

Estudio de Impacto Ambiental

Anexo VII: Estudio de afección a Red Natura 2000.

Del parque eólico "Perdices" de potencia total 49,6 MW, Antequera (Málaga).

Promotor: Sistemas Energéticos del Sur, S.A.
Situación: Parajes de "Cortijo Perdices", "Cortijo Pinedilla", "Cortijo Torre", "Cortijo Juncal" y "Cerrado".

Ayuntamientos: Antequera
Provincia: Málaga
Ldo. CC: José M^a Marín García
Ambientales: Colegiado 899
Fecha: Julio 2020

www.ecointegral.com

Sede central

Centro de Negocios Alborada Local 2- Edificio B
C/Imprenta La Alborada parcela 124 D
Parque Empresarial Las Quemadas
C.P. 14014 Córdoba
T: 0034 957 761 213
F: 0034 957 761 202

Sede Málaga

Edificio Top Digital
Parque Industrial Trévez
C/ Escritora Gertrudis Gómez de Avellaneda, 28
C.P. 29196 Málaga

Índice

1.	INTRODUCCIÓN.	2
1.1.	Antecedentes.	2
1.2.	Objeto.	3
1.3.	Datos Generales.	3
2.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.	5
2.1.	Ubicación del proyecto.	5
2.2.	Objeto y características generales.	6
3.	EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES.	17
3.1.	Descripción de las alternativas.	17
3.2.	Criterios y valoración.	21
3.3.	Análisis de criterios. Resultados obtenidos.	27
3.4.	Descripción de las alternativas de la línea de evacuación.	30
4.	ANÁLISIS AMBIENTAL DEL MEDIO.	32
4.1.	Descripción general del entorno del proyecto.	32
4.2.	ES6170023 "Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio"	35
4.3.	Alteraciones actualmente existentes en el ámbito de estudio.	61
5.	VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES A LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000.	64
5.1.	Metodología.	64
5.2.	Acciones de los proyectos susceptibles de causar efectos negativos.	65
5.3.	Repercusiones sobre los lugares Red Natura 2000 y sobre sus objetivos de conservación.	66
5.4.	Evaluación de los efectos indirectos.	70
5.5.	Efectos sinérgicos o acumulativos sobre los espacios analizados.	78
5.6.	Indicadores específicos para impactos especiales.	81
5.7.	Análisis de riesgos.	82
6.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.	84
7.	PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO.	87
8.	CONCLUSIONES.	88
9.	ANEXOS.	91
9.1.	Anexo 1. ES6170023 "Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio.	91

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Antecedentes.

SISTEMAS ENERGÉTICOS DEL SUR, S.A. (en adelante SESUR) está promocionando la construcción del parque eólico "Perdices" de 49,6 MW, que tiene los siguientes antecedentes en cuanto a tramitación administrativa:

- Con fecha 22 de Marzo de 2004 la Delegación Provincial de Medio Ambiente emitió Declaración de Impacto Ambiental favorable del Anteproyecto del Parque Eólico "Perdices" (B.O.P de Málaga nº 180, de 17 de septiembre de 2004). Al estar vigente a la entrada en vigor de la Ley 7/2007 de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, se considera Autorización Ambiental Unificada (AAU), de expediente EA-41/02.
- En fecha 24/09/2004 la Dirección General de Industria Energía y Minas de la Consejería de innovación, Ciencia y Empresa concedió a SESUR la Autorización Administrativa para realizar una instalación de generación de energía eléctrica de origen eólico "Perdices", con número de expediente CG-129". Asimismo, con fecha 20 de octubre de 2004, la mencionada Dirección General concedió en beneficio de SESUR la Condición de Régimen Especial a la instalación "Perdices".
- En fecha 24/11/2009, se emitió prórroga de la vigencia de la AAU por dos años y con fecha 02/08/2011 se solicitó nueva prórroga, la cual fue resuelta estableciéndose la misma hasta el 17/09/2014.
- Con fecha 15/09/2011 SESUR solicitó a la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo la Aprobación del Proyecto de Ejecución del Parque Eólico Perdices. Sin embargo, aún habiendo realizado un considerable esfuerzo e invertido importantes recursos para conseguir impulsar estos proyectos, habiendo presentado solicitud de priorización en la tramitación de acceso y conexión a la red eléctrica en Andalucía, regulados en las distintas Ordenes autonómicas, no se obtuvo priorización en la tramitación del acceso y conexión de la red eléctrica de Andalucía para estos parques en concreto, habiendo sido solicitado a la Dirección Gral de Industria, Energía y Minas, por SESUR y SIEMENS GAMESA (antigua Gamesa Energía SAU) la sustitución de los proyectos priorizados en favor de Perdices, lo cual no tuvo éxito por no haber capacidad en el nudo correspondiente.
- Habiéndose mejorado la tecnología de los aerogeneradores durante este tiempo, se ha implementado una disposición del parque eólico con máquina SIEMENS GAMESA para lo que se redacta el Estudio de Impacto Ambiental.

- Con fecha 17/06/2020 se ha remitido a la Delegación del Gobierno en Málaga de la Consejería de Hacienda, Industria y Energía, el resguardo acreditativo de haber depositado en la Caja General de Depósitos de la Junta de Andalucía la garantía económica para la tramitación de los permisos de acceso del Parque Eólico Perdices.

1.2. Objeto.

El anteproyecto tiene por objeto definir todos los aspectos técnicos necesarios para la obtención de la autorización administrativa previa pertinente del parque eólico "Perdices" de 49,6 MW de potencia, en el municipio de Antequera (Málaga), según se establece en el art 123 del Real Decreto 1955/2000.

Dicho parque eólico dispondrá de 8 aerogeneradores de 6,2 MW de potencia unitaria nominal. Cada aerogenerador dispone de un transformador que elevará la tensión hasta 30 kV para verter en la red colectora interna del parque. Dicha red colectora enviará la energía producida a las barras de 30 kV de la SET "Borbollón y Perdices". Dicha subestación poseerá dos transformadores de 55MVA, de los cuales, uno será de uso exclusivo para el parque eólico Perdices, mientras que el otro será de uso exclusivo del parque eólico Borbollón (objeto de otro anteproyecto) e independiente del resto de instalaciones conectadas a dicha subestación. Los transformadores elevarán la tensión a 220 kV y desde estas barras de 220 kV se evacuará la energía al nudo de la red de transporte 220 kV, CARTAMA propiedad de la Red Eléctrica de España, mediante una línea aérea de alta tensión a 220 kV. Toda la instalación contará con la adecuada aparamenta de seccionamiento, medida y protección que son necesarias para la correcta conexión a la red de potencia.

Por su parte, el objeto del presente documento es la elaboración de un "Estudio de Afección a Red Natura 2000 del Anteproyecto de Parque Eólico "Perdices" de potencia total 49,6 MW en el término municipal de Antequera (Málaga)", como documentación adicional al Estudio de Impacto Ambiental para el procedimiento de Autorización Ambiental Unificada.

La actuación se encuentra en el supuesto contemplado en la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, establece en el Anexo I, apartado 2.20.

1.3. Datos Generales.

DATO DEL PROYECTO:

- Anteproyecto de parque eólico "Perdices" de potencia total 49,6 MW, Antquera (Málaga).

PROMOTOR Y TITULAR DE LOS PROYECTOS:

- Promotor y titular del proyecto: SISTEMAS ENERGÉTICOS DEL SUR, S.A.

- C.I.F: A-91296707
- Domicilio: Avenida Eduardo Dato nº 69, 3ª Planta, 41005, Sevilla
- Representante legal: Javier Poncela Sampedro

REDACTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

- Técnico redactor: José Mª Marín García. Ldo. Ciencias Ambientales, colegiado nº 899.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

2.1. Ubicación del proyecto.

La zona propuesta para la implantación de la instalación eólica está situada en el término municipal de Antequera, concretamente en los parajes de "Cortijo Perdices", "Cortijo Pinedilla", "Cortijo Torre", "Cortijo Juncal" y "Cerrado".

El parque eólico "Perdices" estará compuesto de 8 aerogeneradores de potencia unitaria 6,2 MW, además, estos se encuentran distribuidos según la siguiente tabla de coordenadas (HUSO 30, ETRS-89).

PARQUE EÓLICO PERDICES			INFORMACION CATASTRAL			
WTG	COORD. UTM X	COORD. UTM Y	TERMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	POLIGONO	PARCELA
AE-01	352906	4097038	Antequera	Málaga	105	15
AE-02	353234	4097732	Antequera	Málaga	105	18
AE-03	351993	4098156	Antequera	Málaga	105	8
AE-04	351193	4097768	Antequera	Málaga	105	3
AE-05	350754	4097615	Antequera	Málaga	105	3
AE-06	348848	4097343	Antequera	Málaga	101	10
AE-07	348846	4096506	Antequera	Málaga	101	13
AE-08	347911	4097013	Antequera	Málaga	101	16
SET PE Perdices y Borbollón	349478	4096796	Antequera	Málaga	103	2

Tabla. Ubicación del parque eólico.

La suma de la potencia instalada asciende a 49,6 MW.

Los aerogeneradores se han dispuesto según criterios de optimización de la producción energética y el respeto al ecosistema donde se encuentran.

A continuación, se muestran las coordenadas del polígono que representa el parque:

PUNTO POLIG.	COORD. UTM X	COORD. UTM Y	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
P1	347481	4097114	Antequera	Málaga
P2	349110	4095820	Antequera	Málaga
P3	351946	4097655	Antequera	Málaga
P4	352711	4096782	Antequera	Málaga
P5	353815	4096877	Antequera	Málaga
P6	353005	4099118	Antequera	Málaga

Tabla. Poligonal del parque eólico.

En la siguiente imagen se muestra el núcleo urbano del término municipal de Antequera y la ubicación del parque eólico.



Figura. Zona propuesta para instalación eólica, sobre ortofoto 1:40.000.

El parque eólico se sitúa entre las carreteras MA-4403 y la A-343, y será desde esta última desde donde se accederá al parque eólico.

El parque eólico se instalará a una altura que oscilará entre los 460 y 620 m sobre el nivel del mar.

2.2. Objeto y características generales.

Para obtener la energía eléctrica partiendo de la energía eólica (energía cinética del viento) disponible en el emplazamiento de estudio se instalarán 8 aerogeneradores de potencia unitaria 6,20 MW.

Número Aerogeneradores	Potencia unitaria (MW)	Potencia parque (MW)
8	6,2	49,6

Tabla. Características generales.

La selección de los emplazamientos de los aerogeneradores en los parajes del parque se realiza en base a las direcciones predominantes de viento obtenidas durante la evaluación del recurso eólico en el emplazamiento.

Se montarán sobre torres tubulares de acero de forma tronco cónica a una altura de 115m y tendrán 170 m de diámetro del rotor, el cual está equipado con tres palas, con un ángulo de 120 ° entre ellas. En el interior de cada aerogenerador, en PPM, en el primer tramo de la torre, se instala un transformador que

eleva la tensión de generación (690 V) a la de transporte interno de la energía generada del parque (30 kV) que culminará en la SET "Borbollón y Perdices".

El esquema de conexión de aerogeneradores con la subestación se recoge en la siguiente figura.

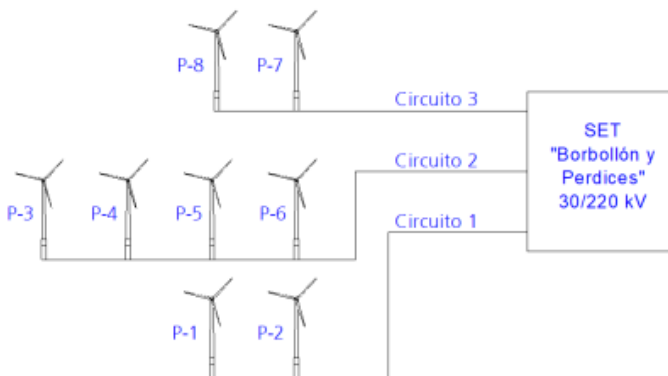


Imagen 3. Esquema de interconexión eléctrica de los aerogeneradores del parque eólico.

El estudio de potencial eólico se va a realizar con las medidas de una torre de medición meteorológica de 99 m instalada en el emplazamiento.

La posición y características de la torre son:

TORRE	ALTURA	COORDENAS (UTM ETRS89, HUSO 30)	
		X	Y
Cortijo Juncal	99 m	350.775	4.097.638

Tabla. Posición de la torre meteorológica.

2.2.1. Descripción técnica de los componentes del aerogenerador.

El viento mueve las palas del aerogenerador y a través de un sistema mecánico de engranajes hacen girar el rotor. La energía mecánica rotacional del rotor es transformada en energía eléctrica por el generador.

Las partes principales de un aerogenerador son:

- La góndola-carcasa que protege las partes fundamentales del aerogenerador.
- Las palas del rotor transmiten la potencia del viento hacia el buje.
- El buje que es la parte que une las palas del rotor con el eje de baja velocidad.

- Eje de baja velocidad que conecta el buje del rotor al multiplicador. Su velocidad de giro es muy lenta.
- El multiplicador, permite que el eje de alta velocidad gire mucho más rápido que el eje de baja velocidad.
- Eje de alta velocidad, gira a gran velocidad y permite el funcionamiento del generador eléctrico.
- El generador eléctrico que es una de las partes más importantes de un aerogenerador. Transforma la energía mecánica en energía eléctrica.
- El controlador electrónico, es un ordenador que monitoriza las condiciones del viento y controla el mecanismo de orientación.
- La unidad de refrigeración, mecanismo que sirve para enfriar el generador eléctrico.
- La torre que es la parte del aerogenerador que soporta la góndola y el rotor.
- El mecanismo de orientación está activado por el controlador electrónico, la orientación del aerogenerador cambia según las condiciones del viento.

Item	Description	Item	Description
1	Canopy	8	Blade bearing
2	Generator	9	Converter
3	Blades	10	Cooling
4	Spinner/hub	11	Transformer
5	Gearbox	12	Stator cabinet.
6	Control panel	13	Front Control Cabinet
		14	Aviation structure

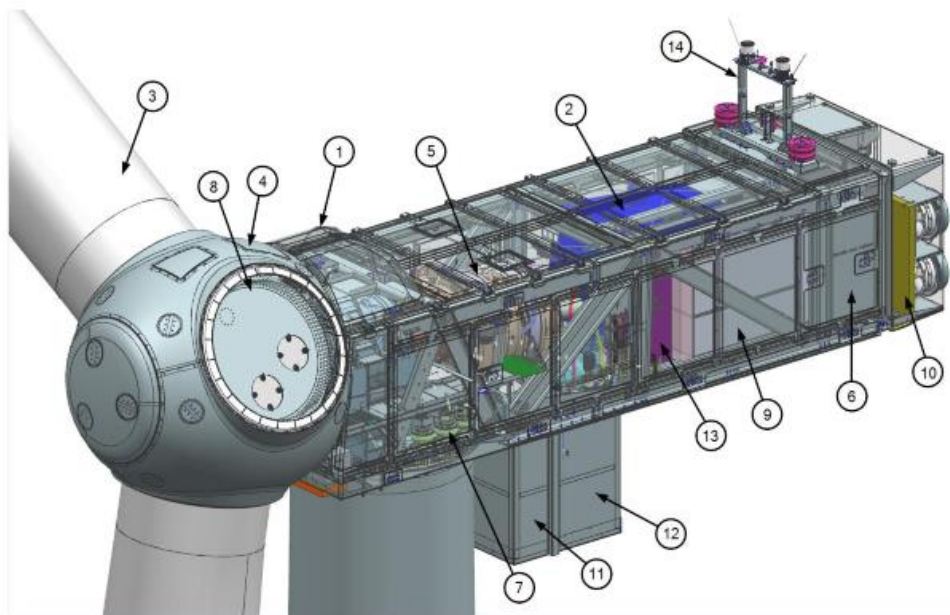


Imagen 8. Representación 3D componentes aerogenerador.

Los 8 aerogeneradores se corresponden al modelo de 6,2 MW de potencia nominal, formados por un rotor de 170 m de diámetro, equipado con tres palas, formando un ángulo de 120° entre ellas, de paso fijo y sistemas aerodinámico y mecánico de frenado, un multiplicador y un generador asíncrono.

Dichos aerogeneradores van montados sobre torres tubulares de acero de forma tronco-cónica, situando el eje del rotor a una altura de 115 m.

Generador.

El generador trifásico es del tipo asíncrono doblemente alimentado, rotor bobinado, conectado a un convertidor de frecuencia PWM. El rotor y el estator están hechos por laminaciones magnéticas apiladas y forman bobinados. Está refrigerado por aire. El sistema de control permite trabajar con velocidad variable mediante el control de la frecuencia de las intensidades del rotor.

El generador está protegido frente a corto-circuitos y sobre cargas.

Transformador.

Cada aerogenerador de 6,2 MW de potencia nominal tiene un transformador con las siguientes características:

Tipo	Trifásico seco encapsulado
Potencia nominal	6500 kVA
Tensión en media tensión	30 kV
Frecuencia	50/60 Hz

2.2.2. Infraestructura eléctrica del parque eólico.

En este apartado se describen de manera general las instalaciones eléctricas de Media y Baja Tensión del parque eólico.

Sistema Eléctrico de media tensión.

El sistema eléctrico de media tensión del parque se ha proyectado a una tensión de 30 kV una frecuencia de 50 Hz. El cual comprende desde el transformador del propio aerogenerador hasta la subestación elevadora propia del parque eólico, comprende en esencia el sistema colector del parque.

Las características de las celdas y diferentes elementos se recogen en puntos posteriores.

Esquema de conexión

El esquema de conexión de aerogeneradores y subestación se recoge en la siguiente figura.

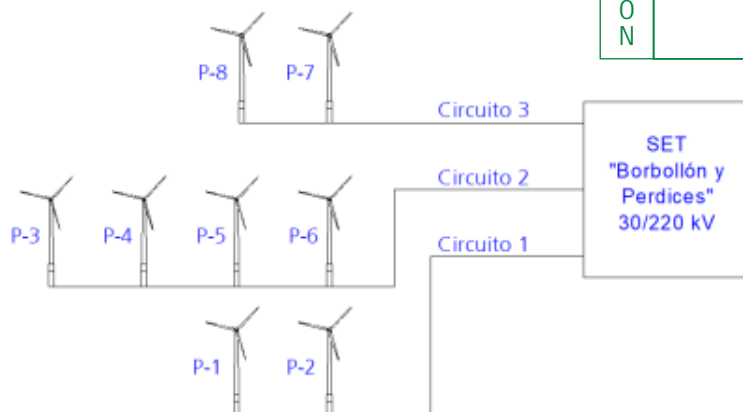


Imagen 9. Esquema de interconexión eléctrica de los aerogeneradores del parque eólico.

El sistema colector del parque tiene las siguientes longitudes y secciones.

CIRCUITO: C-1					
Cable	De	A	Long.	Tipo	Secc.
P-1/P-2	P-1	P-2	951	AL RHZ1-OL 18/30 kV	150
P-2/SET	P-2	SET	4.988	AL RHZ1-OL 18/30 kV	630

CIRCUITO: C-2					
Cable	De	A	Long.	Tipo	Secc.
P-3/P-4	P-3	P-4	1.172	AL RHZ1-OL 18/30 kV	150
P-4/P-5	P-4	P-5	635	AL RHZ1-OL 18/30 kV	240
P-5/P-6	P-5	P-6	2.926	AL RHZ1-OL 18/30 kV	630
P-6/SET	P-6	SET	1.196	AL RHZ1-OL 18/30 kV	1000

CIRCUITO: C-3					
Cable	De	A	Long.	Tipo	Secc.
P-8/P-7	P-8	P-7	1.858	AL RHZ1-OL 18/30 kV	150
P-7/SET	P-7	SET	926	AL RHZ1-OL 18/30 kV	240

Tabla. Sistema colector del parque.

Conductores.

Los conductores elegidos para la instalación del sistema colector del parque serán de tipo AL RHZ1-OL 18/30kV de material aluminio con tensión 18/30kV:

Los conductores serán de aluminio, con una sección de 150, 240, 630 Y 1.000 mm² los cuales cumplirán

con los criterios de cálculo de densidad de corriente, caída de tensión.

Celdas de media tensión.

Las celdas instaladas en el interior de la nacelle tendrán las siguientes características:

Celda modular Seccionamiento de línea CGMCOSMOS-L o similar.

La celda modular CGMCOSMOS-L está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.

Celda modular Protección de transformador CGMCOSMOS-P o similar.

La celda CGMCOSMOS-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.

Sistema eléctrico de Baja Tensión.

El sistema eléctrico de baja tensión comprende el funcionamiento interno del propio aerogenerador denominado sistema de servicio el cual como máximo será de 230 V, frecuencia 50Hz, y con el cual se alimenta tanto el control como todos los sistemas hidráulicos, mecánicos, de regulación y alarmas del mismo.

El voltaje de la red de baja tensión debe encontrarse dentro del intervalo $\pm 10\%$ y la frecuencia de la red deberá permanecer dentro del intervalo de ± 3 Hz.

Los servicios auxiliares con los que se alimentan los circuitos de control, protecciones y alarmas se dimensionan a una tensión de 125 V en corriente continua. Las características de los mismos se recogen en posteriores apartados de este documento.

2.2.3. Infraestructura de evacuación del parque eólico.

En este punto se realizará la descripción de las instalaciones de evacuación de energía eléctrica hasta el punto de conexión con la red de transporte, para este caso la posición de la subestación CARTAMA de 220 kV, propiedad de Red Eléctrica de España.

En los terrenos del parque eólico Perdices se emplaza la subestación eléctrica, SET "Borbollón y Perdices", donde se recogerá toda la energía generada por propio parque eólico (así como por el P.E. Borbollón, objeto de otro proyecto). Dicha subestación poseerá dos transformadores de 55MVA, de los cuales, uno será de uso exclusivo para el parque eólico Borbollón, y otro para el parque eólico Perdices e independiente del resto de instalaciones conectadas a dicha subestación. Los transformadores elevarán la tensión a 220 kV y desde donde partirá una LAAT a 220 kV que la unirá al punto de conexión en la subestación "promotores" previa a la conexión en la posición de renovables en CARTAMA 220 kV.

La subestación estará compuesta por dos niveles de tensión: La subestación estará compuesta por dos niveles de tensión:

- Nivel de tensión 30 kV: para los circuitos provenientes del propio P.E. Perdices (y los circuitos provenientes del P.E. Borbollón).

Distribución.

La subestación se ha proyectado de acuerdo con la siguiente descripción:

Parque Intemperie 220 kV.

El parque de 220 kV será convencional intemperie, constará de dos posiciones línea-trafo en 220 kV, 2 transformadores de potencia de 220/30 kV, 55 MVA.

El aparellaje estará soportado por estructura metálica galvanizada en caliente, anclada sobre cimentaciones de hormigón.

El transformador de potencia se instalará sobre bancada provista de vías para su desplazamiento instalándose un sistema de recogida de aceite estanco.

La disposición física de la subestación proyectada responderá a lo indicado en los planos de planta y alzado que se acompañan.

Parque interior 30 kV.

El parque de 30 kV será interior blindado, ubicado dentro de un edificio, compuesto por 6 celdas de posición de línea (3 para los circuitos del P.E. Borbollón y 3 para el P.E. Perdices), 2 celda de línea para la salida de evacuación, 1 celda de servicios auxiliares, 2 celdas de medida y 2 celdas de bancos de condensadores. Adicionalmente, dentro del edificio se alojarán los armarios de control y comunicaciones de la subestación y del parque eólico, un grupo electrógeno, un transformador para servicios auxiliares y un almacén.

Edificio.

El edificio estará realizado con estructura metálica en dos módulos, uno que corresponde al edificio propio del centro de control y el otro modulo destinado a taller zona de mantenimiento con un cerramiento exterior formado por bloques de hormigón prefabricado.

La cubierta estará formada de placas panel sandwich Los espesores y armados están considerados para soportar una sobrecarga de 120kg/m² y la acción debida al empuje del viento de 120 km/h (192,2 kg/m²).

En la sala de control se dispondrá de un suelo técnico para la distribución de cables de control.

En la sala de cabinas de MT kV se dispondrá de canales la distribución de los cables de potencia.

El edificio estará dotado de un sistema de climatización por bomba de calor con termostato situado en la zona de control del edificio que permitirá conservar unas condiciones uniformes de temperatura en el interior del edificio.

También estará dotado de un sistema de detección de incendios a base de detectores termo-velocimétricos y ópticos, y en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección. El edificio también estará dotado de sistema de anti-intrusismo con alarma.

Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección. Esta central de alarmas será común a ambos sistemas (antiincendios y anti-intrusismo), tendrá un número de zonas suficiente para cubrir las necesidades de ambos, y de ella partirá una señal para la señalización local y otra hacia el sistema de comunicaciones.

El sistema de extinción consistirá en un sistema de extintores móviles de 5 Kg de capacidad de CO₂ en el interior del edificio.

Se ha previsto dotar al edificio de los sistemas de alumbrado adecuados con los niveles luminosos reglamentarios.

El alumbrado normal se llevará cabo mediante armaduras semiestancas equipadas con equipos de fluorescencia en alto factor. Su distribución será empotrada en falso techo en la zona de control, y de forma uniforme evitándose sombras y zonas de baja luminosidad que dificulten las labores de control y de explotación.

En los puntos que así se requiera se dispondrá de un alumbrado localizado que refuerce al general de la instalación.

Los circuitos de alumbrado se alimentarán desde el cuadro de Servicios Auxiliares donde se dispondrán los interruptores magnetotérmicos de protección de los diferentes circuitos, así como los dispositivos de protección diferencial de los mismos.

Características generales de diseño.

Características	Ud.	Pos. 30 kV.	Pos. 220 kV.
Tensión nominal	kV.	30	220
Tensión más elevada para el material	kV.	36	245
Frecuencia nominal	Hz.	50	50
Tensión soportada f.i.	kV.	70	460
Tensión soportada rayo	kV.	170	1050
Intensidad máxima de defecto trifásico	kA.	40	40
Duración del defecto trifásico	seg.	1,0	1

Tabla. Características de diseño.

2.2.4. Desmantelamiento de las instalaciones.

Los trabajos de desconexión de los aerogeneradores, del parque y de la línea de evacuación han de realizarse respetando en todo momento la legislación vigente aplicable a los trabajos en tensión, ya sea en instalaciones eléctricas de baja tensión o en instalaciones eléctricas de alta tensión. El personal debe estar cualificado para estos trabajos. Se deben utilizar las medidas de protección colectivas e individuales necesarias.

Se deben desarrollar normas operativas de carácter específico y procedimientos de trabajo de acuerdo a la normativa vigente y que abarquen los puntos básicos de desarrollo de los trabajos: asignación y limitación de trabajos, acreditaciones del personal, métodos de trabajo, casos de paralización, intervenciones de emergencia, etc.

El desmantelamiento comprenderá las siguientes etapas:

1. Ubicación de las instalaciones de higiene y salud y señalización del acceso de vehículos y personas, las zonas de trabajo, el campo de acción, la zona de afección de la maquinaria, las zonas de acopio de los distintos residuos y, en su caso, la zona de combustible para máquinas.
2. Desconexión de los aerogeneradores y del parque.
3. Desmontaje de los aerogeneradores y transporte de sus elementos hasta los lugares de valorización o gestión como residuo.

4. Demolición o desmantelamiento de la parte superior de las cimentaciones de las torres, retirada de arquetas e hitos de señalización y retirada de cables subterráneos entubados.
5. Reciclaje o retirada a vertedero controlado de los residuos de desmantelamiento y demolición.

3. EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES.

El paso más relevante para la construcción de un Parque Eólico y sus instalaciones asociadas es la elección de su ubicación. La selección de los terrenos debe responder a una serie de criterios técnicos y ambientales adecuados para albergar la instalación.

Uno de los principales factores que determinan esta localización es la disponibilidad del recurso eólico.

A partir de este condicionante, se han analizado diferentes alternativas en función de su ubicación, afecciones ambientales y paisajísticas, producción energética, movimientos de tierras, coste de construcción y viabilidad económica.

3.1. Descripción de las alternativas.

A continuación, se presentan las características más importantes de las alternativas consideradas para el diseño de las instalaciones del parque eólico.

Alternativa 0. No actuación.

La alternativa 0 plantea la no realización del proyecto, por lo que no implicaría ninguna acción sobre el entorno y por tanto no se generaría ningún impacto ambiental de tipo negativo.

No obstante, en el caso de no instalarse esta nueva infraestructura, la necesidad energética actual condicionaría el desarrollo de otras instalaciones de obtención de energía, por lo que deberán considerarse los impactos indirectos de esta Alternativa 0 (no realización del proyecto).

Entre las ventajas que presenta este tipo de obtención de electricidad respecto a los métodos tradicionales cabe destacar:

1. Es una de las fuentes más económicas, puede competir en rentabilidad con otras fuentes energéticas tradicionales como las centrales térmicas de carbón (considerado tradicionalmente como el combustible más barato), las centrales de combustible e incluso con la energía nuclear, si se consideran los costes ambientales de gestión de residuos y vigilancia ambiental.
2. La generación de electricidad a partir del viento no produce gases contaminantes, ni contribuye al efecto invernadero, ni a la lluvia ácida. No origina productos secundarios peligrosos ni residuos contaminantes.
3. Cada kWh de electricidad generada por energía eólica en lugar de carbón, evita:
 - 0,60 kg de CO₂, dióxido de carbono.

- 1,33 g de SO₂, dióxido de azufre.
 - 1,67 g de NO_x, óxido de nitrógeno.
4. La energía eólica es inagotable y frena el agotamiento de combustibles fósiles contribuyendo a evitar el cambio climático.
 5. Además, se suprimen radicalmente los impactos originados por los combustibles durante la extracción, transformación, transporte y combustión, lo que beneficia a la atmósfera, al suelo, al agua, a la fauna, a la vegetación, etc.
 6. Otra de las ventajas de las energías renovables es que evitan la dependencia exterior. De esta manera se reducen las pérdidas en transporte y se garantiza un suministro propio de la energía: La energía eólica se obtiene de forma mecánica y por tanto es directamente utilizable. En cuanto a su transformación en electricidad, ésta se realiza con un rendimiento excelente y no a través de aparatos termodinámicos con un rendimiento de Carnot siempre pequeño.
 7. Al finalizar la vida útil de la instalación, el desmantelamiento no deja huellas (siempre que tras las obras de desmantelamiento se desarrolle un proyecto de restauración e integración paisajística adecuado).
 8. Su desarrollo da lugar a un importante incremento tecnológico e industrial. Según datos recogidos en la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) las energías renovables generan cinco veces más puestos de trabajo que las convencionales, lo cual supone un impacto positivo de notable magnitud en la socioeconomía local y nacional. Además, un parque eólico contribuye al aumento de los ingresos municipales, induciendo un equilibrio interterritorial, ya que dichas infraestructuras suelen instalarse en zonas rurales.
 9. Por último, cabe destacar las exigencias y objetivos establecidos en la normativa, tanto estatal como a nivel europeo. Así, la Comisión de las Comunidades Europeas en su comunicación "*Eficiencia energética: alcanzar el objetivo del 20%*", con fecha 13/11/2008, establece el ahorro energético como la forma más inmediata y rentable que tiene la UE de tratar las cuestiones energéticas clave de la sostenibilidad, la seguridad del abastecimiento y la competitividad, tal y como se establece en los objetivos estratégicos de la "política energética para Europa". Los responsables de la UE han insistido en la necesidad de aumentar la eficiencia energética como parte de los objetivos "20-20-20", para 2020: reducir un 20% el consumo de energía primaria, reducción vinculante del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero y presencia de un 20% de energías renovables para 2020.

Tanto el objetivo de las emisiones de gases de efecto invernadero como el de las energías renovables implican mejoras de la eficiencia energética y, a la inversa, una actuación ambiciosa en el campo de la eficiencia energética facilitará en gran medida el logro de los objetivos europeos sobre el clima, especialmente en el marco de la Decisión sobre el esfuerzo compartido. Por otro lado, la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, establece en su artículo 78.2 un objetivo nacional mínimo de participación de las energías renovables en el consumo de energía final bruto del 20% en 2020. Asimismo, el artículo 78.4 establece la necesidad de aprobar por parte del gobierno planes nacionales de ahorro y eficiencia energética y planes de energías renovables, que contemplen medidas de orientación y fomento de la oferta y el consumo energético que hagan posible el cumplimiento de los objetivos señalados y que permitan la posibilidad efectiva de desarrollo de energías renovables en todas las Comunidades Autónomas.

Se concluye por tanto que el balance de beneficios e inconvenientes de un parque eólico, frente a otras instalaciones de obtención de energía más tradicionales, se decanta a favor del primero. No obstante, será necesario desarrollar un análisis más exhaustivo y concreto de las instalaciones proyectadas y del medio afectado para asegurar que el parque eólico sea un proyecto compatible con el entorno. Es por ello que se presenta a continuación el análisis comparativo del resto de alternativas proyectadas.

Alternativa 1.

La Alternativa 1 se corresponde con la propuesta de un parque eólico de 45 MW y 18 Aerós de 2,5 MW.

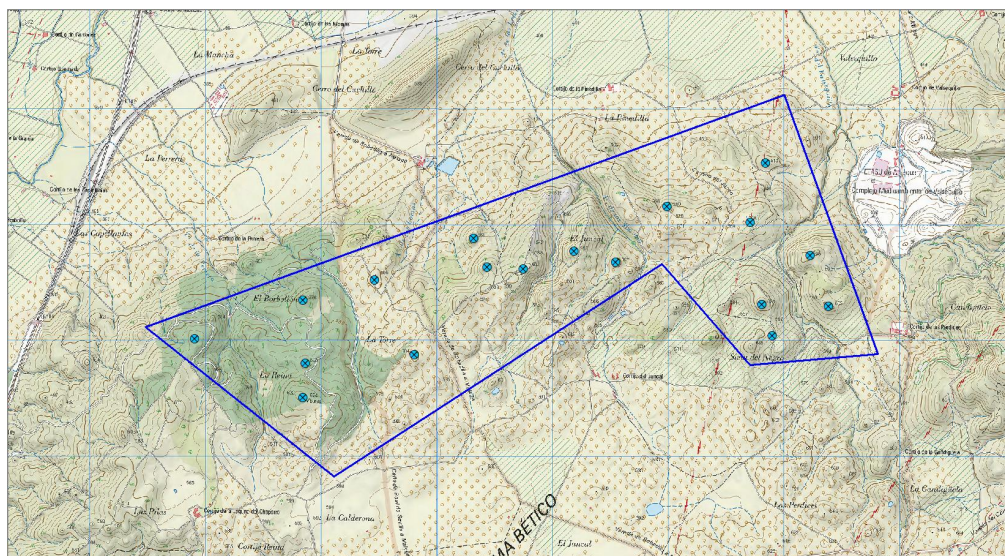


Figura. Parque Eólico. Alternativa 1.

Esta alternativa tiene algunos inconvenientes, en particular, no se llegaría a cubrir la potencia eólica solicitada.

Con respecto a la instalación de aerogeneradores de baja potencia se necesitaría mayor superficie de la disponible para instalar un mayor número de aerogeneradores, teniendo mayor afección ambiental, con mayor afección de terrenos, vegetación, fauna, paisaje, etc.

Alternativa 2.

La Alternativa 2 plantea el desarrollo del parque eólico formado por 13 Aeros de 3,5 MW.

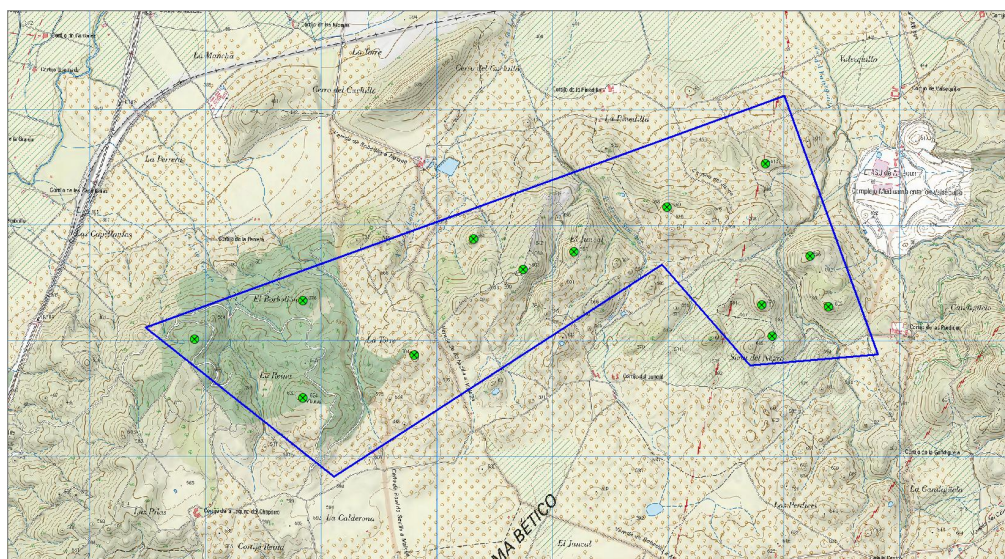


Figura. Parque Eólico. Alternativa 2.

Esta Alternativa mantiene algunas ubicaciones de la Alternativa 1 pero elige un modelo de Aero para todos los proyectos de 3,5 MW de potencia reestructurando la distribución y reduciendo el número de molinos, para minimizar el impacto ambiental.

La Alternativa 2 supone la eliminación de algunos de los aerogeneradores planteados inicialmente, presentándose nuevas ubicaciones alternativas con aerogeneradores de mayor potencia en algunos casos; incorporando a su vez modificaciones del trazado de viales con el fin de adaptarse de manera más eficaz a la nueva localización de los aerogeneradores.

Sin embargo, esta alternativa tiene algunos inconvenientes, ya que con la repotenciación de parques eólicos de la zona tampoco se llegaría a cubrir la potencia eólica solicitada.

De manera similar a la anterior alternativa, la instalación de aerogeneradores de menor potencia considerada se necesitaría mayor superficie de la disponible para instalar los aerogeneradores, teniendo mayor afección ambiental.

Alternativa 3.

La Alternativa 3 se corresponde con los últimos estudios y Anteproyecto realizado. Se corresponde con un parque eólico formado por 8 Aeos de 6,2 MW.

Esta Alternativa elige un modelo de Aero de mayor potencia (6,2 MW) optimizando la distribución, minimizando el movimiento de tierras y terraplenes asociadas a viales y caminos de acceso, etc.

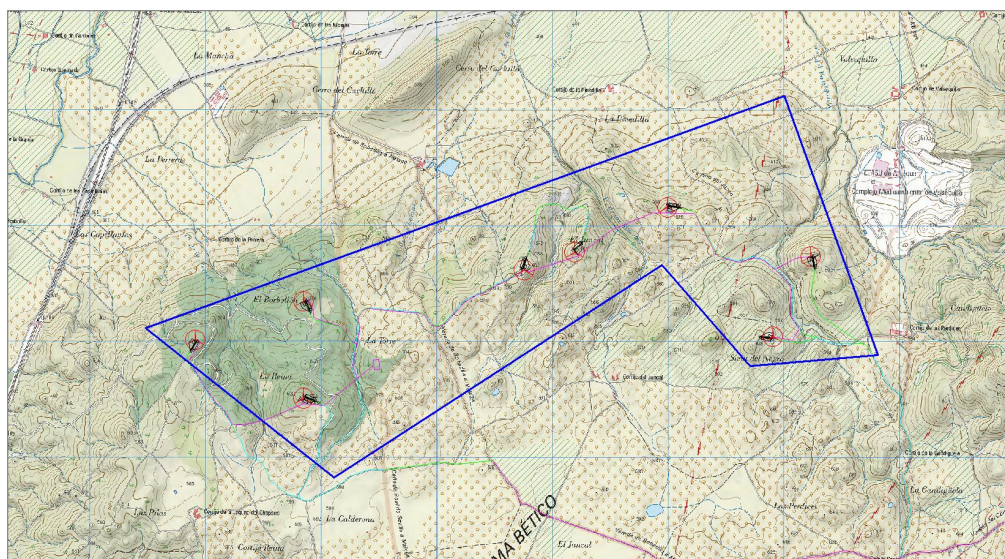


Figura. Parque Eólico. Alternativa 3.

Las actuaciones a llevar a cabo son idénticas a las descritas anteriormente, siendo su impacto de inferior magnitud debido a la reducción del número de aerogeneradores, así como de zanjas y viales de interconexión.

3.2. Criterios y valoración.

Para evaluar las alternativas se ha usado el Método de Jerarquías Analíticas desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty. Conlleva el siguiente proceso:

- Identificación de los criterios asociados al problema de decisión.

- Estructuración de los factores de forma jerárquica, desde los más generales a los más concretos.
- Establecimiento de la importancia relativa de los elementos de cada jerarquía a partir del método de comparación por pares.
- Agregación de los pesos de cada nivel de la jerarquía: pesos compuestos o globales.
- Ordenación de las alternativas en función de la puntuación alcanzada.

Evaluar las alternativas significa comparar las generadas con respecto a un conjunto de criterios (evaluación multicriterio), con el fin de ordenarlas de mayor a menor interés, agruparlas en bloque de preferencia o seleccionar una de ellas, la que se considera mejor, para desarrollarla posteriormente.

De manera general, la evaluación multicriterio de alternativas se va a desarrollar mediante la formalización de una matriz de datos para la evaluación y de la aplicación de un método de decisión a la matriz de datos

La primera restricción impuesta a la hora de buscar posibles emplazamientos para un parque eólico de estas características es la viabilidad técnica del proyecto, existiendo importantes condicionantes a considerar en la elección de la ubicación.

Los criterios usados son los siguientes:

- Criterios Ambientales.
- Criterios técnicos.
- Criterios socioeconómicos.

Se aplicarán coeficientes de ponderación (de 0 a 1) a cada uno de los factores analizados y, para cada factor y alternativa, se puntuará de 1 a 5 (de menor a mayor viabilidad), obteniendo de este modo la valoración cuantitativa de cada una de las alternativas planteadas.

A continuación, se describen estos criterios utilizados.

3.2.1. Criterios ambientales.

En cualquier proyecto que tenga como objetivo la ocupación de gran cantidad de territorio, es importante considerar los efectos medioambientales de su implantación. En este caso, se trata de ubicar un parque eólico. Entre los criterios ambientales que se van a considerar cabe destacar:

1. Climatología: Recurso eólico. Se deben alcanzar valores altos de viento para asegurar la viabilidad económica del parque eólico.

2. Afección a flora y fauna. Debido a la necesidad de localización y ocupación de suelo, así como por las características del proyecto (aerogeneradores), la afección a la flora y fauna (en especial avifauna) puede ser importante.
3. Afección al paisaje. Visibilidad. La localización y altura de las infraestructuras implica un elevado impacto paisajístico de la zona, por lo un factor importante será el grado de visibilidad del proyecto.

En primer lugar, se analizan los niveles de viento, ya que se deben alcanzar valores altos para asegurar la viabilidad económica del parque eólico.

CRITERIO	VALOR
<3 m/s	1
3-5 m/s	3
>5 m/s	5

Tabla. Valores del criterio "Recurso eólico".

Debido a la necesidad de localización y ocupación de suelo, así como por las características del proyecto (aerogeneradores), la afección a la flora y fauna (en especial avifauna) puede ser importante te. La siguiente tabla recoge las valoraciones propuestas:

CRITERIO	VALOR
Existe afección muy elevada a flora o fauna protegida.	1
Existe una afección moderada por la presencia de especies representativas de fauna o existencia de vegetación natural.	3
No existe afección a flora y fauna o la afección es poco significativa.	5

Tabla. Valores del criterio "Afección a flora o fauna".

La ocupación del territorio por las infraestructuras energéticas va a modificar el paisaje de la zona, por lo un factor importante será el grado de visibilidad del proyecto. La siguiente tabla recoge las valoraciones propuestas:

CRITERIO	VALOR
El proyecto es muy visible. Su cuenca visual es muy amplia.	1
La visibilidad es moderada, siendo visible desde puntos significativos.	3
La visibilidad es limitada, apenas es visible desde puntos significativos.	5

Tabla. Valores del criterio "Visibilidad".

3.2.2. Criterios técnicos.

Los criterios técnicos escogidos para la caracterizar la viabilidad del proyecto son:

1. Productividad.
2. Vías de comunicación: Accesos para vehículos y personas, tanto exteriores como interiores.

La producción energética es el principal factor que va a definir la viabilidad de un proyecto de generación de energía. Esta producción depende de varios elementos, como la potencia instalada, la tecnología utilizada y las características de implantación.

CRITERIO	VALOR
Producción energética Baja	1
Producción energética Media	3
Producción energética Alta	5

Tabla. Valores del criterio "Producción".

La proximidad a vías de comunicación reducirá la necesidad de construcción de nuevos viales de acceso, tanto en la fase de construcción como en la fase de obras, así como la necesidad de permisos por ocupación de terrenos.

CRITERIO	VALOR
Sin acceso directo. Necesidad de construcción de nuevos viales.	1
Existen caminos o viales que se pueden aprovechar para acceder a hacia la de ubicación de Aeros	3
Acceso directo desde carreteras principales y existencia de caminos hacia todos los puntos de ubicación de Aeros	5

Tabla. Valores del criterio "Accesos".

3.2.3. Criterios socioeconómicos.

Las características físicas y administrativas de los terrenos, así como los costes de construcción y generación de empleo son factores a considerar para mostrar el grado de rentabilidad económica. Entre los mismos cabe destacar:

1. Coste de construcción.
2. Viabilidad económica.

El coste de construcción del proyecto va a estar ligado a los condiciones técnicos y ambientales.

CRITERIO	VALOR
Costes de construcción Elevado.	1
Costes de construcción Moderado.	3
Costes de construcción Bajo.	5

Tabla. Valores del criterio "Costes de construcción".

La viabilidad económica final del proyecto va a estar ligado a los condiciones técnicos y ambientales.

CRITERIO	VALOR
Viabilidad económica Baja.	1
Viabilidad económica Media	3
Viabilidad económica Alta.	5

Tabla. Valores del criterio "Viabilidad económica".

3.2.4. Ponderación de factores. Pesos.

Los factores y criterios identificados anteriormente, tanto los factores principales como los secundarios, se han ponderado con el fin de establecer la importancia relativa de cada uno de ellos respecto al resto, para la selección de la alternativa más adecuada entre las propuestas.

En general, los pesos se pueden asignar únicamente indicando un rango de forma que se muestra cual es el primero, segundo, etc. Otra forma es asignar un valor numérico cuyo mayor o menor valor va a mostrar el grado de importancia de un factor respecto a otro.

En este estudio se ha trabajado sólo con pesos numéricos. La especificación de estos números se puede obtener mediante diferentes métodos generalmente aceptados. Se puede utilizar métodos de asignación directa de pesos, en los que el decisor da directamente el peso a cada factor, o de asignación indirecta.

A continuación, se muestra la asignación de pesos a los factores primarios y secundarios.

Criterio	Peso asignado
Criterio Ambiental	0,6
Criterio Técnico	0,25
Criterio económico	0,15

Tabla. Asignación de pesos a los criterios primarios.

Criterio	Peso asignado
Criterios Ambientales:	
• Climatología	0,15
• Afección flora y fauna.	0,25
• Afección al paisaje.	0,20
Criterio Técnicos:	
• Productividad.	0,15
• Acceso.	0,10
Criterios económicos:	
• Costes de construcción.	0,10
• Viabilidad.	0,05

Tabla. Asignación de pesos a los criterios secundarios.

3.2.5. Grado de consistencia de la matriz.

Una importante consideración para valorar la calidad de la decisión final, es la consistencia de los juicios que se han tomado. Debe tenerse en cuenta que la consistencia perfecta es compleja de obtener, siendo esperable una cierta inconsistencia como ocurre en la mayoría de comparaciones de pares, al ser juicios determinados por humanos.

Si el grado de consistencia es aceptable, se puede continuar con el proceso de decisión. Si no lo fuera, se debería reconsiderar y modificar la matriz antes de continuar con el proceso.

El índice de consistencia se expresa en la fórmula:

$$IC = \frac{\lambda_{MAX} - n}{n - 1}$$

El índice de consistencia aleatoria se expresa en la fórmula:

$$IA = \frac{1.98(n - 2)}{n}$$

Siendo "n" el tamaño de la matriz y "λ" el máximo valor propio que representa una medida de la consistencia de los juicios.

La razón de consistencia (RC), está diseñada de forma que los valores que excedan de 0,10 son señal de Juicios inconsistentes que deben reconsiderarse.

$$RC = \frac{IC}{IA} = 0,08$$

Nota: $RC \leq 0,10$: Consistencia Razonable $RC > 0,10$: Inconsistencia

Por tanto, los juicios emitidos son razonables.

3.3. Análisis de criterios. Resultados obtenidos.

3.3.1. Criterios ambientales.

El norte de la provincia de Málaga y en concreto la zona de implantación en la sierra de Antequera presenta unas condiciones de viento muy favorables, tal y como se puede observar en la siguiente figura donde se muestra el recurso eólico de la región, situándose el emplazamiento seleccionado en la zona con vientos promedios superiores a 5 m/s:

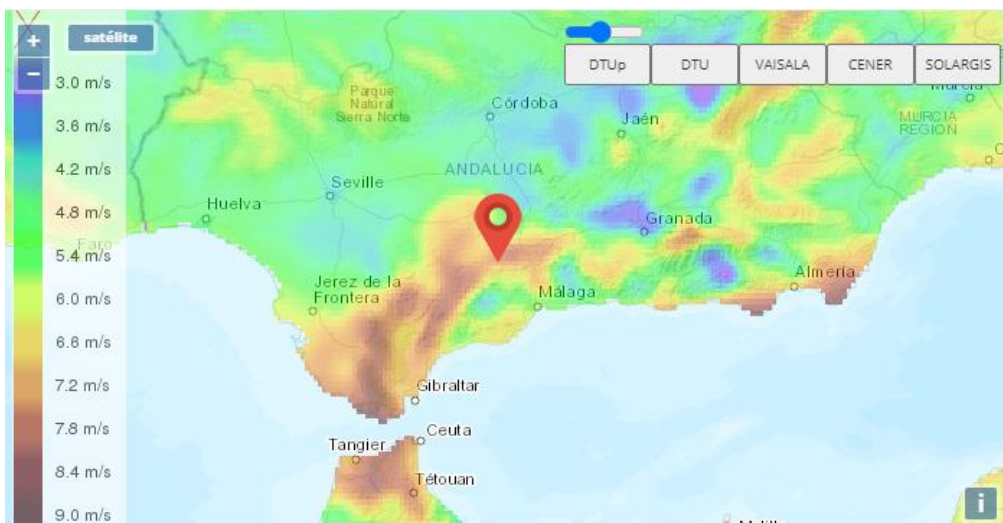


Figura. Recurso eólico. (Fuente: Portal Enair.)

En este caso, las 3 alternativas estudiadas tienen similares niveles de viento.

Afección a flora y fauna.

La implantación de un parque eólico en las cotas más elevadas del territorio suele coincidir con zonas de mayor naturalidad y con buena representación de vegetación natural. Por otro lado, el funcionamiento de los aerogeneradores tiene un impacto negativo sobre la avifauna.

Por ello, se busca optimizar la implantación de los aros, minimizando su número, para reducir los desbroces para apertura de caminos e implantación de plataformas, así como la mortalidad de aves. Tanto en la Alternativa 1 como la 2 la mortalidad sobre avifauna y quirópteros puede llegar a ser muy alta, con impactos severos o críticos debido al elevado número de aerogeneradores y a la alineación de los mismos que suponen una barrera para los movimientos de las especies. En el caso de la Alternativa

3, el impacto se reduce considerablemente, ya que el número de aerogeneradores es más reducido y están suficientemente distanciados para disminuir la mortalidad por el efecto barrera.

Afección al paisaje. Visibilidad.

En general, la visibilidad de las distintas alternativas es Moderada a Alta. Las Alternativas 1 y 2 tienen mayor número de aerogeneradores, así como mayor superficie de ocupación de viales por lo que su visibilidad es mayor. Por su parte, Alternativa 3 es menos visible debido a que se ha reducido el número de aerogeneradores y de los viales, aprovechando los caminos existentes.

Resumen de la valoración.

A continuación, se incluye la matriz de valoración de los criterios ambientales:

	Vientos	Afección flora y fauna	Paisaje	Puntuación
Peso relativo	0,25	0,42	0,33	1,00
ALTERNATIVA 1	5	1	1	2,00
ALTERNATIVA 2	5	1	1	2,00
ALTERNATIVA 3	5	3	3	3,50

Tabla. Matriz de valoración de criterios ambientales.

Como se puede comprobar, **la Alternativa con mayor puntuación y, por lo tanto, un menor impacto ambiental es la Alternativa 3 fundamentalmente por su menor afección a flora y fauna y menor visibilidad.**

3.3.2. Criterios técnicos.

Productividad.

Ya se ha comentado que la producción energética es el principal factor que va a definir la viabilidad de un proyecto de generación de energía.

La potencia a instalar varía del número de aerogeneradores y del modelo elegido. Por ello, la Alternativa 3 utiliza un modelo de aerogenerador de elevada potencia nominal (6,2 MW) para reducir el número de molinos a implantar, optimizando la productividad respecto al impacto ambiental. Por otro lado, las Alternativas 1 y 2 buscan una mayor productividad energética a costa de un mayor número de aerogeneradores. No obstante, a pesar de un mayor número de aerogeneradores, las alternativas 1 y 2 no consiguen la potencia instalada de la alternativa 3, por lo que tendrán una menor producción energética.

Accesos.

A priori, las alternativas 1 y 2 requieren un mayor número de viales, mientras que la Alternativa 3 aprovecha los viales existentes, reduciendo complejidad y costes.

Resumen de la valoración.

A continuación, se incluye la matriz de valoración de los criterios técnicos:

	Producción	Vías de acceso	Puntuación
Peso relativo	0.6	0.4	1
ALTERNATIVA 1	3	1	2,2
ALTERNATIVA 2	3	1	2,2
ALTERNATIVA 3	5	3	4,2

Tabla. Matriz de valoración de criterios técnicos.

Como se puede comprobar, la Alternativa con mayor puntuación es la Alternativa 1 fundamentalmente por mayor producción energética.

3.3.3. Criterios socioeconómicos.

Coste de construcción.

Como se ha comentado, las Alternativas 1 y 2 tienen unos mayores costes de construcción debido al mayor número de aerogeneradores y a la necesidad de apertura de más viales y zanjas. Por su parte, la Alternativa 3 busca la optimización del proyecto con costes de construcción relativamente razonables, y menores movimientos de tierra.

Viabilidad económica.

Los mayores costes de construcción de las Alternativas 1 y 2 hacen que la viabilidad económica sea menor que la de la Alternativa 3.

Resumen de la valoración.

A continuación, se incluye la matriz de valoración de los criterios económicos:

	Costes de construcción	Viabilidad económica	Puntuación
Peso relativo	0.67	0.33	1
ALTERNATIVA 1	1	3	1.7
ALTERNATIVA 2	1	3	1.7
ALTERNATIVA 3	3	5	3.7

Tabla. Matriz de valoración de criterios ambientales.

Como se puede comprobar, **la Alternativa con mayor puntuación y, por lo tanto, una mayor rentabilidad es la Alternativa 3 fundamentalmente por su menor coste de construcción y mayor viabilidad y rentabilidad económica.**

3.3.4. Valoración final.

Una vez analizados y valores los factores y criterios secundarios se construye la matriz de valoración global de las Alternativas, obteniéndose los siguientes resultados:

	Criterios Ambientales	Criterios Técnicos	Criterios Económicos	Puntual
Peso global	0,6	0,25	0,15	1,00
ALTERNATIVA 1	2,00	2,2	1,7	2,00
ALTERNATIVA 2	2,00	2,2	1,7	2,00
ALTERNATIVA 3	3,50	4,2	3,7	3,70

Tabla. Matriz de valoración global.

Se concluye que, según las premisas anteriormente citadas, **la Alternativa 3 es la más adecuada respecto a las otras alternativas.**

Esta Alternativa 3 es la que menor afección ambiental en términos genéricos tiene, la de menor complejidad técnica y la menos costosa y más viable económicamente.

3.4. Descripción de las alternativas de la línea de evacuación.

A continuación se presentan las características más importantes de las alternativas consideradas para el diseño de las infraestructuras de evacuación del parque eólico.

Alternativa 0. No actuación.

La alternativa 0 o de no actuación se descarta a priori ya que no permitiría la conexión a red de los parques eólicos (en tramitación) y, por lo tanto, no sería posible la producción de energía mediante una fuente renovable, no contribuyendo a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y el cumplimiento de los compromisos del Protocolo de Kioto (segundo periodo de compromiso 2013-2020) de España y la Unión Europea.

Alternativa 1: línea de evacuación completamente subterránea.

Esta alternativa consiste en aprovechar la red de viales y caminos para distribuir de manera subterránea los circuitos de evacuación del parque eólico hasta la SET "Borbollón y Perdices".

Alternativa 2: línea de evacuación aérea.

Esta alternativa plantea que los circuitos de MT del parque eólico se canalicen hasta un Centro de Seccionamiento dentro del ámbito del mismo y desde aquí se evacúa mediante una línea aérea hasta la SET "Borbollón y Perdices".

La Alternativa 1 supone un mayor esfuerzo desde el punto de vista económico, siendo más costosa, aunque es la que menor afección ambiental tendría.

Como se ha indicado, la búsqueda de alternativas a la ubicación del proyecto (parque y línea) resulta indispensable a la hora de reducir los impactos ambientales y sociales causados por la implantación. Es por ello por lo que en el apartado anterior se ha realizado una búsqueda y valoración de alternativas y posterior elección de la más adecuada. Para el proyecto que nos ocupa en la búsqueda de alternativas de evacuación, el trazado de la línea de evacuación subterránea de la Alternativa 1 es el más idóneo tanto ambiental como técnicamente.

Una línea aérea tendría un mayor impacto ambiental para la avifauna, aunque el coste sería inferior a una línea subterránea, por lo que a priori se descarta esta opción.

4. ANÁLISIS AMBIENTAL DEL MEDIO.

4.1. Descripción general del entorno del proyecto.

El término municipal de Antequera se puede encuadrar dentro del tipo de clima Mediterráneo subcontinental de inviernos fríos.

Geológicamente, el parque eólico se localiza al norte de la Hoja 1038 "Ardales" del Mapa Geológico Nacional 1/50.000 del IGME, sobre terrenos del Trías de la Zona de la Subbética, formaciones intercaladas post-manto del Pleistoceno Inferior. Los materiales existentes se corresponden con arcillas, margas versicolores y areniscas, con intercalaciones de Dolomías y carniolas así como Arcillas y arenas rojas y costra calcárea (Superficie antigua).

En el Mapa Geotécnico General Hoja 82 (Morón de la Frontera) se establece la correspondencia de los terrenos estudiados con las áreas geotécnicas III₃ (formas de relieve llanas a montañosas).

La actuación proyectada se encuentra ubicada en la cuenca del Río Guadalhorce. Las zonas seleccionadas para la implantación de las instalaciones no están condicionadas por ríos y arroyos de la zona como se puede apreciar en la imagen de este mismo apartado, ni por el Embalse de Guadalhorce.

Desde el punto de vista hidrogeológico el área estudiada se sitúa en la Masa de Agua Subterránea "Llanos de Antequera – Vega de Archidona", situada al norte de la provincia de Málaga, entre las localidades de Archidona, Mollina y Antequera. Queda comprendida entre las Sierras de Archidona, Arcas y Humilladero, en la parte septentrional, y la altiplanicie que va desde el convento de la Magdalena-Hacho de Antequera (al norte de Sierra Chimenea) hasta las Lomas de Antequera, en la parte meridional. La masa de agua está formada, principalmente, por las vegas de Antequera (situada a 400-450 m de altitud) y Archidona (460-560 m), que constituyen un área deprimida con relieve de poca pendiente (llano), aunque sobresale entre ellas la elevación de la Peña de los Enamorados (878 m), y por el sector de la Magdalena-Hacho de Antequera.

Según consulta al Mapa de Suelos de Andalucía, los suelos donde se localizan las instalaciones del Parque Eólico se corresponden con la Unidad Edáfica 43 (Cambisoles cálcicos y Regosoles calcáreos).

De los seis pisos bioclimáticos identificados en la Región mediterránea (crioromediterráneo, oromediterráneo, supramediterráneo, mesomediterráneo, termomediterráneo e inframediterráneo), en el término de Antequera se ha identificado el piso termomediterráneo.

La serie de vegetación del área de estudio se corresponde básicamente con la Serie *SmQr*. Serie *termomediterránea, bética, algarviense y mauritánica, seca-subhúmeda, basófila de la encina* (*Quercus rotundifolia*): *Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifo-Hae S. Faciación típica*.

Además, en la zona oeste del ámbito de estudio, próximo al Embalse de Guadalhorce, nos encontramos con una *Serie edafoxerófila termomediterránea anticariense de la sabina caudada (Juniperus turbinata); Asparago horridi-Junipereto turbinatae S.*

De las numerosas unidades que aparecen cartografiadas en este mapa, las representadas en el ámbito de estudio se pueden agrupar en los siguientes epígrafes:

Vegetación natural y cultivos forestales (superficies forestales).

- Formación de matorral con arbolado.
- Formaciones arbustivas y herbáceas sin arbolado.
- Cultivos de secano.

Superficies construidas y alteradas.

- Red ferroviaria.
 - Red viaria.
1. Como se puede observar en la cartografía adjunta, la mitad oriental del ámbito de estudio está constituida por cultivos mientras que la zona occidental está compuesta por vegetación natural con la presencia de varias Pastizal perenne de *Teucrio pseudochamaepityos-Brachypodietum retusi* con una cobertura entre el 51-75%.
 2. Pastizal perenne de *Velezio rigidae-Asteriscetum aquatici* con una cobertura entre el 51-75%.
 3. Matorrales dominados por nanofanerófitos con grado medio-alto de cobertura (*Genisto equisetiformis-Cytisetum fontanesii*).
 4. Pastizal perenne de *Medicagini-Aegilopetum geniculatae* con una cobertura entre el 51-75%.
 5. Vegetación preforestal o permanente de *Asparago horridi-Juniperetum turbinatae* con una cobertura entre el 51 y el 75%, según la zona.

En el ámbito de estudio se han cartografiado los siguientes hábitats de interés comunitario (para su conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación según el Real Decreto 1977/1995, de 7 de diciembre, en aplicación nacional de la Directiva 92/43/CE, de 21 de mayo, y que complementa la Ley 4/89):

- 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.

- 5330_6, Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos
- 6220_0* Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerófitos (Trachynietalia distachyae). (*-)
- 6220_1* Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (Lygeo-Stipetea). (*-)
- 6310 Dehesas perennifolias de Quercus spp.
- 8310 Cuevas no explotadas por el turismo.

De acuerdo con la información más actualizada de los Atlas de vertebrados de España (peces, anfibios y reptiles, aves y mamíferos) así como de los muestreos llevados a cabo, en las cuadrículas UTM de 10 x 10 Km que abarcan el área de estudio, se pueden encontrar 118 especies: 2 de peces, 4 de anfibios, 11 de reptiles, 87 de aves y 14 de mamíferos.

A partir de la estructura de la vegetación, el uso humano y el medio físico se han considerado los siguientes hábitats básicos: roqueros, medio urbano, zonas húmedas, bosque de galería, zonas alteradas, repoblaciones y monte mediterráneo.

Se ha consultado el Visualizador de Especies Protegidas 5x5 Km, de la Junta de Andalucía, que proporciona datos sobre la distribución de las especies de la flora y la fauna silvestre de Andalucía que son objeto de seguimiento periódico, que muestra las citas de especies de flora y fauna pertenecientes a los diferentes trabajos de seguimiento de la biodiversidad en Andalucía. Estos datos, en su mayoría, proceden de trabajos de campo realizados por la propia administración (censos, muestreos, inventarios, avistamientos, etc...).

El ámbito de estudio del parque eólico no se encuentra incluido dentro de ningún espacio de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), aunque en las proximidades se sitúan los siguientes espacios:

- Paraje Natural Desfiladero de los Gaitanes a 6 Km al suroeste.
- Paraje Natural Toral de Antequera, a 8 Km al sureste.
- Parque Periurbano Pinar del Hacho a 6 km al este.
- Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra a 10 km al noroeste.
- Reserva Natural Lagunas de Campillos a 9 km al noroeste.

Respecto de las zonas de la Red Natura 2000, el parque eólico se sitúa próximo a la ZEC "ES6170023 Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio" aprobado por Decreto 3/2015, de 13 de enero (Boja nº 50, de 13 de marzo de 2015).

Otros espacios próximos dentro de la Red Natura 2000 son:

- ZEC ES617008 Sierras de Abdalajís y La Encantada Sur.
- ZEC ES6170003 Desfiladero de los Gaitanes.
- ZEC ES000032 Torcal de Antequera.
- ZEC ES6170015 Lagunas de Campillos.
- ZEC ES0000033 Laguna Fuente de Piedra.

El ámbito de estudio no se sitúa dentro de ninguna Zona de importancia para aves IBA- *Important Birds Area*, aunque está muy próxima a la zona "Sierras de Antequera – El Chorro" y "Lagunas y Entorno de Fuente de Piedra, Gosque, Campillos y Herrera".

El Parque Eólico se sitúa próximo a la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo Andalucía (España)-Marruecos, declarada el 27 de octubre de 2006, con una extensión de 907.185 Ha ocupando 108 municipios en las provincias de Cádiz y Málaga en España y Tetúan, Cherchouen, Ouzzane, Tánger y Larache en Marruecos.

Las instalaciones del parque eólico no se ubican sobre ningún Monte Público.

Finalmente, se pueden citar los Planes de Conservación con afección sobre el ámbito de estudio son los siguientes:

- Plan de conservación de Aves Necrófagas.
- Plan de conservación del Águila Imperial.
- Plan de Recuperación de Aves Esteparias.

4.2. ES6170023 "Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio".

Se presenta como Anexo la ficha correspondiente, con información detallada y relación de hábitats y taxones de flora y fauna, del espacio de la Red Natura 2000 que puede verse afectados por el proyecto. Se destaca en este apartado la información más relevante en relación a dichos enclaves.

Como se ha comentado, el parque eólico es colindante con la ZEC "ES6170023 Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio" aprobado por Decreto 3/2015, de 13 de enero (Boja nº 50, de 13 de marzo de 2015).

4.2.1. Ámbito del espacio.

La ZEC Yeso III, Higuerones IX y el Marrubio, fue incluida en la lista de LIC de la Región Biogeográfica Mediterránea como paso previo a su declaración como ZEC por medio Decreto 3/2015, de 13 de enero, por el que determinados Lugares de Importancia Comunitaria con presencia de quirópteros cavernícolas se declaran Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 (BOJA nº 50, de 13 de marzo de 2015).

Está situada en el término municipal de Antequera, en la zona suroeste, abarcando una superficie de 188,76 ha.





Figura. Localización actualizada de la ZEC.

El espacio cuenta con el Plan de Gestión de determinadas Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 importantes para quirópteros cavernícolas en la provincia de Málaga, aprobado a través de la Orden de 16 de marzo de 2015 por el que se aprueba el Plan de Gestión de determinadas Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 importantes para quirópteros cavernícolas en la provincia de Málaga (BOJA nº 57, de 24 de marzo de 2015).

En la actualidad este espacio no presenta ninguna otra figura de protección a escala regional, estatal, comunitaria e internacional.

De acuerdo con la Dirección General de Catastro, a través de su sede electrónica y con fecha 15 de noviembre de 2012, las parcelas catastrales que se identifican dentro de la ZEC son de titularidad privada, a excepción del polígono 138 parcela 5, que se encuentra en investigación (artículo 47 de la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas).

El municipio de Antequera cuenta con un Plan General de Ordenación Urbanística adaptado a la LOUA, con fecha de publicación de 05/03/2014. Se clasifica la superficie de la ZEC Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio como suelo no urbanizable de especial protección por legislación específica. Este tipo de suelo está regulado por una normativa específica muy detallada y proteccionista sobre los valores existentes en

el lugar, sin perjuicio de lo que resulte de aplicación por la legislación concreta que se apruebe como espacio natural protegido.

La ZEC se encuadra dentro del complejo kárstico de yesos Gobantes-Meliones, una formación con abundantes cavidades y cuevas inventariadas (más de 20), entre las que se encuentran:

- Cueva Yeso III. Cavidad natural con una sola entrada practicable de escasas dimensiones (< 1 m de alto). A través de un salto en volado, de unos 8 m, se accede a la galería principal, de 500 m, de desarrollo horizontal.
- Cueva Higueros IX. Cavidad natural ubicada en un pequeño callejón que pertenecía a un antiguo cauce de río. Tiene una sola boca y una galería de 350 m de desarrollo ligeramente descendente que acaba en un sifón. La parte más alta de la sala principal tiene gran concentración de excrementos de murciélagos.
- El Marrubio. Mina abandonada localizada en una vaguada con fuerte pendiente. Una rampa formada por aporte de material del exterior da acceso al interior. Tres salas de escasas dimensiones están comunicadas entre sí por gateras con techos inestables. El desarrollo total no supera los 50 m. La entrada es pequeña, ubicada en el fondo de una depresión del terreno de difícil acceso. De escaso interés para otros usos.

En el extremo oeste de la ZEC Yeso III, Higueros IX y El Marrubio transcurre de norte a sur, en paralelo y cercanos entre sí, los túneles del ferrocarril Bobadilla a Málaga y del AVE Córdoba-Málaga.

También cruza esta ZEC una línea eléctrica de 66 kV.

4.2.2. Valores ambientales.

Cambio climático.

La región mediterránea es una de las zonas más vulnerables al cambio climático en Europa por lo que se espera que el aumento de las sequías, los incendios forestales y olas de calor darán lugar a una mayor presión sobre las especies y los hábitats de los ambientes mediterráneos europeos. Además, las previsiones de cambio climático prevén que sus efectos se intensificarán en el futuro.

Geología y paisaje.

En la ZEC Yeso III, Higueros IX y El Marrubio, la unidad geológica son cerros y colinas cónicas (trías con yesos) constituidas por margas yesíferas, areniscas y calizas; y en las vaguadas y arroyos aparecen arenas, limos, arcillas, gravas y cantos. Sus altitudes oscilan entre los 437 y 604 m, siendo la altitud media de la

ZEC de unos 500 m. La edafología dominante de la zona son cambisoles cálcicos y regosoles calcáreos con litosoles, fluvisoles calcáreos y cambisoles vérticos.

Hidrología.

Desde el punto de vista hidrológico, la ZEC Yeso III, Higueros IX y El Marrubio se encuentran en la cuenca mediterránea, subcuenca del Guadalhorce, caracterizada por la presencia de dos arroyos principales (Higueros y el Águila) que, a su vez, tienen un gran número de tributarios en ambas márgenes.

Vegetación y flora.

La vegetación potencial que caracteriza la zona se corresponde con la serie mesomediterránea, bética, seca subhúmeda basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*): *Paeonia coriacea*-*Quercus rotundifolia* S. Faciación termófila bética con *Pistacia lentiscus*.

Fauna.

Respecto a la fauna, la importancia radica en la gran colonia de murciélagos que albergan las cuevas y simas existentes en la ZEC, y la presencia ocasional de aves rapaces como buitre común, águila real, águila perdicera, halcón peregrino o búho real, típicas del hábitat de pendientes rocosas que se encuentra en algunas de estas zonas.

Se consideran relevantes en el ámbito de la ZEC las especies red Natura 2000 (aquellas incluidas en los Anexos II y IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre) y las aves migratorias que, aunque no están incluidas en el Anexo IV, sí se recogen en el Formulario Normalizado de Datos Natura 2000, especies amenazadas (incluidas en las categorías de extinta, en peligro de extinción o vulnerable del Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas), así como otras que, sin ser especies red Natura 2000, se consideran de importancia para la gestión de la ZEC.

A continuación se presenta el inventario de especies relevantes presentes en el Plan de Gestión de determinadas Zonas Especiales de Conservación de la red ecológica europea Natura 2000 importantes para quirópteros cavernícolas en la provincia de Málaga, en la que se encuentra la ZEC Yeso III, Higueros IX y El Marrubio. Su elaboración se ha realizado tomando, como punto de partida, el Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 de los cuatro LIC que incluye el Plan, así como las siguientes fuentes de información:

- Online report on Article 17 of the Habitats Directive: conservation status of habitats & species of Community interest (2001-2006). <http://bd.eionet.europa.eu/article17>.

- Programa de emergencias, control epidemiológico y seguimiento de fauna silvestre de Andalucía. Seguimiento de refugios de quirópteros en Andalucía, 2007-2011.
- Ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación de especies amenazadas.
- Base de Datos sobre Flora Amenazada y de Interés de Andalucía (FAME), 2001- 2010.

De forma menos sistemática, también se han considerado otras fuentes de información fiables, como referencias bibliográficas, observaciones realizadas durante las visitas de campo y aportaciones del personal técnico vinculado a la gestión de estos espacios.

Tras analizar y comparar las fuentes de información disponibles sobre las especies presentes, se han incluido en el inventario de especies relevantes catorce especies, por ser de interés comunitario y/o por su endemidad y/o grado de amenaza.

Tabla 2. Inventario de especies de interés comunitario en el ámbito del Plan de Gestión de determinadas Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 importantes para quirópteros cavernícolas en la provincia de Málaga

Especie	Listados SP Amenazadas Y Anexos Normativos				Nivel Europeo RBM		Nivel Estatal RBM		Comunidad Autónoma de Andalucía	
	Listado Nacional	Listado Andaluz	Anexo Ley 42/2007	Anexo Directiva Aves	Estatus Poblacional	Tendencia	Estatus Poblacional	Tendencia	Población (Indv.)	Tendencia
<i>Myotis schreibersii</i> (murciélago de cueva)	VU	VU	II/V		U1	-	XX	XX	85.106	+/-
<i>Myotis blythii</i> (murciélago ratonero mediano)	VU	VU	II/V		XX	-	XX	XX	5.680 (en 56.805 conjunto)	- Incierta
<i>Myotis capaccinii</i> (murciélago ratonero patudo)	EN	EN	II/V		U2	XX	U2 (10.000)	XX	1.834	+
<i>Myotis daubentonii</i> (murciélago de ribera)	RPE	RPE	II/V		FV	XX	FV	+	XX	XX
<i>Myotis emarginatus</i> (Murciélago de Geoffroy)	VU	VU	II/V		XX	XX	XX	XX	7.085	Incierta /+
<i>Myotis escalerae</i> (murciélago ratonero gris) (1)	RPE	RPE	V		XX	XX	XX	XX	4.219	-
<i>Myotis myotis</i> (murciélago ratonero grande)	VU	VU	II/V		XX	-	XX	XX	51.125 (en 56.805 conjunto)	+/-
<i>Rhinolophus euryale</i> (murciélago mediterráneo de herradura)	VU	VU	II/V		U2	-	XX	XX	10.278	-/ Incierta
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (murciélago grande de herradura)	VU	VU	II/V		XX	-	XX	-	11.351	-
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (murciélago pequeño de herradura)	RPE	RPE	II/V		XX	-	XX	-	1.374	-

Especie	Listados SP Amenazadas Y Anexos Normativos				Nivel Europeo RBM		Nivel Estatal RBM		Comunidad Autónoma de Andalucía	
	Listado Nacional	Listado Andaluz	Anexo Ley 42/2007	Anexo Directiva Aves	Estatus Poblacional	Tendencia	Estatus Poblacional	Tendencia	Población (Indv.)	Tendencia
<i>Rhinolophus mehelyi</i> (murciélago mediano de herradura)	VU	VU	II/V		U2	-	U2	XX	1.216	-
<i>Bubo bubo</i> (búho real)	VU	VU	IV	I	XX	+	XX	+	XX	XX
<i>Narcissus cavanillesii</i> (2)			II/V		XX	XX	XX		XX	XX
<i>Hieraetus fasciatus</i> (águila-azor perdicera)	VU	VU	IV	I	XX	-	XX	-	270-313 pp.	-

Especie: (1) Myotis nattereri: en 2006 se descubrió que se denominaban así a dos taxones diferentes: Myotis nattereri y Myotis escalerae. Del primero no se conoce su presencia en Andalucía; mientras que el segundo es de hábitos cavernícolas y más frecuente y abundante en la península. Por tanto, los datos referidos a Myotis nattereri, hasta esta fecha, deben entenderse como Myotis escalerae; (2) Esta especie aparece en FAME y es sinónimo de Narcissus humilis, que es en realidad la que figura en la directiva.

Listados de Especies Amenazadas y Anexos Normativos Nacional y Andaluz: EN. En Peligro de Extinción; VU. Vulnerable; RPE. Régimen de Protección Especial. Real Decreto 139/2011 de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (RPE) y del Catálogo Español de Especies Amenazadas; Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats. Anexo X: Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas; Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad; y Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Nivel Europeo y Estatal RBM, y comunidad autónoma de Andalucía: Estatus Poblacional y Tendencias. Para recoger esta información se utilizan las bases EUNIS y EIONET a nivel europeo y estatal. A nivel autonómico se utilizan los datos disponibles en bibliografía, Catálogos, Libros Rojos y Decreto 23/2012. Estatus poblacional: FV. Favorable; XX. Desconocido; U1.

Inadecuado; U2. Malo. Población: número de individuos o parejas (pp.). Tendencia: +. Creciente; --. Decreciente; =. Constante; XX. Desconocida

Tabla 3. Población, tendencia y representatividad de especies de interés comunitario en la ZEC

Especie	Carácter	Yesos III, Higuerones IX y el Marrubio		Representatividad en la ZEC
		Población	Tendencia	
<i>Miniopterus schreibersii</i> (murciélago de cueva)	R (3)	720	–	2
<i>Myotis blythii</i> (murciélago ratonero mediano) (1)	R	260	–	2
<i>Myotis capaccinii</i> (murciélago ratonero patudo)		0	XX	2
<i>Myotis daubentonii</i> (murciélago de ribera)				2
<i>Myotis emarginatus</i> (murciélago de Geoffroy)	R			2
<i>Myotis escalerae</i> (murciélago ratonero gris) (2)	R	121	+	2
<i>Myotis myotis</i> (1) (murciélago ratonero grande)	R	260	–	2
<i>Rhinolophus euryale</i> (murciélago mediterráneo de herradura)	R (3)	138	–	2
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (murciélago grande de herradura)	R (3)	< 5	–	2
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (murciélago pequeño de herradura)	R	0	XX	2
<i>Rhinolophus mehelyi</i> (murciélago mediano de herradura)		0	XX	2
<i>Bubo bubo</i> (búho real)				1
<i>Narcissus cavanillesii</i>				1
<i>Hieraaetus fasciatus</i> (águila-azor perdicera)				1

Nota: (1). *M. myotis* y *M. blythii* se han considerado una misma población, ya que en época de cría no se pueden diferenciar por ultrasonidos; (2). En 2006 se descubrió que se denominaba *Myotis nattereri* a dos taxones diferentes: *Myotis nattereri* y *Myotis escalerae*. Del primero no se conoce su presencia en Andalucía; mientras que el segundo es de hábitos cavernícolas y más frecuente y abundante en la península. Por tanto, los datos referidos a *Myotis nattereri*, hasta esta fecha, deben entenderse como *Myotis escalerae*; (3). Estas tres especies tienen carácter RI en la ZEC Sierra de Molina, y *Rhinolophus ferrumequinum* también en la ZEC Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio.

Carácter: S. Sedentario; R. Reproductora; I. Invernante; EP. En paso.

Fuente: esta información se obtiene de los formularios normalizados, de la información generada en 2011 por la Consejería de Medio Ambiente para la elaboración de este Plan, de estudios específicos de la zona y de las Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, 2012.

Población: Informe regional de murciélagos cavernícolas en Andalucía, 2011 (Consejería de Medio Ambiente, 2011), en el marco del seguimiento y conservación de los quirópteros cavernícolas de Andalucía, o del último censo disponible.

Tendencia: esta información se obtiene del Informe regional de murciélagos cavernícolas en Andalucía, 2011 (Consejería de Medio Ambiente, 2011). +. Creciente; -. Decreciente; =. Constante.

Representatividad en ZEC: 1. Del análisis de la catalogación y presencia en los anexos normativos, así como del estatus y tendencia de las especies se deduce que no es representativo para esta ZEC; 2. Del análisis de la catalogación y presencia en los anexos normativos, así como del estatus y tendencia de las especies se deduce que es representativo para esta ZEC

Inventario De Hábitats De Interés Comunitario.

El inventario de hábitats de interés comunitario (en adelante HIC) presentes en el ámbito de la ZEC se ha elaborado tomando como fuente de referencia la distribución de los hábitats de interés comunitario en Andalucía a escala 1:10.000 (año 1996-2011), correspondiente al Informe Sexenal 2007-2012 (abril 2013), de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Tabla 4. Inventario de hábitats de interés comunitario presentes en las ZEC

Código UE	HIC	Categoría		Superficies (ha) y Porcentajes (%)								Valoración Nacional RBM	Representatividad en ZEC
		ES	AND	ZEC	% ZEC	RN AND	% RN AND	AND	% AND	ES RBM RN	ES RBM		
5210	Matorrales arborecentes de <i>Juniperus</i> spp.	5	4	76,16	40,35	7.061,23	0,747	12.562,00	0,4198	200.390,57	503.277,93	U2	1
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>	3	2	178,137	94,38	432.026,56	0,041	882.226,63	0,020	480.361,2	1.146.286	U1	1
6310	Dehesas perennifolias de <i>Quercus</i> spp.	5	5	0,34	0,18	466.964,96	0,000	1.076.769,7	0,000	511.452,66	1.549.092,2	XX	1
8310	Cuevas no explotadas por el turismo									14.465,80	28.925,11	XX	2

Código UE (*): hábitat prioritario.

CATEGORÍA: información que se obtiene del análisis de la representación del hábitat en los distintos niveles espaciales: ES.- Categoría del hábitat en España según "Resultado del análisis de representación de hábitat del Anexo II en la Región Mediterránea española Directiva 92/43/CEE"; AND. Categoría del hábitat en la región andaluza. 1. Hábitat muy raro; 2. Hábitat raro y prioritario; 3. Hábitat no raro y prioritario; 4. Hábitat raro y no prioritario; 5. Hábitat no raro y no prioritario.

SUPERFICIES (ha) y PORCENTAJES (%): ZEC. Superficie del HIC en la ZEC y % con respecto a la superficie total de la ZEC; RN AND. Superficie del HIC en la red Natura 2000 en Andalucía, % del HIC en la ZEC respecto al total de HIC en la red Natura 2000 en Andalucía; AND. Superficie del HIC en Andalucía, % del HIC en la ZEC respecto al total de HIC en Andalucía; ES RBM RN. Superficie del HIC en la red Natura 2000 de la región biogeográfica mediterránea de España; ES RBM. Superficie del HIC en la región biogeográfica mediterránea de España. Estas dos últimas superficies se extraen de las bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (2004). Los datos de superficie en la ZEC y en Andalucía se calculan a partir del Mapa de la distribución de los hábitats de interés comunitario en Andalucía a escala 1:10.000 (año 1996-2011), correspondiente al Informe Sexenal 2007-2012 (abril 2013), Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Las diferencias en las superficies de Andalucía y España son debidas a las distintas fechas en la toma de información.

VALORACIÓN NACIONAL RBM: valoración nacional en la región biogeográfica mediterránea. Esta información se obtiene de las bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España, promovidas por la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal del entonces Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (2004) o de la base EIONET a nivel nacional de la región biogeográfica mediterránea. XX. Desconocido; U1. Inadecuado; U2. Malo; FV. Favorable.

REPRESENTATIVIDAD EN ZEC: 1. Del análisis de la categoría y los porcentajes de la superficie ocupada por el HIC se deduce que no es representativo para esta ZEC; 2. Del análisis de la categoría y los porcentajes de la superficie ocupada por el HIC se deduce que es representativo para esta ZEC.

En Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio, para el hábitat 5210, la comunidad vegetal presente en la ZEC es *Asparago horridi-Juniperetum turbinatae* y para el HIC 6220*, la de *Teucrio pseudochamaepitys-Brachypodietum retusi*.

La superficie de esta ZEC forma un mosaico de matorrales de diferente porte y densidad, con sabinars de gran tamaño más o menos dispersos y pastizal, parte de él, perenne. La zona que resultó afectada por un incendio está principalmente constituida por matorral disperso, matorral bajo denso y pastizal perenne regenerado, correspondiéndose, por tanto, con una degradación de las formaciones existentes con anterioridad al mismo.

El HIC 8310 no ha sido cartografiado en el inventario de hábitats a escala 1:10.000, al desarrollarse por debajo de la superficie terrestre, lo que impide su integración con el resto de los hábitats. No obstante, existe constancia expresa de su existencia y, en este caso, además, constituye el refugio del principal motivo de designación del espacio: los quirópteros cavernícolas.

4.2.3. Prioridades de conservación.

La ZEC destaca en la red Natura 2000 de Andalucía por su especial importancia para los quirópteros cavernícolas. Así, en el momento de la propuesta de LIC, se resaltaba lo siguiente:

- Cavidades enclavadas en uno de los karst en yesos más importantes de España. Presencia de *Myotis capaccinii*, lo que representa un aumento sensible en el área de distribución de la especie hacia el oeste.
- Yeso III ofrece las condiciones ideales para albergar una colonia de murciélagos en época de cría. El Marrubio reúne unas condiciones ideales para invernarse, utilizada por individuos de *R. ferrumequinum* anillados en las zonas de cría".

Tras la recogida y análisis de la información a partir de la cual se han concretado los inventarios de especies de flora y fauna relevantes y de hábitats naturales de interés comunitario, se ha procedido a identificar aquellas especies y hábitats de interés comunitario incluidos en los anexos I, II y IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, cuya gestión se considera prioritaria.

La identificación de las prioridades de conservación se ha realizado siguiendo las directrices y recomendaciones recogidas en el documento Directrices de conservación de la red Natura 2000 en España (Resolución de 21 de septiembre de 2011, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, *por la que se publican los Acuerdos de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente en materia de patrimonio natural y biodiversidad*).

De esta forma, se han tenido en cuenta y se han valorado los siguientes parámetros para cada una de las especies y hábitats inventariados:

Para las especies.

- Presencia significativa.
 - Motivo de designación del LIC: Se valora positivamente si la especie en cuestión constituye uno de los valores que justificaron la designación del LIC. Representa la importancia de la ZEC para la conservación de una especie concreta que fue argumento para su designación.
 - Población relativa: Se valora el tamaño de la población de la especie en la ZEC respecto al total de la población a otras escalas (provincial, regional, nacional, europea o biogeográfica). Mide, al igual que la anterior, la importancia del espacio para la conservación de la especie.
 - Tendencia poblacional: Valoración de la tendencia poblacional de la especie tanto en el ámbito del espacio como a otras escalas (provincial, regional, nacional, europeo). La conservación de una especie puede ser prioritaria si la tendencia de la población de dicha especie a escalas mayores es regresiva.
- Relevancia.
 - Aislamiento: Se valora el hecho de que la población esté fragmentada y que exista aislamiento entre subpoblaciones, circunstancia que aumenta su vulnerabilidad frente a determinadas amenazas (consanguinidad, episodios catastróficos, epidemias, etc.).
 - Carácter prioritario: Indica si la especie está considerada como prioritaria en la Directiva Hábitat.
 - Estatus legal en el ámbito andaluz: Se valora si la especie está, o no, incluida en alguna de las categorías de amenaza del Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (extinta, en peligro de extinción o vulnerable).
- Necesidad de gestión activa para mantener o restaurar la especie en el espacio
 - Amenazas: Indica el grado de presión antrópica o de riesgos naturales sobre una especie determinada y la necesidad de intervención para minimizar las implicaciones negativas que esas presiones (veneno, furtivismo, etc.) constituyan para la especie.

- o Actuaciones de conservación o seguimiento: Indica si en la actualidad se están llevando a cabo, o en el futuro inmediato se van a abordar, medidas de manejo para favorecer la conservación de la especie o actuaciones de seguimiento de su estado (reintroducción, alimentación suplementaria, cría en cautividad, repoblaciones de especies flora, restauración de hábitats, seguimiento, etc.). La necesidad de estas actuaciones se valora positivamente a la hora de considerar la especie como prioridad de conservación.

Para los HIC.

- Presencia significativa
 - o Motivo de designación del LIC: Se valora positivamente si la HIC en cuestión constituye uno de los valores que justificaron la designación del LIC. Representa la importancia del ámbito de la ZEC para la conservación del HIC concreto que fue argumento para su designación.
 - o Contribución a la red Natura 2000: Mide el porcentaje de la superficie del HIC en la ZEC respecto al total de la superficie del HIC en la red Natura 2000 andaluza. A mayor contribución, mayor importancia tiene el HIC.
- Relevancia del HIC
 - o Carácter prioritario: Indica si el HIC está, o no está, considerado a escala europea como prioritario en la Directiva Hábitat.
 - o Categoría: Es una escala de cinco valores discretos procedente de la combinación de dos parámetros: *rareza en Andalucía y prioritario en la Directiva Hábitats*.
 - o Función ecológica: Valora la importancia del HIC en relación con su contribución en procesos ecológicos esenciales como la conectividad ecológica, la regulación del ciclo del agua, la presencia de especies relevantes u otras.
- Necesidad de gestión activa para mantener el HIC
 - o Manejo activo: Valora la necesidad de intervención antrópica, en unos casos para garantizar la conservación del HIC y en otros casos para favorecer la restauración y restitución del HIC a su estado natural.
 - o Amenazas: Valora el grado de presión antrópica y de riesgos naturales sobre el HIC (presencia de especies alóctonas, abandono de prácticas tradicionales, etc.).

A continuación se ha procedido a realizar un segundo análisis para evitar duplicidades y optimizar el número de prioridades.

De esta forma, se ha evitado que una especie y su hábitat se identifiquen como prioridades de conservación distintas, ya que la gestión de ambos está, evidentemente, correlacionada, por lo que, en gran medida, las medidas de gestión que se establezcan serán comunes (por ejemplo, actuaciones de mejora del hábitat para aumentar la densidad de las presas).

Así mismo, se han agrupado en una misma prioridad de conservación determinadas especies y HIC que van a compartir medidas de gestión, las cuales se derivan de necesidades similares (comparten amenazas, ocupan el mismo ecosistema o tienen estrechas relaciones ecológicas o taxonómicas).

Tomando en consideración estos criterios, las prioridades de conservación seleccionadas sobre las que se orientará la gestión y conservación de esta ZEC son los quirópteros cavernícolas y el HIC 8310 Cuevas no visitadas por el turismo.

Quirópteros cavernícolas.

Tabla 5. Especies de quirópteros cavernícolas presentes en las ZEC

ZEC	Grupo de Quirópteros Cavernícolas
Yeso III, Higueros IX y El Marrubio	<i>Miniopterus schreibersii</i> , <i>Myotis blythii</i> , <i>Myotis capaccinii</i> , <i>Myotis escalerae</i> , <i>Myotis myotis</i> , <i>Rhinolophus euryale</i> , <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> , <i>Rhinolophus mehelyi</i> , <i>Rhinolophus hipposideros</i>

Estas especies de quirópteros cavernícolas fueron la razón principal que motivó la designación de este lugar como LIC.

Prácticamente todos los quirópteros están catalogados como *especie vulnerable*, mediante su inclusión en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (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), a excepción de *Myotis escalerae* y *Rhinolophus hipposideros*, que se encuentran en *régimen de protección especial* y *Myotis capaccinii*, en *peligro de extinción*.

Asimismo, están catalogados como *especie vulnerable*, mediante su inclusión en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Decreto 23/2012, de 14 de febrero, *por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats*), a excepción de *Myotis escalerae* y *Rhinolophus hipposideros*, que se encuentran en *régimen de protección especial* y *Myotis capaccinii*, en *peligro de extinción*.

Son los mamíferos más frecuentes en los listados de conservación de la Directiva Hábitats, siendo las poblaciones ibéricas de murciélagos las más importantes de Europa, destacando la comunidad autónoma

de Andalucía como una de las principales áreas tanto por la cantidad como por la diversidad (crían las 11 especies de murciélagos españolas incluidas en el Anexo II de la Directiva de Hábitats).

El de los quirópteros es uno de los grupos faunísticos más desconocidos entre los mamíferos terrestres debido a sus hábitos nocturnos, a la difícil localización y acceso a gran parte de sus refugios y a la compleja identificación que puedan tener en vuelo.

En los periodos de cría e hibernación son especialmente sensibles, ya que necesitan unos requerimientos muy específicos en cuanto a la calidad del refugio, condiciones ambientales de este y alimentación.

Por otra parte, se trata de especies con baja natalidad y gran longevidad, por lo que la recuperación de las poblaciones es lenta. Además, presentan un elevado gregarismo que los hace aún más vulnerables.

HIC 8310 Cuevas no explotadas por el turismo.

El 8310 Cuevas no explotadas por el turismo es un hábitat de interés comunitario relativamente desconocido y sensible.

Es el hábitat utilizado por los quirópteros de la ZEC como refugio, pues durante su hibernación y periodo de cría necesitan unos requerimientos muy específicos. De hecho, se ha constatado en los diferentes estudios de seguimiento de murciélagos la importancia de la calidad del refugio para su supervivencia y desarrollo en diferentes momentos de su ciclo biológico, por lo que la conservación de estos ambientes resulta estratégica para el mantenimiento de las colonias. Por estos motivos, el hábitat 8310 también se considera una prioridad de conservación para los espacios.

Estos elementos, una vez conseguido el grado de conservación favorable, deberán permitir, mediante su mantenimiento, garantizar la integridad del lugar y de los valores por los que se designó en su momento LIC y por el que en la actualidad se declara ZEC.

4.2.4. Diagnóstico de las prioridades de conservación.

En este epígrafe se incluye una valoración del grado de conservación de las prioridades de conservación establecidas para esta ZEC. En este sentido, y siguiendo las recomendaciones de las Directrices de Conservación de la red Natura 2000 en España, para establecer el grado de conservación de las prioridades de conservación en la ZEC, que son los quirópteros cavernícolas, se han utilizado los conceptos y la metodología recogidos en el documento: guía para la elaboración del informe de seguimiento de la Directiva Hábitats correspondiente al período 2007-2012, así como las directrices² redactadas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para dar respuesta eficazmente a las obligaciones derivadas de las Directivas Aves y Hábitats, entre otras referencias normativas, de informar

sobre el grado de conservación de los hábitats de interés comunitario y las especies amenazadas o en régimen de protección especial.

A continuación, se realiza una descripción de las prioridades de conservación y de su grado de conservación actual dentro de la ZEC, evaluando los diferentes factores que se indican en los apartados e) e i) del artículo 1 de la Directiva Hábitats.

4.2.4.1. Quirópteros cavernícolas.

Ámbito europeo y estatal.

Los quirópteros es el grupo de mamíferos con más problemas de conservación en Europa. Son los mamíferos más frecuentes en los listados de conservación de la Directiva Hábitats, siendo las poblaciones ibéricas de murciélagos las más importantes de Europa.

El estado de conservación de las especies de quirópteros cavernícolas presentes en la ZEC y designadas como prioridad de conservación, en España y en el ámbito europeo de la región biogeográfica mediterránea, es el que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6. Estado de conservación de los quirópteros en el ámbito europeo y estatal

Quiróptero	Europa RBM		España RBM	
	Tendencia	Evaluación Global	Tendencia	Evaluación Global
<i>Miniopterus schreibersii</i>	U1	U2	XX	XX
<i>Myotis blythii</i>	U2	U2	XX	XX
<i>Myotis capaccinii</i>	U2	U2	U2	U1
<i>Myotis daubentonii</i>	XX	XX	U1	U1
<i>Myotis emarginatus</i>	XX	XX	XX	XX
<i>Myotis esculentii</i>	XX	XX	XX	XX
<i>Myotis myotis</i>	U2	U2	XX	XX
<i>Rhinolophus euryale</i>	U2	U2	XX	U1
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	U2	U2	XX	XX
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	U2	U2	XX	XX
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	U2	U2	U2	U2

Fuente: EIONET.

Tendencia y evaluación global: XX. Desconocido; U1. Inadecuado; U2. Malo; FV. Favorable.

En general, a nivel europeo, el estatus poblacional de las especies presentes en las ZEC es *malos* y la tendencia es *negativa*. A nivel estatal, el estatus poblacional de las especies presentes en las ZEC es *desconocido* mayoritariamente, o *inadecuado* o *malos*, y la tendencia generalizada a nivel estatal es de

desconocida a descenso generalizado de sus poblaciones y enrarecimiento de muchas de las especies conocidas.

Ámbito andaluz.

Desde 1993 a 2006, en Andalucía se llevó a cabo el inventario y seguimiento de los refugios que albergan las colonias de murciélagos cavernícolas más importantes desde el punto de vista de la conservación.

En 2006, como resultado del proyecto de investigación anterior, la entonces Consejería de Medio Ambiente encargó al Programa de emergencias, control epidemiológico y seguimiento de fauna silvestre de Andalucía el seguimiento de los refugios importantes de murciélagos cavernícolas de Andalucía. Los objetivos contemplados fueron varios: ► Realizar censos de colonias de cría de mayor precisión que establecieran con exactitud las especies presentes y los tamaños poblacionales de reproducción. ► Detectar los riesgos a que estaban sometidos los refugios. ► Proponer a la entonces Consejería de Medio Ambiente las medidas más urgentes para paliar los problemas y asesorar en todo momento a la administración para una más correcta ejecución de estas medidas.

Según los datos recogidos en el Informe regional de murciélagos cavernícolas de 2011 (Consejería de Medio Ambiente, 2011), elaborado a partir de los datos obtenidos en el Programa de seguimiento y conservación de los quirópteros cavernícolas de Andalucía, el estado de conservación en Andalucía de cada una de las especies de quirópteros encontradas en las ZEC se detalla a continuación:

Murciélago de cueva (Miniopterus schreibersii).

Especie catalogada tanto en España como en Andalucía como *vulnerable a la extinción*. Es la más abundante y frecuente, ya que cría en 52 refugios de los 162 que son objeto de seguimiento (32 %). En 2010-2011 fue censado el 70 % de la población andaluza con un mínimo de 85.106 individuos, lo que supone un 34,8 % de los 250.000 individuos censados en España (2007). La tendencia poblacional en Andalucía es de un crecimiento moderado (2,57 % anual).

Por otra parte, mientras que en Castilla y León y Valencia las colonias experimentan descensos poblacionales, en las principales colonias de Andalucía, Cataluña y sur de Castilla-La Mancha, aumentan sus efectivos. Como las demás especies cavernícolas, su principal amenaza es la pérdida de refugios y las molestias. El elevado gregarismo, donde las colonias reúnen a varios millares de individuos, las hace especialmente sensibles a cualquier agresión.

Además, el creciente interés por el turismo de cuevas ha provocado la desaparición de colonias en Andalucía. Otro de los problemas es la instalación de rejas inadecuadas para la protección del patrimonio o como medida de seguridad.

El análisis de tendencias poblacionales, del período comprendido entre los años 2005 y 2011, ambos inclusive, dio como resultado una tendencia del + 2,57 % anual (TRIM, std.err. 0,0091 y n=7), lo que indica que la población experimenta un aumento moderado; aunque los valores de la varianza son tan bajos que dan la impresión de cierta estabilidad. Tras el grave descenso poblacional de la población de cría en 2002, por una epidemia que asoló a casi la totalidad de las poblaciones de Francia, España y Portugal, la especie parece remontar. En 2011 se registraron nueve colonias menos, pero eso no es indicativo de que la especie presente una evolución negativa. La plasticidad de la especie, capaz de utilizar indistintamente diferentes refugios para criar, hace que los resultados de los censos en las colonias varíen de un año a otro; de hecho, en una de las colonias de cría más numerosa, cueva de las Colmenas (Cádiz), en 2009, criaron 6.038 individuos; y en 2011 solamente se registraron 122, sin llegar a alterar el cómputo total regional.

Murciélago ratonero grande (Myotis myotis) y murciélago ratonero mediano (Myotis blythii)

Ambas especies están catalogadas, en España y en Andalucía, como *vulnerable a la extinción*. Los resultados que se muestran a continuación corresponden a los *M. myotis* y *M. blythii* de manera conjunta, en cuanto que forman colonias mixtas, difíciles de diferenciar por ultrasonidos.

Son de los más frecuentes, ya que crían en 62 refugios de los 162 objeto de seguimiento. El 70 % de la población reproductora censada en 2010 y 2011 resultó ser de unos 56.805 individuos, lo que supone un incremento del 23 % respecto del seguimiento anterior (2007-2009, con 46.201 individuos).

El análisis sobre tendencias poblacionales del período comprendido entre los años 2005 y 2011, ambos inclusive, dio como resultado un aumento anual del 6,6 % (TRIM std.err. 0,0136 y n=7), lo que indica que la población experimenta un incremento moderado que podría considerarse más bien estable.

El número de colonias objeto de seguimiento (2003-2011) permanece estable a pesar de haber desaparecido dos colonias en 2010, Las Colmenas, en Cádiz, y Raja del Nacimiento del Castril, en Granada. Sin embargo, se han localizado tres nuevas colonias: una en la Cueva de la Murcielaguina, en Málaga, y otras dos en Córdoba, cueva Luque-14-2 y Mina Vieja.

En Andalucía solamente existen dos colonias monoespecíficas de *M. blythii*, muy próximas entre sí (en Cádiz) y que forman parte de la misma población de cría. En la primavera de 2011 se localizaron un total de 430 individuos, concentrados todos en el búnker del Santuario de la Luz, y ausentes en el búnker del Tufillo. La evolución de las dos colonias de cría en el período comprendido entre 1998 y 2011 tiene una tendencia del - 2,2 % anual (TRIM std.err. 0,0175 y n=14): es *no significativa*, por lo que se considera una tendencia *incierto*.

En las colonias mixtas (*M. myotis* y *M. blythii*) la representatividad de esta especie, *M. blythii*, es del orden del 10 % de la total estimada para el par *M. myotis/M. blythii* (56.805 individuos), por lo que la población de cría estimada para el período comprendido entre 2010-2011 es del orden de 5.680 individuos. Aunque la tendencia poblacional es incierta, en 2011 el censo de la única colonia de cría mono-específica conocida resultó con un descenso del 56 % respecto al censo de 2007.

Murciélago ratonero gris (Myotis escalerae).

Especie catalogada tanto en España como en Andalucía como *régimen de protección especial*. La población estimada para toda Andalucía es de 10.000 individuos (2001), lo que supone un 22,2 % de los < 45.000 individuos para España (2007).

La tendencia poblacional en el Estado español es de un aparente incremento (2007) y en la región andaluza, de un descenso moderado. Las amenazas de esta especie son similares a las de las demás especies cavernícolas y las medidas que se tomen serán beneficiosas para todas ellas: protección legal de los refugios y regulación de acceso mediante cerramientos; protección del hábitat de caza o control del uso de pesticidas; mejor conocimiento de la especie y seguimiento poblacional.

La especie forma colonias de cría en 20 refugios de los 162 que son objeto de seguimiento (13 %). El 70 % de la población estimada, en el período comprendido entre 2010-2011 es de 4.219 murciélagos.

El análisis de tendencias poblacionales, del período comprendido entre los años 2005 y 2011, ambos inclusive, dio una tendencia del -4,88 % anual (TRIM, std.err. 0,0225 y n=7), lo que indica que la población experimenta un declive moderado.

La evolución del número de colonias en los últimos nueve años parece indicar, aparentemente, cierta estabilidad en el número de colonias, aunque lo que en realidad debe estar ocurriendo es que con la mejora de métodos de censos se haya podido definir mejor las especies de *Myotis* pequeños mediante capturas de ejemplares. Se ha confirmado la cría en cinco nuevos refugios.

Murciélago mediterráneo de herradura (Rhinolophus euryale).

Especie catalogada tanto en España como en Andalucía como *vulnerable a la extinción*.

En 2010 y 2011 fue censado el 70 % de la población andaluza con un total de 10.278 individuos, lo que supone un 29 % de la estimada para España (35.000 en 2007). En líneas generales, la población tiende a experimentar un descenso significativo en toda su área de distribución en la península, desapareciendo varias colonias en la última década.

En Andalucía, en 2009 se estimó un descenso del 9,9 % anual. Sin embargo, en el presente, a pesar de producirse un descenso poblacional del 24 % respecto del censo de 2007-2009, con 13.521 individuos, el análisis de tendencias poblacionales del período comprendido entre los años 2005 y 2011, ambos inclusive, dio una tendencia del - 3,05 % anual (TRIM, std.err. 0,0381 y n=7), aunque no es significativa, por lo que es necesario ampliar el tamaño de muestra para corroborar el descenso. Al observar la evolución del número de colonias en los últimos nueve años, se confirma dicha fluctuación. Por tanto, la población muestra una tendencia incierta. Es de las especies más frecuentes, ya que forma colonias de cría en 58 refugios de los 162 que son objeto de seguimiento (36 %).

Por otra parte, el elevado gregarismo hace a la especie vulnerable a cualquier alteración en sus colonias de cría e invernada. Las amenazas más importantes son la desaparición de refugios coloniales y las molestias.

Recientemente, han desaparecido cinco colonias en cuevas donde se desarrollan actividades deportivas y turismo de aventura: una por rehabilitación de un cortijo y otra por un incendio en los alrededores.

Murciélago grande de herradura (Rhinolophus ferrumequinum)

Esta especie está catalogada como *vulnerable* en los Catálogos Nacional y Autonómico de Especies Amenazadas. En España es una de las especies más comunes, encontrándose en toda la península, así como en las islas de Mallorca y Menorca. Está bien representada en Andalucía, en las sierras Béticas y en Sierra Morena, pero escasea en la vega del Guadalquivir o en el semidesierto de Almería y Granada. Cavernícola en cuevas, minas y estructuras subterráneas, adaptada a cazar en lugares de vegetación densa, también puede extender su área de forrajeo a zonas abiertas. Las colonias de cría se sitúan por debajo de los 1.000 m.

Es de las especies más frecuentes en Andalucía. Cría en 55 refugios de los 162 objeto de seguimiento. En 2010 y 2011 fue censado el 70 % de la población de cría andaluza, con un total de 11.351 individuos, lo que supone el 23 % del Estado español, y un decrecimiento poblacional del 11 % respecto al seguimiento anterior (2007-2009), con 12.781 individuos.

El análisis de la tendencia poblacional es de un declive moderado, del - 3,5 % anual (TRIM std.err. 0,0081 y n=7).

Sin embargo, la población de Andalucía se considera entre las más sanas, junto a las de Extremadura, Castilla-La Mancha y Castilla y León. El descenso poblacional parece ser generalizado en toda la península, siendo más acusado en el centro y este (en 2000). A pesar de su amplia distribución, muestra una estructura metapoblacional; esto, unido al elevado gregarismo y la lenta tasa de renovación, hace

especialmente sensible a la especie a cualquier molestia en las colonias de cría. Las amenazas más importantes para la especie son la pérdida de refugios y las molestias ocasionadas a las colonias.

En Andalucía, si se observa la evolución del número de colonias desde 2003 hasta 2011, se aprecia que en nueve años han desaparecido 25 colonias.

Murciélago pequeño de herradura (Rhinolophus hipposideros).

Especie catalogada en España y Andalucía como en *régimen de protección especial*. Se desconoce el tamaño global poblacional de España, mientras que en Andalucía es una especie relativamente frecuente, ya que forman colonias de cría en 29 refugios de los 162 que son objeto de seguimiento (18 %). Partiendo de la base de que solamente se ha censado un 70 % del total de la comunidad autónoma, la población estimada en el período comprendido entre 2010-2011 es de 1.374 murciélagos. El 24 % de la población andaluza se reúne en dos refugios que son edificios habitados.

El análisis sobre tendencias poblacionales, del período comprendido entre los años 2005 y 2011, ambos inclusive, dio como resultado un descenso anual del 10,32 % (TRIM std.err. 0,0161 y n=7), lo que indica que la población experimenta un fuerte declive. En la evolución del número de colonias desde 2003 hasta 2011 se aprecia que en nueve años han desaparecido 21 colonias, y en los dos últimos años, tres más; aunque han aparecido nueve colonias repartidas en todas las provincias. Se desconocen las causas de la desaparición de estas tres colonias, pues comparten el refugio con otras especies que no se han visto afectadas. Lo que sí se detecta es un significativo descenso del número de individuos en las colonias más importantes.

La principal amenaza para la especie es la pérdida de refugios por obras o ruinas de edificios. Otras de las amenazas son el uso de pesticidas organoclorados para el tratamiento de la madera en desvanes y la transformación del hábitat. La prioridad para la conservación de la especie es, por tanto, la protección legal de los refugios, controlando las obras de rehabilitación.

Murciélago mediano de herradura (Rhinolophus mehelyi).

Especie catalogada en España y Andalucía como *vulnerable a la extinción*. Es la especie menos frecuente de los rinolofidos, con solo nueve colonias de cría de los 162 refugios objeto de seguimiento en Andalucía.

El 70 % de la población estimada, en el período comprendido entre 2010-2011 en Andalucía es de 1.216 individuos, lo que supone un descenso poblacional del 14 % respecto del seguimiento anterior (2007-2009), con 1.412 individuos.

El análisis de tendencias poblacionales para un 80 % de la población reproductora, del período comprendido entre 2005-2011, dio como resultado un descenso poblacional del 10,96 % anual (TRIM, std.err. 0,0106 y n=7), lo que indica que la población experimentó un fuerte declive.

Atendiendo a la evolución del número de colonias importantes, en 2011 hay cinco colonias menos que en 2005, y tres menos que en 2009. En Córdoba ha desaparecido una colonia y otras dos lo han hecho en Huelva. La población ha ido desplazándose hacia las zonas más occidentales. Es más, existe la sospecha de que la especie *R. euryale* pueda estar desplazando a la *R. mehelyii*; de hecho, en dos colonias de Huelva ya desaparecidas donde estaba confirmada la cría de *R. mehelyii* ha proliferado *R. euryale*.

Murciélago ratonero patudo (Myotis capaccinii).

Especie cavernícola sedentaria, principalmente localizada en cuevas, minas y canalizaciones subterráneas. Las colonias de cría se localizan por debajo de los 600 m. Está muy ligada a ambientes acuáticos y, generalmente, asociada al murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*). Se alimenta de invertebrados capturados sobre el agua o en vuelo. Las colonias más importantes se encuentran en Andalucía oriental.

Está catalogada en España y Andalucía como *en peligro de extinción*. El 70 % de la población reproductora calculada para toda Andalucía en 2011 es de 1.834 individuos, lo que supone cierto aumento respecto del seguimiento anterior (2003-2005 y 2007-2009, con 1.552 y 1.630 individuos, respectivamente). A su vez, supone un 18 % de los 10.000 individuos de población estimada para España. Hasta 2005 se pensaba en torno a los 2.500 individuos.

Es la especie menos frecuente, ya que se encuentra en seis refugios de los 162 de cría objeto de seguimiento. El análisis de tendencias poblacionales en Andalucía, del período comprendido entre 2005 y 2011, dio como resultado un crecimiento moderado del 2,5 % anual (TRIM, std.err. 0,0116 y n=7). Sin embargo, esto no significa que la población vaya en aumento, más bien que se encuentra estabilizada. La mayoría de las colonias de cría del territorio español albergan menos de 100 individuos (2007); aunque hay que destacar que, en Andalucía, de las seis colonias conocidas, una supera el millar; otra posee del orden de 600 individuos; y una alberga más de 100. Además, en 2011 fue descubierta una nueva cavidad de cría para la especie; mientras que en la zona más occidental de su área de distribución (provincia de Málaga) se desconoce la situación de la población de cría.

Las principales causas potenciales en la regresión son la alteración de los refugios y las molestias a las colonias. En Granada se ha registrado un caso de muerte por choque con un molino dentro de un parque eólico.

En la siguiente tabla se presenta la tendencia y evaluación global de estas especies de quirópteros para Andalucía, según la información anterior:

Tabla 7. Estado de conservación de los quirópteros cavernícolas en Andalucía

Quiróptero	Tendencia	Evaluación Global
<i>Miniopterus schreibersi</i>	+/=	FV
<i>Myotis myotis / Myotis blythii</i>	+/=	U1
<i>Myotis escalerai</i>	-	U2
<i>Rhinolophus euryale</i>	- (incierto)	U1
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	-	U2
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	-	U2
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	-	U2
<i>Myotis capaccinii</i>	=/+	U1

Tendencia: XX. Desconocida; +. Creciente; -. Decreciente; =. Estable.

Evaluación global: XX. Desconocido; U1. Inadecuado; U2. Malo; FV. Favorable.

Ámbito de la ZEC.

Para analizar el grado de conservación de las diferentes especies de quirópteros cavernícolas presentes en la de la ZEC, la fuente principal de datos es el Informe regional de murciélagos cavernícolas de 2011 (Consejería de Medio Ambiente, 2011), así como el resto de informes regionales elaborados a partir de los datos obtenidos en el Programa de seguimiento y conservación de los quirópteros cavernícolas de Andalucía.

Las diferentes figuras de este apartado son de elaboración propia, a partir de los censos (expresados en número de individuos) anteriores.

Para establecer el grado de conservación de las especies de quirópteros presentes en la ZEC se tienen en cuenta la población (número de individuos), su evolución, el grado de conservación del refugio y las presiones y amenazas que sufren. Las fuentes de información son los informes anteriormente referenciados y siempre según las normas establecidas por la Directiva Hábitats.

Según el seguimiento realizado a lo largo de los años, en los refugios que incluye la ZEC, las poblaciones contabilizadas (número de individuos) son:

Tabla 8. Censos de quirópteros de la ZEC Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio

Especies	Refugio	Formulario Natura 2000 (1998)	1998 Julio	2001 Junio	2003 Cria Mayo, Jun o Jul	2003 22/9/2003 Otoño	2004 Julio	Otros (2010)	2009 Mayo	2010 Período cria
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Yeso III		105	58			6		7	2
	Higuerones IX		2.500	931	1.066				112	718
	TOTAL	2.605 reproductores + 60 en paso						1.600		
<i>Myotis myotis/Myotis blythii</i>	Yeso III				2					
	Higuerones IX		511		101				117	260
	TOTAL	< 500 reproductores + 2 invernantes + 506 en paso						117		
<i>Rhinolophus terruquinum</i>	Yeso III				1	1	1			1
	Higuerones IX			2						2
	El Marrubio		(2/1997) 80	(2/1999) 64	1	(31/1/2002) 36	(27/01/04) 43			
	TOTAL	64 invernantes						32		
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Yeso III			4	4	1				
	Higuerones IX			2	1					
	TOTAL									
<i>Rhinolophus euryale</i>	Yeso III		18	393	279	1	303		202	133
	Higuerones IX		11	4	3				4	5
	TOTAL	< 200 reproductores + < 5 invernantes						404		
<i>Myotis escalerae</i>	Yeso III		1	29	133	88	199		176	121
	Higuerones IX				17					
	TOTAL									

Especies	Refugio	Formulario Natura 2000 (1998)	1998 Julio	2001 Junio	2003 Cria Mayo, Jun o Jul	2003 22/9/2003 Otoño	2004 Julio	Otros (2010)	2009 Mayo	2010 Período cria
<i>Myotis capaccinii</i>	Yeso III									
	Higuerones IX		3							
	TOTAL	presente						0		
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Yeso III				1	1				
	Higuerones IX				2					
	TOTAL									

Nota: Los censos se refieren a colonias de cría y n° de individuos, excepto en la mina El Marrubio, donde los censos son de invernada. En los censos de 2 de junio de 2003 en Higuerones IX aparecen 6 individuos no identificados.

Otros: Información generada en 2011 por la Consejería de Medio Ambiente para la elaboración de este Plan

De todas las especies inventariadas en la ZEC Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio, tras el análisis de los censos y la información existente hasta la fecha, se pueden realizar las siguientes apreciaciones:

- En los últimos censos, la especie *Myotis escalerae* parece mantener una tendencia más o menos estable con poblaciones superiores a los 100 individuos en el refugio de Yeso III, básicamente en época de reproducción, sin que se haya detectado en Higuerones IX o El Marrubio.
- La presencia de las especies *Myotis myotis* y *Myotis blythii* en la ZEC es más irregular, no detectándose en todos los años de los que se tienen datos de estos refugios. En 2009 y 2010 se ha constatado su presencia en Higuerones IX solo en reproducción, aunque en 2004 también se

detectó en Yeso III, pero con ejemplares aislados. El último censo contabilizó más de 250 ejemplares de este grupo, en lo que parece una tendencia levemente decreciente de la última década.

- En 1998 se citó en esta cueva una colonia de cría del murciélago patudo (*M. capaccinii*), considerada *en peligro de extinción*. Este hecho tiene especial relevancia porque se amplía sensiblemente el área de distribución de la especie hacia el oeste. De todas formas, se desconoce su situación actual, así como las causas que provocaron el descenso poblacional de la colonia de cría. Después de esta cita ninguno de los inventarios realizados, excepto el de 1998, con tres ejemplares, reflejan censos de estos quirópteros.
- De igual manera, *Rhinolophus mehelyi* y *R. hipposideros* aparecen en el censo de 2003-2004, pero luego no vuelven a ser registrados en los datos posteriores de seguimiento y control de la poblaciones de quirópteros en los refugios de Andalucía. Se estima, por tanto, que estas especies solo tienen presencia ocasional en ellos. Respecto a *M. capaccinii*, es de destacar que esta sería la localidad más occidental de su área de distribución de la que se tiene constancia en los censos de la última década. Dicha especie, por tanto, s este ZEC a efectos de refugio potencial, en función de su evolución a nivel andaluz.
- Los requerimientos en cuanto a características de los refugios varían para las distintas fases del ciclo anual, por lo que es común que los refugios de cría e invernada que utiliza una colonia no sean los mismos, e incluso que se encuentren a varias decenas de kilómetros unos de otros, o más, en el caso de *M. schreibersii*. Además, su capacidad de desplazamiento les permite tener los cazaderos relativamente alejados de los refugios diurnos. En el año 2002 *M. schreibersii* sufrió una epidemia que llegó a provocar una alta mortandad de individuos en algunas localidades de Andalucía. Sus efectivos en esta ZEC muestran una tendencia claramente decreciente, aunque su presencia en época de reproducción se ha constatado sistemáticamente todos los años en Higueros IX, a excepción del año 2004, donde solo se localizaron algunos ejemplares sueltos en Yeso III. La colonia de cría suele rondar el millar de ejemplares, aunque los mayores datos se corresponden a 2002, con 2.500 individuos. Sus hábitos alimentarios les hacen poco dependientes de la ZEC, ya que pueden desplazarse varias decenas de kilómetros hasta sus áreas de caza, por lo que la vinculación de la ZEC es prioritaria como zona de refugio, pero no tanto como zona de alimentación. Por otra parte, *M. schreibersii* suele cazar en espacios abiertos por encima de la vegetación, lo que hace que en esta ZEC encuentre buenas condiciones para no tener que desplazarse en exceso.
- El Marrubio es una cueva complementaria, siendo escaso su interés para la cría, pero importante como refugio de invernada de una población, sin categoría de colonia, de *R. ferrumequinum*, de la que no se hace seguimiento sistemático de sus censos. La entrada de la mina está excavada en

la base de una pared muy inestable. Se desconoce en qué estado se encuentra el interior del refugio.

- Desde 2004 no hay censos, pero desde 1997 hasta 2004 ha habido un descenso considerable de la población, reduciéndose casi a la mitad el número de ejemplares. En 2010 esta especie solo se detectó en Yeso III y El Marrubio, con ejemplares sueltos que hacían uso de la cueva como zona de reproducción, aunque sin conformar colonias. Igual que otras especies, utiliza los espacios abiertos como área de caza, los cuales suelen estar a distancias muy próximas del refugio, lo que les hace muy dependientes de las condiciones ambientales del entorno. La ausencia de datos recientes seguramente se deba más a la falta de prospecciones de invernada que a la desaparición de la especie, ya que en verano suele usar otro tipo de refugios diferentes a las cuevas.

Dentro del programa de seguimiento, por captura de individuos anillados, se comprobó la relación que tiene esta población de invernada de El Marrubio con la cueva del Toro y la cueva de los Órganos, situadas a pocos kilómetros.

- Rinolophus euryale* presenta también un declive importante en las poblaciones de esta ZEC, principalmente en Yeso III, que ha mantenido una presencia casi permanente con colonias que superaron en 2010, en época de reproducción, el centenar de individuos, aunque en años anteriores subieron por encima de los 350 ejemplares. Sus preferencias por ambientes boscosos o de matorral que conformen mosaicos y zonas de borde la hacen especialmente sensible a las alteraciones de los paisajes que conlleven uniformización de los ambientes naturales. Las condiciones de esta ZEC, con matorral denso y pastizales abiertos, son, pues, de gran atractivo para la especie.
- De los tres refugios incluidos en la ZEC, el de Yeso III es el que mantiene mayor cantidad de especies reproductoras, aunque en Higuerones IX es donde se concentra la mayor colonia monoespecífica (*Miniopterus schreibersii*). En El Marrubio, quizás debido al deterioro que está sufriendo la mina, solo se ha detectado una especie, y desde 2004 no se está censando.

Por tanto, de la interpretación de los censos disponibles, así como de los riesgos y amenazas que se han detectado en los refugios, y de acuerdo con la situación a nivel autonómico de estos mamíferos, se puede determinar que el grado de conservación de las especies es en general *desfavorable*, excepto para la especie *Rhinolophus mehelyi* y *Myotis capaccinii* que es *desconocido* en esta ZEC.

Por último, cabe señalar que, tras varias modificaciones en los últimos censos, se han dado a las cuevas de Yeso III e Higuerones IX la categoría CI (*pequeña colonia*).

En cuanto al hábitat de estas especies dentro de la ZEC, este mantiene unas condiciones razonablemente adecuadas, con un alto nivel de cobertura, y con los mosaicos de pastizal matorral que tanto favorecen a las especies de quirópteros.

Tabla 9. Grado de conservación y superficie de los hábitats de interés comunitario de la ZEC Yeso IIII, Higuerones IX y El Marrubio

Código	Hábitat	Grado de Conservación
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus</i> spp.	FV
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>	FV
6310	Dehesas perennifolias de <i>Quercus</i> spp	XX

Código: (*) prioritario.

Grado de conservación: XX. Desconocido; U1. Inadecuado; U2. Malo; FV. Favorable.

Respecto a la superficie, estas formaciones mantienen un grado de conservación adecuado. Sin embargo, se desconocen los parámetros de estructura y funciones para establecer un valor más exacto de su actual grado de conservación.

En lo que se refiere a las perspectivas de futuro, se esperan que mejoren sustancialmente con la aplicación de un posible programa de conservación de quirópteros cavernícolas y con la propia Gestión de la ZEC, aunque existen amenazas difíciles de erradicar, tales como los incendios forestales, sobre los que se deberá prestar especial atención.

Se tiene constancia de actuaciones realizadas en esta ZEC sobre la hidrología superficial, desviando el arroyo que recorría estas galerías para que no se salinizaran sus aguas, con lo que el caudal ha descendido considerablemente, cambiando sus condiciones ambientales.

De manera general, se entiende que para conservar los murciélagos no hay que circunscribirse solo al refugio, sino que es necesario seguir manteniendo los hábitats de campeo en buen grado de conservación y seguir desarrollando un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales para garantizar la pervivencia de las colonias de quirópteros allí presentes.

4.2.4.2. HIC 8310 Cuevas no explotadas por el turismo.

Respecto al hábitat 8310 Cuevas no explotadas por el turismo, no se tienen datos suficientes sobre el grado de conservación en lo que a estructura y función se refiere.

Aunque es una actividad que aquí no está regulada, lo cierto es que, de forma espontánea, los aficionados a la espeleología suelen realizar expediciones a las cuevas objeto de esta ZEC, actividades a veces promovidas por empresas de turismo de naturaleza.

La ausencia de regulación, al margen de generar importantes deterioros en las cuevas, supone un mayor riesgo tanto para la fauna allí existente, en especial los quirópteros, como para las personas que las visitan, al hacerlo a veces sin las mínimas condiciones de seguridad.

En este caso se desconocen los parámetros básicos para determinar el grado de conservación de este tipo de hábitats, una situación que se hace extensible a toda la región biogeográfica mediterránea, y a nivel estatal y autonómico. Ello se debe, sobre todo, por la dificultad de realizar análisis y evaluaciones en zonas tan inaccesibles.

No obstante, en las de más fácil acceso se puede deducir que el grado de conservación es *malo*, dada la importancia de los impactos detectados. En el resto de las numerosas cuevas de más difícil acceso el grado de conservación es *desconocido*.

4.3. Alteraciones actualmente existentes en el ámbito de estudio.

Para evaluar las presiones y amenazas que afectan al grado de conservación de las prioridades de conservación se han seguido las recomendaciones que a tal fin estableció el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en enero de 2013 (Plan y directrices para la realización del informe de aplicación de la Directiva Hábitats en España 2007-2012).

Las presiones y amenazas consideradas son las que se definen en las citadas directrices. Las presiones son factores que tienen o han tenido un impacto sobre las prioridades de conservación durante el periodo 2007-2012, mientras que las amenazas son factores que, de forma objetiva, se espera que provoquen un impacto sobre las mismas en el futuro, en un periodo de tiempo no superior a 12 años.

La evaluación de las presiones y amenazas se ha jerarquizado, en función de la importancia que tengan sobre cada una de las prioridades de conservación, en tres categorías, nuevamente de acuerdo con las citadas directrices:

- Alta (importancia elevada): factor de gran influencia directa o inmediata o que actúa sobre áreas grandes.
- Media (importancia media): factor de media influencia directa o inmediata, e influencia principalmente indirecta o que actúa regionalmente o sobre una parte moderada del área.
- Baja (importancia baja): factor de baja influencia directa o inmediata, de influencia indirecta y/o que actúa localmente o sobre una pequeña parte del área.

Las mayores presiones o amenazas sobre los quirópteros cavernícolas se deben, en general, a la desaparición de sus áreas de caza y refugios (cerramientos inapropiados o en mal estado, derrumbes naturales o artificiales, molestias por visitas, etc.). En tal caso, se debe destacar la amenaza que puede desempeñar la espeleología si se realiza en épocas inadecuadas y de forma descontrolada.

- ZEC Sierra de Mollina. La mayor parte de la cubierta vegetal de la ZEC es de uso forestal, exceptuando algunas parcelas en el inicio de la falda de la montaña, pero está rodeada en su totalidad de cultivo agrícola.

Estas zonas también suponen un área de caza y alimentación de los quirópteros que supera el ámbito de la ZEC, pero que debe ser tomada en cuenta a la hora de establecer posibles medidas de conservación.

La cueva de los Órganos recibe un número de visitas muy elevado tanto de espeleólogos como de curiosos o visitas organizadas. Por su parte, la cueva de la Gitana tradicionalmente ha servido de refugio de cazadores y pastores, a pesar de que las colonias de cría de quirópteros cavernícolas se instalan en un lugar muy accesible dentro de la cueva.

En las proximidades de la ZEC se está planteando un anillo de prueba de trenes de alta velocidad que puede suponer una amenaza para estas especies, dadas las altas velocidades que alcanzan estos trenes y la necesidad de establecer catenarias y otros elementos suspendidos que pueden suponer factores de mortandad no natural para los quirópteros.

- ZEC Cueva de Belda I. A través de la senda de pequeño recorrido PR-A 234 se puede acceder tanto al yacimiento almohade y a la Medina de Belda (donde se pueden observar las estructuras de las casas, calles y de una antigua torre, además del aljibe), como a la Cueva de Belda I. Este sendero no se encuentra en condiciones óptimas, lo que, junto a la acusada pendiente de la falla, dificulta el ascenso. No obstante, es bastante frecuentado por ciclistas, senderistas, espeleólogos e incluso vehículos.

Esta cavidad históricamente ha sufrido todo tipo de amenazas: excavaciones ilegales (ya a finales del siglo XIX se creó una sociedad de miembros ilustres del municipio con el fin de buscar un tesoro, lo que produjo el deterioro del material arqueológico y de numerosos espeleotemas), vandalismo al cerramiento y desarrollo turístico, entre otras.

Aproximadamente, en el año 2008 se instaló una escalera metálica de grandes dimensiones que facilita el acceso a la cavidad (sin esta escalera solo se podía acceder a la cueva mediante escalada de unos 20-30 m), además de un grupo electrógeno para la iluminación de la cueva (aunque finalmente nunca se llevó a cabo la iluminación dentro de esta). Todo este tipo de amenazas han podido afectar negativamente a la colonia de cría.

Después, la cueva fue cerrada al turismo. A pie de las escaleras se encuentra una verja cerrada que impide el paso, aunque existe la posibilidad de traspasarla y subir hasta la entrada. De hecho, se observan pintadas en la entrada de la cueva y parte de las estalactitas y estalagmitas han sido arrancadas.

- ZEC Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio. En este caso, la zona se quemó, quedando arrasada la vegetación de las inmediaciones de la boca de entrada.

En las cuevas Yeso III e Higuerones IX se desarrollan actividades de espeleología. En Higuerones IX, además, se organizan visitas por parte de empresas de turismo rural. En cambio, en El Marrubio las amenazas son el avance de los escombros acumulados en la entrada y el taponamiento de las gateras.

El empleo de biocidas en la agricultura también supone una grave amenaza para este grupo faunístico, ya que la desaparición de los insectos en determinadas estaciones del año puede hacer que los murciélagos mueran de hambre. No obstante, esta afección en la ZEC que nos ocupa tiene relativa importancia gracias a las importantes áreas naturales que rodean el espacio y que pueden reducir la gravedad de la afección.

También existen numerosos viales en toda el área de la ZEC que dotan al espacio de relativa accesibilidad, por lo que se facilita la afluencia de personas a estas áreas. La proliferación de este tipo de infraestructuras afecta a los hábitats e incrementa el riesgo de incendios.

En la siguiente tabla se recogen de forma sintética las presiones y amenazas sobre las prioridades de conservación de las ZEC.

Tabla 16. Presiones, amenazas y efectos sobre las prioridades de conservación de las ZEC

CÓDIGO	ZEC AFECTADA	AMENAZA O PRESIÓN	DETALLE DE LA AMENAZA / PRESIÓN	EFFECTOS SOBRE LA PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN	IMPORTANCIA
A07	Sierra de Molina Cueva de Belda I Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio	(P) Uso de pesticidas.	Los terrenos colindantes a las ZEC son campos dedicados al cultivo de olivos.	El uso de pesticidas en estos terrenos podría suponer un aumento en la mortalidad y reducción de la fertilidad de los individuos, así como la disminución de su principal fuente de alimentación, los insectos.	Media
D01.04	Sierra de Molina	(A) Líneas de ferrocarril, tren de alta velocidad.	El desarrollo de un proyecto de ensayo y experimentación de trenes de alta velocidad en las proximidades de Sierra de Molina.	Provoca una alteración en los patrones de comportamiento, debido a su poca tolerancia a las molestias.	Baja/Media
D01.06	Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio	(P) Líneas de ferrocarril, tren de alta velocidad.	Pasa muy cercano el tren de alta velocidad Córdoba - Málaga. Atraviesa de norte a sur bajo túnel, la zona oeste de la ZEC Yeso III, Higuerones y El Marrubio.	Provoca una alteración en los patrones de comportamiento, debido a su poca tolerancia a las molestias.	Baja/Media
D01.01	Cueva de Belda I	(P) Sendas, pistas y carriles para bicicletas.	La senda de pequeño recorrido PR- A 234 facilita el acceso a la ZEC.	Permite el paso continuo e incontrolado que produce molestias a los quirópteros.	Baja/Media
G05	Sierra de Molina Cueva de Belda I Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio	(P) Otros impactos debidos al ocio y al turismo.	Es visitado por grupos organizados de espeleología y turismo rural.	Permite el paso continuo e incontrolado que produce molestias a los quirópteros.	Media/Alta
	Sierra de Molina			Presencia de basuras.	Media/Alta
G05.04	Cueva de Belda I	(P) Vandalismo.	Aunque la cueva está cerrada al turismo y existe una verja al comienzo de la escalera metálica, la sobrepasan y acceden al interior de ella.	Existen pintadas en la entrada de la cueva y acceso. Deterioro del hábitat.	Media/Alta
J01.01	Sierra de Molina Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio	(P)(A) Incendios.	La zona de Sierra Molina y de Yeso III, Higuerones y El Marrubio ha sufrido incendios.	Pérdida de hábitats.	Baja

Los códigos y amenazas se definen según las categorías establecidas en Reference list Threats, Pressures and Activities 18.11.2009 (reporting group).

Amenaza o presión: (P). Presiones; (A). Amenazas.

5. VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES A LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000.

5.1. Metodología.

Para la valoración de repercusiones se ha empleado la metodología descrita en los siguientes documentos:

- "Evaluación Ambiental de Proyectos que puedan afectar a Espacios de la Red Natura 2000. Criterios Guía para la Elaboración de la Documentación Ambiental" publicado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2009).
- La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre): Anexo VI: "Estudio de Impacto Ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II": Apartado 8 – "Evaluación ambiental de repercusiones en espacios de la Red Natura 2000".
- "Recomendaciones sobre la Información necesaria para incluir una Evaluación adecuada de Repercusiones de Proyecto sobre Red Natura 2000 en los Documentos de Evaluación de Impacto Ambiental de la Administración General del Estado", publicado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente" (MAPAMA, 2018).

Estas últimas establecen:

(...) "la evaluación y cuantificación de los impactos se realizará bajo la hipótesis de no aplicarse (impacto inicial) y de sí aplicarse medidas preventivas y correctas (impacto residual) (...) Esta información sobre impactos residuales será la que preferentemente utilicen los órganos ambientales competentes para apreciar si el proyecto puede causar algún perjuicio a la integridad del lugar y a la coherencia de la Red Natura 2000".

La identificación, valoración y cuantificación de impactos se desarrollará mediante la comparación de:

- Las actuaciones del proyecto potencialmente impactantes sobre los espacios de la Red Natura 2000
- Los objetivos y prioridades de conservación del ZEC "Yeso III, Higueros IX y El Marrubio":
 - Quirópteros carnícolas.
 - HIC 8310 Cuevas no explotadas por el turismo.

Para la valoración final de los impactos se empleará la clasificación descrita en la citada Ley 21/2013 (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre):

- Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Igualmente, se han examinado las principales repercusiones que tendrá la actividad respecto a los principales componentes de la Red Natura 2000:

- Repercusiones sobre cada Lugar de la Red, tipos de hábitat y taxones de interés comunitario.
- Análisis de la afección potencial sobre la integridad funcional de cada Lugar.
- Análisis específico de impactos acumulativos en cada Lugar.

5.2. Acciones de los proyectos susceptibles de causar efectos negativos.

En los apartados siguientes se consideran los efectos potenciales derivados de la ejecución del proyecto sobre los espacios Red Natura. Para la identificación de estas afecciones potenciales se han considerado las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos sobre las prioridades de conservación de estos espacios.

Los principales efectos sobre las prioridades de conservación de un espacio Red Natura, especies de fauna y flora incluidas en el anexo II, hábitats de interés comunitario del anexo I y procesos ecológicos en ellos se pueden producir en la fase de construcción, aunque algunos de ellos se pueden extender hasta la fase de funcionamiento por la necesidad de mantener las instalaciones o por la mera presencia de los parques eólicos en el medio natural.

Independientemente de la existencia o no de afecciones directas indirectas, así como de la magnitud y tipología de las mismas, las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos sobre los objetivos o prioridades de conservación de los espacios Red Natura afectados son las siguientes:

- Fase de Construcción. Los movimientos de tierra, la presencia de maquinaria y personal en la zona y las obras asociadas a la instalación y montaje del parque eólico pueden ocasionar los siguientes impactos:
 - Alteración y reducción la superficie de hábitats comunitarios en el emplazamiento así como el trazado de los accesos.
 - Alteración de cauces por circulación o por su cruzamiento fuera de lugares acondicionados, por la necesidad de atravesar los mismos por elementos lineales de la como caminos y zanjas de las líneas subterráneas.
 - Eliminación de vegetación y afección a hábitats.
 - Fragmentación de hábitats y masas forestales.
 - Destrucción directa de ejemplares de flora amenazada durante las obras.
 - Expulsión de la fauna y molestia a reproductores por la actividad de maquinaria y personas.
 - Efectos directos por atropello o enterramiento, perturbaciones y molestias a ejemplares de fauna.
- Fase de Funcionamiento: la presencia del parque eólico pueden generar los siguientes impactos:
 - Colisión de aves contra los aerogeneradores.
 - Riesgo de desencadenar incendios forestales por defecto en las instalaciones o causas externas.

5.3. Repercusiones sobre los lugares Red Natura 2000 y sobre sus objetivos de conservación.

Las alteraciones que previsiblemente se van a producir sobre los ZEC y en consecuencia para sus objetivos de conservación se detallan a continuación.

5.3.1. Zona afectada por el proyecto.

El parque eólico se sitúa próximo a la ZEC "ES6170023 Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio" aprobado por Decreto 3/2015, de 13 de enero (Boja nº 50, de 13 de marzo de 2015).

La ZEC no resulta afectada directamente por ningún elemento del parque (aerogeneradores, líneas eléctricas o caminos).

De forma indirecta se puede considerar la existencia de afección dado que la instalación, aunque se sitúa fuera del espacio protegido, ocupa un hábitat en el que determinadas especies objeto de conservación pueden visitar como refugio y alimentación.

5.3.2. Representación de las prioridades de conservación de la ZEC en la zona afectada por el proyecto.

Prioridad de conservación "Quirópteros cavernícolas".

La presencia de quirópteros cavernícolas fue la razón principal que motivó la designación de este lugar como LIC.

Prácticamente todos los quirópteros están catalogados como *especie vulnerable*, mediante su inclusión en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (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), a excepción de *Myotis escalerae* y *Rhinolophus hipposideros*, que se encuentran en *régimen de protección especial* y *Myotis capaccinii*, en *peligro de extinción*.

En los periodos de cría e hibernación son especialmente sensibles, ya que necesitan unos requerimientos muy específicos en cuanto a la calidad del refugio, condiciones ambientales de este y alimentación.

Por otra parte, se trata de especies con baja natalidad y gran longevidad, por lo que la recuperación de las poblaciones es lenta. Además, presentan un elevado gregarismo que los hace aún más vulnerables.

En numerosos proyectos y estudios, se ha constatado un riesgo real de colisión de las aves y quirópteros contra las hélices de los aerogeneradores cuando están en movimiento. Sin embargo, muchos estudios al respecto coinciden en que los accidentes de vertebrados voladores tienen una incidencia muy variable para las distintos grupos y especies y no guardan relación con su abundancia, sino con aspectos más relacionados con su comportamiento y la manera de volar. Asimismo, el riesgo también depende en gran medida de donde se ubiquen los aparatos.

Diferentes estudios han puesto de manifiesto que existe una mortalidad diferencial en dos sentidos: específico y espacial. La mortalidad parece estar más relacionada con características intrínsecas de la especie (comportamiento, configuración alar) que con su abundancia. Es decir, hay especies con más riesgo de colisión que otras. En segundo lugar, el riesgo de accidente está relacionado con la ubicación concreta del aparato y podrían existir ubicaciones peligrosas frente a otras inocuas, dentro del mismo parque.

Por tanto, los actuales estudios de riesgos por colisión van enfocados a prever las zonas en las que existe mayor riesgo de colisión o las más vulnerables, entendiendo la vulnerabilidad no solo como número de cruces de riesgo en la zona de los aerogeneradores, sino considerando además otros aspectos como el estado de conservación de la especie, su capacidad reproductora, etc.

Según esto, la tasa de mortalidad de un aerogenerador dependerá, por un lado, de su situación espacial y, por otro, de las especies presentes y de cómo utilicen la zona (alimentación, nidificación, desplazamiento). Por tanto, existe una tasa de riesgo propia de cada aparato y que no guarda relación con el resto. Esta última premisa se cumple si los aparatos están a una distancia suficiente que evite una superposición de efectos, es decir, que el ave, al desviarse para evitar uno no choque con el siguiente.

El área de influencia puede presentar diferencias muy grandes dependiendo de las especies implicadas. Así, especies con gran capacidad de vuelo y espacios vitales de gran tamaño como buitres y otras rapaces grandes, pueden verse afectados por parques relativamente alejados pero incluidos dentro de las áreas de campeo de una población determinada. En cambio, en otras especies con requerimientos de espacios vitales mucho menores la influencia de de otros parque eólicos en sierras diferentes puede ser nula.

A efectos del presente estudio se consideran las especies de aves planeadoras identificadas en los estudios citados como más sensibles: Alimoche, y señala como de especial atención en función de su catalogación como especie amenazada. Debido a las extensas áreas de campeo que pueden tener estas especies, se considera un radio de 25 km alrededor del parque eólico.

La peligrosidad de cada parque se incrementa ligeramente, produciéndose un efecto aditivo. Este resultado es esperable pues tanto la composición de especies como el uso que hacen de la sierra, es similar a lo largo de la misma y las diferencias radican en la existencia de pasos y áreas con un uso más intenso frente a otras con menor uso dentro del mismo parque.

Es también importante poder identificar las especies más sensibles a la mortalidad no natural causada por la colisión con los aerogeneradores, en el sentido que sus poblaciones locales puedan verse afectadas. De hecho, es en este aspecto donde podría producirse una verdadera sinergia, ya que la mortalidad producida en un área de concentración de aprovechamiento eólico, acumulada a lo largo de los años, supondría un declive de las poblaciones locales de especies concretas si hubiera una sinergia.

Se trata de una especie con baja tasa de renovación y maduración tardía. Todas estas condiciones anteriormente mencionadas hacen de ella una especie especialmente sensible y para la que podrían presentarse problemas de sinergia por la acumulación de accidentes en el tiempo, ya que con cada nuevo accidente iría disminuyendo la capacidad de renovación de la población.

En este sentido, el seguimiento riguroso de la mortalidad una vez el parque o parques entren en funcionamiento es el método indicado para detectar posibles efectos sinérgicos no deseados, en

combinación con un seguimiento de los territorios de reproducción (con Indicadores anuales como ocupación, productividad...) en un radio de influencia estimado para cada parque (por ejemplo 25 km.).

En definitiva, **el efecto de la acumulación de aerogeneradores/parques eólicos en el ámbito de estudio produciría un incremento del riesgo potencial de colisión y mortalidad, por lo que se considera que el impacto puede llegar a ser Moderado a Severo.**

Sin embargo, este riesgo puede prevenirse de manera muy efectiva evitando la ubicación de aerogeneradores en los lugares definidos como de riesgo crítico y realizando una vigilancia rigurosa para el resto que compruebe las tasas de mortalidad reales. Asimismo, deben tenerse en cuenta los posibles efectos sobre la población local de alimoche, mediante un seguimiento riguroso de accidentes, en combinación con los parámetros anuales de ocupación y productividad.

En este sentido, nos remitimos aquí a los resultados del Estudio de Avifauna encargado específicamente por el promotor, que reflejará la abundancia real de quirópteros en la zona de implantación de los aerogeneradores y el riesgo real de colisión y mortalidad.

Por tanto, en el ámbito del programa de vigilancia ambiental, se debe realizar un esfuerzo de vigilancia de la mortalidad especial, en estos puntos con uso comprobado.

Prioridad de conservación " HIC 8310 Cuevas no explotadas por el turismo".

El 8310 Cuevas no explotadas por el turismo es un hábitat de interés comunitario relativamente desconocido y sensible.

Es el hábitat utilizado por los quirópteros de la ZEC como refugio, pues durante su hibernación y periodo de cría necesitan unos requerimientos muy específicos. De hecho, se ha constatado en los diferentes estudios de seguimiento de murciélagos la importancia de la calidad del refugio para su supervivencia y desarrollo en diferentes momentos de su ciclo biológico, por lo que la conservación de estos ambientes resulta estratégica para el mantenimiento de las colonias. Por estos motivos, el hábitat 8310 también se considera una prioridad de conservación para los espacios.

Tal y como se comprueba en el mapa que representa los Hábitats de Interés Comunitario existentes en el área de estudio, **el HIC 8310 no se verá afectado directamente por ninguna actuación del proyecto, por lo que se mantendrá su grado de conservación y se garantizará la integridad del lugar y los valores por los que se designó.**

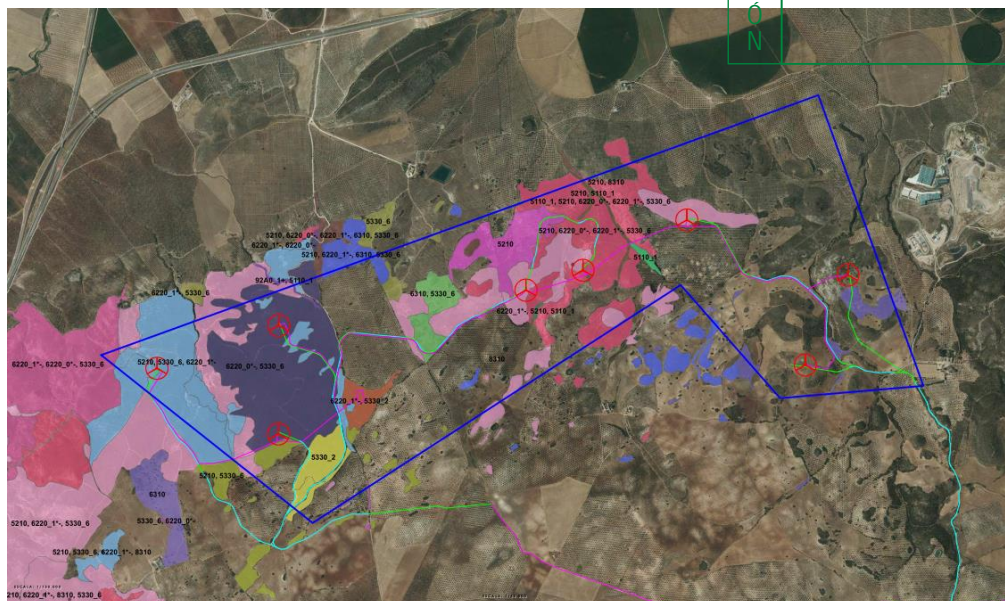


Figura. Hábitats de Interés Comunitario del ámbito de estudio.

5.4. Evaluación de los efectos indirectos.

5.4.1. Afección sobre las especies de aves del Anexo I y II de la Directiva Aves.

Según el Estudio de Avifauna de ciclo anual que se está realizando en el ámbito de estudio, las aves observadas en este periodo de estudio, catalogadas según las diferentes normativas son las siguientes:

Denominación		Categoría de protección			
		Ley 8/2003 ⁽¹⁾	R.D 139/2011 ⁽²⁾	Libro Rojo ⁽³⁾	Directiva de Aves ⁽⁴⁾
N. científico	N. común				
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Listado	Listado	VU	Anexo I
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	-	NO EVALUADO	Anexo II
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	DATOS INSUFICIENTES	Anexo II
<i>Buteo buteo</i>	Bursardo ratonero	Listado	Listado	NO EVALUADO	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	-	-	NO EVALUADO	-
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	-	-	-	-
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	NO EVALUADO	Anexo II
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernicalo vulgar	Listado	Listado	NO EVALUADO	-
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	Listado	Listado	NO EVALUADO	-

<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	Listado	Listado	NO EVALUADO	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	Listado	Listado	NO EVALUADO	Anexo I
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	Listado	Listado	NO EVALUADO	
<i>Miliaria calandra</i>	Escribano triguero	-	-	NO EVALUADO	
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	-	-	NO EVALUADO	
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	Listado	Listado	NO EVALUADO	
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco		Listado	-	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola Europea		-	VU	Anexo II
<i>Turdus Merula</i>	Mirlo Común		-	-	Anexo II
<i>Parus major</i>	Carbonero Común		Listado	-	-
<i>Streptopelia Decaocto</i>	Tortola turca		-	-	Anexo II
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		Listado	-	-
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla Europea	-	Listado	-	-
<i>Garrulus Glandarius</i>	Arrendajo Euroasiático	-	-	-	Anexo II
<i>Aquila fasciata</i>	Águila Perdiera		Listado	En peligro	
<i>Apus apus</i>	Vencejo Común		Listado		
<i>Sylvia Melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		Listado		
<i>Delichon urbicum</i>	Avión Común		Listado		
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común		Listado		
<i>Sturnus Vulgaris</i>	Estornirno pinto		-		Anexo II
<i>Corvus Corax</i>	Cuervo Grande		-		-
<i>Caprimulgus Europaeus</i>	Chotacabras	-	Listado	-	Anexo I
<i>Fringila Coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	-	-	-
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	-	-	-	Anexo II
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota reidora	-	-	-	-
<i>Buteo Buteo</i>	Busardo Ratónero		Listado	-	-
<i>Erithacus Rubecula</i>	Petirrojo		Listado	-	-
<i>Sylvia Atricapilla</i>	Curruca capirotada		Listado	-	-
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila Calzada		Listado	-	Anexo I
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila Real		Listado	Casi Amenazada	Anexo I

<i>Lanius Meridionalis</i>	Alcaudón real		-	Casi Amenazada	-
<i>Lanius Senator</i>	Alcaudón común				-
<i>QUIRÓPTEROS</i>					
<i>Pipistrellus</i> <i>Pigmaeus</i>	Murciélago enano	Listado	-	-	-

Tabla. Especies amenazadas en el área de estudio.

Como puede observarse, existen 5 especies amenazadas incluidas dentro del Anexo I de la Directiva Aves.

De la información obtenida se desprende que las afecciones a las especies del Anexo I de la Directiva Aves pueden ser las siguientes:

- a) Muerte por colisión de vertebrados voladores.
- b) Molestias y desplazamiento de fauna
- c) Efecto barrera.
- d) Pérdida de hábitats.

5.4.1.1. Mortalidad por colisión con aerogeneradores.

Diferentes estudios han puesto de manifiesto que existe una mortalidad diferencial en dos sentidos: específico y espacial. La mortalidad parece estar más relacionada con características intrínsecas de la especie (comportamiento, configuración alar) que con su abundancia. Es decir, hay especies con más riesgo de colisión que otras. En segundo lugar, el riesgo de accidente está relacionado con la ubicación concreta del aparato y podrían existir ubicaciones peligrosas frente a otras inocuas, dentro del mismo parque.

Por tanto, los actuales estudios de riesgos por colisión van enfocados a prever las zonas en las que existe mayor riesgo de colisión o las más vulnerables, entendiendo la vulnerabilidad no solo como número de cruces de riesgo en la zona de los aerogeneradores, sino considerando además otros aspectos como el estado de conservación de la especie, su capacidad reproductora, etc.

Según esto, la tasa de mortalidad de un aerogenerador dependerá, por un lado, de su situación espacial y, por otro, de las especies presentes y de cómo utilicen la zona (alimentación, nidificación, desplazamiento). Por tanto, existe una tasa de riesgo propia de cada aparato y que no guarda relación con el resto. Esta última premisa se cumple si los aparatos están a una distancia suficiente que evite una superposición de efectos, es decir, que el ave, al desviarse para evitar uno no choque con el siguiente.

El área de influencia puede presentar diferencias muy grandes dependiendo de las especies implicadas. Así, especies con gran capacidad de vuelo y espacios vitales de gran tamaño como buitres y otras rapaces grandes, pueden verse afectados por parques relativamente alejados pero incluidos dentro de las áreas de campeo de una población determinada. En cambio, en otras especies con requerimientos de espacios vitales mucho menores la influencia de de otros parque eólicos en sierras diferentes puede ser nula.

A efectos del presente estudio se consideran las especies de aves planeadoras identificadas en los estudios citados como más sensibles: Alimoche, y señala como de especial atención en función de su catalogación como especie amenazada. Debido a las extensas áreas de campeo que pueden tener estas especies, se considera un radio de 25 km alrededor del parque eólico.

La peligrosidad de cada parque se incrementa ligeramente, produciéndose un efecto aditivo. Este resultado es esperable pues tanto la composición de especies como el uso que hacen de la sierra, es similar a lo largo de la misma y las diferencias radican en la existencia de pasos y áreas con un uso más intenso frente a otras con menor uso dentro del mismo parque.

Es también importante poder identificar las especies más sensibles a la mortalidad no natural causada por la colisión con los aerogeneradores, en el sentido que sus poblaciones locales puedan verse afectadas. De hecho, es en este aspecto donde podría producirse una verdadera sinergia, ya que la mortalidad producida en un área de concentración de aprovechamiento eólico, acumulada a lo largo de los años, supondría un declive de las poblaciones locales de especies concretas si hubiera una sinergia.

A partir de estudios previos, el alimoche es la especie para la que se obtuvieron los valores más altos de sensibilidad.

Se trata de una especie con baja tasa de renovación y maduración tardía. Todas estas condiciones anteriormente mencionadas hacen de ella una especie especialmente sensible y para la que podrían presentarse problemas de sinergia por la acumulación de accidentes en el tiempo, ya que con cada nuevo accidente iría disminuyendo la capacidad de renovación de la población.

En este sentido, el seguimiento riguroso de la mortalidad una vez el parque o parques entren en funcionamiento es el método indicado para detectar posibles efectos sinérgicos no deseados, en combinación con un seguimiento de los territorios de reproducción (con indicadores anuales como ocupación, productividad...) en un radio de influencia estimado para cada parque (por ejemplo 25 km.).

En definitiva, el efecto de la acumulación de aerogeneradores/parques eólicos en el ámbito de estudio produciría un incremento del riesgo potencial de colisión para aves.

Sin embargo, este riesgo puede prevenirse de manera muy efectiva evitando la ubicación de aerogeneradores en los lugares definidos como de riesgo crítico y realizando una vigilancia rigurosa para

el resto que compruebe las tasas de mortalidad reales. Asimismo, deben tenerse en cuenta los posibles efectos sobre la población local de alimoche, mediante un seguimiento riguroso de accidentes, en combinación con los parámetros anuales de ocupación y productividad.

5.4.1.2. Molestias por desplazamientos de fauna.

Se refiere a los desplazamientos de la fauna local por molestias, tanto durante la fase de obra como de explotación; estas pueden ser temporales o permanentes.

En principio, la fauna más sensible a las molestias humanas serían las aves y los mamíferos, y entre estas las de mayor tamaño (rapaces, carnívoros, ungulados y lagomorfos).

Entre las especies que podrían sufrir desplazamientos por incremento de la presencia humana y sus instalaciones, estarían las rapaces nidificantes. En el "Estudio de Avifauna" no se localizaron territorios de nidificación para las especies más sensibles en el área de afección del proyecto. La zona es frecuentada por el Águila perdicera (declarada Vulnerable en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Andalucía),

Las únicas especies avistadas con una categoría de protección según el Libro Rojo de Aves de España, observadas de manera asilada una única vez y en vuelo directa: Gavilán común (declarada Vulnerable) y Águila Real (declarada Casi Amenazada).

Las rapaces observadas en la zona de estudio son el al Busardo ratonero (Buteo Buteo), Águila Calzada (Hieraaetus pennatus) Cernícalo vulgar (Falco tinnunculus), Águila Real (Aquila chrysaetos), Gavilán común (Accipiter nisus) y el águila perdicera (Aquila fasciata). Un total de 6 especies diferentes en este periodo de tiempo.

Todas las rapaces han sido visualizadas una sola vez, a excepción del Cernícalo Vulgar (Falco tinnunculus) que ha sido observado en cuatro ocasiones y el Águila perdicera (Aquila fasciata) que ha sido observada dos veces, una en el punto de observación número 1 y otra en el punto de observación número 3.

A pesar de no haberse observado ningún ejemplar de Alimoche Común (Neophron percnopterus), debemos de comentar que la zona de estudio "Borbollón" al completo y los aerogeneradores proyectados en "Las perdices" P6, P7 y P8 quedan dentro del ámbito de aplicación del plan del Alimoche Común (Neophron percnopterus).

Otro grupo susceptible de sufrir molestias son los mamíferos grandes (jabalí, mustélidos) o la liebre. Aquí se podrían distinguir las molestias temporales durante la fase de obra y las permanentes debidas a las instalaciones y al aumento del trasiego de personas y vehículos. Ninguna de estas especies se encuentra amenazada o bajo protección legal. Las molestias temporales pueden ser asumidas (con las medidas

preventivas y correctoras que establezca la evaluación de impacto ambiental debido al corto alcance y duración de las obras, y a la disponibilidad de hábitats alternativos. Mientras, que las permanentes son más difíciles de valorar sin estudios específicos, aunque la disponibilidad de hábitats alternativos se considera suficiente. Únicamente señalar que una ocupación amplia de la sierra podría suponer una reducción de los recursos cinegéticos locales por reducción de la población de liebres, actualmente abundante en la zona.

Por tanto, debido a la baja magnitud del impacto no se contempla la existencia de efectos sinérgicos.

5.4.1.3. Efecto barrera.

En principio, el efecto barrera podría afectar a vertebrados voladores (aves y quirópteros) por modificación de sus pautas de desplazamiento. Los quirópteros realizan un uso limitado de la sierra y se descarta un impacto significativo.

De nuevo son las aves planeadoras las más susceptibles de sufrir un efecto barrera.

Sin embargo, se considera que el incremento del gasto energético no sería significativo para la mayor parte de las especies implicadas, pues se trata de aves planeadoras que buscan alimento visualmente mientras vuelan con escaso esfuerzo (buitre leonado, alimoche, milanos, aguiluchos, etc.).

En el ámbito, existe una vía migratoria con dirección al Embalse del Guadalhorce desde las Lagunas de Campillos y Laguna Fuente de Piedra, que serían utilizadas por aves acuáticas (anátidas principalmente y, en menor medida, ardeidas, láridas y limícolas). Los parques eólicos no tendrían afección, a priori, sobre este flujo migratorio, ya que no se tiene que atravesar.

En cualquier caso, un factor determinante para la permeabilidad es la situación y separación de los aerogeneradores. Distancias mínimas de 50-100 m se consideran suficientes para permitir el flujo entre aparatos.

Además, las aves, en sus desplazamientos directos, buscan los collados de menor altitud y los aparatos se encuentran en las cotas más altas, por lo que la distancia de seguridad suele ser en realidad mayor.

La existencia de sinergia en el efecto barrera podría presentarse en el efecto multiplicador de la estructura lineal pudiendo canalizar el flujo de la fauna hacia una zona concreta por la que intenten pasar aumentando de esta manera el riesgo en esta zona o considerando varias sierras paralelas el gasto energético por el sorteo continuado. En cualquier caso, si se garantiza una separación suficiente entre los aerogeneradores, se minimiza el efecto barrera potencial.

En el caso de las instalaciones proyectadas, al decantarse sobre aerogeneradores de gran potencia unidad, se requieren menos unidades para conseguir la potencia total requerida y se ubican espacios más de 500

m, por lo que no existe efecto sinérgico negativo sobre la permeabilidad y efecto barrera. Además, la distribución en planta no conforma una estructura lineal que pueda canalizar el flujo de la avifauna.

5.4.1.4. Pérdida de hábitats

El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de hábitats naturales por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso.

Según el Estudio de Avifauna, las aves veleras son menos abundantes en la zona: Busardo ratonero (*Buteo Buteo*), Águila Calzada (*Hieraetus pennatus*), Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), Águila Real (*Aquila chrysaetos*), Gavilán común (*Accipiter nisus*) y el águila perdicera (*Aquila fasciata*).

Por su parte, las especies no planeadoras suponen la gran mayoría de las inventariadas componiendo un grupo muy heterogéneo y diverso, aunque son unas pocas especies las que arrojan los mayores valores de dominancia en la parcela. Concretamente, la especie más representativa son la tórtola europea (*Streptopelia turtur*), el vencejo común (*Apus apus*) y el mirlo común (*turdus merula*).

Si se estudia el proyecto, el entorno en su conjunto y las actuaciones relacionadas entre sí se puede observar que la fragmentación real no es elevada ya que, en la implantación de proyecto, al igual que otros proyectos ya en funcionamiento que son similares.

La modificación del hábitat existe ya en su entorno inmediato, debido a infraestructuras existentes (carreteras, línea de ferrocarril de alta velocidad, líneas de alta tensión, etc.), **así como con espacios destinados a usos agrícolas intensivos, predominantemente de olivar**. Pero en todos ellos se evitan la implantación de barreras que puedan impedir la permeabilidad de la fauna. Se respetan los pasillos y corredores verdes formados por los dominios públicos y la vegetación existente, se establecen medidas compensatorias de mejora del hábitat y de la reproducción de la fauna, etc. También se implanta el proyecto en un ámbito que está modificado por proyectos similares, para lo cual la fauna del entorno está habituada a este tipo de espacios y la ocupa de forma compatible.

Por tanto, el impacto es compatible tanto para cada parque como para el conjunto.

5.4.2. Afección sobre los hábitats de interés comunitario del Anexo I de la Directiva Hábitats

En el ámbito de estudio se han cartografiado los siguientes hábitats de interés comunitario (para su conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación según el Real Decreto 1977/1995, de 7 de diciembre, en aplicación nacional de la Directiva 92/43/CE, de 21 de mayo, y que complementa la Ley 4/89):

- 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*

- 5330_6, Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos
- 6220_0* Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerófitos (*Trachynietalia distachyae*). (*-)
- 6220_1* Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*). (*-)
- 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus spp.*
- 8310 Cuevas no explotadas por el turismo.

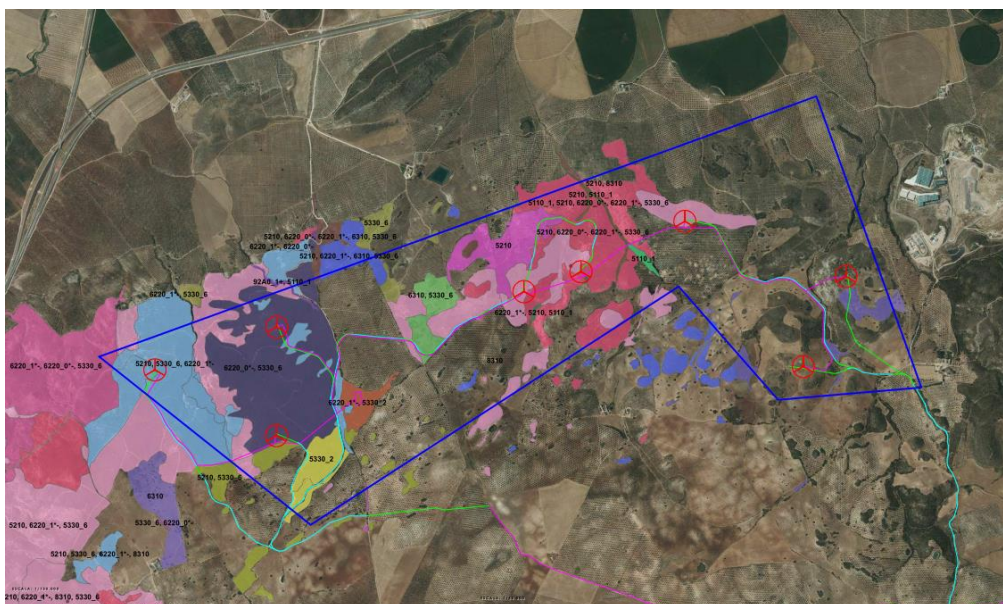


Figura. Hábitats de Interés Comunitario.

La modificación de este ámbito por la implantación de proyecto no es totalmente incompatible con el uso actual, sino todo lo contrario. La explotación de las infraestructuras y la implantación de sus instalaciones no modifican el entorno de forma que no se puedan seguir aprovechando los terrenos contiguos con las mismas prácticas tradicionales. Únicamente se verán afectados y cambiados los usos del suelo las superficies estrictamente necesarias para los viales de acceso y las plataformas sobre las cuales se asientan los equipos o aerogeneradores. Son superficies mínimas en comparación con la totalidad del espacio disponible en el entorno inmediato.

Desde el punto de vista sinérgico, se aprovecharán las infraestructuras existentes, caminos y accesos, únicamente comunicándolos y produciendo un efecto positivo al tener que ocupar menores espacios y, por tanto, producir menores impactos sobre la vegetación.

Numéricamente esto se traduce que para la construcción de los viales de acceso supone una afección sobre los terrenos de 36.584 m². No obstante, al existir ya en el entorno caminos existentes que únicamente hay que acondicionar, solo serán necesarios afectar por nuevas aperturas de caminos 3.764 m².

Por otro lado, la afección total, incluyendo las plataformas de los aerogeneradores, viales de nueva construcción y subestación aumenta a 46.646 m².

No obstante, previo al inicio de las obras se realizará un replanteo detallado de los ejemplares afectados para la revegetación de todas las superficies afectadas susceptibles de ser reforestadas, tanto con especies arbustivas como arbóreas, siendo utilizadas en exclusiva especies autóctonas. Especialmente, en lo que se refiere a especies arbóreas se propone la plantación de un número de pies superior al de los pies que sea necesario retirar, con el objeto de compensar la pérdida de esta masa arbórea.

Por otro lado, **se restituirán las superficies afectadas con tratamientos vegetales reintegrándolas a su entorno natural.**

5.5. Efectos sinérgicos o acumulativos sobre los espacios analizados.

Para la valoración de los efectos sinérgicos del proyecto se considera si este refuerza las causas de degradación o amenazas sobre las prioridades de conservación del espacio, de entre las identificadas en el formulario de la Red Natura o por sus instrumentos de gestión, o si potencia los efectos negativos identificados para otras instalaciones o proyectos.

5.5.1. Reforzamiento de amenazas sobre las prioridades de conservación de los espacios.

Como se ha comentado anteriormente, las mayores presiones o amenazas sobre los quirópteros cavernícolas se deben, en general, a la desaparición de sus áreas de caza y refugios (cerramientos inapropiados o en mal estado, derrumbes naturales o artificiales, molestias por visitas, etc.). En tal caso, se debe destacar la amenaza que puede desempeñar la espeleología si se realiza en épocas inadecuadas y de forma descontrolada.

- ZEC Yeso III, Hiquerones IX y El Marrubio. En este caso, la zona se quemó, quedando arrasada la vegetación de las inmediaciones de la boca de entrada.

En las cuevas Yeso III e Higuerones IX se desarrollan actividades de espeleología. En Higuerones IX, además, se organizan visitas por parte de empresas de turismo rural. En cambio, en El Marrubio las amenazas son el avance de los escombros acumulados en la entrada y el taponamiento de las gateras.

El empleo de biocidas en la agricultura también supone una grave amenaza para este grupo faunístico, ya que la desaparición de los insectos en determinadas estaciones del año puede hacer que los murciélagos mueran de hambre. No obstante, esta afección en la ZEC que nos ocupa tiene relativa importancia gracias a las importantes áreas naturales que rodean el espacio y que pueden reducir la gravedad de la afección.

También existen numerosos viales en toda el área de la ZEC que dotan al espacio de relativa accesibilidad, por lo que se facilita la afluencia de personas a estas áreas. La proliferación de este tipo de infraestructuras afecta a los hábitats e incrementa el riesgo de incendios.

Si bien la implantación del proyecto puede afectar parcialmente a las áreas de caza de los quirópteros, se restituirán las superficies afectadas con tratamientos vegetales reintegrándolas a su entorno natural.

Por otro lado, el arreglo y la construcción de nuevos viales puede contribuir a la mejora de la accesibilidad de las cuevas, si bien, por motivos de seguridad, no estará permitido el tránsito a toda persona ajena a la instalación.

En definitiva, **el proyecto no contribuye al reforzamiento de las amenazas existentes sobre estos espacios.**

5.5.2. Efectos acumulativos y sinérgicos.

El Estudio de Impacto Ambiental incluye un Anexo VI Estudio de sinergia debido a la proximidad entre los proyectos de dos parques eólicos en el término municipal de Antequera (Málaga) y que comparten Subestación de generación eléctrica así como otras instalaciones existentes.

El Estudio se realiza atendiendo a distintas variables ambientales que se pueden ver afectadas por la presencia de las infraestructuras.

El parque eólico "Borbollon" se ubica, como hemos visto, en un medio ocupado en la actualidad por usos agropecuarios y forestales, con valores ambientales de tipo florístico y faunístico.

El ámbito de estudio del parque eólico no se encuentra incluido dentro de ningún espacio de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) ni Red Natura 2000, aunque es colindante con la ZEC "ES6170023 Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio" aprobado por Decreto 3/2015, de 13 de enero (Boja nº 50, de 13 de marzo de 2015).

El área de estudio se encuentra en el borde del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas para el Alimoche.

La zona aparece en la actualidad atravesada por varios tendidos eléctricos. Esto, obviamente, influye negativamente sobre la avifauna que habita en la zona. Sin embargo, la instalación eléctrica prevista o proyectada del parque no producirá un efecto negativo, más bien genera un **efecto sinérgico, beneficioso para la avifauna**, debido a que todo el sistema eléctrico proyectado del interior del recinto será subterráneo.

Las actividades agropecuarias y cinegéticas no se verían afectadas por la instalación del parque eólico, ya que las mismas continuarían desarrollándose, como en la actualidad, por los propietarios de los terrenos. Así, podemos concluir que la instalación del parque eólico "Borbollon" no tendrá un efecto sinérgico negativo con la actividad económica desarrollada en la actualidad.

Se generará una sinergia altamente positiva sobre el sector industrial y de la construcción de la zona.

No existe ningún otro parque eólico en las inmediaciones de la ubicación del nuevo proyecto. Los parques eólicos más cercanos se ubican a una distancia superior a los 10 km, situados en la Sierra del Agua de Ardales o 15 Km los situados en Teba. En este caso, no se produce efecto sinérgico.

Sobre vías de comunicación, en un principio supondrá una mejora y sinergia positiva, debido a la mejora inherente sobre accesos y salidas hacia las carreteras a través de carriles y caminos. Por otro lado, se respetarán las servidumbres viarias.

En relación con tendidos eléctricos se ha estimado que la colisión con tendidos eléctricos es la principal causa de mortalidad no natural de determinadas especies, como las rapaces. Sin embargo, las instalaciones eléctricas previstas o proyectadas por los parques eólicos no producirán ni incrementarán el impacto negativo, más bien genera un efecto beneficioso para la avifauna, debido a que el sistema eléctrico proyectado será subterráneo.

No se prevén efectos sinérgicos negativos significativos sobre los espacios protegidos existentes.

Los efectos sinérgicos sobre la atmósfera procederán principalmente de la emisión de ruido por parte de las instalaciones. Además, **los niveles de emisión de ruido ambiental calculados se encuentran por debajo de los límites establecidos para un uso industrial y no existe afección sonora sobre viviendas.**

Desde el punto de vista sinérgico sobre la vegetación, se aprovecharán las infraestructuras existentes, caminos y accesos, únicamente comunicándolos y produciendo un efecto positivo al tener que ocupar menores espacios y, por tanto, producir menores impactos sobre la vegetación.

Se consideran una serie de impactos específicos sobre la vida silvestre, divididos en cuatro categorías genéricas:

- a) Muerte por colisión de vertebrados voladores.

- b) Molestias y desplazamiento de fauna
- c) Efecto barrera.
- d) Pérdida de hábitats.

A efectos del presente estudio se consideran las especies de aves planeadoras identificadas en los estudios citados como más sensibles: Alimoche.

Las conclusiones «Estudio de Avifauna» muestran un uso de la zona por parte de los murciélagos.

En el caso de las instalacones proyectadas, al decantarse sobre aerogeneradores de gran potencia unidad, se requieren menos unidades para conseguir la potencia total requerida y se ubican espacios más de 500 m, por lo que no existe efecto sinérgico negativo sobre la permeabilidad y efecto barrera. Además, la distribución en planta no conforma una estructura lineal que pueda canalizar el flujo de la avifauna.

Si se estudia el proyecto, el entorno en su conjunto y las actuaciones relacionadas entre sí se puede observar que la fragmentación real no es elevada ya que, en la implantación de proyecto, al igual que otros proyectos ya en funcionamiento que son similares.

En lo que se refiere a impacto paisajítico, la cuenca visual del parque eólico de "Borbollón" se podrá ver incrementado por la presencia en su entorno del parque "Perdices", por cuanto que habrá un mayor número de unidades de paisaje afectadas por las infraestructuras eólicas y una mayor magnitud de impacto en aquellas unidades que tengan que soportar actuaciones procedentes de varios parques, donde se podrán dar efectos de acumulación o sinergia.

La concentración de los parques eólicos proyectados "Borbollón" y "Perdices", en el entorno de Antequera presenta ventajas ambientales al reducir los impactos directos por ocupación permanente de suelo e impactos sobre la hidrología, vegetación, fauna, paisaje y riesgo de afección al patrimonio como consecuencia de compartir las infraestructuras de acceso a los parques y línea de evacuación de energía.

Así pues, si bien se producen determinados efectos sinérgicos negativos en el área de estudio, no se consideran especialmente significativos.

5.6. Indicadores específicos para impactos especiales.

Según las recomendaciones del MAPAMA (2018), se habrán de evaluar los elementos que aun no estando incluidos en la Red Natura 2000, posean gran importancia para la coherencia de ésta y la biodiversidad que se alberga en ellos.

- Efectos sobre hábitats o especies derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes graves o desastres: La ejecución de los proyectos no presenta riesgos importantes de accidentes graves o desastre ambiental, debido a las características de los mismos. No obstante, serán de aplicación las medidas preventivas planteadas en el siguiente capítulo.
- Introducción de especies invasoras. El proyecto contempla la restitución de las superficies vegetales afectadas mediante especies autóctonas, por lo que no se estima que pueda existir riesgo de introducción de especies exóticas.
- Fragmentación: Si se estudia el proyecto, el entorno en su conjunto y las actuaciones relacionadas entre sí se puede observar que la fragmentación real no es elevada ya que, en la implantación de proyecto, al igual que otros proyectos ya en funcionamiento que son similares.
- Pérdida de naturalidad. La pérdida de naturalidad únicamente tendrá lugar durante la fase de obra, por las actuaciones de desbroces y movimientos de tierra. No obstante, se estima que la potencial pérdida de naturalidad será insignificante debido a su carácter temporal.
- Cambio climático. Como se ha citado anteriormente, los proyectos de generación de energía renovable contribución a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, minimizando el cambio climático.
- Efectos indirectos por deterioro de masas de agua de las que depende el hábitat y las especies objeto de protección: No se prevé el deterioro de masas de aguas.

5.7. Análisis de riesgos.

Se procede a continuación a enumerar los riesgos asociados a la construcción y explotación de la actividad que pueden conllevar una alteración sobre la Red Natura 2000 afectada.

5.7.1. Contaminación de suelos y/o cursos de agua como consecuencia de vertidos accidentales.

La presencia de la maquinaria asociada a las obras puede provocar la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse en la zona de trabajo. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. De esta forma las consecuencias de este tipo de accidentes sobre la Red Natura 2000 son muy reducidas.

La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil prevención con la aplicación de medidas adecuadas, siendo además las consecuencias sobre la Red Natura 2000 muy reducidas.

5.7.2. Riesgo de incendios.

La presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios forestales por accidentes o negligencias, riesgo dependiente de la época del año. Las consecuencias asociadas a este tipo de accidentes pueden ser muy graves, teniendo una incidencia muy negativa sobre la integridad de la Red Natura afectada.

Se van a poner en marcha toda una serie de medidas preventivas, tendentes a minimizar el riesgo de incendios. Estas medidas se describen en el apartado correspondiente de la memoria del EsIA. En cualquier caso, se deberá poner en práctica un Plan de Prevención de Incendios que garantice la reducción del riesgo a límites admisibles, especialmente en época de estío.

Si bien los efectos sobre la Red Natura 2000 son muy negativos, la probabilidad de ocurrencia de incendios asociados a la explotación es muy reducida dadas las características de la zona afectada y con la correcta aplicación de medidas de prevención.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.

La mayor parte de las medidas se incluyen en Estudio de Impacto Ambiental, que en sí mismo, conforma la principal medida correctora del proyecto.

A continuación, se incluye un resumen de las principales medidas (con la excepción del Plan de Restauración) a adoptar cuyo desarrollo está incluido en el Estudio de Impacto Ambiental.

FACTOR AFECTADOS	MEDIDAS A IMPLANTAR
Medio atmosférico	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención de emisiones CO y NOX • Prevención del polvo. • Protección acústica. • Ensayo acústico en funcionamiento.
Geología y suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Delimitación de la zona. • Utilización de caminos existentes. • balizamiento de caminos y pitas. • Dotación de drenajes. • Depósito en vertederos autorizados de materiales sobrantes. • Restitución de las formas originales. Plan de Restauración. • Separación tierra vegetal. • Preservación de la capa herbácea del suelo. • Aporte de tierra vegetal. • Laboreo o escarificado del terreno. • Medidas preventivas para evitar contaminación del suelo.
Aguas	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar la acumulación de material. • Dotar a caminos y viales para mejorar la escorrentía. • Instalar sistemas de drenaje en cruces de arroyos. • Medidas de seguridad en manipulación de aceites y carburantes. • No acumular residuos cerca de la red natural de drenaje. • Revisiones periódicas de la maquinaria. • Limpieza de cubas de hormigón en planta. • Entrega de residuos a gestor autorizado. • Prohibición de manipular residuos o combustible fuera de los lugares acondicionados. • Disponer mallas antiescurrimiento en zonas de pendiente. • No utilizar abonos químicos ni herbicidas.
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión del terreno y delimitación de la zona de actuación. • Balizamiento de encimas y arbolado. • Ubicación de las zonas de obras para minimizar la superficie de afección. • Eliminación de la biomasa vegetal in situ, para disminuir riesgo de incendios.

	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer medidas para evitar propagación de incendios. • Selección de especies adecuadas para revegetación. • Mantenimiento de las instalaciones para evitar riesgo de incendios. • Revegetación de las superficies afectadas por el proyecto. • Utilización de semillas y plantas de viveros autorizados. • Prohibición de empleo de fuego. • Redacción de Plan de Autoprotección.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la circulación fue de la zona de obra. • Evitar molestias a la fauna en las proximidades de la obra. • Control de avifauna y estudio específico de colisiones. • Eliminar periódicamente restos de animales para evitar la presencia de especies carroñeras. • Control y comunicación de posible detección de sustancia con riesgo de envenenamiento. • Detección y comunicación de animales muertos o abandonados. • Minimización de la iluminación artificial. • Evaluar la necesidad de medidas adicionales en aerogeneradores conflictivos. • Corrección de aerogeneradores conflictivos. • Implantación de paradas de seguridad. • Medidas de mejora y restauración de hábitats. Plan de Restauración.
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar dejar escombros u otros materiales. • Minimizar la superficie ocupada. • Aplicar Plan de Restauración. • Eliminación de todos los residuos generados al finalizar las obras.
Patrimonio cultural	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento arqueológico de los movimientos de tierra. • Control arqueológico realizado por un arqueólogo. • Comunicación de cualquier hallazgo.
Gestión de Residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar recipientes adecuados para el almacenamiento provisional de residuos. • Vigilar que no se depositen residuos fuera. • Gestionar los residuos peligrosos según la normativa. • Remitir los residuos a valorizador o gestor autorizado. • Prohibición de verter residuos. • Gestión adecuada de los residuos de construcción. • Reciclaje de las estructuras de los molinos tras el desmantelamiento.

Por otro lado, debido a la especial incidencia sobre las poblaciones de quirópteros, que representan unas de las prioridades de conservación del ZEC se deberán adoptar medidas compensatorias adicionales para mejorar la conservación de los mismos.

Las medidas planteadas a continuación están en consonancia con los objetivos y medidas de conservación del Plan de Gestión de determinadas Zonas Especiales de Conservación de la red ecológica europea Natura 2000 importantes para quirópteros cavernícolas en la provincia de Málaga:

- Mantener o, en su caso, restablecer en un grado de conservación favorable las poblaciones de quirópteros cavernícolas presentes en cada una de las ZEC.
 - Adecuar las cavidades existentes dentro del ámbito del Parque Eólico a las condiciones ambientales y de seguridad necesarias para el mantenimiento de las colonias de invernada y reproducción.
 - Llevar a cabo un Programa de Seguimiento de quirópteros en el área de estudio para mantener una información periódica y fiable sobre las poblaciones de las diferentes especies que habiten en los refugios así como su dinámica poblacional.
- Fomentar una actitud positiva de la sociedad hacia la conservación de las ZEC.
 - Se desarrollarán actuaciones de información y concienciación sobre la importancia de los quirópteros cavernícolas, a aquellos colectivos y sectores de la población más directamente vinculadas con la problemática de los murciélagos, tales como los titulares de los terrenos donde se encuentra la ZEC y terrenos colindantes, asociaciones de espeleología, usuarios de cotos de caza, educación ambiental, voluntariado, empresas de turismo rural y uso público.
- Reducir los riesgos asociados a los usos, aprovechamientos y actuaciones que se desarrollan en el ámbito del Plan.
 - Las obras que se realicen deberán garantizar la protección de las especies de fauna y el menor impacto sobre ellas, además de la permeabilidad del territorio durante y después de las obras.
 - Se incluirá dentro del Programa de Seguimiento la vigilancia del ciclo de las especies silvestres, sobre colonias de cría y nidos en época reproductora, así como sobre refugios, zonas de agregación invernal o premigratoria y dormideros comunales.

7. PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO.

El Programa de Vigilancia Ambiental asociado a cualquier proyecto que incida sobre el medio ha de conformar un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras propuestas, para minimizar los impactos asociados al proyecto.

Los objetivos básicos que ha de cumplir el Programa de Vigilancia Ambiental son:

- Asegurar la adecuada aplicación de las medidas correctoras y protectoras establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Determinar la eficacia de esas medidas de protección ambiental.
- Adoptar nuevas medidas correctoras ante la ineficacia de las propuestas o ante la aparición de afecciones al medio ambiente no previstas.

Será necesaria la presencia de un Coordinador Ambiental que se responsabilice de la puesta en marcha del PVA. Para el cumplimiento de los objetivos planteados anteriormente el Coordinador Ambiental deberá llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Comprobación de todas las autorizaciones ambientales necesarias para la actividad.
- Monitorización de las obras y explotación de la planta mediante la realización de controles ambientales sobre los diferentes elementos del medio afectados.
- Asesoramiento a los responsables técnicos de la planta sobre los aspectos ambientales.
- Impartición de charlas formativas a los obreros y operarios con objeto de garantizar el conocimiento de los aspectos ambientales cuyo cumplimiento es necesario.

8. CONCLUSIONES.

El objeto del presente documento es la elaboración de un "Estudio de Afección a Red Natura 2000 del Anteproyecto de Parque Eólico "Perdices" de potencia total 49,6 MW en el término municipal de Antequera (Málaga)", como documentación adicional al Estudio de Impacto Ambiental para el procedimiento de Autorización Ambiental Unificada.

El paso más relevante para la construcción de un Parque Eólico y sus instalaciones asociadas es la elección de su ubicación. La selección de los terrenos debe responder a una serie de criterios técnicos y ambientales adecuados para albergar la instalación.

Uno de los principales factores que determinan esta localización es la disponibilidad del recurso eólico.

A partir de este condicionante, se han analizado diferentes alternativas en función de su ubicación, afecciones ambientales y paisajísticas, producción energética, movimientos de tierras, coste de construcción y viabilidad económica.

Del análisis de alternativas se concluye que, según las premisas anteriormente citadas, **la Alternativa 3 es la más adecuada respecto a las otras alternativas.**

Esta Alternativa 3 es la que menor afección ambiental en términos genéricos tiene, la de menor complejidad técnica y la menos costosa y más viable económicamente.

El ámbito de estudio del parque eólico no se encuentra incluido dentro de ningún espacio de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).

Respecto de las zonas de la Red Natura 2000, el parque eólico se sitúa próximo a la ZEC "ES6170023 Yeso III, Higueros IX y El Marrubio" aprobado por Decreto 3/2015, de 13 de enero (Boja nº 50, de 13 de marzo de 2015).

Independientemente de la existencia o no de afecciones directas indirectas, así como de la magnitud y tipología de las mismas, las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos sobre los objetivos o prioridades de conservación de los espacios Red Natura afectados son las siguientes:

- Fase de Construcción. Los movimientos de tierra, la presencia de maquinaria y personal en la zona y las obras asociadas a la instalación y montaje del parque eólico pueden ocasionar los siguientes impactos:
 - Alteración y reducción la superficie de hábitats comunitarios en el emplazamiento así como el trazado de los accesos.

- Alteración de cauces por circulación o por su cruzamiento fuera de lugares acondicionados, por la necesidad de atravesar los mismos por elementos lineales de la como caminos y zanjas de las líneas subterráneas.
- Eliminación de vegetación y afección a hábitats.
- Fragmentación de hábitats y masas forestales.
- Destrucción directa de ejemplares de flora amenazada durante las obras.
- Expulsión de la fauna y molestia a reproductores por la actividad de maquinaria y personas.
- Efectos directos por atropello o enterramiento, perturbaciones y molestias a ejemplares de fauna.
- Fase de Funcionamiento: la presencia del parque eólico pueden generar los siguientes impactos:
 - Colisión de aves contra los aerogeneradores.
 - Riesgo de desencadenar incendios forestales por defecto en las instalaciones o causas externas.

No obstante, lo anterior, pueden destacarse los siguientes datos:

- El efecto de la acumulación de aerogeneradores/parques eólicos en el ámbito de estudio produciría un incremento del riesgo potencial de colisión para aves y quirópteros.
- El impacto por molestias por desplazamientos de fauna se considera de baja magnitud.
- En el caso de las instalacones proyectadas, al decantarse sobre aerogeneradores de gran potencia unidad, se requieren menos unidades para conseguir la potencia total requerida y se ubican espacios más de 500 m, por lo que no existe efecto sinérgico negativo sobre la permeabilidad y efecto barrera. Además, la distribución en planta no conforma una estructura lineal que pueda canalizar el flujo de la avifauna.
- Respecto a la pérdida de hábitat, se considera impacto compatible. Por otro lado, se restituirán las superficies afectadas con tratamientos vegetales reintegrándolas a su entorno natural.

En definitiva, el proyecto no contribuye al reforzamiento de las amenazas existentes sobre estos espacios.

Por otro lado, debido a la especial incidencia sobre las poblaciones de quiropteros, que representan unas de las prioridades de conservación del ZEC se deberán adoptar medidas compensatorias adicionales para mejorar la conservación de los mismos.

Las medidas planteadas a continuación están en consonancia con los objetivos y medidas de conservación del Plan de Gestión de determinadas Zonas Especiales de Conservación de la red ecológica europea Natura 2000 importantes para quirópteros cavernícolas en la provincia de Málaga:

En Córdoba, julio de 2020.



José Mª Marín García

Licenciado en Ciencias Ambientales, Colegiado nº 899

9. ANEXOS.

9.1. Anexo 1. ES6170023 "Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio.



NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

For Special Protection Areas (SPA),
Proposed Sites for Community Importance (pSCI),
Sites of Community Importance (SCI) and
for Special Areas of Conservation (SAC)

SITE **ES6170023**
SITENAME **Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio**

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202099908259820	15/11/2020
	Registro Electrónico	HORA 16:14:43

TABLE OF CONTENTS

- [1. SITE IDENTIFICATION](#)
- [2. SITE LOCATION](#)
- [3. ECOLOGICAL INFORMATION](#)
- [4. SITE DESCRIPTION](#)
- [5. SITE PROTECTION STATUS](#)
- [6. SITE MANAGEMENT](#)
- [7. MAP OF THE SITE](#)

Print Standard Data Form

1. SITE IDENTIFICATION

1.1 Type

[Back to top](#)

B

1.2 Site code

ES6170023

1.3 Site name

Yeso III, Higuerones IX y El Marrubio

1.4 First Compilation date

2000-12

1.5 Update date

2018-02

1.6 Respondent:

Name/Organisation:	DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DEL MEDIO NATURAL Y ESPACIOS PROTEGIDOS. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. JUNTA DE ANDALUCÍA.
Address:	
Email:	natura2000fnd.cmaot@juntadeandalucia.es

1.7 Site indication and designation / classification dates

Date site proposed as SCI:	2000-12
Date site confirmed as SCI:	2006-07
Date site designated as SAC:	2015-01

National legal reference of SAC designation:	Decreto 3/2015, de 13 de enero, por el que determinados Lugares de Importancia Comunitaria con presencia de quirópteros cavernícolas se declaran Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000
Explanation(s):	Link del Decreto de declaración SAC: http://juntadeandalucia.es/eboja/2015/50/BOJA15-050-00045-4371-01_00065608.pdf

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA		
	202099908259820	15/11/2020	
	Registro Electrónico		HORA
	Back to top		16:14:43

2. SITE LOCATION

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

Longitude:	-4.722900
Latitude:	36.980800

2.2 Area [ha]

188.7600

2.3 Marine area [%]

0.0000

2.4 Sitelength [km]:

0.00

2.5 Administrative region code and name

NUTS level 2 code	Region Name
ES61	Andalucía

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean	(100.00 %)
---------------	------------

3. ECOLOGICAL INFORMATION

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

[Back to top](#)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
5210 0			76.16	0.00	M	A	C	A	A
6220 0			178.14	0.00	M	B	C	B	B
6310 0			0.34	0.00	M	B	C	C	C
8310 0			0	20.00	M	B	C	C	C

PF: for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.

NP: in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)

Cover: decimal values can be entered

Caves: for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

JESUS GONZALEZ RUIZ JARABO cert. elec. repr. A80477144		15/11/2020 16:14	PÁGINA 94/98
VERIFICACIÓN	PECLAE29EFD036D9DF34812014D4FD	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species					Population in the site					Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
M	1310	Miniapterus schreibersii			r	720		i	P		B	C	C	C
M	1307	Myotis blythii			r	1	260	i	P		C	C	C	C
M	1316	Myotis capaccinii			c				P		D			
M	1324	Myotis myotis			r	1	260	i	P		C	C	C	C
M	1305	Rhinolophus euryale			r	138		i	P		C	C	B	C
M	1304	Rhinolophus ferrumequinum			w	1	4	i	P		C	C	B	C
M	1303	Rhinolophus hipposideros			c				P		C	C	B	C
M	1302	Rhinolophus mehelyi			c				P		C	C	B	C

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles

S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes

NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)

Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)

Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))

Abundance categories (Cat.): C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species					Population in the site			Motivation						
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
M	5366	Myotis escalarai			121	121	i	P	X		X		X	

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles

CODE: for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name

S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes

NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)

Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))

Cat.: Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present

Motivation categories: IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

4. SITE DESCRIPTION

4.1 General site character

[Back to top](#)

Habitat class	% Cover
N25	100.00
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

La ZEC se encuadra dentro del complejo kárstico de yesos Gobantes-Meliones, uno de los karst en yesos más importantes de España. Es un espacio con abundantes cavidades y cuevas inventariadas (más de 20), de las que solo se hacen

seguimiento de censos de quirópteros en Cueva de Yeso III, Cueva Higuerones IX y la mina abandonada El Marrubio. La superficie de esta ZEC forma un mosaico de matorrales de diferente porte y densidad, con sabinars de gran tamaño más o menos dispersos y pastizal, parte de él, perenne. La zona que resultó afectada por un incendio está principalmente constituida por matorral disperso, matorral bajo denso y pastizal perenne regenerado, correspondiéndose, por tanto, con una degradación de las formaciones existentes con anterioridad al mismo.

4.2 Quality and importance

Las prioridades de conservación seleccionadas sobre las que se orientará la gestión y conservación de estas ZEC son los quirópteros (murciélagos) cavernícolas y el HIC 8310 Cuevas no visitadas por el turismo. Las cuevas y cavidades es el hábitat utilizado por los murciélagos cavernícolas de la ZEC como refugio, pues durante su hibernación y periodo de cría necesitan unos requerimientos muy específicos. De hecho, se ha constatado en los diferentes estudios de seguimiento de murciélagos la importancia de la calidad del refugio para su supervivencia y desarrollo en diferentes momentos de su ciclo biológico, por lo que la conservación de estos ambientes resulta estratégica para el mantenimiento de las colonias. La presencia de la especie *Myotis capaccinii*, es de destacar que esta sería la localidad más occidental de su área de distribución de la que se tiene constancia en los censos de la última década en Andalucía. El Marrubio reúne unas condiciones idóneas para invernar y es utilizada por individuos de *R. ferrumequinum* anillados en las zonas de cría.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

The most important impacts and activities with high effect on the site

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
M	A07		b
M	D01.04		i
M	G01		I
H	G01.04.02		i
H	G01.04.03		i
M	G05		i
L	J01.01		b
H	J02.05		O
H	J02.05.02		b
H	J02.11		O
H	J02.12		O

Positive Impacts			
Rank	Activities, management [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
L	U		i

Rank: H = high, M = medium, L = low

Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/acidification,

T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutions

i = inside, o = outside, b = both

4.4 Ownership (optional)

Type		[%]
Public	National/Federal	0
	State/Province	0
	Local/Municipal	0
	Any Public	0
Joint or Co-Ownership		0
Private		0
Unknown		0
sum		100

4.5 Documentation

Los censos poblacionales de quirópteros provienen de los datos recogidos en el Informe regional de murciélagos cavernícolas de Andalucía de 2011 (Consejería de Medio Ambiente, 2011), elaborado a partir de los datos obtenidos en el Programa de emergencias, control epidemiológico y seguimiento de fauna silvestre de Andalucía. En dicho seguimiento queda reflejado que las especies de murciélagos *M. myotis* y *M. blythii* se han considerado una misma población (260 indiv), ya que en época de cría no se pueden diferenciar por ultrasonidos.

5. SITE PROTECTION STATUS

5.1 Designation types at national and regional level:

Code	Cover [%]
ES00	100.00

5.2 Relation of the described site with other sites:

Designated at national or regional level:

Type code	Site name	Type	Cover [%]
ES95	Sierras de Abdalajís y La Encantada Sur	/	0.00
ES95	Desfiladero de Los Gaitanes	/	0.00
ES99	Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Desfiladero de Los Gaitanes	/	0.00
ES13	Desfiladero de Los Gaitanes	/	0.00

Designated at international level:

Type	Site name	Type	Cover [%]
biosphere	Intercontinental del Mediterráneo Andalucía (España) - Marruecos	/	0.00

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

Organisation:	DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DEL MEDIO NATURAL Y ESPACIOS PROTEGIDOS. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. JUNTA DE ANDALUCÍA.
Address:	
Email:	natura2000fnd.cmaot@juntadeandalucia.es

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

<input checked="" type="checkbox"/>	Yes	Name: Orden de 16 de marzo de 2015, por la que se aprueba el Plan de Gestión de determinadas Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 importantes para quirópteros cavernícolas en la provincia de Málaga. Link: http://juntadeandalucia.es/boja/2015/57/BOJA15-057-00002-5269-01_00066462.pdf
<input type="checkbox"/>	No, but in preparation	
<input type="checkbox"/>	No	

R E C E P C I O N	Back to top	
	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202099908259820	15/11/2020
	Registro Electrónico	HORA 16:14:43

7. MAP OF THE SITE

No data

SITE DISPLAY

+

-



Esri, FAO, NOAA

R E C E P C I O N	Back to top		
	JUNTA DE ANDALUCÍA		
	202099908259820		15/11/2020
	Registro Electrónico		HORA 16:14:43