeda* (término municipal de Tafalla, Navarra) y su infraestructura de evacuación

asociada, línea aérea y subterránea de evacuación 30 kV (términos municipales de Tafalla y Pueyo, Navarra), requiere de ciertas medidas correctoras.

PARQUE EÓLICO

Será necesaria la realización de un **decapado con control arqueológico** del área de afección y, en caso de aparición de restos arqueológicos, una excavación arqueológica manual de los restos que puedan verse afectados en los siguientes yacimientos:

- *El Planillo* (09-31-227-0073), atravesado por el camino de acceso al parque eólico. El camino ya existente necesita de una pequeña modificación que se encuentra dentro de la zona ocupada por el yacimiento. Como medida correctora de la afección, proponemos la decapación con control arqueológico del área del yacimiento susceptible de ser alterada por esa adecuación. En caso de aparición de restos arqueológicos, éstos deberán ser excavados de forma manual (Anexo I, Ficha n.º 2).

Será necesaria **un balizado** en los siguientes elementos patrimoniales:

- *Torre Beratxa*, catalogada como Bien Inventariado, queda fuera de sufrir una afección directa, pero su ubicación entre los aéreos SA_4 y SA_5, hace aconsejable extremar el cuidado durante las obras de construcción del parque, siendo recomendable el balizamiento del área de protección del bien patrimonial, incluyendo el pequeño foso que la rodea conformando un anillo a su alrededor. En cualquier caso, tanto la torre como el foso en ningún caso podrán ser alterados (Anexo I, Ficha n.º 1).
- *Mojón 1 y 2* de la cañada/traviesa TR-9. A pesar de no encontrarse en el área de afección directa de las distintas infraestructuras del parque, deberán de ser tenidos en cuenta para evitar su alteración. Como medida correctora, ambos mojones deberán ser balizados con anterioridad al inicio de las obras y en previsión de que pudieran ser destruidos durante la construcción de los nuevos caminos proyectados dentro del parque.

Finalmente, consideramos fuera de una potencial afección el yacimiento de *Caldariz (09-31-227-9022)*. Aunque se encuentra próximo al área de estudio, está suficientemente alejado de las infraestructuras del parque eólico como para ser afectados por las mismas.

LÍNEAS AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN 30 KV

Será necesaria la realización de un **decapado con control arqueológico** del área que será ocupada por la cimentación de varios apoyos y, en caso de aparición de restos arqueológicos, una excavación arqueológica manual de los restos que puedan verse afectados en los siguientes yacimientos:

- *La Lobera (09-31-227-9034)*. Dada la importancia del hallazgo, una estela funeraria romana, y el poco rastro que suelen dejar las necrópolis romanas en superficie, como medida correctora de la afección, proponemos la decapación

con control arqueológico del área que será ocupada por la cimentación de los apoyos AP23 y AP24. En caso de aparición de restos arqueológicos, éstos deberán ser excavados de forma manual (Anexo I, Ficha n.º 3).

- *Portillo del Sastre II (09-31-227-0052).* El yacimiento no está afectado por los apoyos, pero está cercano al AP27. Como medida correctora proponemos realizar un seguimiento arqueológico de la apertura de la cimentación del citado apoyo (Anexo I, Ficha n.º 4).
- *Muga de Garínoain II (09-31-207-9038).* En realidad, se trata de un hallazgo aislado cuya ubicación se encuentra muy cercana a la ubicación de la SET Valdetina. No obstante, en previsión de la existencia de un verdadero yacimiento en el subsuelo, proponemos como medida correctora la decapación con control arqueológico del área que será ocupada por la citada SET Valdetina. En caso de aparición de restos arqueológicos, éstos deberán ser excavados de forma manual de la construcción (Anexo I, Ficha n.º 5).

Existen, además, una serie de yacimientos catalogados que, a pesar de su proximidad al trazado de la línea eléctrica aérea, están fuera de una potencial afección. Dichos yacimientos, recogidos en la planimetría, son: *Vaquero (09-31-227-0037), Quintana (09-31-227-0026), Salobrall II (09-31-227-0048)* y *Portillo Sastre (09-31-227-0044), La Sierra VI (09-31-207-0022), La Sierra III (09-31-207-0018)* y *La Sierra VII (09-31-207-0024).*

Finalmente, las prospecciones arqueológicas permitieron localizar un chozo (sus coordenadas son 606557,40/4710923,44) relativamente cercano al trazado de la línea, pero lo suficientemente alejado del mismo como para quedar fuera de cualquier afección.

No obstante, 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, quien, en última instancia, deberá aprobar la viabilidad del proyecto evaluado.

Calahorra-Tudela. julio de 2021

Fdo.: Mª Asunción Antoñanzas

Pilar Iguácel

ANEXO I: YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

FICHA N.º 1

NOMBRE DEL YACIMIENTO: *Torre Beratxa*

CÓDIGO: ----

CATEGORÍA: Bien Inventariado

MUNICIPIO: Tafalla

PROVINCIA: Navarra

COORDENADAS UTM (ETRS89):

Centrales: 602909.75, 4709291.29

CONTORNO[2]:

x	y	x	y	x	y
602910.75	4709307.81	602899.08	4709303.22	602893.31	4709291.28
602896.71	4709281.69	602906.65	4709279.97	602916.32	4709280.93
602921.56	4709289.03	602919.33	4709297.82	602910.75	4709307.81

DATOS CATASTRALES: Polígono 16, parcela 125.

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: III guerra carlista (1872-1876)

TIPOLOGÍA: Torre de telegrafía óptica.

ENTORNO: Zona en monte bajo, rodeada de tierras de labor dedicadas al cereal. Línea de promontorios situada al sur de la carretera de Tafalla a Larraga

ESTRUCTURAS: La torre Beratxa de Tafalla es una torre de telegrafía óptica que pudo pertenecer a una línea de telegrafía trazada por el ejército liberal durante la III Guerra Carlista, entre 1872 y 1876, que unía Tafalla con Pamplona. Es posible la línea de la que forma parte la torre Beratxa fuera promovida por el general Concha en 1874 reutilizando parte de una de las trazadas por el general Santa Cruz en la I Guerra Carlista.

En 2018, la torre conservaba por completo sus muros, pero había perdido la estructura horizontal y las carpinterías; en 2019 fue restaurada. Es de planta cuadrada y está construida con piedra arenisca de la zona. Dispone una cimentación de sillarejo, sobre la que apoya un zócalo formado por tres hiladas de sillares apiconados. El cuerpo de la torre está dividido en dos plantas por una faja resaltada de piedra labrada. Las esquinas llevan cadenas de sillares que alternan anchuras y entrepaños de mampostería que

[2] La torre de telegrafía óptica de Beratxa no se encuentra dentro del SIGIAN y no hemos podido tener acceso a la información de su ficha dentro de los Bienes Inventariados de Navarra. Esta área de protección, por tanto, la hemos definido a partir de la ubicación de sus dos elementos estructurales: torre, foso y parapeto.

estuvo revocada. En la primera planta se abren tres aspilleras por alzado abocinadas igual por el interior y por el exterior, cercadas por sillarejo. En los cuatro frentes se abre en cada planta una ventana rectangular cercada por sillares, que se convierte en puerta en orientación sur, que queda en alto, y una aspillera a cada lado, abocinada hacia el interior. El remate se define con una cornisa formada por tres fajas en progresión y un derrame sobre la superior. Encima quedan los restos de un antepecho. El plano antes citado nos refleja un antepecho alto con cuatro aspilleras por alzado y una en cada esquina. El interior es de mampostería y conserva parte del revoco de mortero de cal; se conservan los cabezales de madera de las ventanas. Alrededor de la torre hay un pequeño foso que traza un círculo.

BIBLIOGRAFÍA: ----

MEDIDAS CORRECTORAS DE LA AFECCIÓN: La torre Beratxa queda fuera de sufrir una afección directa, pero su ubicación entre los aéreos SA_4 y SA_5, hace aconsejable extremar el cuidado durante las obras de construcción del parque, siendo recomendable el balizamiento del área de protección del bien patrimonial, incluyendo el pequeño foso que la rodea conformando un anillo a su alrededor. En cualquier caso, tanto la torre como el foso en ningún caso podrán ser alterados



TORRE BERATXA YA RESTAURADA



TORRE BERATXA DESDE EL TRAZADO DEL CAMINO NUEVO QUE ENLAZARÁ LOS AÉREOS SA_4 Y SA_5

FICHA N.º 2

NOMBRE DEL YACIMIENTO: *El Planillo*

CÓDIGO: 09-31-227-0073

CATEGORÍA: 3

MUNICIPIO: Tafalla

PROVINCIA: Navarra

COORDENADAS UTM (ETRS89):

Coordenadas centrales: 606574.23, 4708513.29

CONTORNO:	x	y	x	y	x	y
	606492.23	4708295.54	606547.23	4708277.54	606621.23	4708301.54
	606645.23	4708377.54	606668.23	4708444.54	606656.23	4708520.54
	606628.23	4708547.54	606565.23	4708568.54	606524.23	4708545.54
	606503.23	4708459.54	606487.23	4708383.54	606485.23	4708326.54
	606485.23	4708299.54	606492.23	4708295.54		

DATOS CATASTRALES: Polígono 19, parcelas 454, 488, 489, 682, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 92090.

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Neolítico, Eneolítico, Edad del Bronce, Edad Media.

TIPOLOGÍA: Edad del Bronce, Edad del Hierro.

ENTORNO: Campos de cultivo dedicados al cereal cercanas a zonas de monte bajo, y otras muy degradadas por la acción antrópica.

ESTRUCTURAS: No se observan estructuras en superficie.

MEDIDAS CORRECTORAS DE LA AFECCIÓN: *El Planillo* es afectado en parte por el camino de acceso al parque eólico. El camino ya existente necesita de una pequeña modificación que se encuentra dentro de la zona ocupada por el yacimiento. Como medida correctora de la afección, proponemos la decapación con control arqueológico del área del yacimiento susceptible de ser alterada por la adecuación del camino. En caso de aparición de restos arqueológicos, éstos deberán ser excavados de forma manual.



YACIMIENTO DE *EL PLANILLO*

FICHA N.º 3

NOMBRE DEL YACIMIENTO: *La Lobera*

CÓDIGO: 09-31-227-9034

CATEGORÍA: 0

MUNICIPIO: Tafalla

PROVINCIA: Navarra

COORDENADAS UTM (ETRS89): 606846.5, 4712040.94

DATOS CATASTRALES: Polígono 22, parcela 42.

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Época romana.

TIPOLOGÍA: Fragmento de una estela funeraria romana de caliza de color cremoso. Se encuentra fragmentada por los dos lados, aunque bien conservada en general. Presenta dos campos internos delimitados por boceles, el de la parte superior, epigráfico. El campo inferior liso. Inscripción interesante con elementos únicos.

ENTORNO: Campos de cultivo dedicados al cereal, rodeados de manchas de coscojas.

ESTRUCTURAS: No se observan más estructuras en superficie.

MEDIDAS CORRECTORAS DE LA AFECCIÓN: El lugar del hallazgo de la estela funeraria romana se encuentra cercano tanto a los apoyos AP23 y AP24 de la línea eléctrica aérea. Durante las prospecciones no se detectó ningún otro resto arqueológico en la zona. No obstante, dada la importancia del hallazgo y el poco rastro que suelen dejar las necrópolis romanas en superficie, como medida correctora de la afección, proponemos la decapación con control arqueológico del área que será ocupada por la cimentación de ambos apoyos (AP23 y AP24). En caso de aparición de restos arqueológicos, éstos deberán ser excavados de forma manual.



LUGAR DEL HALLAZGO DE LA ESTELA ROMANA DE *LA LOBERA*

FICHA N.º 4

NOMBRE DEL YACIMIENTO: *Portillo del Sastre II*

CÓDIGO: 09-31-227-0052

CATEGORÍA: 3

MUNICIPIO: Tafalla

PROVINCIA: Navarra

COORDENADAS UTM (ETRS89):

Coordenadas centrales: 607055.2, 4712666.89

CONTORNO:	x	y	x	y	x	y
	607105.01	4712615.74	607080.78	4712614.23	607057.14	4712624.23
	607042.01	4712621.74	607014.01	4712633.74	606999.01	4712686.74
	607003.01	4712717.14	607018.01	4712729.74	607057.01	4712718.74
	607095.01	4712682.74	607117.01	4712633.74	607105.01	4712615.74

DATOS CATASTRALES: Polígono 5, parcelas 1, 4, 5, 1228.

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Neolítico, Eneolítico, Edad del Bronce.

TIPOLOGÍA: Aire libre

ENTORNO: Zona llana sobre una ladera que desciende hacia el este, al sur del camino de Artajona; campos de labor de cereal con manchas de coscojas.

ESTRUCTURAS: No se observan estructuras en superficie.

MEDIDAS CORRECTORAS DE LA AFECCIÓN: El yacimiento no está afectado por los apoyos, pero está cercano al AP27. Como medida correctora proponemos realizar un seguimiento arqueológico de la apertura de la cimentación del citado apoyo.



YACIMIENTO DE *PORTILLO DEL SASTRE II*

FICHA N.º 5

NOMBRE DEL YACIMIENTO: *Muga de Garínoain II*

CÓDIGO: 09-31-207-9038

CATEGORÍA: 0

MUNICIPIO: Pueyo

PROVINCIA: Navarra

COORDENADAS UTM (ETRS89): 607142.5, 4715057.9

DATOS CATASTRALES: Polígono 6, parcela 16.

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Edad del Bronce.

TIPOLOGÍA: Hallazgo aislado, diente de hoz.

ENTORNO: Zona de ladera en un entorno de campos de labor de cereal con manchas de coscojas.

ESTRUCTURAS: No se observan estructuras en superficie.

MEDIDAS CORRECTORAS DE LA AFECCIÓN: En realidad, se trata de un hallazgo aislado –diente de hoz de sílex– cuya ubicación se encuentra muy cercana a la ubicación de la SET Valdetina. No obstante, en previsión de la existencia de un verdadero yacimiento en el subsuelo, proponemos como medida correctora la decapación con control arqueológico del área que será ocupada por la SET Valdetina. En caso de aparición de restos arqueológicos, éstos deberán ser excavados de forma manual de la construcción



YACIMIENTO DE *MUGA DE GARÍNOAIN II*

ANEXO II: PLANIMETRÍA

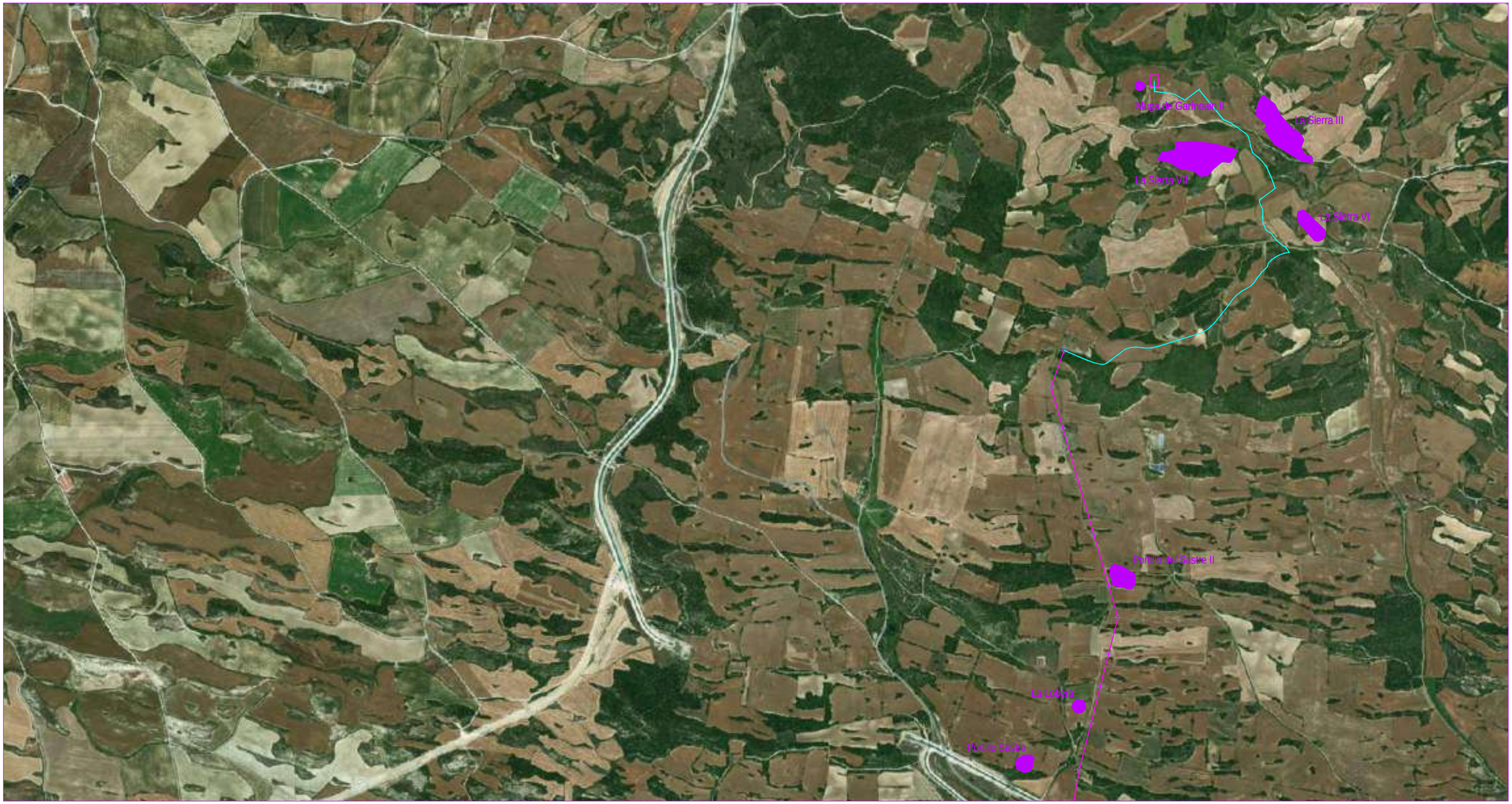


Aerogeneradores
Camino a rehabilitar
Caminos nuevos
L.M.T.S. 30 kV
L.A.T. 30 kV
Yacimientos arqueológicos

INDYCA
enerfin grupo eléctrico
Labrys Arqueología

PARQUE EÓLICOSANTA ÁGUEDA
(Tafalla, Pueyo)

Planta general. Plano 1



Aerogeneradores
Camino a rehabilitar
Caminos nuevos
L.M.T.S. 30 kV
L.A.T. 30 kV
Yacimientos arqueológicos

INDYCA
enerfín grupo elecnor
Labrys Arqueología

PARQUE EÓLICOSANTA ÁGUEDA
(Tafalla, Pueyo)

Planta general. Plano 2

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA (NAVARRA)



DOCUMENTO DE SÍNTESIS

-ANEXO IX: RESUMEN NO TÉCNICO-

ABRIL 2022

ÍNDICE

1. OBJETIVO DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA 1
1.1. ANTECEDENTES 1
1.2. LEGISLACIÓN VIGENTE 2
1.3. OBJETO DEL DOCUMENTO DE ALCANCE 4
1.4. PROMOTOR 4
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
2.1. DESCRIPCIÓN GRÁFICA 4
2.2. DESCRIPCIÓN BÁSICA 5
2.3. MUNICIPIOS AFECTADOS 6
2.4. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO 7
3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN 8
4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 10
4.1. METODOLOGÍA 10
4.2. PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO GENERADOR DE IMPACTO 11
4.3. RESUMEN DE IMPACTOS 11
4.4. VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS 14
5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 14
5.1. AIRE 14
5.2. SUELO 16
5.3. MEDIO HÍDRICO 19
5.4. VEGETACIÓN 21
5.5. FAUNA 22
5.6. PAISAJE 24
5.7. USOS DEL SUELO 25
5.8. PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL 26
5.9. SOCIO-ECONOMÍA 26
6. EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 27
7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 28
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 30
8.1. OBJETO DEL PVA 30
8.1.1. OBJETIVOS 30
8.1.2. ALCANCE DEL PVA 31
8.1.3. METODOLOGÍA 31

8.1.4. RESPONSABILIDADES DEL SEGUIMIENTO DEL PVA Y PERSONAL ADSCRITO 31
8.2. FASES Y DURACIÓN DEL PVA 32
8.2.1. FASE PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN 33
8.2.2. FASE CONSTRUCTIVA 33
8.2.3. FASE DE EXPLOTACIÓN 40
8.3. EMISIÓN DE INFORMES 46
8.4. DOCUMENTACIÓN DEL PVA 47
8.5. OTROS 49
9. CONSLUSIONES 51

1. OBJETIVO DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTES

Enerfín Sociedad de Energía S.L.U. (ENERFÍN) con fecha 12 de abril de 2019 solicitó a ACCIONA ENERGÍA S.A. acceso y conexión a la red de transporte como calidad de Interlocutor Único de Nudo (IUN) para el Parque Eólico Santa Águeda en la Subestación Tafalla en barras de 220 kV.

Con fecha de 29 de mayo de 2019 ENERFÍN solicitó a ACCIONA ENERGÍA S.A. la modificación de la solicitud de acceso y conexión del Parque Eólico Santa Águeda, variando el punto de conexión a la SET Muruarte 220 kV.

Posteriormente, con fecha de 21 de enero de 2020 REE concedió acceso al Parque Eólico Santa Águeda, de 36,84 MW de potencia, en la posición prevista Muruarte 220 kV (de la que ENERFÍN SOCIEDAD DE ENERGÍA S.L.U.es IUN).

El 15 de abril de 2020 y como complemento a la concesión anterior REE actualizó el acceso tras la solicitud de modificación por parte de ENERFÍN de la instalación de conexión

Conforme a las indicaciones de REE, ENERFÍN ajustó la potencia del Parque Eólico Santa Águeda respecto a la solicitud inicial de acceso desde 50 MW hasta los 36,84 MW actuales.

Que con fecha 20 de abril de 2020, ENERFÍN solicitó a REE actualización de la ubicación del Parque Eólico Santa Águeda, así como la presentación de un nuevo aval del Parque Eólico Santa Águeda en el nudo Muruarte 220 kV, ajustando la potencia conforme al acceso concedido (36,84 MW) y la ubicación actualizada.

En aplicación del Decreto Foral 56/2019, el anteproyecto y el estudio de impacto ambiental del Parque Eólico Santa Águeda (Expte. 1210-CE) y su infraestructura de evacuación fueron sometidos a información pública en el Boletín Oficial de Navarra (BON nº 23) y Diario de Noticias, ambos de fecha 1 de febrero de 2021 (Código del anuncio F2100841).

Transcurrido el periodo de información pública, el Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas, perteneciente al Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial, remitió a ENERFÍN con fecha 7 de mayo, los informes y alegaciones referidos al Parque Eólico Santa Águeda.

Que ENERFÍN, para proceder a la solicitud de inicio del trámite de evaluación de impacto ambiental y la autorización en suelo no urbanizable, presenta el 6 de agosto de 2021, el anteproyecto Parque Eólico "Santa Águeda" ubicado en los términos municipales de Tafalla y Pueyo (Navarra) junto al documento consolidado del estudio de impacto ambiental, documento de solicitud de autorización urbanística y las respuestas individualizadas a cada uno de los informes y alegaciones recibidos. Asimismo, a fin de que se tramiten las infraestructuras de evacuación hasta la SET Valdetina, se incluye la línea de evacuación de 30 kV desde el Parque Eólico "Santa Águeda" hasta la SET Valdetina.

Que debido a las modificaciones realizadas en el anteproyecto para adecuarse a los condicionantes de los informes recibidos tras la información pública y en aplicación del Decreto Foral 56/2019, el Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas ha sometido a segunda información pública el proyecto y el estudio de impacto ambiental del Parque Eólico Santa Águeda y sus infraestructuras de evacuación (Boletín Oficial de Navarra Nº237 de 11 de octubre de 2021).

Que con fecha 31 de enero y 28 de febrero de 2022, ENERFÍN recibió por parte del Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas los informes y alegaciones recibidas tras el trámite de segunda información pública.

Que con el objetivo de adaptar el proyecto a los condicionantes recibidos del proceso de información pública, ENERFIN ha realizado diferentes modificaciones del P.E. Santa Águeda y para proceder al trámite de evaluación de impacto ambiental y solicitud de autorización administrativa previa, presenta el correspondiente anteproyecto y Estudio de Impacto Ambiental en el que se incluyen las modificaciones realizadas con respecto al parque eólico, entre las que destacan:

- Implantación final de 7 aerogeneradores tras la eliminación de dos posiciones respecto a la alternativa inicialmente propuesta. Como se indica en el "Estudio de seguimiento anual preoperacional de la comunidad de la avifauna en el entorno del parque eólico Santa Águeda y su línea de Evacuación" realizado por empresa independiente (Trilumak – Estudios Ambientales) y que se adjunta como Anexo I del Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Santa Águeda; debido a su proximidad a la Laguna El Juncal, se propone como medida correctora del impacto sobre la avifauna según los técnicos expertos competentes, la eliminación del aerogenerador SA_09 (aerogenerador ya eliminado en la segunda información pública) y se deberá considerar la eliminación o estudio de reubicación del aerogenerador SA_08. Es por ello, que ENERFÍN ha procedido a la eliminación de este aerogenerador con el fin de eliminar el impacto que este aerogenerador pudiera generar sobre el medio ambiente y especialmente sobre la avifauna.

  Tras la eliminación de este aerogenerador y como se puede apreciar en la imagen inferior, las infraestructuras proyectadas en esta implantación final del P.E. Santa Águeda, se ubicarían todas ellas a más de 1.000 m de distancia del límite de la Laguna El Juncal.

- Modificación de la zona de ocupación por la torre anemométrica. Debido a la eliminación del aerogenerador SA-08 y, en base a las especificaciones establecidas en la normativa IEC 61400 12-1 para, entre otros procedimientos, realizar la medida de la curva de potencia, se ha desplazado la torre anemométrica con el objetivo de cumplir las especificaciones mencionadas.

  Al reubicar la torre, se ha priorizado el aprovechamiento de los caminos existentes y superficies de cultivo para evitar afecciones a la vegetación natural, disminuyendo de esta forma las afecciones generadas sobre el medio. Asimismo, se ha tenido en consideración la ubicación de la Torre Beratxa, la cual se encuentra a más de 400 m de distancia de la torre anemométrica, con el objetivo de evitar poner la torre en su perspectiva principal.

- Se modifica el conjunto de la línea eléctrica de evacuación. En el anteproyecto presentado en agosto 2021, la evacuación del Parque Eólico Santa Águeda se realizaba de forma conjunta con los Parques Eólicos Valdetina y Akermendia, de los que ENERFÍN también es promotor, desde la subestación transformadora "Valdetina" 30/220 kV hasta la subestación colectora promotores "Muruarte" a través de una línea aérea 220 kV. Por su parte, la línea eléctrica desde el P.E. Santa Águeda hasta la SET Valdetina, discurría con una traza aérea de 66 kV en su recorrido hasta las inmediaciones del Parque Eólico Valdetina, donde entraba en soterrado hasta la Subestación Valdetina para evacuar de forma conjunta por la

línea eléctrica de 220 kV mencionada anteriormente y cuya tramitación se realizaba en el expediente del P.E. Valdetina.
Al haber obtenido los Parques Eólicos Valdetina y Akermendia una Declaración de Impacto Ambiental desfavorable para las infraestructuras proyectadas, se han modificado las infraestructuras de evacuación del Parque Eólico Santa Águeda, pasando a tramitarse en la presente modificación, la línea total del parque eólico, es decir una línea de evacuación desde el Centro Colector del Parque Eólico Santa Águeda hasta la subestación promotores Muruarte. Esta línea de evacuación consistirá en un primer tramo soterrado de 9 km de longitud desde el centro colector hasta la subestación transformadora SET "Santa Águeda" 33/66 kV. En esta subestación se elevará la tensión de 33 kV a 66 kV y se juntarán las evacuaciones del Parque Eólico Santa Águeda, el Proyecto Híbrido Valdetina y el Parque Eólico Akermendia. Posteriormente, se evacuará la energía mediante un segundo tramo aéreo-subterráneo en 66 kV desde esta SET hasta la subestación promotores Muruarte, compuesto por un tramo inicial de 8,7 km en aéreo y un segundo tramo de 770 m en soterrado.

En resumen y según lo expuesto, el conjunto de la línea está compuesto aproximadamente por un trazado de 18,7 km de longitud, compartido por tres proyectos y con aproximadamente el 54% de su longitud en soterrado, con el objetivo de eliminar las principales afecciones ambientales detectadas, especialmente sobre la avifauna. A su vez en su diseño, se ha priorizado en la medida de lo posible, minimizar la afección a las áreas catalogadas como hábitats de interés comunitario.

Con el trazado finalmente propuesto, se genera una reducción de 1 km en la línea eléctrica de evacuación, se reducen las tensiones de las líneas proyectadas minimizando así las afecciones ambientales y se incrementa en un 40% el soterramiento de la misma para eliminar los principales impactos ambientales detectados, especialmente por riesgo para avifauna.

Debido a la modificación de la línea eléctrica y con el fin de disminuir las afecciones generadas, se genera una modificación del área donde se ubica la Subestación anteriormente denominada SET Valdetina y ahora denominada SET Transformadora 33/66 kV Santa Águeda para ajustarse al recorrido de la línea eléctrica. De igual forma y al reajustar la implantación se modifica la posición del centro colector desde el que parte la línea eléctrica.

- Aplicación de nuevas medidas preventivas y correctoras. Tal y como se expone a continuación en el presente documento, se proponen nuevas medidas preventivas/correctoras con el objetivo de eliminar los impactos más desfavorables que se pudieran generar con las infraestructuras proyectadas.

1.2. LEGISLACIÓN VIGENTE

Toda tramitación administrativa se regirá por lo dictado en la normativa europea, nacional y normativa específica de la Comunidad Autónoma de Navarra, tanto en lo relativo a legislación técnica, medioambiental y urbanística.

En referencia a aspectos medioambientales se tendrá en cuenta lo determinado en:

- En lo que respecta a la legislación estatal el presente proyecto se encuentra incluido en el anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, dentro del Grupo 3 Industria energética, epígrafe i: Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 50 o más aerogeneradores, o que tengan más de 30 MW o que se encuentren a menos de 2km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental. Por tanto, de acuerdo con el artículo 7 de la citada norma, está sometido a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria, debiéndose elaborar el correspondiente estudio de impacto ambiental con la información establecida en la citada norma.
- En lo que respecta a la legislación autonómica la Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental por la que se regulan los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la implantación de instalaciones para aprovechar la energía eólica en suelo no urbanizable que señala que un parque eólico no incluido en el anejo IIIC.B.4 (instalaciones para la utilización de la fuerza del viento que tengan más de 25 aerogeneradores u ocupen dos o más kilómetros o se encuentren a menos de 2kms. de otro parque eólico) debe ser tramitado mediante el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

1.3. OBJETO DEL DOCUMENTO DE ALCANCE

El presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Santa Águeda promovido por Enerfín Sociedad de Energía S.L.U, integrado por 7 aerogeneradores de 5,3 MW de potencia unitaria con un rotor de 164 m y 125 m de altura de buje que conforma el parque de 36,84 MW, ubicado en el término municipal de Tafalla (Navarra) y su línea eléctrica de evacuación hasta su conexión con la SET 33/66 kV Santa Águeda. Desde aquí partirá hasta la subestación Promotores "Muruarte" que conectará con la subestación Muruarte 220 kV, propiedad de REE.

El Estudio de Impacto Ambiental realizará un análisis de alternativas, un inventario y caracterización de los principales valores ambientales y de usos del suelo del territorio objeto de análisis, la identificación y valoración de los impactos ambientales, la formulación de medidas correctoras y preventivas para anular o minimizar los impactos, así como de un plan de seguimiento ambiental. El alcance del Estudio de Impacto Ambiental comprende todos los elementos que componen el parque eólico hasta la subestación Muruarte 220 kV, propiedad de REE.

1.4. PROMOTOR

El promotor de la instalación es la empresa ENERFIN SOCIEDAD DE ENERGÍA, S.L.U, con N.I.F. B-84.220.755, domicilio en Madrid, Paseo de la Castellana, 141, Edificio Cuzco IV – planta 16, mismo domicilio a efectos de notificaciones.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. DESCRIPCIÓN GRÁFICA

Enerfín Sociedad de Energía S.L.U. prevé la implantación del Parque Eólico Santa Águeda con una potencia total de 36,84 MW en el término municipal de Tafalla y su línea eléctrica de evacuación en los términos municipales de Tafalla, Artajona, Pueyo, Garínoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzue y Tiebas - Muruarte de Reta.

El parque eólico que se describe en el presente documento es uno de los 3 parques eólicos (PE Akermendia, PE Valdetina y PE Santa Águeda) promovidos por ENERFIN que evacuan conjuntamente su producción, a través de la subestación eléctrica de 33/66 kV Santa Águeda. Desde aquí partirá la línea hasta la subestación Promotores "Muruarte" que conectará con la subestación Muruarte 220 kV, propiedad de REE.



2.2. DESCRIPCIÓN BÁSICA

Se deberá construir las infraestructuras propias del parque eólico (aerogeneradores, estación de medición, cimentaciones, plataformas de montaje, caminos o viales y zanjas) incluidas las de evacuación de la energía producida que constará, para este parque eólico, la red de media tensión (33kV), en su tramo soterrado 8,960 km, de conexión de los aerogeneradores con la subestación eléctrica transformadora Santa Águeda (33/66kV). Desde esta SET, evacuará la energía a través del segundo tramo que está formado por una línea aérea de 66 kV hasta aproximadamente 500 m anteriores a la subestación Promotores "Muruarte" 220 kV. Un tercer tramo de 770 m de línea de 66 kV en soterrado que enlaza la línea aérea de 66 kV con la SET Promotores Muruarte. Posteriormente al SET Promotores Muruarte 220 kV será conectada con la SET Muruarte 220 kV propiedad de REE (donde tiene permiso de acceso y conexión el p.e. Santa Águeda), mediante una línea subterránea 220 kV.

El Parque Eólico Santa Águeda está integrado por 7 aerogeneradores de 5,3 MW de potencia unitaria, con un rotor de 164 m y 125 m. de altura de buje. La selección de este aerogenerador tipo está en consonancia a las características fisiográficas del emplazamiento y al régimen de viento existente en dicho emplazamiento. Esta disposición de aerogeneradores conforma un parque eólico de 36,84 MW de potencia eléctrica instalada, a construir en el término municipal de Tafalla, Comunidad Foral de Navarra.

El entorno de actuación se encuentra próximo a la carretera NA-132. Se cuenta con tres entradas desde esta carretera a los diferentes puntos del parque eólico, todos ellos entre los puntos kilométricos 21 y 35, girando a la derecha en sentido ascendente hacia Tafalla.

Se aprovecharán los caminos existentes adecuándose en este caso los enlaces a las determinaciones de la DG de Obras Públicas del Departamento de Fomento del Gobierno de Navarra y será necesario construir caminos de acceso nuevos que conectarán con las diferentes posiciones con las dimensiones mínimas que indica la especificación del tecnólogo para los camiones y maquinaria empleada para la ejecución de las obras.

La energía se generará en el propio aerogenerador a baja tensión (690V) que será transformada mediante un transformador 690/33 KV ubicado en el interior del aerogenerador, en su base, hasta una tensión de 33kV. Los aerogeneradores estarán unidos por circuitos eléctricos de 33 KV que se encargarán de transportar la energía eléctrica producida hasta la subestación transformadora "Santa Águeda" 33/66 kV.

De dicha ST 33/66kV partirá un tendido de evacuación de 66kV que permita la conexión desde el parque eólico hasta el punto de entrega de la energía producida en la SET 220KV Muruarte colectora, anexa a la SET 220/400kV REE Muruarte, la cual permite la conexión del parque eólico con la Red de Transporte Nacional dependiente de Red Eléctrica de España.

La línea de evacuación afecta a los términos municipales de Tafalla, Artajona, Garinoain, Barasoain, Unzué, Añorbe, Tirapu y Tiebas-Muruarte de Reta. Esta línea de evacuación será compartida por los cercanos parques eólicos de Valdetina y Akermendia, de manera que la línea eléctrica de evacuación transportará la energía producida en los PPEE de Santa Águeda, Akermendia y Valdetina.

2.3. MUNICIPIOS AFECTADOS

Los municipios afectados por las instalaciones y la línea de evacuación hasta la subestación eléctrica de conexión a REE son los siguientes:

- Aerogeneradores: T.M. Tafalla
- Camino de acceso y caminos de servicio: T.M. Tafalla
- Subestación eléctrica transformadora: conjunta para los PPEE Valdetina, Akermendia y Santa Águeda. T.M. Barásoain.
- Línea eléctrica de evacuación. Esta línea de evacuación consistirá en un primer tramo soterrado de 9 km de longitud desde el centro colector hasta la subestación transformadora SET "Santa Águeda" 33/66 kV. En esta subestación se elevará la tensión de 33 kV a 66 kV y se juntarán las evacuaciones del Parque Eólico Santa Águeda, el Proyecto Híbrido Valdetina y el Parque Eólico Akermendia. Posteriormente, se evacuará la energía mediante un segundo tramo aéreo-subterráneo en 66 kV desde esta SET hasta la subestación promotores Muruarte, compuesto por un tramo inicial de 8,7 km en aéreo y un segundo tramo de 770 m en soterrado.

2.4. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

2.4.1. Características del parque eólico

Aerogeneradores. Las características que resaltar de estos elementos son:

- Altura de torre: 125m
- Diámetro de rotor. 164 m
- Numero de aerogeneradores: 7
- Potencia instalada en cada aerogenerador. 5,3 MW
- Potencia total instalada del parque: 36,84 MW

Infraestructura eléctrica.

- Centros de transformación 690V/33kV ubicados en el interior de los propios aerogeneradores.
- Línea subterránea 33 kV CC Santa Águeda – SET Transformadora Santa Águeda,
- SET Transformadora 33/66 kV Santa Águeda (compartida con proyectos Valdetina y Akermendia)
- Línea aérea-subterránea 66 kV SET Transformadora 33/66 kV Santa Águeda – SET Promotores Muruarte (compartida con otros promotores)
- Red de tierras

Otras infraestructuras

- Estaciones de medición del recurso eólico autosoportada
- Redes de comunicación y control del parque eólico

Obra civil

- Cimentaciones
- Plataformas
- Caminos
- Zanjas de canalización
- Obra civil de la línea eléctrica de evacuación

2.4.2. Características del sistema de evacuación asociado

Se propone evacuación conjunta con los parques eólicos Valdetina y Akermendia. Para ello, se plantea una línea de evacuación que conectará el P.E Santa Águeda mediante línea de media tensión de 33kV con la subestación Santa Águeda, donde se transformará a 66 kV. El parque eólico evacuará la energía generada mediante una línea de 66 kV desde la subestación Santa Águeda hasta la subestación Muruarte Colectora, desde la cual se conectará mediante una línea soterrada de 220 KV con la SET 220/400KV REE Tiebas-Muruarte de Reta, en su parte de 220KV. La evacuación será conjunta con el parque eólico Akermendia y el parque eólico Valdetina, los cuales se encuentran actualmente en tramitación y de los que Enerfín también es el promotor.

Esta compactación de líneas eléctricas tiene como función optimizar las infraestructuras de evacuación y minimizar ambientalmente su presencia en el territorio.

2.4.3. Repercusiones de la actividad

- Ruidos y vibraciones: No se generan.
- Eliminación de residuos tóxicos y peligrosos: Serán almacenados en contenedores adecuados y gestionados por gestores autorizados
- Riesgo de incendio: Las instalaciones cuentan con sistemas de protección contra incendio.
- Servicios afectados:
  - Acometida de aguas: La actividad no requiere acometida de agua.
  - Saneamiento-fecales: La actividad no genera aguas residuales y no se precisa ningún sistema de depuración.
  - Energía eléctrica: Se utilizará el sistema eléctrico del propio parque eólico para abastecer de energía a los aerogeneradores.
  - Teléfono: Se empleará para todos los servicios teléfono inalámbrico o por satélite.

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN

Alternativa 0

La alternativa 0 o de no realización del proyecto queda descartada ya que la ejecución del proyecto supondría un incremento en el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional. Se puede concluir que dado que existen alternativas viables cuyo impacto es asumible, la alternativa 0 no es la más adecuada y se descarta a pesar de ser la alternativa de menor impacto sobre el territorio.

Alternativa seleccionada

Se han analizado diversas alternativas para la localización de parque eólico teniendo en cuenta:

- Criterios de recurso eólico
- Criterios técnicos y constructivos
- Criterios de compatibilidad legal y de aplicación de normativas sectoriales
- Criterios de compatibilidad ambiental
- Criterios de compatibilidad urbanística
- Criterios de compatibilidad con otras infraestructuras

Para la determinación de la alternativa de trazado de la línea eléctrica de evacuación se han analizado diversos trazados y se ha seleccionado en definitivo en función de aspectos técnicos-constructivos y de afección al medio natural teniendo en cuenta:

- Criterios técnicos y constructivos
- Criterios de compatibilidad legal y de aplicación de normativas sectoriales
- Criterios de compatibilidad ambiental
- Criterios de compatibilidad urbanística
- Criterios de compatibilidad con otras infraestructuras

Justificación de la alternativa seleccionada

El emplazamiento seleccionado dispone de una serie de ventajas que le presentan como un emplazamiento muy apropiado para instalar un parque eólico tales como:

- El principal por la vocación para la implantación de un parque eólico en las alternativas seleccionadas al ser una zona idónea para este uso y encontrarse ubicada en una zona muy antropizada, con muchas infraestructuras construidas o por construir, sobre todo eléctricas y energéticas.
- Aprovechamiento del máximo potencial eólico de la zona en consonancia con el Plan Energético Navarra 2030.
- Tener en cuenta la legislación vigente y todas las disposiciones legales de protección del territorio. Cumplimiento de la normativa vigente a nivel técnico, administrativo, ambiental y urbanístico, en particular del Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra, el Plan Energético Navarra H2030 y los POT de Navarra.
- Potencia instalada y producción media que hace que la instalación resulte sostenible desde el punto de vista técnico-económico-ambiental.
- Disponibilidad de terreno suficiente para instalar un parque eólico con la potencia asignada al emplazamiento.
- Viabilidad de conexión a la ST 220/400 KV REE Muruarte, punto de acceso a la Red Nacional de transporte de energía eléctrica.
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas.
- Compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Viabilidad ambiental y compatibilidad de la realización de este parque eólico con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Viabilidad técnica y ambiental del sistema de evacuación propuesto.
- Compatibilidad de la realización de este proyecto eólico con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
- Distancia suficiente de los núcleos de población más cercanos para que el impacto acústico sea significativo.
- Respecto a la vegetación natural y los hábitats de interés existentes, evitar afectar a aquellas zonas de mayor valor ecológico.
- Minimizar afección a fauna y avifauna en particular, compactando y uniendo tendidos de evacuación y aplicando medidas preventivas y correctoras encaminadas a la minimización del impacto ambiental.
- Utilización máxima de la red de caminos existentes y selección de zonas improductivas.
- Ajuste máximo a la orografía del terreno, evitando las zonas de máxima pendiente y minimización de desmontes y movimientos de tierras.
- No necesidad de una gran infraestructura para conexión eléctrica, minimizando el impacto visual, paisajístico y de afección a la avifauna, en especial las especies rapaces.
- Menor impacto paisajístico.
- Evitar la afección directa o indirecta a espacios protegidos o integrados en la Red Natura 2000.

- Evitar la afección a las vías pecuarias y evitar o minimizar la afección a Hábitats de Interés Comunitario.
- Evitar o minimizar la afección a yacimientos arqueológicos y paleontológicos catalogados.

4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

4.1. METODOLOGÍA

En general, el parque eólico son una de las formas de aprovechamiento energético que menor impacto ambiental generan. En el diseño del parque se han seguido pautas de respeto e integración medioambiental, eligiendo dentro del área, la ubicación con mayor potencial de viento y que menos impacto en el entorno pudiera provocar.

Para la identificación de los impactos se parte del conocimiento de las acciones y elementos del parque eólico que pueden inducir cambios en las características naturales del ámbito de estudio y modificar la calidad ambiental del mismo. La metodología seguida en el presente epígrafe para la identificación y valoración de los impactos, así como el planteamiento de las medidas preventivas, correctoras y el plan de vigilancia ambiental, se detalla a continuación y sigue la siguiente secuencia:

- Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el medio natural.
- Identificación de los elementos del medio natural receptores de los impactos.
- Establecimiento de las relaciones causa - efecto en la matriz de identificación de impactos.
- Obtención de un valor cuantitativo para la valoración inicial del impacto, es decir, previamente a la aplicación de medidas preventivas y correctoras.
- Planteamiento de las medidas preventivas y correctoras oportunas con el fin de minimizar los impactos.
- Obtención del valor cuantitativo de cada uno de los impactos residuales (reales) tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras indicadas.
- Establecimiento de un Plan de Vigilancia Ambiental para asegurar la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.

Para dicha valoración se han seguido las técnicas de identificación y valoración de impactos según el modelo matricial recomendado por el Banco Mundial para este tipo de proyectos (Guidelines for environmental assesment of energy and industry projects. Washington, 1991). Igualmente, se ha considerado la Guía metodológica para la elaboración de estudio de impacto ambiental de la Dirección General de Medio Ambiente (Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 1989) así como la valoración cualitativa del impacto ambiental descrita en Conesa, 2000 y el método reconocido de Conesa Fernández-Vítora (1997). Así, concretaremos y estudiaremos el valor de un impacto teniendo en cuenta la severidad y forma de la alteración que viene definida por una serie de atributos que se exponen a continuación.

4.2. PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO GENERADOR DE IMPACTO

En general, se enumeran a continuación las principales acciones del proyecto generadoras de impacto:

Fase de construcción.

a) Desbroce y despeje de la vegetación

b) Movimientos de tierras

c) Tránsito de maquinaria y vehículos

d) Montaje de aerogeneradores y apoyos

e) Colocación de cableado eléctrico

f) Construcción de la línea eléctrica

g) Construcción de SET y Edificio de control

Fase de Explotación.

a) Restauración ambiental

b) Producción de energía

c) Mantenimiento

d) Presencia de la línea eléctrica

e) Presencia de aerogeneradores

Fase de fin de vida útil.

a*) Desmantelamiento del parque eólico*

b) Desmantelamiento de la línea eléctrica

c) Tránsito de maquinaria y vehículos.

d) Restauración ambiental

4.3. RESUMEN DE IMPACTOS

Analizando las actividades de las que se compone el proyecto se observa que la más impactante será la presencia de las instalaciones durante la fase de explotación y la afección a vegetación y fauna en la fase de construcción. Para minimizar estas afecciones se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras y un exhaustivo programa de vigilancia ambiental, el cual será revisable en el caso de aparición de nuevos impactos, incremento de los valorados o no consecución de los objetivos marcados en el Plan de Vigilancia Ambiental. De las variables que en el periodo de funcionamiento pueden ser más afectadas destacan:

- El paisaje, afectando su cuenca visual a poblaciones cercanas.
- La fauna, afectada tanto directa como indirectamente por la alteración que la intrusión de estos elementos supone en sus hábitats, incluido el riesgo de colisión contra las infraestructuras que principalmente sufrirán aves y quirópteros, y que ha

sido valorado en el funcionamiento de las instalaciones, proponiendo medidas específicas para reducir y controlar el impacto.

Durante la fase de construcción tendrá especial incidencia sobre el medio la apertura de viales, plataformas, zonas de acopio y zanjas así como la cimentación y plataformas de los aerogeneradores y la torre meteorológica, el edificio de control y subestación eléctrica y el izado y construcción de zapatas de los apoyos de la línea eléctrica, debido a que se verán afectados los siguientes elementos: geología, topografía y edafología (por movimiento de tierras), hidrología (por alteración del régimen hidrológico e incremento del riesgo de afección a la calidad del agua), calidad acústica (por generación de ruidos), afección a especies y comunidades vegetales protegidas (en el entorno directo de las instalaciones y de manera residual sobre hábitats de interés comunitario) y la fauna (por afecciones directas e indirectas por alteración del hábitat). Estos impactos serán en su mayoría temporales durante el desarrollo de las obras.

Para estos impactos, generalmente no significativos o compatibles se han propuesto una batería de medidas preventivas y correctoras y un plan de vigilancia ambiental que corregirán o mitigarán aún más los posibles impactos o afecciones que resulten de las obras de construcción de las instalaciones. Se incluyen actuaciones específicas para el restablecimiento de las condiciones iniciales mediante trabajos de restauración ambiental que aún mitigan más las afecciones o impactos incurridos en la fase de obras.

En la fase de desmantelamiento los impactos han sido valorados como positivos y de mayor magnitud que las afecciones negativas. Tendrán especial incidencia sobre el medio las actuaciones necesarias para el desmantelamiento de las instalaciones; ya que en este apartado se valoran conjuntamente actuaciones semejantes a las descritas para la fase de obra: desmontaje de aerogeneradores, eliminación de cimentaciones, presencia de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, movimiento y uso de maquinaria, etc. No obstante, esta fase incluirá actuaciones específicas para el restablecimiento de las condiciones iniciales mediante trabajos de restauración ambiental que aún mitigan más las afecciones o impactos incurridos en esta fase.

El valor final de parte de los impactos queda reducido tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, por ello, la valoración final del impacto es la siguiente:

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES **IMPACTOS POTENCIALES (SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)**				
FACTORES AMBIENTALES	**IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS**	**SIGNIFICACIÓN**		
		FASE		
		OBRAS	**EXPLOTACIÓN**	**DESMANTELAMIENTO**
AIRE	Ruido	Compatible	Compatible	Compatible
	Calidad del aire	Compatible	Beneficioso	Compatible
SUELO	Relieve y topografía	Moderado	Inexistente	Inexistente
	Contaminación del suelo y del subsuelo	Compatible	Compatible	Compatible

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES IMPACTOS POTENCIALES (SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	**IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS**	**SIGNIFICACIÓN**		
		FASE		
		OBRAS	**EXPLOTACIÓN**	**DESMANTELAMIENTO**
	Erosión y sedimentación	Compatible	Beneficioso	Inexistente
	Compactación y asiento	Compatible	Inexistente	Compatible
MEDIO HÍDRICO	Red de drenaje	Compatible	Moderado	Inexistente
	Calidad de las aguas	Compatible	Inexistente	Inexistente
VEGETACIÓN	Afección a la vegetación	Moderado	Beneficioso	Beneficioso
	Afección Hábitats	Compatible	Inexistente	Inexistente
FAUNA	Afección Hábitats	Compatible	Inexistente	Compatible
	Molestias	Moderado	Compatible	Compatible
	Electrocución	Inexistente	Moderado	Inexistente
	Colisión	Inexistente	Moderado	Inexistente
PAISAJE	Impacto visual	Compatible	Compatible	Compatible
	Contaminación lumínica	Inexistente	Compatible	Inexistente
USOS DEL SUELO	Aprovechamiento del suelo	Compatible	Inexistente	Beneficioso
	Vías pecuarias	Compatible	Compatible	Compatible
	Montes de Utilidad Pública (MUP)	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Red Natura 2000	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Áreas Naturales de Interés	Compatible	Compatible	Compatible
PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL	Patrimonio Histórico-Cultural	Compatible	Inexistente	Inexistente
SOCIO-ECONOMÍA	Empleo y actividad económica	Beneficioso	Beneficioso	Beneficioso
	Infraestructura viaria	Compatible	Beneficioso	Inexistente
	Renta local	Beneficioso	Beneficioso	Inexistente

4.4. VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS

Según lo expuesto anteriormente, no existe ningún impacto final relevante de carácter severo o crítico, habiendo sido valorados aquellos impactos no considerados inexistentes o no significativos como compatibles o moderados, siendo el 100% de los impactos significativos detectados de esta índole.

Como conclusión al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de "Parque Eólico Santa Águeda" y tras haber analizado todos los posibles impactos que el mismo pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global moderado durante la fase de explotación, y compatible en la fase de obras, por lo que en su conjunto es **VIABLE** con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

VALORACIÓN GLOBAL FINAL	CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
IMPACTO POTENCIAL DEL PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA	COMPATIBLE	MODERADO	NO SIGNIFICATIVO

5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Es necesario considerar que la etapa de diseño y de proyecto del parque eólico se ha llevado a cabo tratando de minimizar las afecciones ambientales e incorporando muchas de las medidas de eficacia contrastada para la corrección de impactos que el promotor (o sus accionistas) ha implementado con anterioridad en otras instalaciones.

Un segundo aspecto de carácter general a considerar es que el avance del proyecto, y posteriormente su replanteo de detalle sobre el terreno, deben permitir ajustar la implantación de dichas medidas con la mayor exactitud.

Las medidas preventivas y correctoras propuestas se describen en función del elemento a que se dirigen, es decir, al que tratan de proteger o sobre el que se trata de corregir los efectos ambientales negativos. Son las siguientes:

5.1. AIRE

Contra el ruido

En fase de construcción:

Los motores de la maquinaria empleada estarán en perfecto estado de funcionamiento y sometidos al mantenimiento periódico señalado por el fabricante.

Se limitará la velocidad de los camiones y demás vehículos a 20 km/h.

La realización de las obras deberá llevarse siempre que sea posible durante el periodo diurno.

No se realizarán acelerones ni maniobras innecesarias.

Se evitarán los ruidos fuertes, estridentes o muy continuados en el tiempo. Se apagarán los motores de los vehículos cuando estos no estén funcionando. Se evitará el uso del claxon a no ser que sea imprescindible.

Los valores de presión sonora debidos a la construcción del parque eólico no deberán superar los valores límite establecidos en la legislación vigente.

En fase de explotación:

Se revisarán los niveles sonoros comprometidos por el fabricante de los aerogeneradores.

Se efectuará un correcto mantenimiento de las instalaciones.

Los vehículos de las contratas que intervengan en el mantenimiento del parque cumplirán la normativa vigente en materia de emisiones sonoras. Se limitará la velocidad a 20 km/h.

Se efectuará una campaña de medida de los niveles sonoros en el entono de actuación por parte de una entidad homologada.

Fase de desmantelamiento:

Los motores de la maquinaria empleada estarán en perfecto estado de funcionamiento y sometidos al mantenimiento periódico señalado por el fabricante.

Se limitará la velocidad de los camiones y demás vehículos a 20 km/h.

El desmantelamiento de las obras deberá llevarse a cabo, siempre que sea posible, durante el periodo diurno.

No se realizarán acelerones ni maniobras innecesarias.

Se evitarán los ruidos fuertes, estridentes o muy continuados en el tiempo. Se apagarán los motores de los vehículos cuando estos no estén funcionando. Se evitará el uso del claxon a no ser que sea imprescindible.

Los valores de presión sonora debidos al desmantelamiento del parque eólico no deberán superar los valores límites establecidos en la legislación vigente.

Contra la emisión de polvo y gases

En fase de replanteo:

Con el fin de reducir al máximo el impacto de los movimientos de tierras, estos se han restringido a los mínimos necesarios, raseando el terreno de la forma más ajustada posible.

En fase de construcción:

Se minimizará el levantamiento de polvo en operaciones de carga y descarga, así como en el apilamiento de materiales finos en zonas expuestas al viento.

En los periodos secos se procederá al riego periódico con agua de todas las superficies de actuación: lugares de acopio, accesos, caminos y pistas de la obra.

Los acopios de tierras deberán mantenerse húmedos para que no se produzca el arrastre de partículas.

Los volquetes de camiones se cubrirán con lonas en el transporte de áridos y tierras.

Se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria pesada y vehículos a 20 km/h, indicándose dicha limitación con la señalización de la zona de obras.

Se realizarán revisiones periódicas de los vehículos y maquinaria utilizadas.

Se cumplirá estrictamente con lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.).

Se apagarán los motores de los vehículos que no se esté utilizando.

En fase de explotación:

Cumplimiento estricto de lo establecido por el Reglamento General de Vehículos en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.).

Mantenimiento de la capa de rodadura de los viales del parque en perfecto estado de compactación para evitar las emisiones de polvo.

Limitación de la velocidad a 20 Km/h.

En fase desmantelamiento:

Se minimizará el levantamiento de polvo en operaciones de carga y descarga, así como en el apilamiento de materiales finos en zonas expuestas al viento.

Se procederá al riego periódico en caso de levantamiento de polvo excesivo.

Se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria pesada y vehículos a 20 km/h, indicándose dicha limitación con la señalización de la zona de obras.

Se realizarán revisiones periódicas de los vehículos y maquinaria utilizadas.

Se cumplirá estrictamente con lo establecido por la Reglamento General de Vehículos en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.).

Se apagarán los motores de los vehículos que no se estén utilizando.

Los acopios de tierra necesarios en la restauración vegetal deberán acopiarse en zona destinado a ello y permanecer húmedos para evitar el levantamiento de partículas.

5.2. SUELO

En fase de replanteo:

Se llevará a cabo un control topográfico preciso de los límites de las zonas de obra.

Se proyectará la apertura de las zanjas para la interconexión de los aerogeneradores y de estos con la subestación, siempre que sea posible, siguiendo el trazado de los viales interiores.

De forma general, se restringirá el paso de maquinaria y vehículos fuera de las zonas a afectar por las obras y áreas auxiliares.

En fase de construcción:

Compensación de los movimientos de tierra entre las zonas de desmonte y terraplén para evitar los sobrantes de tierra.

En los desmontes la pendiente será la adecuada para evitar la posibilidad de erosión de laderas, el de movimiento de masas y la pérdida de suelo. Se instalarán mallas o redes antiescorrentía cuando sea necesario.

En las zonas donde sea posible la excavación de la zanja se hará utilizando retroexcavadoras de pequeño tamaño minimizando así las afecciones a los suelos.

Se minimizarán las zonas de acopio, restringiéndolas a la parcela destinada a tal fin en las proximidades de la subestación.

En las superficies en las que se produzca compactación del suelo y estén previstas medidas de restauración se realizarán labores de descompactación.

Las zanjas, cimentaciones y demás áreas de excavación, permanecerán abiertas en menor tiempo posible, para evitar afectar al drenaje superficial y ser origen de incremento de erosión.

Se procederá a la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal de las zonas en las que se realicen actuaciones a fin de reutilizarla posteriormente en la restauración edáfica. Para evitar la ocupación de mucha superficie en el almacenamiento, se aconseja una relación 5:1 entre la superficie de la zona de la que se elimina la tierra vegetal y la de los montones de almacenamiento, siempre que la zona de almacenamiento permita la correcta distribución de los acopios de suelos.

Correcto acopio de la tierra vegetal en cordones inferiores a 1,5 m de altura, evitando su contaminación con los materiales de obra.

Si fuese necesario tierra vegetal importada deberá proceder de zonas autorizadas.

Una vez acopiada, se evitará el paso de maquinaria por las zonas de acopios.

Los sobrantes de excavación se utilizarán para el relleno de zanjas y para conformar las plataformas de montaje de los aerogeneradores.

Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente.

Entregar los residuos en el plazo previsto por la ley a un gestor autorizado.

Almacenar los residuos por separado, en bidones perfectamente cerrados e identificados por tipología, peligrosidad y destino mediante etiquetas con toda la

información que exige la legislación vigente. Los bidones se almacenarán en un lugar especialmente acondicionado para ello y debidamente impermeabilizado para evitar filtraciones en caso de fuga accidental.

Extremar la precaución en la recogida selectiva de residuos para evitar mezclas o diluciones que dificulten su tratamiento o eliminación.

Al finalizar las obras de construcción se retirarán correctamente todos aquellos materiales que no se vayan a utilizar con posterioridad y se llevará a cabo una limpieza exhaustiva del emplazamiento y accesos.

La localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria se proyecta entre cercano al SA_07. Para evitar realizar ninguna afección al entorno, especialmente a los HIC de la zona, se balizará la zona y se tomarán las medidas de seguridad necesarias para evitar el vertido de combustibles, lubrificantes y otros fluidos.

El parque de maquinaria contará con medidas preventivas como trampas de sedimentos para su recogida, canalizaciones…

Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera de la zona de obra, en instalaciones adecuadas a tal fin.

Se habilitará una fosa debidamente impermeabilizada o un contenedor estanco en donde realizar las limpiezas de las cubas de hormigón junto con el parque de maquinaria y zona de acopios. Una vez fraguados los residuos, serán tratados como inertes y depositados en vertedero autorizado.

Los materiales de desecho no peligrosos serán valorizados en la medida de lo posible o incorporados al sistema de recogida selectiva municipal.

En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.

Se dispondrá en la obra de material absorbente (sepiolita) para que, en caso de producirse algún derrame de productos peligrosos, unos y otros sean mezclados y acopiados para su posterior tratamiento como “tierras contaminadas”.

Se adoptarán las medidas precisas para evitar desprendimientos, fundamentalmente en zonas con pendiente.

Se evitará la ocupación por instalaciones provisionales de llanuras de inundación y las zonas próximas a fuentes o áreas de captación de agua existentes en las proximidades del proyecto.

Se evitará la afección de caminos, carreteras o viales existentes y la obstaculización del paso en los mismos. Los daños se repararán al término de las obras con la calidad previa al inicio de las mismas.

Una vez acabado el montaje de la infraestructura se procederá a depositar la tierra vegetal acopiada sobre las superficies en que estén previstos trabajos de revegetación.

Minimizar el tiempo transcurrido entre la construcción de los taludes y su restauración para evitar pérdida de materiales.

En fase de explotación:

Una vez finalizada la obra se desmantelará el parque de maquinaria, incluyendo la retirada de sistemas de impermeabilización, firmes o suelos contaminados que serán gestionados conforme a la normativa vigente y repuestos.

No se permitirá el paso de vehículos fuera de los viales diseñados al efecto.

Para el almacenamiento temporal de los residuos generados durante la operación del parque eólico se dispondrá de un almacén de residuos, al que se le dotará de solera impermeable, arquetas para la recogida de eventuales vertidos y depósitos adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos.

Se realizará el adecuado mantenimiento de las obras de drenaje tanto longitudinales y transversales.

Se restaurarán los tramos de la infraestructura viaria que sufran deterioro por el uso durante la fase de la explotación.

Se vigilará la evolución de la restauración efectuada en la fase de construcción de acuerdo al Plan de Restauración elaborado.

Se contará con un plan de gestión de vertidos y residuos.

Se adoptarán las medidas precisas para evitar desprendimientos, fundamentalmente en zonas con pendiente.

En el almacén de residuos se dispondrá de material absorbente (sepiolita) para que, en caso de producirse algún derrame de productos peligrosos, unos y otros sean mezclados y acopiados para su posterior tratamiento como "tierras contaminadas".

En fase de desmantelamiento:

Se realizará una regularización del terreno evitando formas aristadas y rectas y una descompactación de las superficies compactadas que no vayan a tener uso durante la fase de explotación.

Se desmantelará el almacén de residuos, incluyendo la retirada de sistemas de impermeabilización, firmes o, en caso de ser necesario, suelos contaminados que serán gestionados y repuestos conforme a la normativa vigente.

5.3. MEDIO HÍDRICO

En fase de replanteo:

Cruce en soterrado de la línea coincidiendo con el tramo subterráneo del Canal de Navarra.

En fase de construcción:

Se extremarán las precauciones durante la ejecución de las obras en zonas que puedan afectar a la red hidrológica existente.

Se evitará que los sistemas de drenaje generen zonas encharcadas o contaminen la red hidrológica.

No se alterará la morfología de los lechos fluviales durante las obras. No se podrá desviar o canalizar ningún curso de agua ni se alterará el sustrato de los márgenes del mismo.

Los viales no interferirán con la escorrentía superficial. En los puntos necesarios se canalizarán las aguas a través de conducciones bajo la pista correctamente orientada y dimensionada.

A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán cunetas para drenaje longitudinal.

No se realizarán movimientos de tierra próximos a los cursos de agua en periodos lluviosos.

Asimismo, se colocarán drenajes transversales en las vaguadas y donde sea necesario desviar las aguas de escorrentía; estos drenajes serán prefabricados, de hormigón o PVC y se reforzarán con hormigón para evitar su deterioro con el paso de vehículos pesados.

Todos los drenajes transversales dispondrán de sus correspondientes embocaduras prefabricadas de hormigón, para conducción de las aguas.

La salida de los drenajes transversales de caminos y de los puntos donde las cunetas evacuen al terreno, así como los tramos de cuneta en zonas de elevada pendiente dispondrán de sistemas protectores y/o de disipación de energía para evitar fenómenos erosivos, deposición de sólidos o desbordamientos en la trayectoria de incorporación de aguas a los cursos naturales.

No se permitirá que las hormigoneras descarguen el sobrante de hormigón ni limpien el contenido de las cubas en las zonas de obra no autorizadas.

Se evitarán los vertidos de aceites y grasa al suelo y al agua.

No se acumularán tierras, acopios, materiales de obra u otras sustancias en zonas de servidumbre de los cursos fluviales ni interfiriendo la red natural de drenaje.

No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua.

El hormigón deberá ser suministrado por una o varias plantas fuera de la obra, que cuenten con las debidas autorizaciones.

Para prevenir la erosión se estabilizarán adecuadamente taludes de desmonte y terraplenes.

Se efectuará una vigilancia sobre los procesos desencadenantes de la erosión y contaminación de aguas.

En fase de explotación:

Se realizará un control del correcto funcionamiento de cunetas, pasos salvacunetas, arquetas, etc. así como de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural, llevando a cabo las necesarias labores de mantenimiento y adoptando las medidas correctoras necesarias si se observase un funcionamiento deficiente.

Si fuese necesario pasos de agua permanente se asegurará que sean dimensionados para evacuar el máximo caudal previsto y dar salida a los materiales de arrastre del cauce, evitando la instalación de muretes y apoyos de mampostería con estribos dentro de las máximas crecidas ordinarias.

5.4. VEGETACIÓN

En la fase de replanteo:

Las estructuras se han proyectado, mayoritariamente, sobre las áreas de menor valor natural.

El diseño del parque eólico y su línea de evacuación ha priorizado la no afección a hábitats de interés comunitario de carácter prioritarios.

Se ha priorizado, en lo posible, la utilización de caminos existentes, constituyendo el 65BV % del total de los caminos proyectados.

Se ha proyectado la red eléctrica interna paralela a los caminos.

Se delimitará físicamente el área de actuación a fin de minimizar afecciones.

En fase de construcción:

No se eliminará más vegetación que la estrictamente necesaria para la apertura de pistas e implantación de estructuras.

Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Se señalizarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico.

Si hubiera que realizar labores de corta o desbroce, se realizará fuera de la época de nidificación y cría para la fauna, siempre que sea posible o pueda verse afectada.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni utilización de fitocidas.

Queda prohibido arrancar, recoger o cortar cualquier especie que cuente con un estatus de protección tanto a nivel comunitario como estatal.

Una vez finalizadas las obras se procederá a la revegetación de las superficies afectadas, mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservado y la posterior hidrosiembra.

La restauración se hará atendiendo a criterios de coherencia ecológica y paisajística, reflejando el carácter local del territorio afectado, como son la utilización de especies autóctonas compatibles entre sí y con el entorno.

La restauración afectará a toda la superficie afectada por la actividad.

En fase de funcionamiento:

Se comprobará la eficiencia, viabilidad y adecuación de las medidas de restauración aplicadas, realizando las reposiciones de marras y resiembras que sean necesarias hasta alcanzar el arraigo de la cubierta vegetal.

Establecimiento por parte del contratista de la obra de procedimientos de actuación que reduzcan los riesgos de incendio en aquellas labores susceptibles de generarlos, adoptando todas las medidas de seguridad al efecto en trabajos de riesgo. Se dotará durante las obras de equipos de extinción de acuerdo con el Estudio de Seguridad y Salud.

En épocas de alto riesgo de incendios, se evitará fumar y encender fuego. Se recomienda extremar las precauciones en el uso de maquinaria y equipamientos que puedan producir chispas en épocas de alto riesgo, por ejemplo, con dispositivos antillamas en los tubos de escape.

No serán depositados sobre el terreno materiales combustibles procedentes de desbroces.

En fase de fin de vida útil:

Una vez finalizadas las obras de desmantelamiento se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior plantación de especies propias de la zona.

La restauración se hará atendiendo a criterios de coherencia ecológica y paisajística, reflejando el carácter local del territorio afectado, como son la utilización de especies autóctonas compatibles entre sí y con el entorno.

5.5. FAUNA

En fase previa a las obras:

A la hora de proponer las posiciones de los aerogeneradores se ha priorizado salvaguardar unas distancias mínimas de seguridad frente a Zonas de Especial Protección de Avifauna (ZEPAs) y Áreas con Importancia para las Aves (IBAs).

Se ha proyectado la línea eléctrica de forma soterrada de forma que se minimice la afección a la avifauna del entorno.

Se atenderá a lo dispuesto en el Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión.

Se ha proyectado la instalación de dispositivos salvapájaros (aun no siendo de carácter obligatorio por Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión) en aquellas zonas que presentan un mayor riesgo potencial de colisión de avifauna.

Se evitará la afección a nidos, polluelos o madrigueras. Para ello se hará una prospección del terreno antes de empezar las obras con el fin de localizar nidos o zonas de cría que puedan ser dañados.

Con el objetivo de tener la mínima afección posible sobre los quirópteros se retranquean los aerogeneradores lo más alejados posibles del cortado que hay presente entre los aerogeneradores SA_05 y SA_07 proponiéndolos en la medida de lo posible sobre terrenos agrícolas donde se reduce la presencia de quirópteros. Además, como medida complementaria se ha propuesta una campaña especial de seguimiento de la mortalidad durante el primer año de explotación en el parque eólico con el objetivo de ver la incidencia real del parque eólico sobre la mortalidad de los mismo y así poder proponer medidas adicionales.

En fase de construcción:

Se evitarán, en la medida de lo posible, los ruidos intensos y vibraciones en la época de cría y reproducción de las especies nidificantes en la zona, especialmente en los meses de primavera y verano. En esta época se extremará la precaución en todas las acciones que puedan tener impacto sobre la fauna.

Durante las obras, se realizará un seguimiento ambiental por un técnico especialista que velará por el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como la prevención de las molestias y afecciones a la fauna. Durante esta fase se realizará un seguimiento de avifauna en la zona con el fin de conocer los movimientos de las especies existentes en la zona de estudio. Este estudio permitirá evaluar la efectividad de las medidas correctoras establecidas.

Se evaluará la mortalidad de anfibios, reptiles, aves y mamíferos en los viales de acceso del parque eólico.

Si en los viales de acceso fuese necesaria la instalación de pasos canadienses, se deberán adoptar medidas que posibiliten el escape de pequeños vertebrados que pudiesen caer en el foso como la colocación de una rampa de subida.

El tránsito de maquinaria y personal se circunscribirá a la zona de trabajo.

Se procurará que la invasión de los hábitats sea la mínima posible mediante el balizado de la zona de actuación, que no deberá traspasarse. Se deberá tener especial cuidado con el hábitat "*1520 – Vegetación gipsicola mediterránea*".

Se realizarán medidas de restauración para favorecer la recolonización de especies faunísticas.

En fase de funcionamiento:

Se llevarán a cabo planes de seguimiento de avifauna y quirópteros con el objetivo de poder hacer un seguimiento de la mortalidad asociada a las infraestructuras del parque.

Con el objetivo de evitar el efecto llamada de la avifauna presente en la zona se retirarán periódicamente restos de animales si existieran, con objeto de no atraer la presencia de especies carroñeras. Una vez identificadas serán cubiertas evitando así la presencia de especies carroñeras que suponga un riesgo de colisión.

Se dispondrá de dispositivos salvapájaros en aquellos tramos de línea con mayor potencial riesgo de colisión sobre la avifauna.

Se instalarán sistemas de monitorización de la avifauna en los extremos del parque eólico de forma que se cubra la zona correspondiente entre los aerogeneradores SA_01 y SA_02, así como el área correspondiente al aerogenerador SA_07.

Se propone el incremento de la velocidad de arranque de los aerogeneradores en los meses de julio, agosto y septiembre a 5m/s desde una hora antes del ocaso hasta dos horas después del ocaso.

En fase de desmantelamiento:

Se controlará antes de iniciarse las labores de desmantelamiento la posible presencia de flora y fauna catalogada en las inmediaciones de las nuevas instalaciones que pudieran verse afectadas.

Se tendrán en cuenta los posibles hábitos de la fauna local, modificados tras años de convivencia con el parque eólico antes de acometer los trabajos de desmantelamiento.

5.6. PAISAJE

En la fase de replanteo:

Alejar lo máximo los aerogeneradores de las zonas pobladas. Las infraestructuras se ubican a más de 3,150 km del núcleo urbano de Tafalla.

Balizamiento únicamente para aquellos aerogeneradores que sea estrictamente necesarios, una vez recibida respuesta e indicaciones de balizamiento por parte de AESA.

En fase de construcción:

En lo que respecta a la geomorfología, los taludes serán lo más tendidos posible y los cortes redondeados en los extremos de los desmontes. También se diseñará el acabado final de los mismos de forma que no se cree una superficie totalmente lisa que pudiera contrastar fuertemente con la textura de los taludes naturales, y además dificultar la colonización posterior de la vegetación.

Los caminos mantendrán un acabado superficial acorde con el entorno natural.

Se minimizará la apertura de nuevos tramos de camino, aprovechando los existentes en la medida de lo posible, minimizando así también los movimientos de tierras.

Se reutilizará la tierra vegetal retirada.

Disponer de las canalizaciones en paralelo con los caminos, para minimizar impactos.

No se afectarán afloramientos rocosos de interés geomorfológico.

Las instalaciones provisionales se situarán en zonas poco visibles y su color será poco llamativo.

Control de sobrantes de excavaciones. Los sobrantes generados en la construcción que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra. Igualmente, los suelos que puedan resultar manchados por aceites o fuel-oil, los restos de hormigón y todo tipo de escombro generable en una obra serán retirados a un vertedero igualmente controlado y apto para este fin.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes de los aerogeneradores, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

Las modificaciones de trazado de los accesos existentes, así como la mejora del firme y construcción de viales de servidumbre se realizarán utilizando materiales que no supongan contraste con las gamas cromáticas del terreno.

En fase de funcionamiento:

Se llevarán a cabo las medidas que se definan en el Plan de restauración, en todas las zonas susceptibles de ser recuperadas.

5.7. USOS DEL SUELO

En fase de replanteo:

Se balizarán las zonas de actuación evitando la afección innecesaria sobre superficies, evitando así la afección sobre los usos del suelo de las superficies adyacentes a la zona de actuación. Se prestará especial atención a los hábitats de interés comunitario de los alrededores para no crear ninguna afección innecesaria.

En fase de obras:

Se evitará la afección a superficies fuera del área de actuación, especialmente a los HIC del entorno.

Se solicitarán las autorizaciones oportunas para el uso de los caminos pertenecientes a la vía pecuaria Traviesa Nº9.

Se realizarán las obras en el tiempo programado, evitando la afección por un tiempo prolongado al área adyacente.

En fase de desmantelamiento:

Se evitará la afección a superficies fuera del área de actuación. especialmente a los HIC del entorno.

Se solicitarán las autorizaciones oportunas para el uso de los caminos pertenecientes a la vía pecuaria Traviesa Nº9.

Se realizarán las obras en el tiempo programado, evitando la afección por un tiempo prolongado al área adyacente.

5.8. PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

En fase de replanteo:

Se realizará una prospección arqueológica superficial previamente al desarrollo de cualquier trabajo. Se tendrá en cuenta los resultados obtenidos tanto para la ubicación de las infraestructuras propias de parque (zanjas, caminos, posiciones AG…) como para los apoyos de la línea eléctrica de evacuación, planteada en aéreo.

Se solicitarán las autorizaciones oportunas para el uso de los caminos pertenecientes a la vía pecuaria Traviesa Nº9.

En fase de obras:

Se realizarán controles periódicos durante las actuaciones que impliquen movimiento de tierras.

Si una vez comenzadas las obras de detecta algún indicio de existencia de arqueológicos o de interés histórico, se pondrá en conocimiento de forma inmediata a la correspondiente Dirección General de Patrimonio Cultural.

5.9. SOCIO-ECONOMÍA

En fase de replanteo:

En la ubicación de las estructuras, parque eólico y su línea de evacuación, se prioriza el no afectar o minimizar afecciones sobre poblaciones cercanas al proyecto.

En fase de construcción:

No se abrirán préstamos de canteras en la zona, salvo autorización expresa para ello.

El vertido de cualquier material sobrante será realizado en vertederos autorizados y destinados a tal fin.

Se señalizará el trazado subterráneo de la línea eléctrica en terrenos que no sean viales.

Se planificará adecuadamente el flujo de vehículos para el transporte de materiales, maquinaria, etc., con el fin de incidir lo menos posible en el tráfico y sobre las poblaciones.

Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obras de las infraestructuras viarias afectadas o utilizadas. Se restituirán los caminos y todas las infraestructuras y obras que puedan resultar dañadas.

Se realizarán las obras en el menor tiempo posible.

En el desarrollo de la actividad debe atenerse a las disposiciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Siempre que sea posible se deberá evitar el corte de caminos rurales por maquinaria facilitando el tránsito por la zona de agricultores y ganaderos.

Poner en conocimiento de las autoridades los cortes de tráfico previstos para que puedan ser programados y controlados.

En fase de funcionamiento:

Se llevará a cabo un estudio de los niveles de ruido en poblaciones próximas tal como se describe en el plan de Vigilancia Ambiental.

Se adoptarán las medidas precisas para evitar desprendimientos, fundamentalmente en zonas con pendiente.

Se identificarán los efectos provocados a largo plazo por el funcionamiento de los aerogeneradores sobre la población que vive más próxima al parque eólico.

6. EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

Como conclusión al estudio de sinergias del Parque Eólico Santa Águeda y tras haber analizado todos los posibles impactos acumulativos y sinérgicos que se pudiesen generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global compatible, por lo que en su conjunto es **VIABLE** con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO ACUMULATIVO Y/O SINÉRGICO			
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**	**CALIFICACIÓN GLOBAL**
IMPACTO SINÉRGICO FINAL	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE

7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

A partir de ese análisis, no se prevén efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Analizada la matriz de impacto ambiental del documento ambiental se observa que no existen en ninguno de los casos impactos que puedan considerarse críticos y que por tanto no se puede apreciar "vulnerabilidad" sobre los factores estudiados. En concreto se determina que:

- Factores ambientales afectados positivamente por las acciones del proyecto:
  - Aumento de la calidad del aire por reducción emisiones (cambio climático)
  - Nuevas infraestructuras energéticas
  - Mejoras infraestructuras existentes
  - Dinamización socio-económica, Actividades económicas y Aumento en el nivel de empleo

- Factores ambientales sobre los que se pueden cometer impactos más agresivos por las acciones del proyecto:
  - Incidencia visual
  - Posibilidad de incendios
  - Régimen hídrico

- Factores ambientales con menor incidencia de impacto por las acciones del proyecto:
  - Drenaje superficial
  - Inundaciones
  - Nivel de contaminantes del suelo, aguas y atmosfera.
  - Efectos erosivos
  - Modificación morfológica
  - Pérdida de suelo
  - Compactación y degradación del terreno
  - Perdida de cobertura vegetal
  - Afección a la fauna
  - Posibilidad de incendios
  - Afección a usos existentes
  - Patrimonio arqueológico

Tras analizar las infraestructuras a desarrollar y el ámbito territorial donde se desarrollan se llega a las siguientes conclusiones:

- La instalación del P.E. supone la "no generación" de otro tipo de emisiones y residuos para la obtención de energía, lo que contribuye a la reducción del efecto invernadero y del calentamiento global del planeta.
- De los impactos observados, son impactos positivos: el empleo que genera, los ingresos locales, los nuevos equipamientos e infraestructuras y la producción de energía limpia a partir de recursos renovables.

- La mayor afección detectada son la modificación morfológica (por la implantación de una nueva infraestructura) y sobre el medio perceptual, en lo que respecta a la pérdida de naturalidad paisajística. Este último impacto es más palpable en la fase de funcionamiento.

- No se han detectado impactos críticos ni severos.
- La aplicación de las medidas correctoras y del plan de vigilancia minimizarán los impactos detectados y arrojarán nuevos datos sobre la relación entre el funcionamiento del P.E. y el medio natural.
- Las afecciones sobre el medio natural son reversibles en la fase de post-producción, ya que las afecciones por este tipo de actividad no son comparables a las producidas por: la energía atómica, la obtenida por combustibles fósiles que implica extracción de minerales a cielo abierto.

Por tanto, analizada la matriz de impactos, y el análisis del territorio en su conjunto, que se desarrolla de forma pormenorizada en el documento ambiental, no se dan afectos potencialmente vulnerables que sean susceptibles de catástrofes ni de afecciones graves a las personas ni al medio ambiente ya que:

- Las instalaciones no generan ningún tipo de emisiones o insumos que puedan considerarse peligroso para el medio ambiente o la salud humana.
- La probabilidad que tienen estas infraestructuras de generar un accidente grave o una catástrofe, considerado como accidente grave o catástrofe según la definición legal determinada en la Ley 21/2013, es nula.
- Estas instalaciones no se sitúan en zonas de riesgo territorial ni por sí mismas pueden originar un accidente considerado grave ni menos aún una catástrofe.
- Nula posibilidad de accidentes en el sentido que habla la ley de impacto ambiental, es decir, aquéllos cuya magnitud y gravedad hacen que sus consecuencias superen los límites de las actividades en los que han ocurrido, con una especial repercusión en la sociedad debido a la gravedad de sus consecuencias y al elevado número de víctimas, heridos, pérdidas materiales y graves daños al medio ambiente.
- El grado de afección que significa la ocurrencia de una catástrofe implica una afección permanente y de entidad significativa o grave que no se puede considerar en el caso que nos ocupa dada la entidad de las instalaciones proyectadas.

La nula posibilidad de accidentes en el sentido que habla la ley de impacto ambiental, es decir, aquéllos cuya magnitud y gravedad hacen que sus consecuencias superen los límites de las actividades en los que han ocurrido, con una especial repercusión en la sociedad debido a la gravedad de sus consecuencias y al elevado número de víctimas, heridos, pérdidas materiales y graves daños al medio ambiente.

El grado de afección que significa la ocurrencia de una catástrofe implica una afección permanente y de entidad significativa o grave que no se puede considerar en el caso que nos ocupa, dada la entidad de las instalaciones proyectadas y la valoración de los impactos ambientales ocasionados (No se han detectado impactos críticos ni severos).

Por tanto, se determina la no aplicación de este apartado al proyecto ya que se considera que, al no existir una potencial vulnerabilidad, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos derivados de dicha potencial 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, en caso de ocurrencia de los mismos.

Por tanto, se determina la no aplicación de este apartado al proyecto y se considera que, al no existir riesgos importantes, 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, en caso de ocurrencia de los mismos.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El PVA va dirigido a todas las instancias que participen en las obras y en la explotación de la nueva área urbanizada: Contratista, director de las Obras, Organismo Medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del territorio. Se desarrolla desde el momento en que se inician las obras y durante el período de garantía, para lo cual cada organismo debe cumplimentar una serie de requisitos.

El PVA deberá cumplir con la legislación vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas.

El PVA tiene como finalidad principal, el llevar a buen término las actuaciones que se han propuesto en el proyecto, dirigidas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales identificadas. Se pretende definir, ordenar y clarificar los diferentes cometidos y funciones de la vigilancia ambiental, debidamente coordinada con la Dirección de Obra y la Dirección del parque eólico, una vez en funcionamiento, así como con el órgano medioambiental competente.

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación del parque eólico, con una duración mínima de 3 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la construcción de la planta eólica.

8.1. OBJETO DEL PVA

8.1.1. Objetivos

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- Identificar y describir de forma adecuada los indicadores cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un sondeo periódico del comportamiento de los impactos identificados para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.

- Controlar que las medidas indicadas en el documento ambiental se ejecutan correctamente.

- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.

- Detectar impactos no previstos en el documento ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz, describiendo el tipo de informes a redactar sobre el seguimiento ambiental, así como su frecuencia y período de emisión.

8.1.2. Alcance del PVA

Se propondrá un sistema de indicadores que permite identificar los componentes ambientales (físico, biótico y perceptual) y tener una visión general de la calidad del medio y su tendencia. A tal efecto se debe considerar los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio
- Cumplimiento de las normas ambientales

Para el seguimiento y control de los componentes ambientales se debe incluir la siguiente información:

- Componentes ambientales a inspeccionar
- Acciones del proyecto generadoras del impacto
- Objetivos
- Actuaciones
- Localización del lugar de actuación.
- Parámetros (cualitativos y cuantitativos) a tener en cuenta
- Periodicidad y duración de la inspección
- Descripción de las medidas objeto del resultado de la inspección
- Entidad responsable de la ejecución de las medidas

8.1.3. Metodología

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.

8.1.4. Responsabilidades del seguimiento del PVA y personal adscrito

- Responsabilidades

El Seguimiento y Control Ambiental de la actuación compete tanto a la empresa ejecutora de los trabajos como a la Dirección de Obra. El promotor tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a realizar; éste lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

El promotor y sus contratistas están obligado a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del PVA, 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.

- Personal adscrito

La Dirección Ambiental de Obra será el responsable de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción del parque eólico.

Dadas las características de las obras, el responsable será un técnico de alguna rama especializada en materia medioambiental, y con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del PVA el interlocutor con la Dirección de Obra. Deberá acreditar conocimientos de gestión medioambiental, de medio natural, analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

En general, el personal encargado de la Dirección Ambiental de Obra deberá tener conocimientos como Técnico de Medio Ambiente.

8.2. FASES Y DURACIÓN DEL PVA

El seguimiento ambiental se ordenará en diversas fases relacionadas con la marcha de las obras y puesta en funcionamiento de la PSF y tendido eléctrico. En este sentido el PVA se divide en tres fases claramente diferenciadas:

- Fase previa a la construcción: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), se localizarán las actividades auxiliares de obra (parque de maquinaria, caminos de obra, parking, zonas de acopio, etc.).

- Fase constructiva: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la de Recepción. La duración será la de las obras.

- Fase de explotación: Se extiende desde la fecha del Acta de Recepción hasta el final de la vida útil del parque eólico.

- Fase de desmantelamiento: Se procederá al desmantelamiento del Parque eólico y de la línea eléctrica. Una vez desmantelado se procederá a la revegetación de las zonas afectadas por las obras.

8.2.1. Fase previa a la construcción

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Comprobación de la obtención de todas las autorizaciones de índole ambiental necesarias para el inicio de las obras (autorizaciones para el cruce de cauces fluviales y vías pecuarias fundamentalmente).

- Verificación durante el replanteo de que todas las instalaciones se localizan en las zonas definidas en el proyecto y, especialmente, en la Declaración de Impacto Ambiental. De igual modo, en esta etapa se verificará que se cumplen todos los condicionantes incluidos en la DIA en relación con las posiciones de las máquinas, trazado de viales, mantenimiento de distancias a núcleos urbanos, etc.

- Verificación de la mínima afección a la cubierta vegetal, cursos de agua, etc.

- Se restringirá el paso de maquinaria y vehículos fuera de las zonas a afectar por las obras y áreas auxiliares.

- Verificación del replanteo de los caminos de nueva ejecución y de la ubicación de los aerogeneradores, tratando de evitar las situaciones más conflictivas, fuertes pendientes, etc.

- Delimitación de las zonas de acopio.

- Ubicación del punto limpio para las zonas de almacenamiento temporal de materiales y de residuos de obra.

- Se realizará una prospección del terreno previo inicio de obras con el fin de localizar nidos o zonas de cría que puedan ser dañados.

8.2.2. Fase Constructiva

En esta etapa las actuaciones se centrarán en el seguimiento de la incidencia real de la obra en los diferentes elementos del medio, en el control y seguimiento de la aplicación de las medidas protectoras y de su eficacia y, en su caso, en la propuesta de adopción de medidas correctoras complementarias.

Delimitación mediante balizado de la zona de ocupación, de los elementos auxiliares y del vial de acceso.

Se prestará especial atención al balizado para evitar la invasión de zonas con vegetación (especialmente en zonas de mayor valor natural como hábitats de interés comunitario)

Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares. Minimizar las afecciones a la vegetación, cursos de agua, etc.

Indicador de realización: Longitud correctamente señalizada en relación con la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y vial de acceso, expresado en porcentaje.

Calendario: Control previo durante el replanteo de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.

Valor umbral: Menos del 80 por 100 de la longitud total correctamente señalizada a juicio del Coordinador Medioambiental.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.

Medida: Reparación o reposición de la señalización.

Protección de la calidad del aire.

Objetivo: Mantener el aire y la vegetación libre de polvo y partículas.

Indicador: Presencia polvo/partículas en el aire o depositadas sobre la vegetación.

Frecuencia: Durante los períodos secos.

Valor Umbral: Presencia sostenible de polvo en el aire y/o presencia en la vegetación próxima a las obras por simple observación visual según criterio del Coordinador Medioambiental.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante la explanación, excavación y en los periodos cuando los viales estén más secos.

Medidas complementarias: Riego en superficies polvorientas. El Coordinador Medioambiental puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

Prevención del ruido

Objetivo: Evitar niveles sonoros elevados durante la fase de construcción del parque eólico y su línea de evacuación.

Indicador de seguimiento: Leq expresado en dB(A).

Frecuencia: Durante las fases de explanación y excavación.

Valor Umbral: Se establecerá en función de la legislación vigente.

Medidas complementarias: A juicio del Coordinador Medioambiental puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.

Observaciones: Se realizará una revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria y equipos relacionados con la construcción. Todo esto se recogerá en fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajen y que controlará el responsable de la maquinaria. En ella figurarán las revisiones y fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller.

A fin de verificar la incidencia real de los niveles sonoros del parque eólico en su entorno (por la construcción del parque, por el funcionamiento del parque y el desmantelamiento final), se plantea realizar dentro del Plan de Seguimiento, unas campañas de medición de ruidos distribuidas de la siguiente manera:

- Un estudio de ruido en fase pre-operacional
- Un estudio de ruido durante la ejecución de las obras que se llevarán a cabo en los momentos de mayor actividad de la maquinaria: excavaciones y cimentaciones.

Todas las mediciones se llevarán a cabo en los mismos puntos, siguiendo la misma metodología y utilizando equipos similares.

Conservación de suelos

Objetivo: Retirada y acopio en condiciones adecuadas de la tierra vegetal para su conservación. Control de la presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal.

Indicadores: Espesor de tierra vegetal retirada en relación con la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal. Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.

Frecuencia: Control durante el período de retirada y acopio de la tierra vegetal y durante las excavaciones.

Valor Umbral: Espesor mínimo retirado 15 cm. Presencia de un 20 por 100 en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por el Coordinador Medioambiental.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medida/s complementarias: Recurrir a préstamos de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.

Observaciones: En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.

Información a proporcionar por parte del contratista: El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

Control de sobrantes de excavación

Objetivo: Controlar el destino de los sobrantes de excavación y su reutilización para rellenos, bases de viales, conformación de plataformas, etc.

Indicador: Evolución del volumen de materiales acopiados a lo largo de la obra

Frecuencia: Control diario durante los períodos de excavación y al finalizar la obra comprobando que no quedan restos

Valor Umbral: variaciones superiores al 20 por 100 en volumen de materiales de excavación. Presencia de restos al finalizar las obras

Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control

Medida/as complementarias: Retirada a vertedero de los sobrantes

Información a proporcionar por parte del contratista: Se informará en el diario ambiental de la obra de todos los acopios de materiales que no vayan a ser reutilizados en rellenos y el destino de los mismos

Control de la erosión y de las redes de drenaje

Objetivo: Controlar la acentuación de procesos erosivos y las alteraciones de la red hidrológica y de drenaje.

Indicador: Se realizarán controles en 2-3 puntos previamente establecidos en los que se determinará el grado de erosión mediante la inspección visual de:

- Movimiento de la capa superficial del suelo
- Presencia de acumulación de materiales finos
- Pedregosidad
- Formación de regueros
- Formación de "pedestales" de erosión
- Formación de una incipiente red de drenaje para el transporte de agua y sedimentos (flow patterns)
- Formación de cárcavas y barrancos

Posteriormente se establecerá el grado de erosión que presenta cada punto clasificándolo según de la siguiente tabla:

CLASIFICACIÓN	GRADO DE EROSIÓN
Área Estable	0-20
Área ligeramente erosionada	21-40
Área con una erosión moderada	41-60

CLASIFICACIÓN	GRADO DE EROSIÓN
Área con una erosión crítica	61-80
Área con una erosión severa	81-100

Clasificación del grado de erosión

Frecuencia: Control quincenal.

Valor Umbral: Con los resultados obtenidos se realizará una comprobación con los umbrales de alerta e inadmisibles; teniendo en cuenta que el umbral de alerta tiene un valor > 60 y los valores inadmisibles se alcanzan a partir de niveles de erosión > 80.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Protección de las redes de drenaje y de la calidad de las aguas de la contaminación

Objetivo: Evitar cualquier tipo de vertido procedente de las obras en las zonas de drenaje.

Indicador: Presencia de materiales en zonas de escorrentía con riesgo de ser arrastrados.

Frecuencia: Control semanal.

Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medida/s complementarias: Revisión de las medidas tomadas.

Observaciones: El control se realizará de «visu» por técnico competente.

Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Coordinador Medioambiental de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

Control de afecciones a la vegetación

Durante la ejecución del plan de vigilancia ambiental se controlarán las afecciones a las formaciones vegetales con mayor valor.

Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles.

Indicador: Porcentaje de vegetación afectada por las obras en los 5 m exteriores y colindantes a la señalización.

Frecuencia: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima quincenal, en las zonas sensibles colindantes a las obras.

Valor Umbral: 10 por 100 de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.

Momento/s de análisis del valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.

Medida/s complementarias: Recuperación de las zonas afectadas.

Observaciones: A efectos de este indicador se consideran zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares, especialmente las formaciones vegetales catalogadas como hábitats y la vegetación riparia. Se considera vegetación afectada a aquella que: a) ha sido eliminada total o parcialmente, b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria, c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

Control de afecciones a la fauna

Durante esta fase se vigilará la incidencia de las obras sobre la fauna.

Objetivo: Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna.

Indicador de seguimiento: Censo de especies. Localización de nidos de especies sensibles para evitar afecciones y revisión de refugios.

Frecuencia: semanal

Valor Umbral: A decidir por la asistencia técnica.

Medidas complementarias: A decidir por la asistencia técnica.

Observaciones: El seguimiento de este aspecto debe contratarse con expertos cualificados.

Control de afecciones al patrimonio histórico-arqueológico

Objetivo: Protección del patrimonio histórico arqueológico.

Indicador de realización: Número de prospecciones realizadas.

Frecuencia: Se realizará según el criterio de Dirección General de Patrimonio Cultural.

Valor Umbral: Según lo establecido en el preceptivo programa de protección del patrimonio arqueológico.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Controles periódicos previos a la fase de movimiento de tierras.

Medidas: balizamiento de elementos patrimoniales próximos a la zona de obras.

Observaciones: en caso de detectar algún resto arqueológico relevante se estará a lo dispuesto por la Dirección General de Patrimonio Cultural.

Control de la gestión de residuos

Objetivo: Comprobar la correcta gestión de residuos de obra en relación con su almacenamiento temporal en el punto limpio que se creará al efecto y retirada periódica por gestor autorizado.

Indicador de realización: estado del punto limpio en cuanto a contendores adecuados y estado de los mismos y señalización, impermeabilización, etc. Presencia de residuos fuera de las zonas delimitadas para su acopio.

Frecuencia: controles semanales durante toda la fase de obras y a la finalización de las mismas

Valor Umbral: Presencia de más de 5 residuos fuera de las zonas habilitadas para ello en cada visita de inspección.

Momento/os de análisis del Valor Umbral: Controles periódicos.

Medidas: limpieza de la zona de obras

Control de afecciones al paisaje

Objetivo: Comprobar que:

- Control de que la zahorra empleada en los viales presenta características cromáticas similares a las de los suelos de su entorno.
- Control de las características constructivas del edificio de control y subestación que serán similares a la tipología de las construcciones rurales de la comarca.
- Control del balizamiento de los aerogeneradores.

Indicador de realización: ningún elemento discordante con el medio

Frecuencia: controles semanales durante toda la fase de obras y a la finalización de las mismas

Valor Umbral: Presencia de más de 2 elementos discordantes en la zona de actuación.

Momento/os de análisis del Valor Umbral: Controles periódicos.

Medidas: restauración de los elementos discordantes con el medio respecto de las características constructivas de acuerdo a las características del medio, de forma que los elementos se integren en el mismo.

Control de la ejecución del plan de restauración

Durante la vigilancia ambiental se procederá al control de los trabajos correspondientes a la restauración de los terrenos afectados por las obras. A la vista de las afecciones reales provocadas por la obra, el encargado de la vigilancia en coordinación con los responsables de la ejecución del plan de restauración ajustará el citado plan en función de las características y superficies de las áreas afectadas proponiendo las modificaciones necesarias del plan de cara a optimizar los resultados de la restauración. El control de la restauración se centrará en los siguientes aspectos:

- Cuantificación de las superficies realmente afectadas
- Cantidad y calidad de la tierra vegetal aportada
- Control del acabado del reperfilado de taludes de plataformas, viales, etc.
- Control del acabado de las zanjas y plataformas en relación con la granulometría de los materiales en superficie procurando que la presencia de elementos gruesos sea similar a la del entorno.
- Se evitará la presencia de pedregosidad elevada que puede dificultar el asentamiento de la vegetación.
- Control de la cantidad y calidad de las semillas y plantones empleados en la restauración vegetal comprobando que las especies y densidades de siembra se ajustan a las indicadas en el plan de restauración.

8.2.3. Fase de Explotación

En la fase de explotación se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

Control de los niveles de ruidos.

A fin de verificar la incidencia real de los niveles sonoros del parque eólico en su entorno (por el funcionamiento del parque), se plantea realizar dentro del Plan de Seguimiento, unas campañas de medición de ruidos en la fase de explotación compuestas por dos estudios de ruido durante los dos primeros años de funcionamiento.

Todas las mediciones se llevarán a cabo en los mismos puntos, siguiendo la misma metodología y utilizando equipos similares.

Control de la evolución de los terrenos restaurados

El objeto de este seguimiento es controlar la evolución de los terrenos restaurados controlando el arraigo y germinación y desarrollo de las especies utilizadas en la revegetación de las zonas afectadas y sometidas al Plan: viales, taludes, zanjas de cableado, taludes de plataformas de aerogeneradores y centro de control. Asimismo, se analizará el estado general de las infraestructuras y del medio natural del entorno, identificando cualquier circunstancia no prevista que pudiera ocasionar alteraciones en el mismo.

De observarse en alguna zona, que el arraigo y la proliferación vegetal no son adecuados, se determinarán las causas que los dificultan y se corregirán lo antes posible. De ser necesario, se volverán a revegetar aquellas zonas en las que no se hayan conseguido los objetivos propuestos.

Seguimiento de la red de drenajes y control de la erosión

Tiene por objeto valorar periódicamente el funcionamiento de la red de drenaje del Parque Eólico, determinando las posibles incidencias de su explotación sobre la red hidrológica de la zona y la posible afección a los cauces más próximos.

Se mantendrán los canales de drenaje limpios, especialmente en las épocas de máxima pluviosidad. De localizarse algún punto de obstrucción que esté evitando el paso de la totalidad del volumen de agua, se procederá a su limpieza inmediata.

La capacidad de los drenajes *de visu*, evaluando si su volumen acoge la totalidad del cauce temporal generado por las lluvias, y corrigiendo dicha situación si llegara a darse.

Seguimiento de la gestión de los residuos peligrosos generados en el mantenimiento de las instalaciones

Se controlará la correcta gestión de residuos generados en las labores de mantenimiento de los aerogeneradores y de otros residuos peligrosos. En particular, se comprobará el adecuado manejo y condiciones de almacenamiento temporal en el punto limpio (impermeabilización, cubetos para la recogida de vertidos, ausencia de derrames, utilización de envases adecuados, etc.) y la entrega periódica a gestor autorizado.

Seguimiento y control de fauna

Los controles de fauna se llevarán a cabo mediante visitas marcadas por los protocolos aprobados al Parque Eólico en explotación por parte de técnicos competentes.

Se llevará a cabo un control específico de aves y quirópteros por ser los grupos faunísticos susceptibles de sufrir impacto en fase de explotación. Se propondrá un plan de seguimiento específico de la mortalidad de avifauna y quirópteros durante el primer año de funcionamiento del parque eólico con el objetivo de poder evaluar la mortalidad de este grupo faunístico y en caso de que se compruebe una alta mortalidad proponer medidas de adicionales.

El seguimiento de incluirá los siguientes aspectos:

- Control de colisiones.
- Alteración en el comportamiento (efecto barrera, molestias, pérdida de hábitats) y situaciones de riesgo.

Para ello se realizarán visitas con una frecuencia semanal durante el primer año, de forma que se pueda comprobar la afección sobre la avifauna y específicamente la mortalidad sobre quirópteros. Durante los siguientes 4 años se realizarán visitas quincenales hasta el quinto año de explotación para el control de la fauna. A partir del quinto año de explotación se llevará a cabo una visita anual en el periodo en el que hayan detectado mayor número de incidencias durante la vigilancia ambiental en los primeros 5 años. En esta inspección anual se llevará a cabo una vigilancia de la totalidad de los aerogeneradores. Estas inspecciones se llevarán a cabo durante 2 años adicionales.

Cualquier carroña que esté presente en el área del parque eólico, será comunicada por el vigilante del parque y en la medida de lo posible, será tapado, evitando así la presencia de aves carroñeras en el área que puedan colisionar con las palas de los aerogeneradores.

<u>Control de colisiones</u>

Para llevar a cabo el control de colisiones se realizará una revisión de la base de cada aerogenerador. De este modo se llevará a cabo una búsqueda intensiva de cadáveres o

cualquier resto de aves y quirópteros que se encuentren alrededor de la estructura y cuya presencia se asocie a una colisión. Para ello se establecerá una superficie circular con centro en la base del aerogenerador que se prospecta a velocidad baja y constante, mediante transectos lineales o concéntricos y paralelos entre sí. La separación entre transecto y transecto deberá ser como máximo de 5 metros.

Con la finalidad de homogeneizar la recogida de datos es recomendable dedicar el mismo tiempo a cada búsqueda en todos los aerogeneradores.

El área de prospección deberá ser como mínimo un 10 % mayor que el diámetro del rotor, y podrá adaptarse a las características del terreno y la vegetación cuando dificulten excesivamente la búsqueda.

Para llevar a cabo un control de los muestreos realizados se registrará una ficha estándar de recogida de datos que contendrá la siguiente información

- Fecha muestreo.
- Nombre y contacto del observador.
- Identificación del aerogenerador responsable de la colisión.
- Coordenadas UTM de los restos.
- Identificación de la especie (nombre científico y común).
- Sexo.
- Madurez del individuo (juvenil o adulto)
- Momento aproximado de la muerte
- Estado del cadáver: reciente, parcialmente descompuesto, huesos y restos, depredado
- Descripción general del hábitat
- Fotografía del ejemplar

De los datos de mortalidad registrados mediante detección directa será necesario aplicar un factor de corrección que será obtenido de forma previa al comienzo del Plan de Vigilancia Ambiental. Este factor de corrección va a depender tanto de la tasa de desaparición de cadáveres como de la habilidad en la detectabilidad por parte de los equipos encargados del seguimiento. Se aplicarán tres factores de corrección de delimitar de forma previa al comienzo de la fase de explotación: una para aves grandes, otra para aves de tamaño medio y otra para aves de pequeño tamaños o murciélagos.

A partir de los datos tanto registrados como estimados se determinarán los siguientes valores:

- Tasa de mortalidad con datos de colisión registrados
- Tasa de mortalidad estimada teniendo en cuenta los factores de corrección por depredación y sesgos en la detección

- Distribución temporal de las colisiones (registradas y estimadas) y colisiones (registradas y estimadas) acumuladas a lo largo del periodo de vigilancia.
- Número de colisiones (registradas y estimadas) por aerogenerador
- Relación del número de registros de individuos accidentados por especie
- Relación del número de registros de individuos accidentados en función del grado de protección

Alteración en el comportamiento (efecto barrera, molestias, pérdida de hábitats) y situaciones de riesgo

Esta valoración se realizará a través de la caracterización de la abundancia y la riqueza de especies, que a su vez se llevará a cabo mediante muestreos en los que se tomarán datos tanto la abundancia y riqueza de especies como de las situaciones de riesgo de los individuos frente al funcionamiento de los aerogeneradores.

La realización de estos muestreos se llevará a cabo mediante avistamientos desde itinerarios lineales de conteo (transectos). Se realizarán itinerarios lineales de conteo a pie en cada línea de aerogeneradores para el censo de las especies presentes en la zona y para poder calcular el Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) expresado como aves por kilómetro recorrido.

Con los avistamientos que se produzcan en una banda de 50 m (25 m a cada lado del observador) se calculará la densidad (aves/10ha). En el caso de los paseriformes se utilizará una banda de 50 metros a cada lado del observador (100 metros en total) ya que su detectabilidad y sus densidades son generalmente más bajas como para calcularlo con una banda de 50 metros. La densidad en este caso sería aves/100ha. En la realización de estos muestreos se tomarán datos del cruce de las aves con los aerogeneradores.

De los muestreos realizados se registrará una ficha estándar de recogida de datos que contendrá la siguiente información:

- Fecha.
- Hora Inicio y Fin del censo.
- Coordenadas UTM del punto inicial y final del itinerario.
- Climatología
    - Dirección del viento.
    - Velocidad del viento: Calma (0-3 m/s), Moderado (7-11 m/s), Fuerte (11-15 m/s), Muy Fuerte (>15 m/s).
    - Nubosidad: NB-0 (Cielos totalmente despejados), NB-1 (25% de cielo cubierto de nubes), NB-2 (50% de cielo cubierto de nubes), NB-3 (75% de cielo cubierto de nubes), NB-4 (cielos totalmente cubiertos).
    - Precipitación.
    - Visibilidad.

- Nombre científico y común de las especies detectadas.
- Ubicación de cada especie detectada.
- Nº individuos totales observados.
- Hora de contacto (hora del avistamiento).
- Periodo fenológico (se distinguirá entre Migración Postnupcial, Periodo de Invernada, Migración Prenupcial y Periodo de cría).

Se tomarán los siguientes datos referentes a las reacciones de las aves frente al cruce con los aerogeneradores y situaciones de riesgo:

- Distancia aproximada al aerogenerador.
- Identificación del aerogenerador y estado en el momento de paso (parado o en funcionamiento).
- Dirección de vuelo en el momento de cruce y tipo de cruce (lineal o transversal).
- Altura de vuelo.
- Tipo de vuelo (directo: vuelo directo, sin pasos intermedios pudiendo ser aleteos o planeos; cícleo: vuelo remontado las laderas o siguiendo corrientes térmicas; campeo: búsqueda activa de alimento).
- Cruce con aerogenerador distinguiendo: por debajo de las palas, a nivel de las palas, por encima de las palas, muy por encima de las palas.
- Reacción del ave ante los aerogeneradores.
- Nº de cruces por área de peligro, considerando ésta como diámetro de las palas más 4 m.
- Observaciones.

En función de los resultados obtenidos se llevarán a cabo los siguientes análisis:

- Tasa de vuelo (nº aves censadas/horas de observación).
- Densidad (nº aves/10ha o nº aves/100ha en el caso de paseriformes).
- Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) expresado en número de aves por kilómetro recorrido.
- Riqueza de especies.
- Riqueza acumulada (no total en anos de seguimiento).
- Distribución temporal de avifauna según cuatro periodos (migración postnupcial, periodo de invernada, Migración prenupcial y periodo de cría).
- Especies observadas en función de su grado de protección.

- Índice de Riesgo por colisión (IRC), Lecuona y Ursúa (2007);
- Numero de aerogeneradores en situación de riesgo con respecto al total.
- Numero de situaciones de riesgo por aerogenerador.
- Frecuencia cruces entre aerogeneradores.
- Abundancia de bandos contactados.
- Distribución de pasos en función de la altitud, dirección e intensidad del viento, nubosidad.
- Cruces en función de las estaciones del año, la hora del día.

Durante los tres primeros años de la explotación se elaborarán informes semestrales donde se incluirán los resultados de los seguimientos. Los informes tendrán el siguiente contenido:

- Un resumen inicial, del periodo al que se refiere el informe, que permita conocer rápidamente (para cada máquina y en conjunto) las especies y el número de cadáveres encontrados, su categoría en los catálogos de especies amenazadas, las jornadas invertidas, los índices de detección y depredación y la mortandad total estimada.
- Un apartado dedicado a mostrar los umbrales de alerta y umbrales críticos establecidos (ver definición en siguiente apartado), señalando si se superó alguno y la causa. También se indicarán las medidas correctoras aplicadas.
- Un capítulo de antecedentes en el que se resuman los resultados de todos los informes semestrales anteriores. Esta información deberá incluir, además de las variables mencionadas en el primer punto, tablas y gráficas que permitan una comprensión rápida de la información. Entre ellas una tabla de mortandad directa histórica para cada aerogenerador, sus coordenadas UTM exactas, las especies accidentadas y las fechas de las observaciones.
- Descripción detallada de la metodología y técnicas de seguimiento, incluyendo como mínimo, las fechas de realización, técnicas de prospección, superficie y tiempo de búsqueda, periodicidad de las visitas, aerogeneradores revisados por visita, y el nombre y cualificación de las personas que ejecutaron los trabajos.
- Tabla con las especies encontradas muertas, el número de ejemplares, fecha de la observación, localización UTM y aerogenerador o infraestructura concreta que produjo la muerte.
- Un apartado que detalle el estudio en el que se detallen las tasas de detectabilidad por parte de los observadores y las tasas de desaparición de cadáveres. Éste incluirá por lo menos, el número y tipo de reclamos empleados, las fechas de los experimentos, la periodicidad de visita a los cadáveres y la fórmula empleada para la estimación de la mortandad.

- Tabla con el número de ejemplares encontrados muertos y ejemplares estimados en base a las tasas de desaparición y detectabilidad, diferenciando aves de pequeño, mediano y gran tamaño, así como murciélagos.

- Resultados de la información obtenida referente a las reacciones de las aves frente al cruce con los aerogeneradores y situaciones de riesgo

- Los resultados de las medidas de restauración aplicadas: % de cobertura vegetal alcanzada, % de viabilidad de las plantaciones, presencia de erosiones, funcionamiento de la red de drenaje, presencia de residuos o vertidos.

- Resultados de los controles de ruido realizados cuando éstos se lleven a cabo. A partir del cuarto año los informes semestrales pasarán a ser anuales.

Una vez concluidos los tres años desde el comienzo de la fase de explotación, se realizará un estudio detallado para ver la influencia del parque eólico sobre los pasillos de interconectividad y la mortalidad en el parque eólico. Tras estos tres años, se determinará, en caso de necesidad, la adopción de nuevas medidas correctoras.

8.3. EMISIÓN DE INFORMES

Durante los tres primeros años de la explotación se elaborarán informes semestrales donde se incluirán los resultados de los seguimientos. Los informes tendrán el siguiente contenido:

- Un resumen inicial, del periodo al que se refiere el informe, que permita conocer rápidamente (para cada máquina y en conjunto) las especies y el número de cadáveres encontrados, su categoría en los catálogos de especies amenazadas, las jornadas invertidas, los índices de detección y depredación y la mortandad total estimada.

- Un apartado dedicado a mostrar los umbrales de alerta y umbrales críticos establecidos (ver definición en siguiente apartado), señalando si se superó alguno y la causa. También se indicarán las medidas correctoras aplicadas.

- Un capítulo de antecedentes en el que se resuman los resultados de todos los informes semestrales anteriores. Esta información deberá incluir, además de las variables mencionadas en el primer punto, tablas y gráficas que permitan una comprensión rápida de la información. Entre ellas una tabla de mortandad directa histórica para cada aerogenerador, sus coordenadas UTM exactas, las especies accidentadas y las fechas de las observaciones.

- Descripción detallada de la metodología y técnicas de seguimiento, incluyendo como mínimo, las fechas de realización, técnicas de prospección, superficie y tiempo de búsqueda, periodicidad de las visitas, aerogeneradores revisados por visita, y el nombre y cualificación de las personas que ejecutaron los trabajos.

- Tabla con las especies encontradas muertas, el número de ejemplares, fecha de la observación, localización UTM y aerogenerador o infraestructura concreta que produjo la muerta.

- Un apartado que detalle el estudio en el que se detallen las tasas de detectabilidad por parte de los observadores y las tasas de desaparición de cadáveres. Éste incluirá por lo menos, el número y tipo de reclamos empleados, las fechas de los experimentos, la periodicidad de visita a los cadáveres y la fórmula empleada para la estimación de la mortandad.

- Tabla con el número de ejemplares encontrados muertos y ejemplares estimados en base a las tasas de desaparición y detectabilidad, diferenciando aves de pequeño, mediano y gran tamaño, así como murciélagos.

- Resultados de la información obtenida referente a las reacciones de las aves frente al cruce con los aerogeneradores y situaciones de riesgo

- Los resultados de las medidas de restauración aplicadas: % de cobertura vegetal alcanzada, % de viabilidad de las plantaciones, presencia de erosiones, funcionamiento de la red de drenaje, presencia de residuos o vertidos.

- Resultados de los controles de ruido realizados cuando éstos se lleven a cabo.

A partir del cuarto año los informes semestrales pasarán a ser anuales.

8.4. DOCUMENTACIÓN DEL PVA

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del 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 en la resolución administrativa 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.

En general los informes que se elaboren reflejarán las diferentes acciones realizadas en relación con el proyecto:

- Incidencias medioambientales.

- Desviaciones del Plan Ambiental Inicial.

- Modificaciones de las medidas correctoras y adopción de medidas no previstas.

- Identificación de impactos no identificados inicialmente o variaciones sobre la valoración inicial.

Cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios. Para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en la fase de obras primero y en la de explotación después, se propone la realización regular de los siguientes informes.

- Fase 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 (verificación del replanteo, prospección botánica, reportaje fotográfico, etc.).
- Metodología de seguimiento del PVA definido en el Documento Ambiental, incluyendo las consideraciones de la Resolución emitida por el órgano ambiental.
- Organización, medios y responsabilidades necesarios para la aplicación del PVA.

- 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, 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. Incluirá también un reportaje fotográfico que recoja los aspectos más destacables de la actuación: zonas en las que se implantaron las instalaciones, viales y cunetas, zanjas de cableado, drenajes, etc., y un plano a escala 1:5.000 en coordenadas UTM, que refleje la situación real de la obra realizada y los distintos elementos implantados, así como las zonas en las que se realizaron medidas preventivas y correctoras de carácter ambiental.

- Fase de explotación

Esta fase comienza una vez se ha iniciado el funcionamiento del parque eólico y durante los años que determine el órgano administrativo ambiental. Constará de:

- Informes ordinarios anuales: Constará de los siguientes contenidos:
- Seguimiento de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras

- Informe de los posibles efectos acumulativos (aditivos y/o sinérgicos).
- 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 resolución emitida, 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 del parque eólico. Se incluirán todas las acciones necesarias para desmantelar la planta, junto con un cronograma estimado de dichas actuaciones.

- Fase de desmantelamiento o abandono

En un plazo de dos meses previos a la fase de desmantelamiento se notificará al Órgano Ambiental el comienzo de esta fase.

Durante las obras de desmantelamiento se pondrá en marcha una vigilancia ambiental similar a la llevada a cabo en fase de construcción. Los informes y registros a generar serán de la misma periodicidad y naturaleza que los descritos para la fase de construcción.

En general los controles a realizar van a coincidir con los especificados para las obras de construcción. No obstante, en particular, se comprobará la retirada de las estructuras del parque eólico, con la menor afección posible, evitando el abandono de elementos ajenos al medio.

Se presentará a Órgano Ambiental un informe posterior al desmantelamiento en un plazo de dos meses contados desde la finalización de los trabajos de desmantelamiento del parque. Estará acompañado por un reportaje fotográfico que refleje el estado final del área, y realizada la correspondiente revegetación.

8.5. OTROS

- Comunicación del PVA

La Dirección del Proyecto, a través de la Dirección de Obra, pondrá en conocimiento de todo el personal implicado en la realización de obras del parque eólico, las medidas preventivas y correctoras incluidas en este PVA, y dará las instrucciones pertinentes para su correcta ejecución.

Por otra parte, las condiciones del PVA serán exigidas a todas las empresas contratadas y subcontratadas por el titular del proyecto para la realización de las obras.

- Revisión del plan de seguimiento y vigilancia ambiental

El contenido de este documento podrá ser revisado y modificado, siempre y cuando se detecten nuevos requisitos ambientales aplicables a la instalación o la autoridad competente recomiende cambios a partir de los resultados de los informes elaborados.

9. CONCLUSIONES

No existe ningún impacto relevante de carácter crítico, habiendo sido valorados aquellos impactos no considerados inexistentes o no significativos como compatibles o moderados.

Como conclusión al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de "Parque eólico Santa Águeda" y tras haber analizado todos los posibles impactos que el mismo pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global moderado, por lo que en su conjunto es **VIABLE** con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

Se considera relevante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, precisas para la evitación y/o corrección de los impactos que se pudieran generar sobre los diferentes elementos del medio.

En base a todo lo anteriormente expuesto, se concluye que el Proyecto de Instalación del parque eólico será viable y es compatible con la normativa vigente y con la protección del medio natural, teniendo además en consideración que con la ubicación elegida se evita:

- En la obra civil, la creación de desmontes o terraplenes de dimensiones significativas, disminuyéndose los impactos por el movimiento de tierras y los paisajísticos.
- Se ha evitado la afección directa al Dominio Público Hidráulico y en caso de afección se tendrá en cuenta la normativa sectorial.
- No se produce la afección directa vías pecuarias (por elementos permanentes).
- Se ha evitado o mitigado la afección a zonas de interés para especies vegetales y animales, sobre todo en referencia a evitar afección directa a zonas de interés para especies de avifauna esteparias y rapaces, teniéndose en cuenta para la implantación la no afección o minimización de la misma.

No obstante, se han propuesto una serie de medidas encaminadas a minimizar y corregir el impacto generado de forma que el impacto global sea considerado como COMPATIBLE y no se comprometa la viabilidad del proyecto.

Por tanto, se considera que el parque eólico y su sistema de evacuación será una actividad compatible con la protección del medio natural, siempre y cuando se desarrollen las medidas preventivas, correctoras y compensatorias detalladas en cada una de las fases de que consta el proyecto, y siempre que se realice fielmente lo descrito en el Plan de Vigilancia Ambiental. De esta forma, ni el medio físico, ni biótico, ni la calidad ambiental de la zona se verían afectados de forma significativa.

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

PLANOS

SA-GE-01 Situación (1/50.000)

SA-GE-02 Emplazamiento (1/25.000)

SA-GE-02-2 Comparativa

SA-GE-03-1 Trazado Viales y zanjas (1/15.000)

SA-GE-04 Isoventas

SA-GE-04-1 Ortofoto (1/15.000)

SA-GE-04-2 Ortofoto (1/15.000)

SA-GE-05 Evacuación (1/30.000)

SA-GE-06-1 Alternativas AGs (1/20.000)

SA-GE-06-2 Alternativas caminos (1/20.000)

SA-GE-06-3 Alternativas LAT (1/25.000)

SA-MA-01 Geológico (1/40.000)

SA-MA-02 Cultivos

SA-MA-02 Vegetación (1/40.000)

SA-MA-03-1 Espacios Protegidos: áreas protegidas y vías pecuarias (1/40.000)

SA-MA-03-2 Espacios Protegidos: hábitats de interés comunitario (1/40.000)

SA-MA-04 Unidades Paisajísticas (1/40.000)

SA-MA-06-1 Cuencas Visuales del Parque (1/90.000)

SA-MA-06-2 Cuencas Visuales de L.A.T (1/100.000)

SA-MA-06-3 Comparativa de Visibilidad (1/100.000)

SA-MA-07-1 Sinergias (1/90.000)

SA-MA-07-2 Sinergias Categorizado (1/90.000)

SA-MA-07-3 Sinergias Categorizado sin P.E. Santa Águeda (1/90.000)

SA-MA-08 Factor de corrección

598000 600000 602000 604000 606000 608000 610000 612000 614000 616000

4718000 4716000 4714000 4712000 4710000 4708000 4706000

N

NA-42

NA-43

NA-44

NA-45

P1 P2 P3 P4

SA-01 SA-02 SA-03 SA-04 SA-05 SA-06 SA-07

Artajona Tafalla Barásoain Garinoain Orisoain Puruyo

COORDENADAS ÁREA P.E. SANTA AGUEDA		
	X	Y
P1	600 843	4 709 975
P2	606 105	4 709 436
P3	605 958	4 707 855
P4	600 614	4 708 385

Leyenda

- Areas preferentes PEN 2030
- Poligonal
- AG's existentes
- AGs proyectados
- Futuro P.E. Valdetina

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

SITUACIÓN

PLANO: SA-GE-01 | HOJA: 01 DE: 01 | FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:50.000 0 500 1.000 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín

600000 601000 602000 603000 604000 605000 606000 607000 608000 609000 610000 611000 612000 613000

4717000 4716000 4715000 4714000 4713000 4712000 4711000 4710000 4709000

N

Subestación

Artajona

Tafalla

NA - 132

Torre anemométrica

Centro colector

SA-01 SA-02 SA-03 SA-04 SA-05 SA-06 SA-07

Zona acopio

Paso aéreo

Leyenda:

- AGs Proyectados
- Aerogeneradores existentes
- Camino nuevo
- Camino a rehabilitar
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

EMPLAZAMIENTO

PLANO:SA-GE-02 | HOJA: 01 DE: 01 | FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:35.000

0 300 600 900 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín

601000 602000 603000 604000 605000 606000 607000 608000

4712000 4711000 4710000 4709000 4708000 4707000

N

Torre anemométrica

NA - 132

Centro Colector

SA-01 SA-02 SA-03 SA-04 SA-05 SA-06 SA-07 SA-08

Zona acopio

Paso aéreo

Leyenda:

- AGs Proyectados 2022
- AGs Proyectados 2021
- Camino nuevo
- Camino a rehabilitar
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

COMPARATIVA

PLANO: SA-GE-02 | HOJA: 01 DE: 01 | FECHA: ABR/22

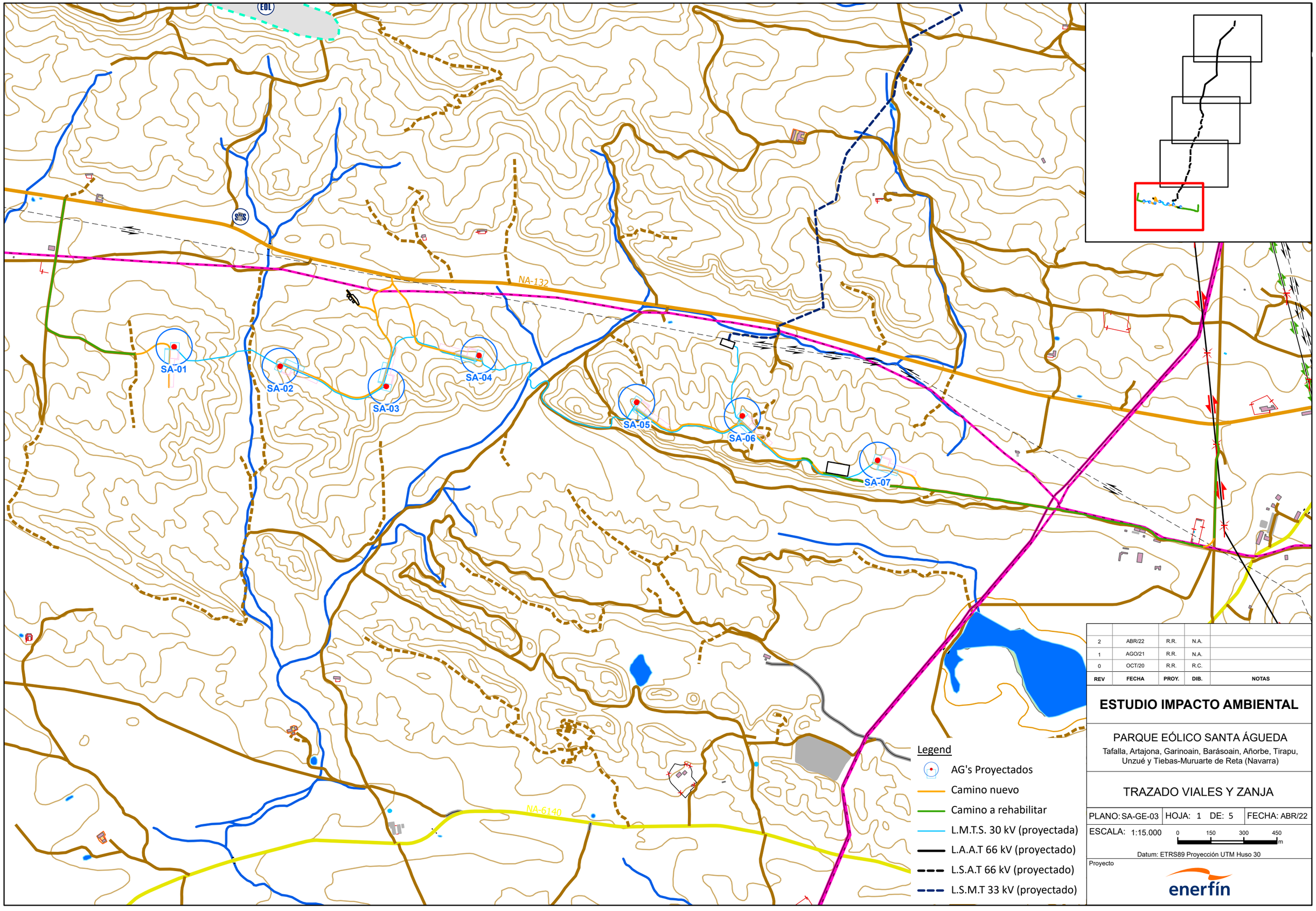
ESCALA: 1:20000

0 250 500 750 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

TRAZADO VIALES Y ZANJA

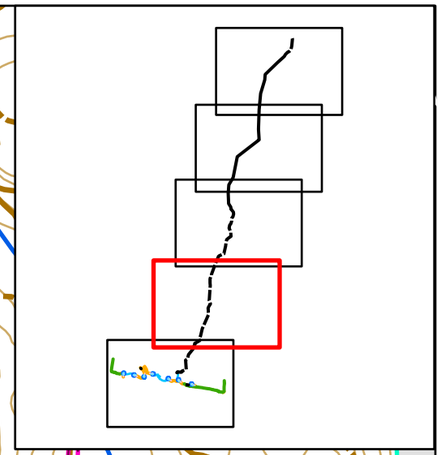
PLANO: SA-GE-03	HOJA: 1 DE: 5	FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:15.000 — 0 150 300 450 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



Legend

- AG's Proyectados
- Camino nuevo
- Camino a rehabilitar
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

TRAZADO VIALES Y ZANJA

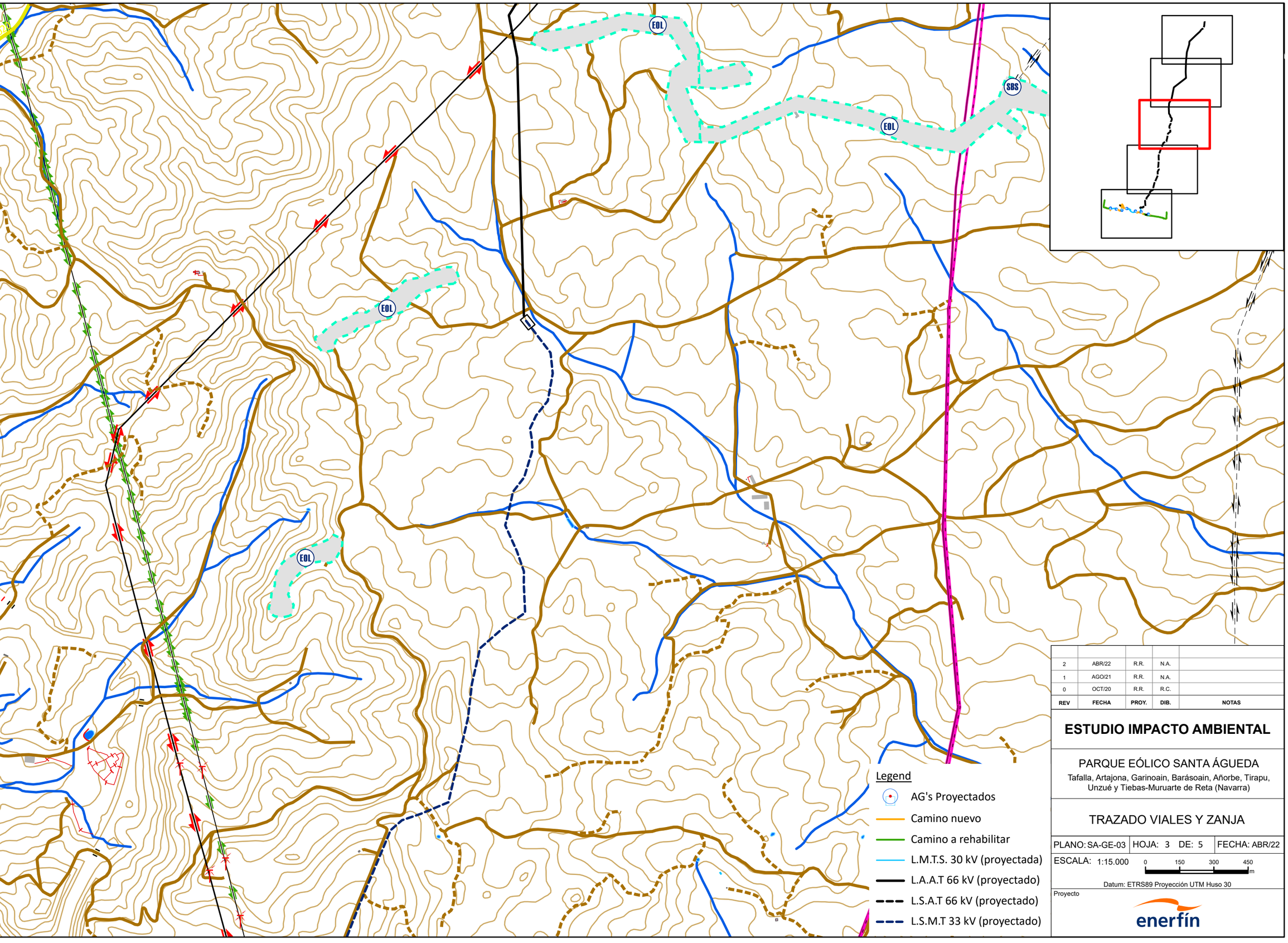
PLANO: SA-GE-03	HOJA: 2 DE: 5	FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:15.000 — 0 150 300 450 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



Legend

- AG's Proyectados
- Camino nuevo
- Camino a rehabilitar
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

TRAZADO VIALES Y ZANJA

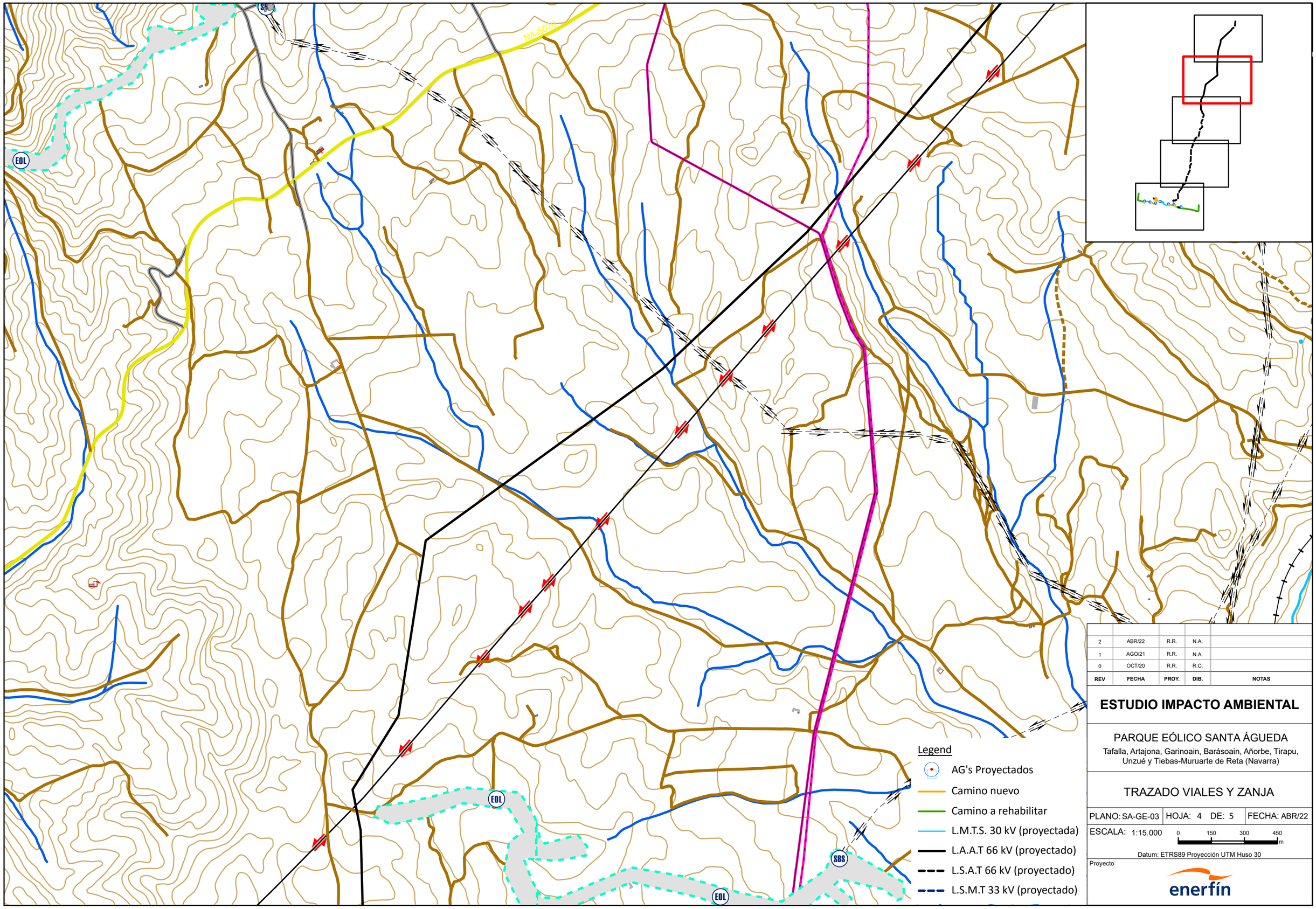
PLANO: SA-GE-03	HOJA: 3 DE: 5	FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:15.000 (0 – 150 – 300 – 450 m)

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



Legend

- AG's Proyectados
- Camino nuevo
- Camino a rehabilitar
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

TRAZADO VIALES Y ZANJA

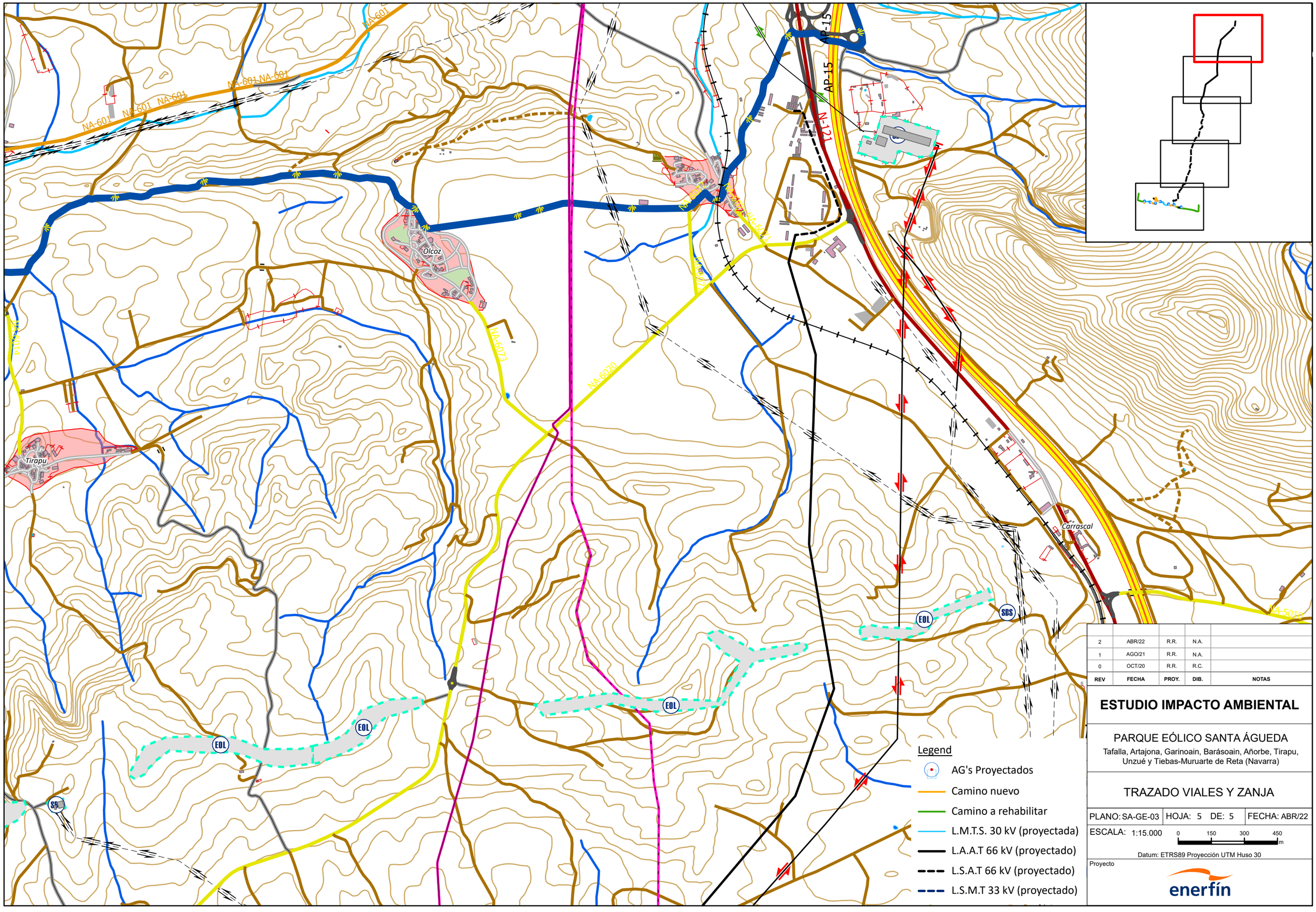
PLANO: SA-GE-03 | HOJA: 4 DE: 5 | FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:15.000 0 150 300 450 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

TRAZADO VIALES Y ZANJA

PLANO: SA-GE-03 | HOJA: 5 DE: 5 | FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:15.000 0 150 300 450 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín

599000 600000 601000 602000 603000 604000 605000 606000 607000 608000

4713000 4712000 4711000 4710000 4709000 4708000 4707000 4706000

N

Torre anemométrica

Centro colector

SA-01 SA-02 SA-03 SA-04 SA-05 SA-06 SA-07

Zona de acopio



Leyenda

Velocidad viento (120m/s):

10,2
9,3
8,5
7,7
6,8
6
5,1

AGs Proyectados

Camino nuevo

Camino a rehabilitar

L.M.T.S. 30 kV (proyectada)

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

ISOVENTAS

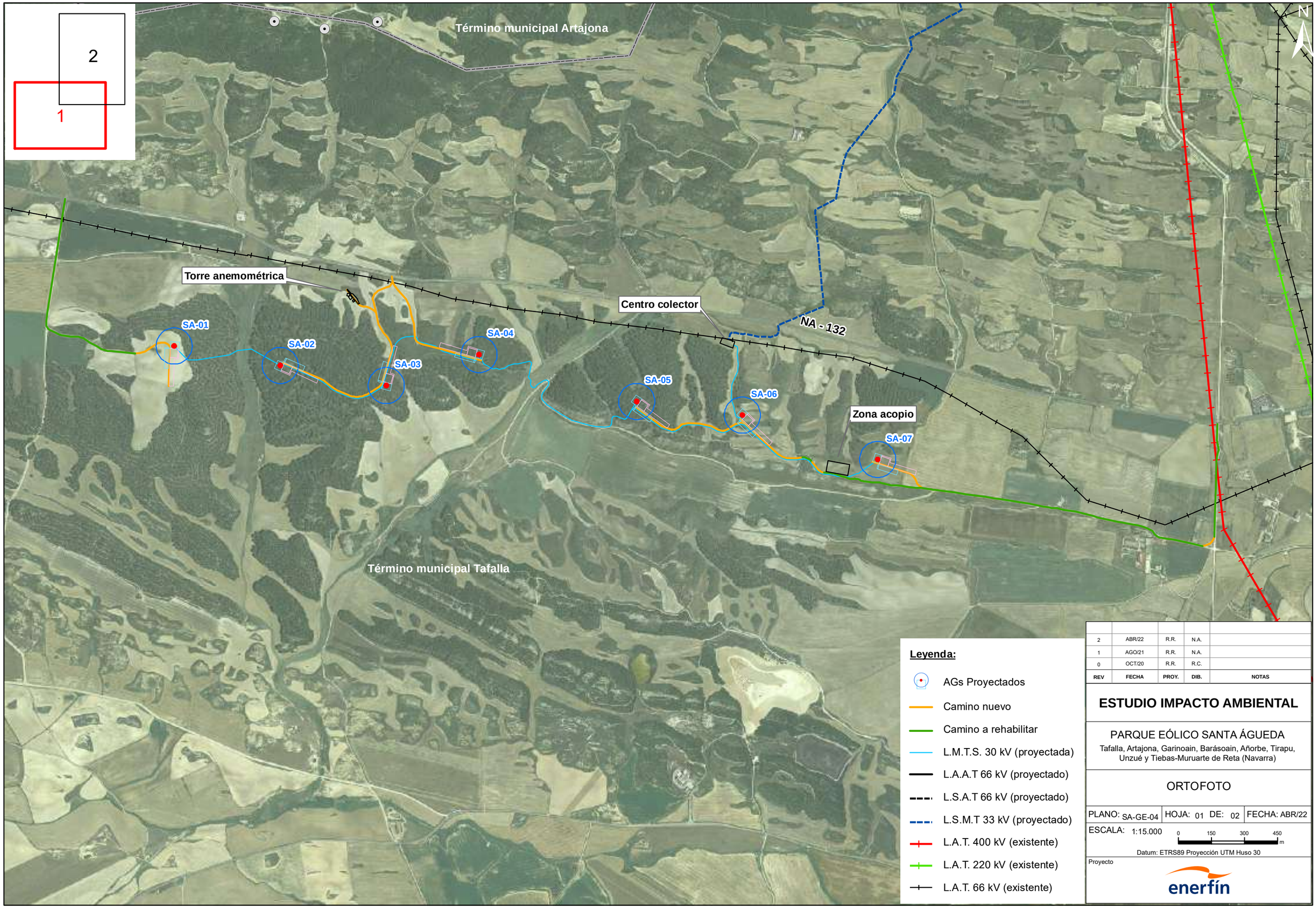
PLANO: SA-GE-04 | HOJA: 01 DE: 01 | FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:30.000 0 250 500 750 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



Leyenda:

- AGs Proyectados
- Camino nuevo
- Camino a rehabilitar
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)
- L.A.T. 400 kV (existente)
- L.A.T. 220 kV (existente)
- L.A.T. 66 kV (existente)

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

ORTOFOTO

PLANO: SA-GE-04 | HOJA: 01 DE: 02 | FECHA: ABR/22

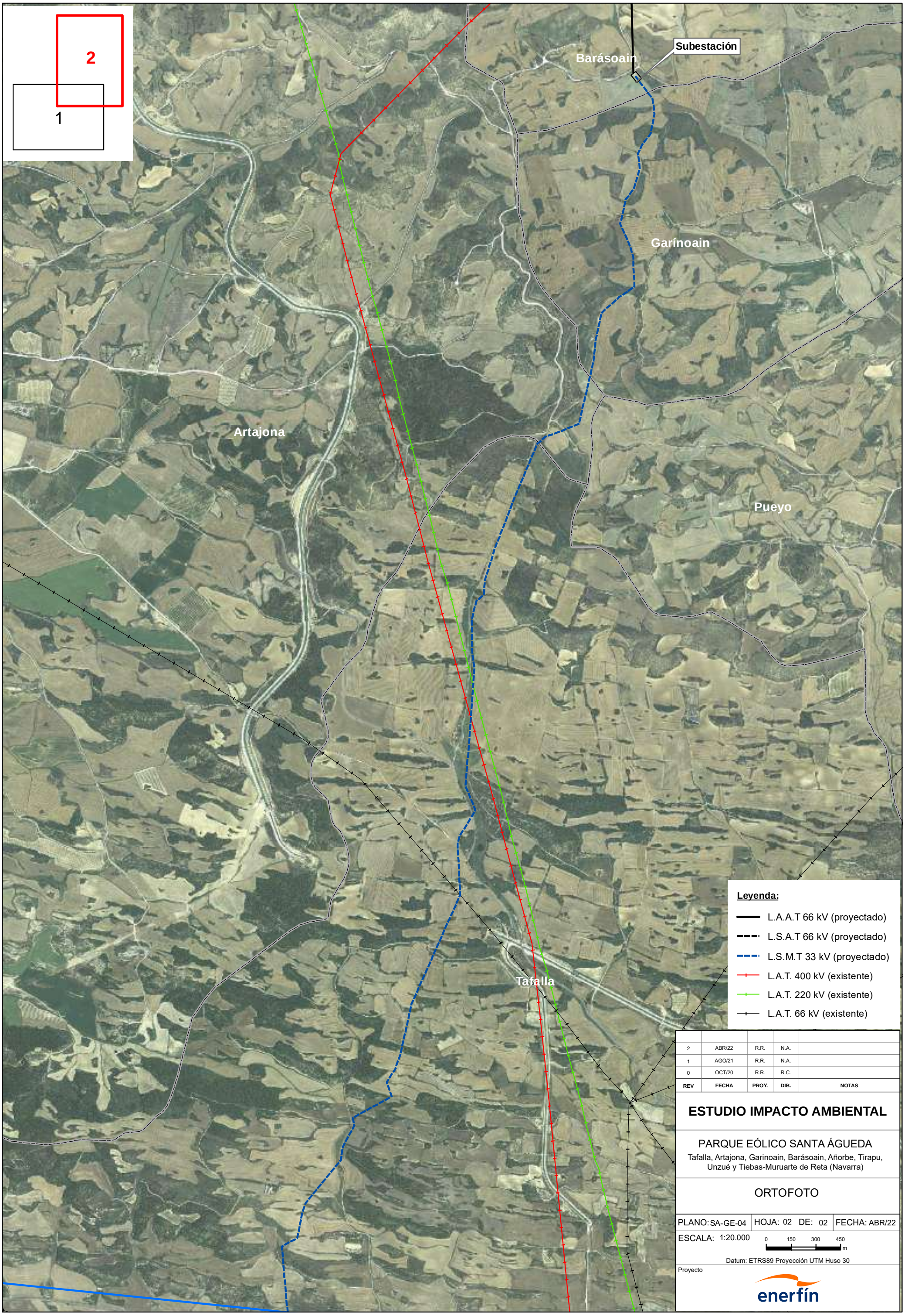
ESCALA: 1:15.000

0 150 300 450 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



Leyenda:

- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)
- L.A.T. 400 kV (existente)
- L.A.T. 220 kV (existente)
- L.A.T. 66 kV (existente)

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

ORTOFOTO

PLANO: SA-GE-04 | HOJA: 02 DE: 02 | FECHA: ABR/22

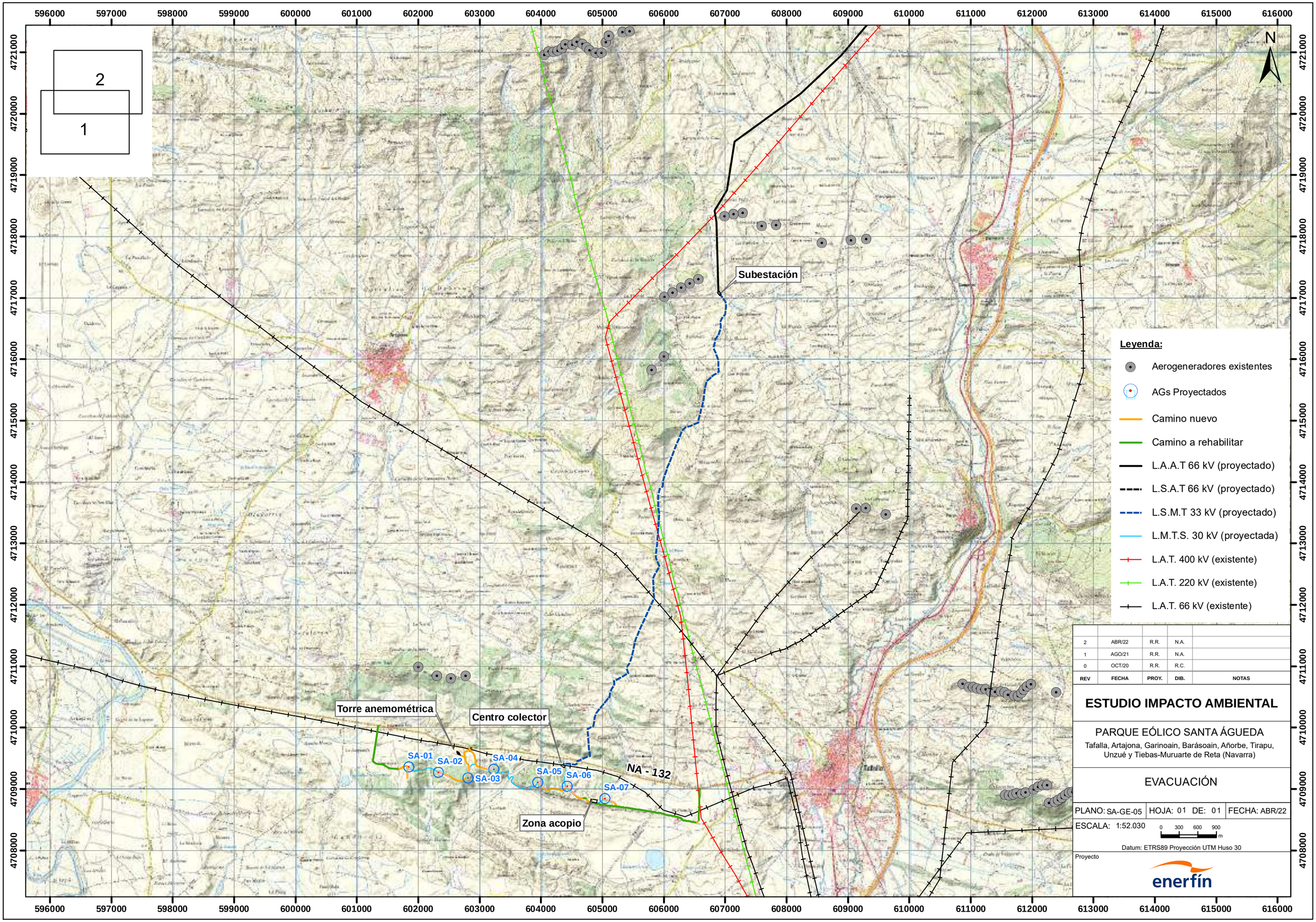
ESCALA: 1:20.000

0 150 300 450 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

EVACUACIÓN

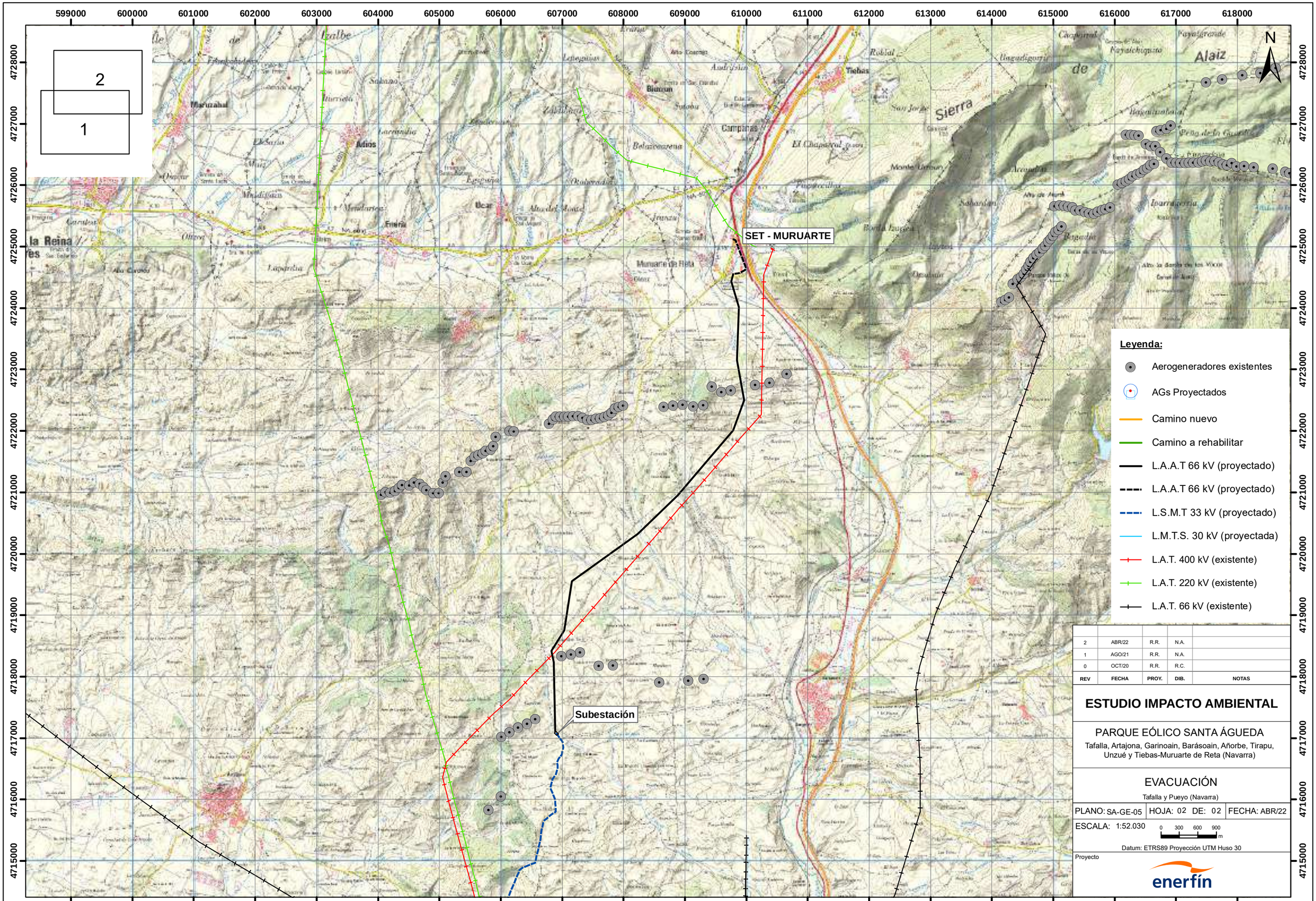
PLANO: SA-GE-05	HOJA: 01 DE: 01	FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:52.030 (0 300 600 900 m)

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

EVACUACIÓN

Tafalla y Pueyo (Navarra)

PLANO: SA-GE-05 | HOJA: 02 DE: 02 | FECHA: ABR/22

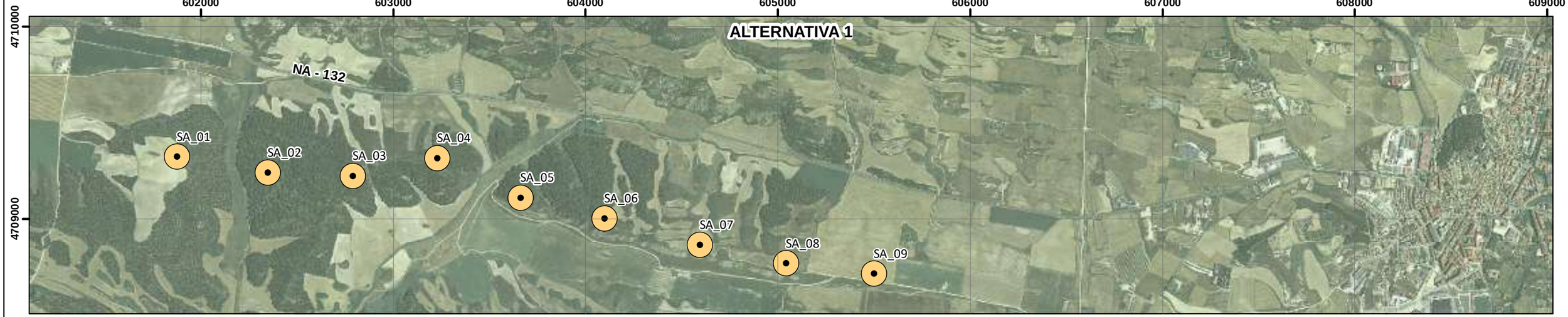
ESCALA: 1:52.030

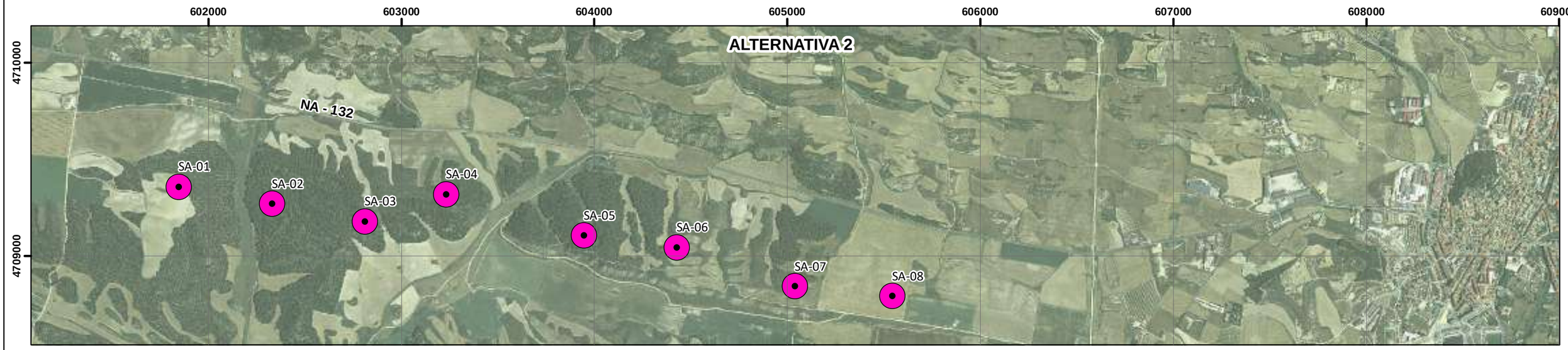
0 300 600 900 m

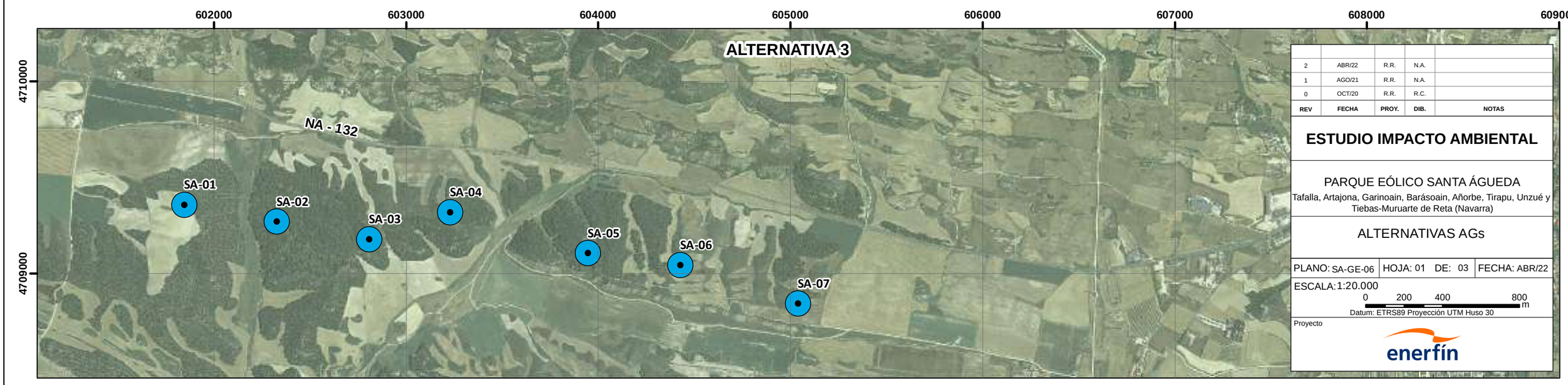
Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín







REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

ALTERNATIVAS AGs

PLANO: SA-GE-06 | HOJA: 01 DE: 03 | FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:20.000

0 200 400 800 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín

602000 603000 604000 605000 606000 607000 608000 609000

4710000

4709000

4708000

ALTERNATIVA 1

NA - 132

SA-01 SA-02 SA-03 SA-04 SA-05 SA-06 SA-07 SA-08

La Sarda · Caserío de la Sarda · Caserío de Pérez · Beratxa · Caserío de Valdiferrer · Almendrolar · La Aquitana · Las Torres · Las Losillas · Valdiferrer · Corral de la Mariana · Corral de Rentella · Vaquero · Corral de Vaquero · El Costal · Las Losillas · Prado Valdiferrer · Corral del Alto · Valdiarés · Pinpitxain · Romerales · Ladas de Berroeta · Altos de Candaraiz · El Planillo · Margalla · Campo de San Francisco · Barranquiel · Balsa de Romerales · Vertedero · Balsa del Juncal · La Getada

ALTERNATIVA 2

NA - 132

SA-01 SA-02 SA-03 SA-04 SA-05 SA-06 SA-07

Leyenda:

- AGs Proyectados
- Camino nuevo
- Camino a rehabilitar

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

ALTERNATIVAS CAMINOS

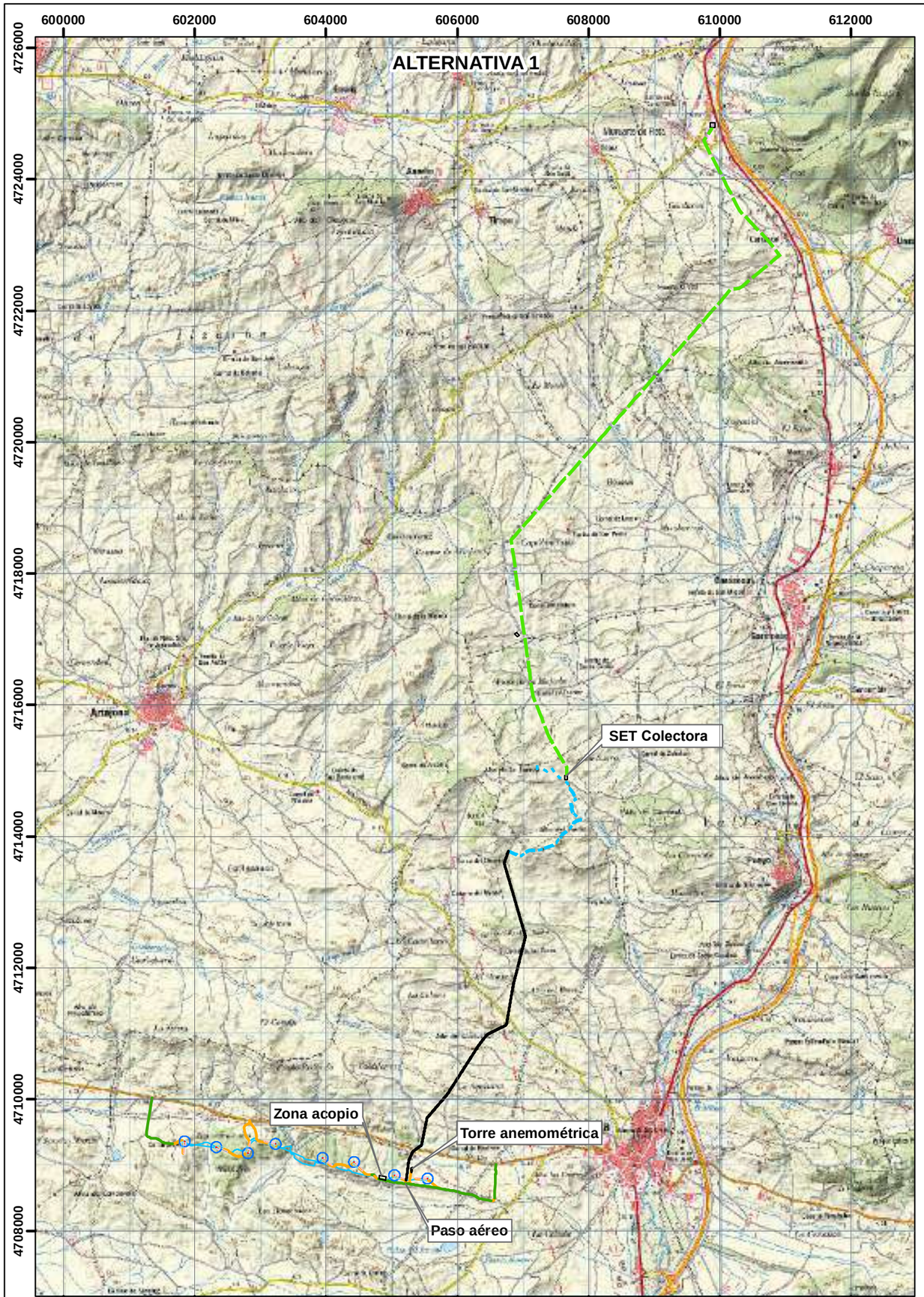
PLANO: SA-GE-06	HOJA: 02 DE: 03	FECHA: ABR/22

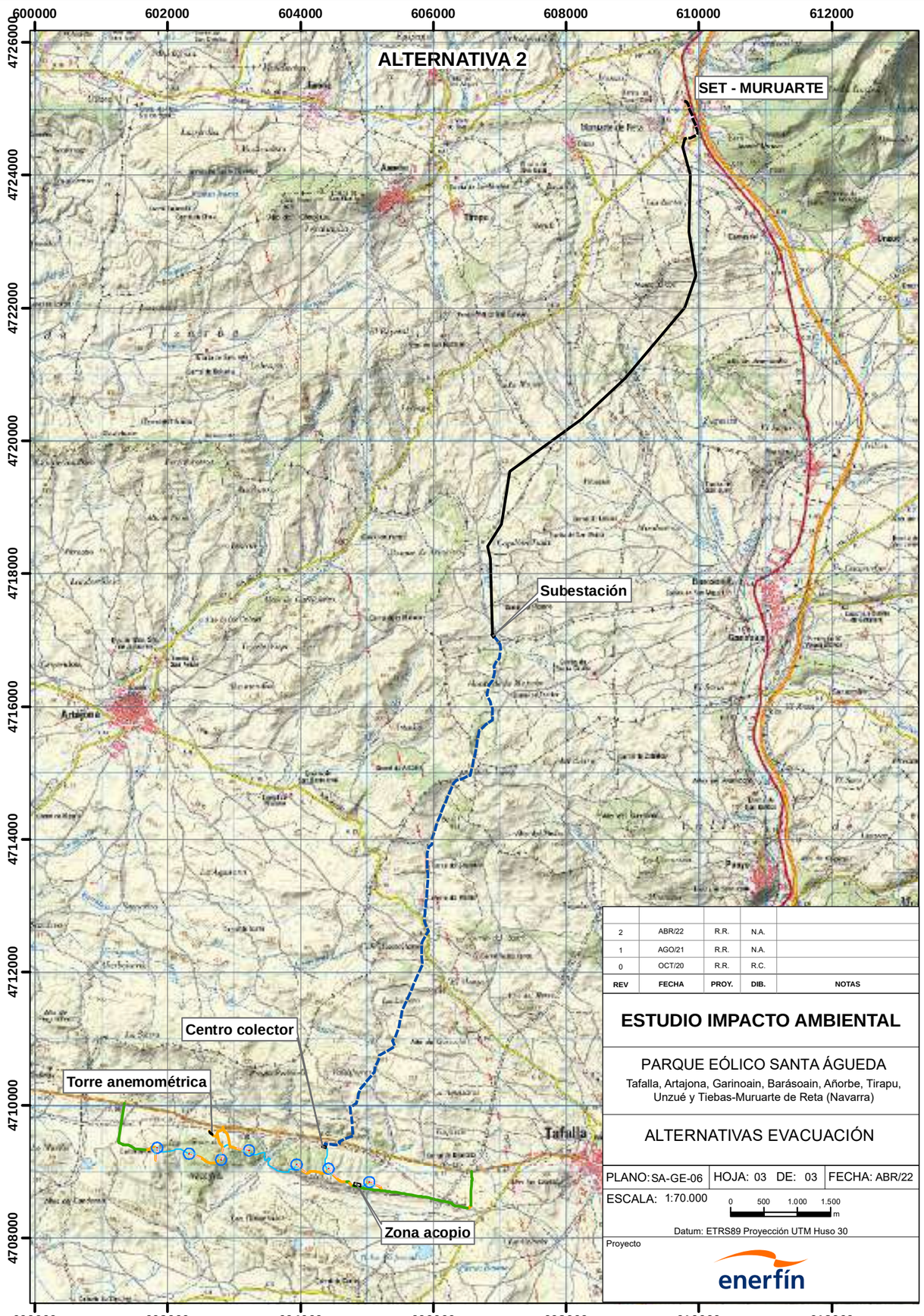
ESCALA: 1:20.000 — 0 250 500 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín





REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

ALTERNATIVAS EVACUACIÓN

PLANO: SA-GE-06 | HOJA: 03 DE: 03 | FECHA: ABR/22

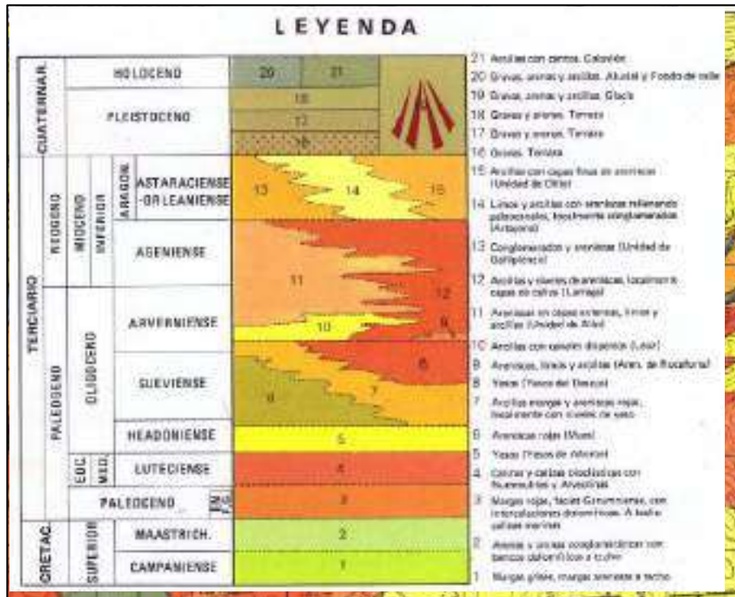
ESCALA: 1:70.000

0 500 1.000 1.500 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



Leyenda

- AG's existentes
- AG's Proyectados
- Camino nuevo
- Camino a rehabilitar
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

MAPA GEOLÓGICO

Fuente: I.G.M.E. (Magna 50)

PLANO: SA-MA-01	HOJA: 01 DE: 01	FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:65.000

0 500 1.000 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín

596000 598000 600000 602000 604000 606000 608000 610000 612000 614000 616000 618000 620000 622000 624000

4724000 4722000 4720000 4718000 4716000 4714000 4712000 4710000 4708000 4706000

Puente la Reina / Gares

SET - MURUARTE

Subestación

Torre anemométrica

Centro colector

Zona acopio

SA-01 SA-02 SA-03 SA-04 SA-05 SA-06 SA-07

N

Leyenda

- AG's existentes
- AG's Proyectados
- Camino nuevo
- Camino a rehabilitar
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)

Vegetación

- Coníferas
- Cultivos herbáceos secano
- Cultivos herbáceos secano regadío
- Cultivos leñosos secano
- Cultivos leñosos secano regadío
- Forestal no arbolado
- Frondosas
- Improductivo

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS

Fuente: IDENA

PLANO: SA-MA-02 | HOJA: 01 DE: 01 | FECHA: ABR/22

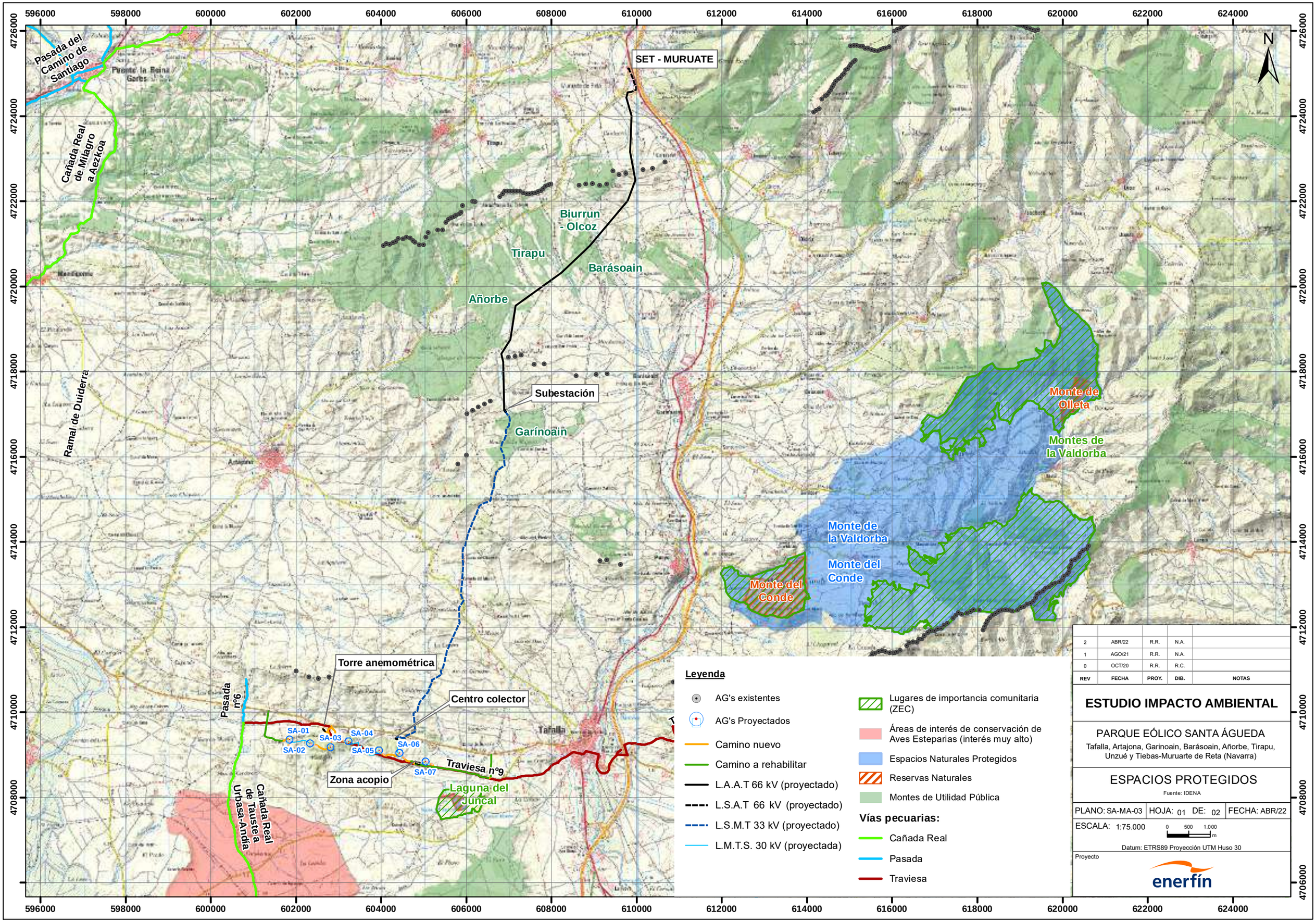
ESCALA: 1:75.000

0 500 1.000 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



Leyenda

- AG's existentes
- AG's Proyectados
- Camino nuevo
- Camino a rehabilitar
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)
- Lugares de importancia comunitaria (ZEC)
- Áreas de interés de conservación de Aves Esteparias (interés muy alto)
- Espacios Naturales Protegidos
- Reservas Naturales
- Montes de Utilidad Pública

Vías pecuarias:

- Cañada Real
- Pasada
- Traviesa

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

ESPACIOS PROTEGIDOS

Fuente: IDENA

PLANO: SA-MA-03	HOJA: 01	DE: 02	FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:75.000 (0 – 500 – 1.000 m)

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín

600000 602000 604000 606000 608000 610000 612000 614000 616000 618000 620000 622000

4724000 4722000 4720000 4718000 4716000 4714000 4712000 4710000

SET - MURUATE

Biurrun - Olcoz

Tirapu

Barásoain

Añorbe

Subestación

Garínoain

Artajona

Tafalla

Torre anemométrica

Centro colector

Zona acopio

SA-01 SA-02 SA-03 SA-04 SA-05 SA-06 SA-07

N

Leyenda

- AG's existentes
- AG's Proyectados
- Camino nuevo
- Camino a rehabilitar
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)

Hábitats

- 1310 - Vegetación anual primocolonizadora de suelos brutos salinos litorales o interiores
- 1410 - Praderas juncales halófilas mediterráneas
- 1520 - Matorrales gipsícolas ibéricos (estepas yesosas)
- 4090 - Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas
- 5210 - Fruticedas y arboledas de Juniperus
- 6220 - Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces
- 9240 - Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis
- 9340 - Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

PLANO: SA-MA-03 | HOJA: 01 DE: 02 | FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:65.000 0 500 1.000 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín

596000 598000 600000 602000 604000 606000 608000 610000 612000 614000 616000 618000 620000 622000

4724000 4722000 4720000 4718000 4716000 4714000 4712000 4710000 4708000 4706000

N

SET - MURUARTE

Subestación

Torre anemométrica

Centro colector

Zona acopio

SA-01 SA-02 SA-03 SA-04 SA-05 SA-06 SA-07

Puente la Reina / Gares
Mendigorria
Artajona
Tafalla
Barásoain
Garinoain
Larraga
Berbinzana
Olite
Pueyo
Unzué

Leyenda

- AG's existentes
- AG's Proyectados
- Camino nuevo
- Camino a rehabilitar
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)

Hábitats

- 1520*: Matorrales gipsícolas ibéricos (estepas yesosas)
- 5220*: Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces
- 9340: Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia
- 5210: Fruticedas y arboledas de Juniperus
- 4090: Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas
- 1410: Praderas juncales halófilas mediterráneas
- 9240: Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis
- 1310: Vegetación anual primocolonizadora de suelos brutos salinos litorales o interiores

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

ESPACIOS PROTEGIDOS

Fuente: IDENA

PLANO: SA-GE-03 | HOJA: 02 DE: 02 | FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:75.000

0 500 1.000 m

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín

SET - MURUARTE

Subestación

Torre anemométrica

Zona acopio

Zona acopio

SA-01

SA-02

SA-03

SA-04

SA-05

SA-06

SA-07

N

Leyenda

- AG's existentes
- AG's Proyectados
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)
- Camino nuevo
- Camino a rehabilitar
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)

Unidades paisajísticas

- Carrascales y encinares
- Lagunas, balsas, embalses y complejos de vegetación acuática o freatófila
- Quejigales
- Tamarizales y saladares
- Vegetación de ribera
- Áreas urbanas, industriales, canteras

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

UNIDADES PAISAJÍSTICAS

Fuente: IDENA

PLANO: SA-MA-04 | HOJA: 01 DE: 01 | FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:75.000 (0 500 1.000 m)

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



Puntos de observación	
1	Corraliza de la Chiquitina
2	Ermita de Santa Cecilia
3	Corte Traviesa Nº9 con Cañad Real de Tauste a Urbasa-Andía
4	Monte del Conde
5	Garinoain
6	Cruce GR-1 con NA-6140
7	Laguna de El Juncal
8	Miranda de Arga
9	Berbinzana
10	Larraga
11	Artajona
12	Pueyo
13	Olite
14	Tafalla

Leyenda:

- AG's existentes
- AGs proyectados
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)
- Cuenca visual (R=12 km)
- Puntos de observación
- No visible
- Visible

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

CUENCAS VISUALES DE PARQUE

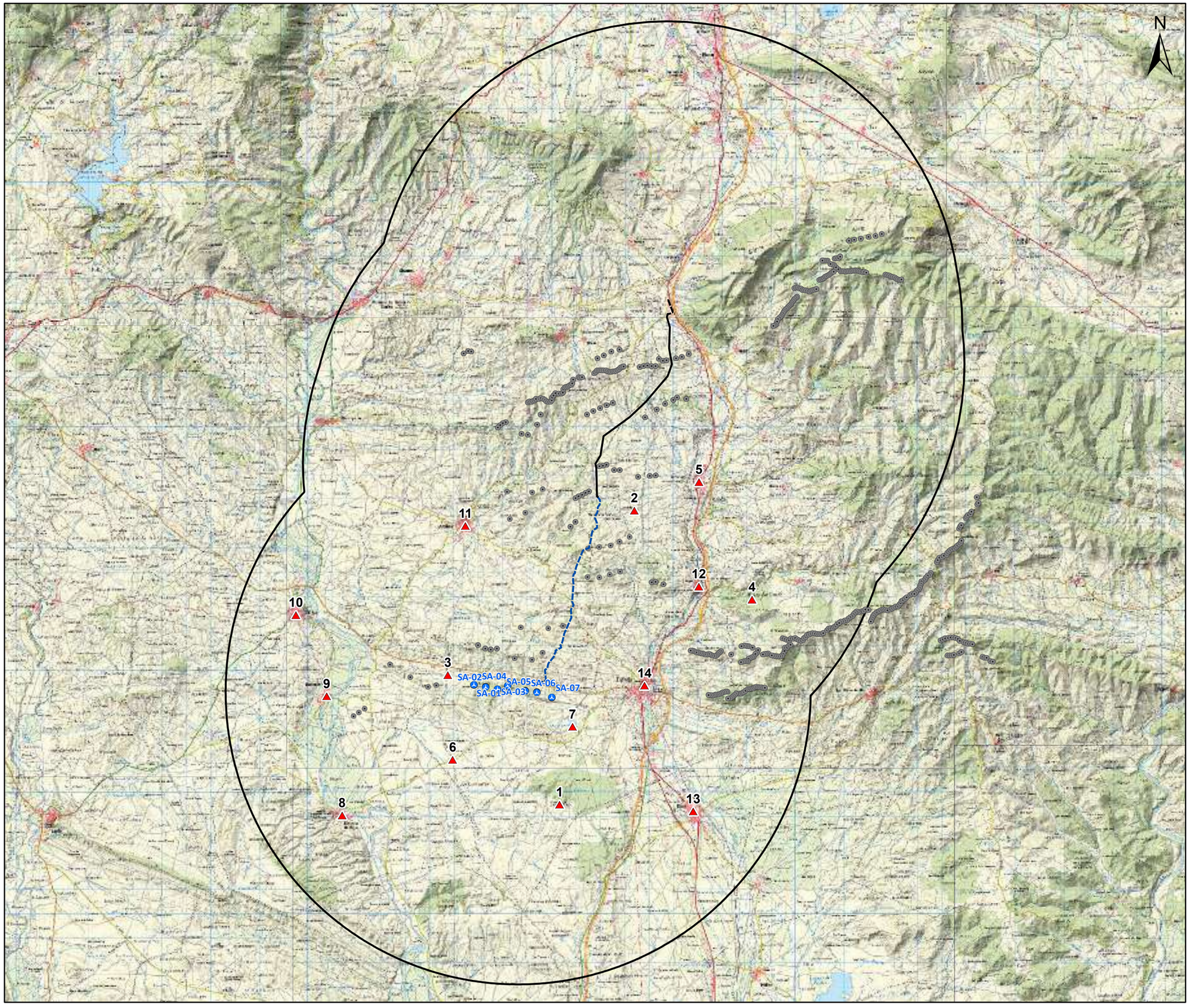
PLANO:SA-MA-06	HOJA: 01 DE: 03	FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:90.000 — 0 1 2 3 Km

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



Puntos de observación	
1	Corraliza de la Chiquitina
2	Ermita de Santa Cecilia
3	Corte Traviesa Nº9 con Cañad Real de Tauste a Urbasa-Andía
4	Monte del Conde
5	Garinoain
6	Cruce GR-1 con NA-6140
7	Laguna de El Juncal
8	Miranda de Arga
9	Berbinzana
10	Larraga
11	Artajona
12	Pueyo
13	Olite
14	Tafalla

Leyenda:

- AG's existentes
- AGs proyectados
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)
- Cuenca visual (R=12 km)
- Puntos de observación
- No visible
- Visible

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

CUENCA VISUAL DE L.A.T.

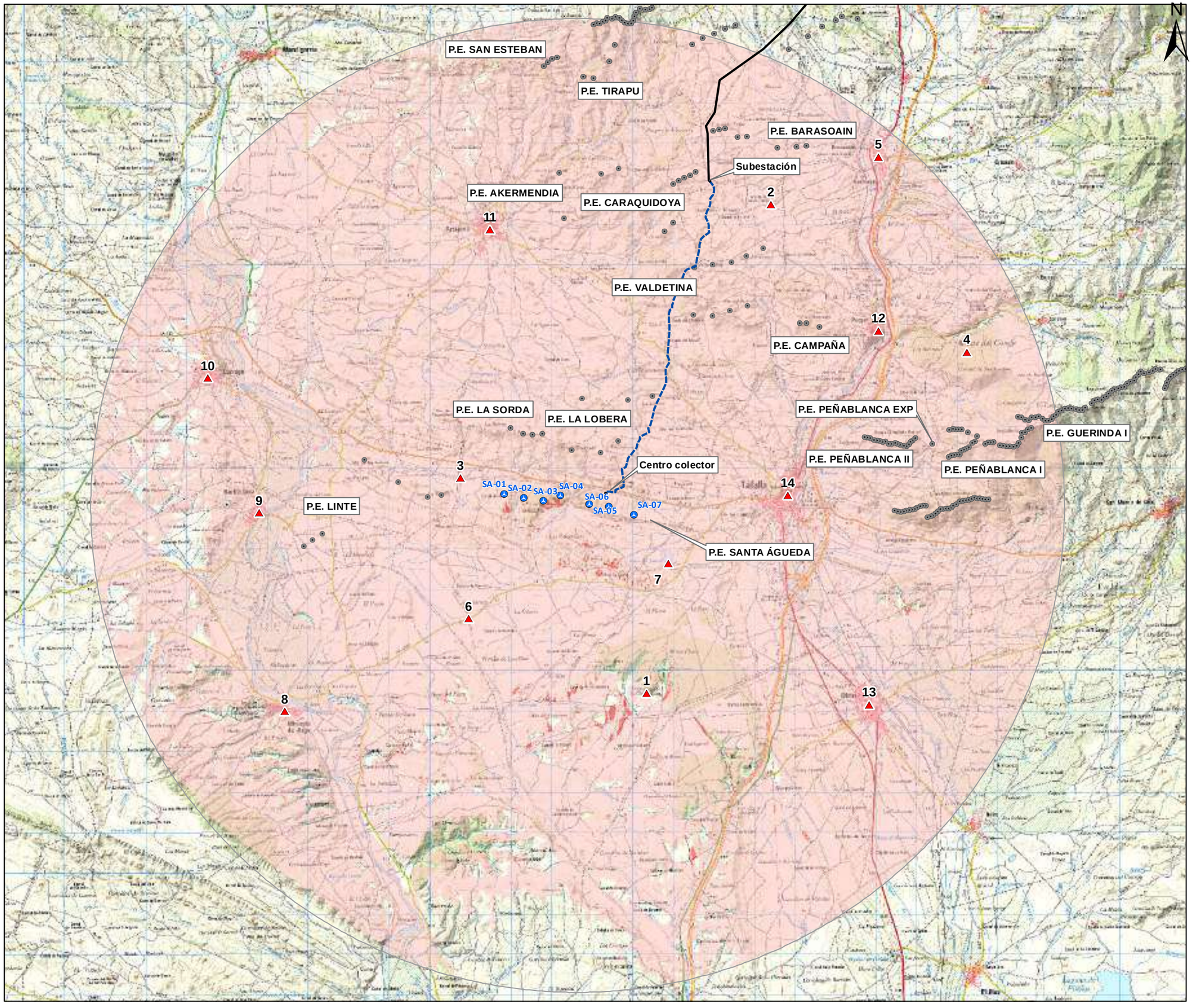
PLANO:SA-MA-06	HOJA: 02 DE: 03	FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:150.000 0 1 2 3 Km

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



	Puntos de observación
1	Corraliza de la Chiquitina
2	Ermita de Santa Cecilia
3	Corte Traviesa Nº9 con Cañad Real de Tauste a Urbasa-Andía
4	Monte del Conde
5	Garinoain
6	Cruce GR-1 con NA-6140
7	Laguna de El Juncal
8	Miranda de Arga
9	Berbinzana
10	Larraga
11	Artajona
12	Pueyo
13	Olite
14	Tafalla

Leyenda:

- AG's existentes
- AGs proyectados
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)
- Cuenca visual (R=12 km)
- Puntos de observación
- Nulo
- Visibilidad actual
- Visibilidad P.E. Santa Águeda que actualmente no tiene impacto.

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

COMPARATIVA DE VISIBILIDAD

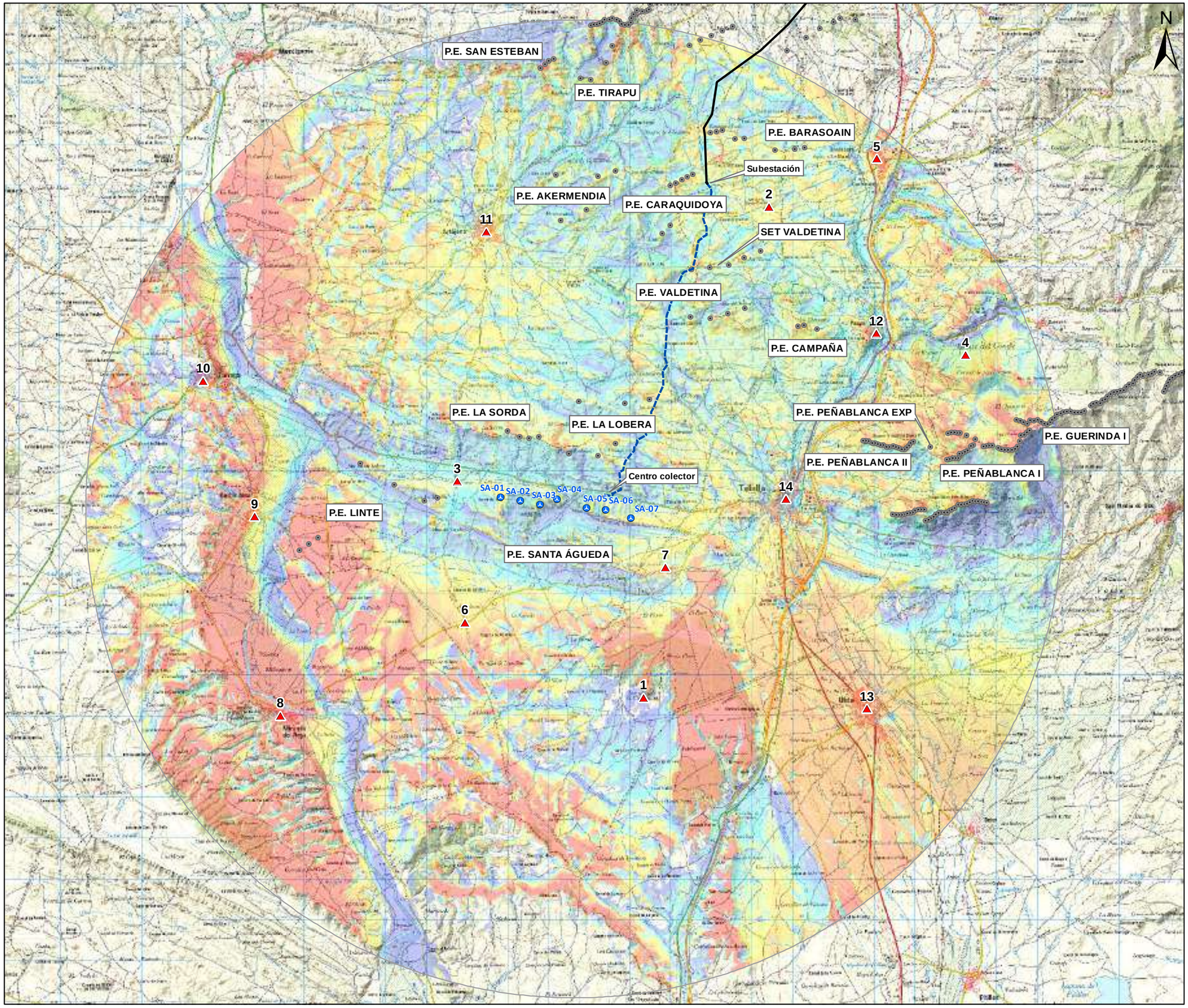
PLANO: SA-MA-06 | HOJA: 03 DE: 03 | FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:90.000 0 1 2 3 Km

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



Puntos de observación	
1	Corraliza de la Chiquitina
2	Ermita de Santa Cecilia
3	Corte Traviesa Nº9 con Cañad Real de Tauste a Urbasa-Andía
4	Monte del Conde
5	Garinoain
6	Cruce GR-1 con NA-6140
7	Laguna de El Juncal
8	Miranda de Arga
9	Berbinzana
10	Larraga
11	Artajona
12	Pueyo
13	Olite
14	Tafalla

Leyenda:

- AG's existentes
- AGs proyectados
- Cuenca visual (R=12 km)

Sinergias:

- Ninguno
- 1 Paque
- 2 Parques
- 3 Parques
- 4 Parques
- 5 Parques
- 6 Parques
- 7 Parques
- 8 Parques
- 9 Parques
- 10 Parques
- 11 Parques
- 12 Parques
- 13 Parques
- 14 Parques
- 15 Parques

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

SINERGIAS

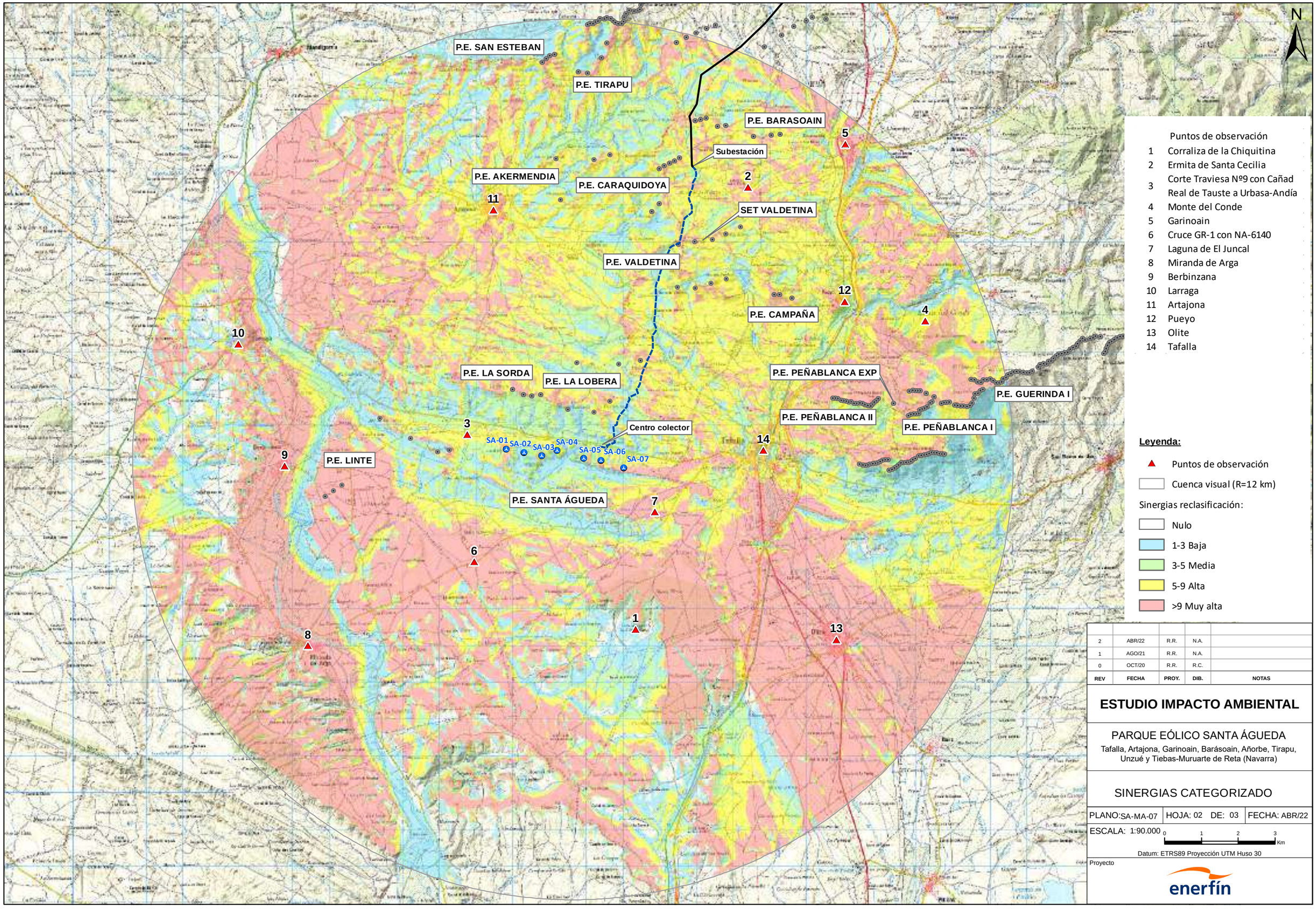
PLANO: SA-MA-07 | HOJA: 01 DE: 03 | FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:90.000 (0 1 2 3 Km)

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



	Puntos de observación
1	Corraliza de la Chiquitina
2	Ermita de Santa Cecilia
3	Corte Traviesa Nº9 con Cañad Real de Tauste a Urbasa-Andía
4	Monte del Conde
5	Garinoain
6	Cruce GR-1 con NA-6140
7	Laguna de El Juncal
8	Miranda de Arga
9	Berbinzana
10	Larraga
11	Artajona
12	Pueyo
13	Olite
14	Tafalla

Leyenda:

- Puntos de observación
- Cuenca visual (R=12 km)

Sinergias reclasificación:

- Nulo
- 1-3 Baja
- 3-5 Media
- 5-9 Alta
- >9 Muy alta

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

SINERGIAS CATEGORIZADO

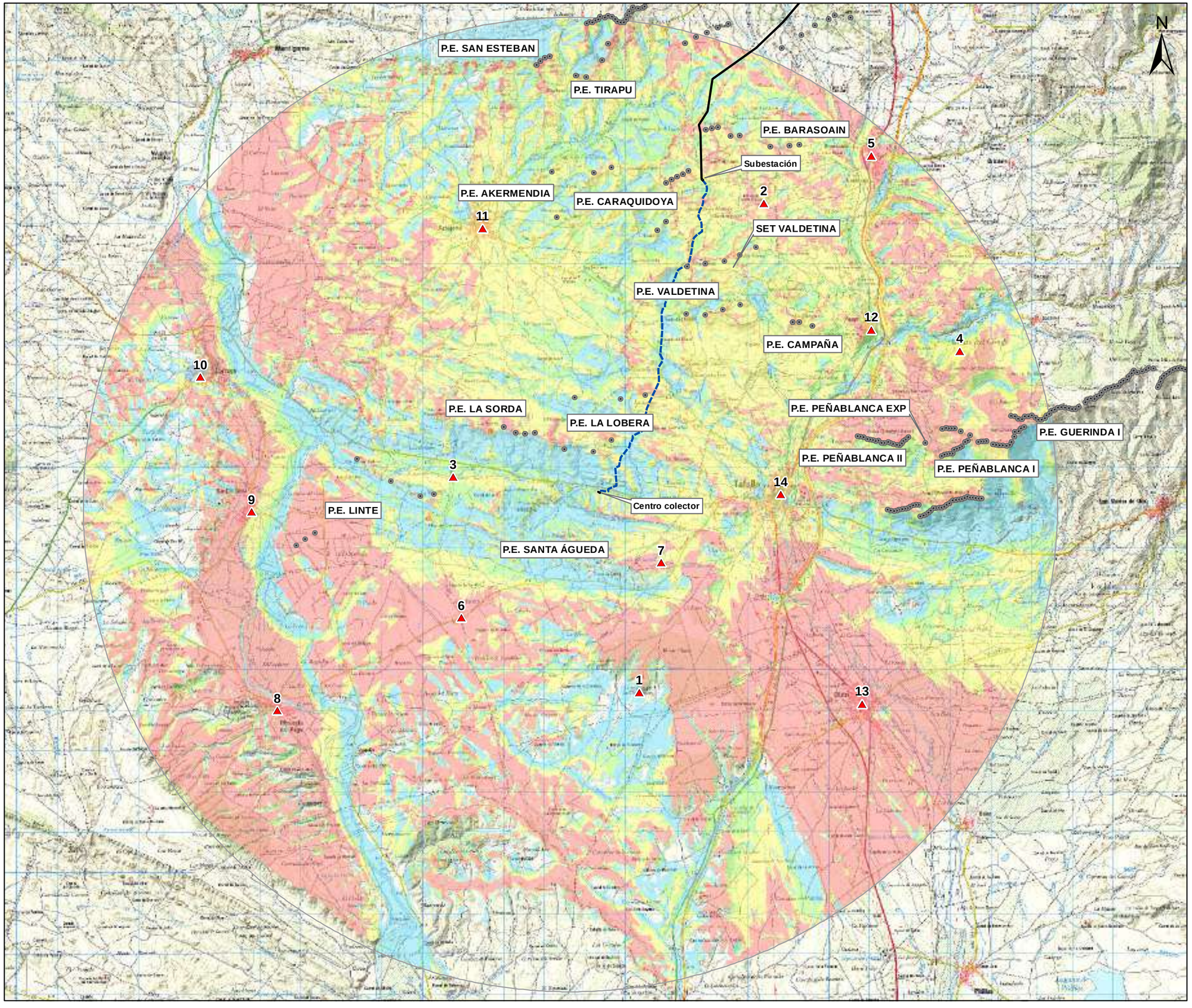
PLANO: SA-MA-07	HOJA: 02 DE: 03	FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:90.000 (0 1 2 3 Km)

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



Puntos de observación	
1	Corraliza de la Chiquitina
2	Ermita de Santa Cecilia
3	Corte Traviesa Nº9 con Cañad Real de Tauste a Urbasa-Andía
4	Monte del Conde
5	Garinoain
6	Cruce GR-1 con NA-6140
7	Laguna de El Juncal
8	Miranda de Arga
9	Berbinzana
10	Larraga
11	Artajona
12	Pueyo
13	Olite
14	Tafalla

Leyenda:

- AG's existentes
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.M.T 33 kV (proyectado)
- Cuenca visual (R=12 km)
- Puntos de observación

Sinergias reclasificación:

- Nulo
- 1-3 Baja
- 3-5 Media
- 5-9 Alta
- >9 Muy alta

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

SINERGIAS CATEGORIZADO SIN P.E. SANTA ÁGUEDA

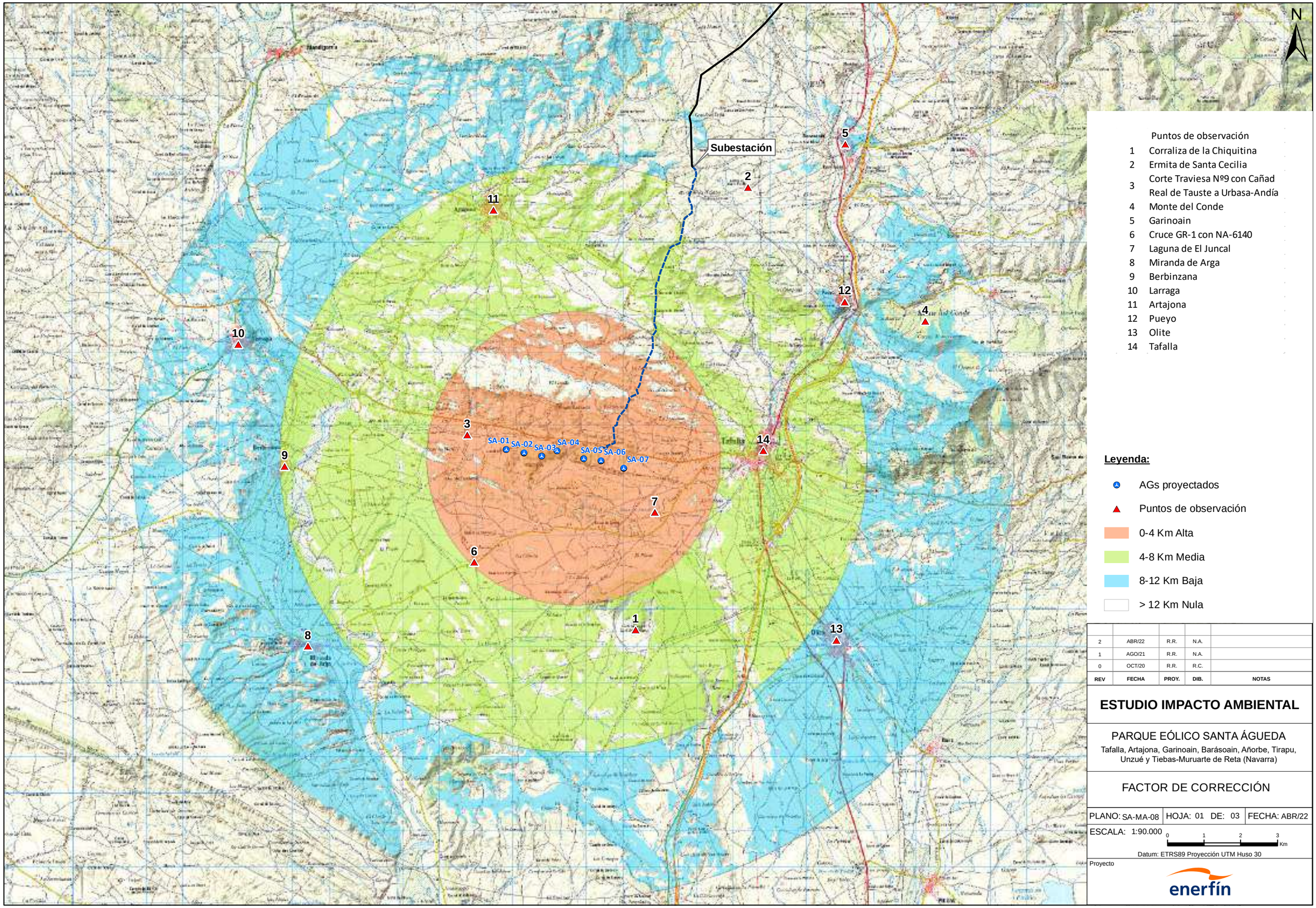
PLANO: SA-MA-07	HOJA: 03 DE: 03	FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:90.000 — 0 1 2 3 Km

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín



Puntos de observación	
1	Corraliza de la Chiquitina
2	Ermita de Santa Cecilia
3	Corte Traviesa Nº9 con Cañad Real de Tauste a Urbasa-Andía
4	Monte del Conde
5	Garinoain
6	Cruce GR-1 con NA-6140
7	Laguna de El Juncal
8	Miranda de Arga
9	Berbinzana
10	Larraga
11	Artajona
12	Pueyo
13	Olite
14	Tafalla

Leyenda:

- AGs proyectados
- Puntos de observación
- 0-4 Km Alta
- 4-8 Km Media
- 8-12 Km Baja
- > 12 Km Nula

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
2	ABR/22	R.R.	N.A.	
1	AGO/21	R.R.	N.A.	
0	OCT/20	R.R.	R.C.	

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SANTA ÁGUEDA

Tafalla, Artajona, Garinoain, Barásoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

FACTOR DE CORRECCIÓN

PLANO: SA-MA-08 | HOJA: 01 DE: 03 | FECHA: ABR/22

ESCALA: 1:90.000

0 1 2 3 Km

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

Proyecto

enerfín