



Universidad
Politécnica
de Cartagena

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DE UN
PARQUE EÓLICO
SITUADO EN LA SIERRA
DE CARTAGENA

Alumno: Gabriel Galián Martínez

Director: Andrés Perales Agüera

Trabajo de Fin de
Grado en Ingeniería
de Recursos
Minerales y Energías

ÍNDICE

1.	Introducción.....	1
1.1.	Antecedentes.....	1
1.2.	Marco legal.....	2
1.2.1.	Estatal.....	2
1.2.2.	Regional.....	2
2.	Descripción del proyecto.....	3
2.1.	Características generales del proyecto.....	3
2.2.	Situación y emplazamiento.....	4
2.3.	Residuos.....	7
2.4.	Acceso.....	7
2.5.	Resumen de las acciones del proyecto.....	8
3.	Inventario ambiental.....	10
3.1.	Medio abiótico.....	10
3.1.1.	Clima.....	10
3.1.1.1.	Temperatura.....	10
3.1.1.2.	Pluviometría.....	11
3.1.1.3.	Viento.....	11
3.1.2.	Calidad del aire.....	12
3.1.3.	Ruido.....	13
3.1.4.	Geología.....	14
3.1.5.	Edafología.....	16
3.1.6.	Hidrología.....	16
3.2.	Medio biótico.....	20
3.2.1.	Flora y vegetación	20
3.2.2.	Fauna.....	23
3.2.3.	Espacios naturales de interés ambiental.....	26
3.3.	Paisaje.....	28
3.3.1.	Componentes del paisaje.....	28
3.3.2.	Características visuales básicas.....	28
3.4.	Medio Socio-económico.....	30
3.4.1.	Patrimonio histórico e interés cultural.....	30
3.4.2.	Demografía.....	31
3.4.3.	Actividades económicas.....	32
4.	Identificación, descripción y valoración de impactos.....	33
4.1.	Descripción de las acciones del proyecto.....	33
4.2.	Estudio de alternativas.....	35
4.2.1.	Identificación y resumen de impactos para cada alternativa...36	
4.3.	Metodología para la valoración cuantitativa de los impactos.....	40
4.4.	Descripción y valoración de los Impactos más relevantes.....	43
4.4.1.	Impactos sobre la Atmósfera.....	43
4.4.2.	Impactos sobre el Suelo.....	49
4.4.3.	Impactos sobre el Agua.....	53
4.4.4.	Impactos sobre Flora y Vegetación.....	56
4.4.5.	Impactos sobre Fauna.....	58
4.4.6.	Impactos sobre el Paisaje.....	60
4.4.7.	Impactos Socioeconómicos.....	63

5.	Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.....	75
5.1.	Medidas sobre la Atmósfera.....	75
5.2.	Medidas sobre el Suelo.....	76
5.3.	Medidas sobre el Agua.....	77
5.4.	Medidas sobre la Flora y Vegetación.....	79
5.5.	Medidas sobre la Fauna.....	79
5.6.	Medidas sobre el Paisaje.....	80
5.7.	Medidas sobre Impactos Socioeconómicos.....	81
6.	Plan de Vigilancia Ambiental.....	84
6.1.	Vigilancia durante la fase de construcción.....	84
6.1.1.	Atmósfera.....	84
6.1.2.	Suelo.....	84
6.1.3.	Agua.....	85
6.1.4.	Flora y Vegetación.....	85
6.1.5.	Fauna.....	86
6.1.6.	Paisaje.....	86
6.1.7.	Socioeconómico.....	86
6.2.	Vigilancia durante la fase de explotación.....	87
6.2.1.	Atmósfera.....	87
6.2.2.	Suelo.....	87
6.2.3.	Flora y Vegetación.....	87
6.2.4.	Fauna.....	87
6.2.5.	Socioeconómico.....	87
7.	Documento de síntesis.....	88
7.1.	Introducción.....	88
7.2.	Proyecto.....	88
7.3.	Acciones del proyecto.....	90
7.4.	Estudio de alternativas.....	91
7.5.	Inventario ambiental.....	92
7.6.	Identificación y valoración de impactos.....	95
7.7.	Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.....	98
7.8.	Plan de vigilancia ambiental.....	102
8.	Bibliografía.....	105
	ANEXO I: PLANOS.....	106
	ANEXO II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y ESQUEMAS DE AEROGENERADORES.....	109
	ANEXO III: REFERENCIAS CATASTRALES.....	113



1. Introducción

El presente documento es un Estudio de Impacto Ambiental realizado como Trabajo Fin de Grado por el alumno Gabriel Galián Martínez, tutorizado por el Profesor Andrés Perales Agüera para obtener el Grado en Ingeniería de los Recursos Minerales y Energía.

Se trata de un Estudio de Impacto Ambiental para la construcción de un parque eólico situado en la Sierra de Cartagena de acuerdo con las exigencias de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que requiere la realización de este tipo de estudios previamente a la realización de cualquier proyecto que pueda tener efectos significativos sobre el medio ambiente.

1.1. Antecedentes

El aprovechamiento de la energía del viento es una de las formas más sostenibles y limpias de obtener electricidad puesto que no produce gases tóxicos, ni contribuye al efecto invernadero ni a la lluvia ácida. No origina productos secundarios peligrosos como radiación ionizante ni residuos radiactivos. Cada kWh de electricidad generada por energía eólica, en lugar de carbón, evita la emisión de aproximadamente un kilogramo de dióxido de carbono a la atmósfera, si se hubiera generado en una central térmica de gas o carbón.

Debido al continuo desarrollo demográfico y económico de la Región de Murcia se demanda cada vez una mayor cantidad de energía para poder satisfacer las necesidades de otras actividades que este aumento de infraestructuras pueda requerir, o simplemente para satisfacer la demanda de energía que requiera tanto la industria como las viviendas particulares.

A pesar de su inmenso potencial, hay una gran variedad de impactos medioambientales relacionados con la construcción del parque de generación de energía eólica que deben ser identificadas y evaluadas para tratar de anularlos o mitigarlos lo máximo posible con las medidas de protección y compensación adecuadas, regidas bajo un Plan de Vigilancia.

El parque eólico "La Unión" se encontrará ubicado en el término municipal de la Unión (Murcia), en el cerro Sancti Spiritu, de 369 m de altura.

Constará de 8 aerogeneradores cuya potencia unitaria es de 660 kW. Por tanto, el parque presentará un total de 5,28 MW de potencia instalada.

Comprenderá, además de la construcción de nuevos caminos para el acceso al parque y a las instalaciones auxiliares.

El proyecto se dividirá en tres fases:

- Fase de construcción. En la que se realizarán las actividades de obra necesarias para la instalación y montaje de las infraestructuras.
- Fase de explotación. Es la fase de funcionamiento de los aerogeneradores, en la que aprovechan la velocidad del viento para obtener energía eléctrica
- Fase de abandono. Esta última fase es tan solo una posibilidad que no se contempla hasta muy largo plazo. Deberá ir acompañada de un nuevo proyecto para el correcto desmantelamiento de las instalaciones y reconstrucción de la zona.



1.2. Marco legal

1.2.1. Estatal

- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE núm. 296, de 12/12/2013).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 40/2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono.
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias. Real Decreto 842/2002 del 2 agosto de 2002.
- Real Decreto 436/2005 de 12 marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

1.2.2. Regional

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada (BORM núm. 116, de 22/05/2009 y BOE núm. 35, de 10/02/2011).
- Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia (BORM núm. 77, de 06/04/2015 y BOE núm. 104, de 01/05/2015).
- Decreto nº50/2003, de 30 de mayo por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales.
- Ley 7/1995, de 21 de abril, de la Fauna Silvestre de la Región de Murcia.
- Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la Provincia de Murcia (Decreto de 31 de Octubre de 1975).
- Orden sobre la planificación integrada de los espacios protegidos de la Región de Murcia. Consejería de Presidencia. (BORM, 261, 10-11-2012).
- Decreto n.º 89/2012, de 28 de junio, por el que se establecen normas adicionales aplicables a las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna y atenuar los impactos ambientales.
- Ordenanza municipal sobre protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de La Unión. BORM nº 56, entrada en vigor: 24.03.2011.



2. Descripción del proyecto

2.1. Características generales del proyecto

El parque constará de 8 aerogeneradores Made AE-46/I de 660 kW de potencia unitaria, por lo tanto, aportara una potencia instalada de 5,28 MW. El diámetro de rotor cada aerogenerador será de 46 m y la altura de la torre es de 43,5. En la tabla 2 se aporta información más específica con datos técnicos de este modelo.

Control del rotor	Entrada en pérdida
Diámetro del rotor	46 m
Área barrida del rotor	1662 m ²
Numero de palas	3
Orientación	Barlovento
Velocidad del rotor	25,5 / 17 rpm
Altura de buje	45 m
Tipo de generador	Asíncrono, trifásico, 2 velocidades
Tensión del generador	690 V
Frecuencia del generador	50 Hz
Aislamiento	Clase F, uso como clase B
Altura de la torre	43,5 m
Peso del rotor	12.000 kg
Peso de la góndola	25.000 kg
Peso de la torre	40.000 kg

Tabla 2. Parámetros técnicos de los aerogeneradores

La infraestructura eléctrica de parque eléctrico en media tensión constará de las siguientes instalaciones:

- Líneas de aerogeneradores: Conjunto de líneas que mantendrán a los aerogeneradores conectados entre sí, tendrán una separación mínima de 120 m entre ellos.
- Centros de transformación: Cada aerogenerador tendrá alojado en su interior un centro de transformación para establecer correctamente la conexión con las líneas que unen los equipos entre sí.

La energía recibida por dichos equipos se recogerá mediante circuitos de media tensión en la subestación transformadora, donde se elevará la tensión de la energía generada a través de un transformador de potencia y después se transporta por línea aérea.

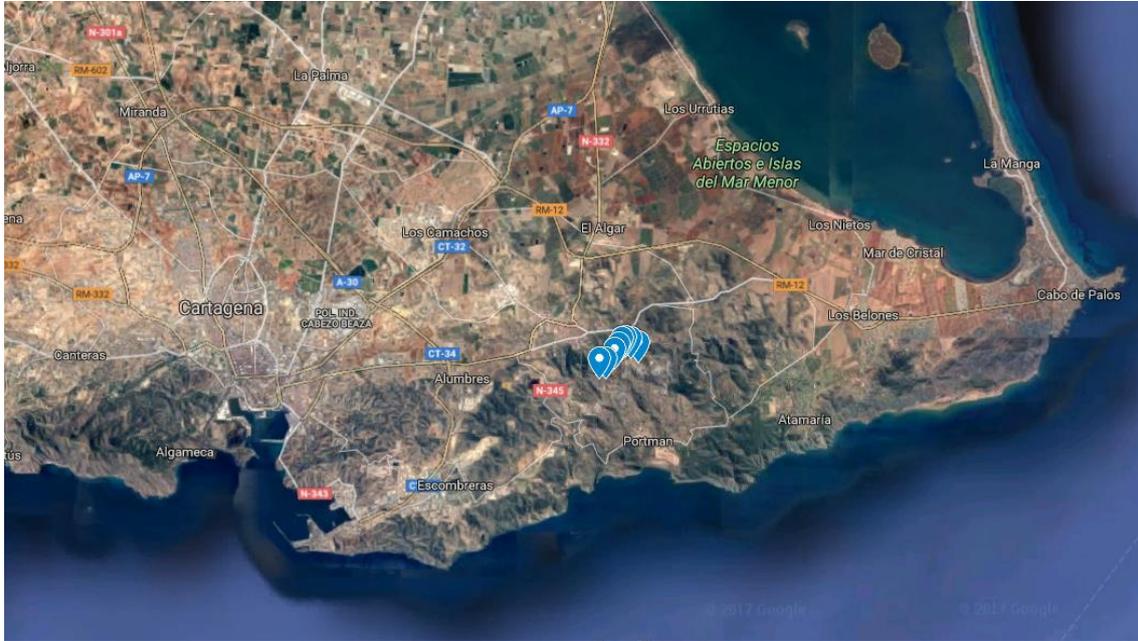
La subestación se compone de un parque y de un edificio con los equipos de media y baja tensión necesarios para el funcionamiento de la instalación. Deberán instalarse todos los equipos de telecomunicación necesarios para el correcto funcionamiento.

Se tendrá que instalar también un anillo de puesta a tierra para el aerogenerador y el centro de transformación con el objetivo de limitar la tensión que puedan presentar con respecto a tierra las masas metálicas, asegurar el funcionamiento de las protecciones y eliminar o reducir el riesgo que supone una avería en las instalaciones. De esta manera se consigue que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a las que se consideran admisibles.



2.2. Situación y emplazamiento

El parque eólico estará situado en el término municipal de La Unión, en concreto en el cerro Sancti Spiritu, ubicado al sur de la población de La Unión. La altitud a la que se encontrarán los aerogeneradores será alrededor de los 350 metros sobre el nivel del mar.



Mapa 1. Imagen satelital

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM de cada uno de los 8 aerogeneradores numerados de izquierda a derecha:

Aerogenerador	X	Y
1	688.197	4.164.313
2	688.410	4.164.315
3	688.657	4.164.593
4	688.769	4.164.757
5	688.861	4.164.933
6	688.978	4.164.945
7	689.122	4.164.920
8	689.357	4.164.822

Tabla 1. Localización de los aerogeneradores

Entre ellos ocupan una superficie aproximada de 20,5 ha. Los dos planos de a continuación muestran la situación del futuro parque eólico a distintas escalas



Infraestructura de Datos Espaciales de la Región de Murcia (IDERM)

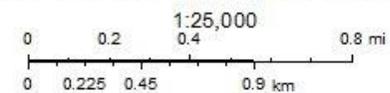


April 18, 2017

L. Municipales MTRM 1:5000 — costa

— interior

— exterior





2.3. Residuos

Es difícil prever las cantidades de residuos generadas durante la construcción de un parque eólico.

Se generarán residuos durante la fase de construcción del parque eólico debido a la acumulación de los materiales de construcción utilizados en las actividades de desbroce, movimientos de tierras, instalaciones de los aerogeneradores, caminos, montaje de los apoyos de la línea eléctrica, etc. Además, también se producirán residuos durante las tareas de mantenimiento, que se darán en todas las fases asociadas al parque eólico.

Residuos generados en la construcción de parque eólico:

- Cartones y plásticos
- Aceite de maquinaria
- Restos de poda y desbroces
- Madera y plásticos
- Chatarra
- Tierra no reutilizada

También tendremos residuos generados anualmente, algunos de ellos se tratan de residuos peligrosos generados durante el funcionamiento del parque eólico debido a las tareas de mantenimiento:

- Aceite usado
- Filtros de aceite
- Envases metálicos contaminados
- Absorbentes
- Envases plásticos contaminados
- Baterías usadas

En la fase de abandono se llevará a cabo la demolición de toda la infraestructura del parque, por lo tanto, se generarán todos los residuos nombrados anteriormente.

2.4. Acceso

El acceso al área donde estará situado el parque eólico se realiza utilizando la primera salida a la subida al Sancti Spiritu por la carretera RM-F43 desde La Unión.

En el camino de subida del Sancti Spiritu, a una cota aproximada de 300 metros sobre el nivel del mar, se crearán los accesos privados a los aerogeneradores. Los viales internos entre aerogeneradores irán distribuidos de este (por donde se accede al parque) a oeste (donde se sitúa el último aerogenerador).



2.5. Resumen de las acciones del proyecto

Cada una de las fases que engloba la preparación y actividad del parque eólico conlleva una serie de acciones que pueden ser positivas o negativas. A continuación, se enumeran estas acciones en cada una de las fases previstas, a saber: fase de construcción, fase de funcionamiento y fase de abandono.

Posteriormente, se realizará un estudio exhaustivo de las repercusiones que pueden tener en el medio y las medidas que se llevarán a cabo para solventarlas o reducir el impacto que puedan producir.

Durante la **fase de construcción** se darán las siguientes acciones susceptibles de producir impacto:

Acondicionamiento y trazado de caminos

- Desbroce de vegetación.
- Movimiento de tierras: Desmonte, terraplenado.
- Apertura de camino principal y caminos de servicio interior.
- Circulación de vehículos y maquinaria de construcción.
- Acumulación de residuos y materiales de construcción.
- Preparación de plataformas y emplazamientos para la construcción.
- Generación de puestos de trabajo.

Instalación de aerogeneradores

- Circulación de vehículos y maquinaria de construcción.
- Desbroce de vegetación.
- Movimiento de tierras: Desmonte y terraplenado.
- Acumulación de residuos y materiales de construcción.
- Cimentación y montaje de los aerogeneradores.
- Generación de puestos de trabajo.

Infraestructura eléctrica asociada

- Circulación de vehículos y maquinaria pesada.
- Desbroce de vegetación.
- Movimiento de tierras: Desmonte, terraplenado y excavación.
- Acumulación de residuos y materiales de construcción.



- Montaje de los apoyos de la línea eléctrica de evacuación.
- Generación de puestos de trabajo.

En la **fase de explotación** tenemos las siguientes acciones susceptibles de producir impacto:

Caminos

- Circulación de vehículos.
- Ocupación del terreno.
- Generación de puestos de trabajo.

Aerogeneradores

- Funcionamiento de los aerogeneradores.
- Ocupación del terreno.
- Ocupación del espacio aéreo.
- Operaciones de mantenimiento.
- Generación de puestos de trabajo.

Línea eléctrica

- Ocupación del espacio aéreo.
- Ocupación del terreno.
- Operaciones de mantenimiento.
- Generación de puestos de trabajo.

La **fase de abandono**, la cual se producirá en un largo plazo debido al uso de la obra, tendrá las siguientes acciones:

- Circulación de vehículos y maquinaria pesada.
- Transporte a vertedero y/o reutilización de materiales.
- Abandono del emplazamiento y revegetación.
- Retirada de los aerogeneradores, cimentaciones, cables conductores y resto de infraestructuras asociadas.
- Generación de puestos de trabajo.



3. Inventario ambiental

3.1. Medio abiótico

3.1.1. Clima

El estudio meteorológico se lleva a cabo con una adaptación de los datos producidos por los Sistemas de Información Agraria de Murcia (SIAM) cercanos a las instalaciones de las que trata el estudio, estas están ubicadas en La Palma (CA12) y Los Belones (CA73). Para estudiar el comportamiento del viento y la calidad del aire se utiliza como referencia la Estación de Vigilancia de la Contaminación atmosférica situada en la Dársena de Escombreras

El parque eólico está ubicado en el extremo sureste de la Región de Murcia, se caracteriza por presentar un clima semiárido. Se dan pocas precipitaciones, con una media de 313 mm al año. La temperatura media anual es 17.8°C, con amplitudes térmicas poco marcadas por la proximidad al mar, hecho que hace suavizar en gran medida las temperaturas

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	10.7	11.6	13.8	15.9	18.8	22.7	25.3	25.7	23.4	19.1	15	12.1
Temperatura mín. (°C)	5.8	6.5	8.6	10.8	13.6	17.2	19.6	20.1	17.9	13.9	10	7.3
Temperatura máx. (°C)	15.7	16.8	19.1	21	24.1	28.2	31.1	31.4	28.9	24.3	20	16.9
Temperatura media (°F)	51.3	52.9	56.8	60.6	65.8	72.9	77.5	78.3	74.1	66.4	59.0	53.8
Temperatura mín. (°F)	42.4	43.7	47.5	51.4	56.5	63.0	67.3	68.2	64.2	57.0	50.0	45.1
Temperatura máx. (°F)	60.3	62.2	66.4	69.8	75.4	82.8	88.0	88.5	84.0	75.7	68.0	62.4
Precipitación (mm)	28	21	26	30	27	13	4	7	27	52	40	38

Tabla 3. Temperaturas anuales en La Unión

3.1.1.1. Temperatura

Las temperaturas medias oscilan entre los 10,7 y 25,7°C, siendo las medias mensuales más elevadas las de los meses de julio y agosto, mientras que las medias de los meses más fríos corresponden a diciembre y enero. Estos valores indican la existencia de unos inviernos suaves, en los que la frecuencia de heladas es escasa, y unos veranos calurosos.

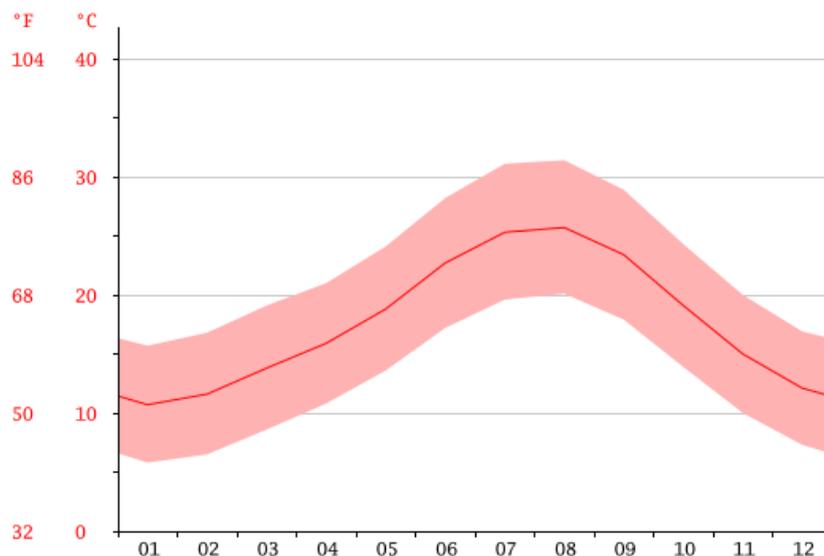


Gráfico 1. Temperaturas anuales en La Unión



3.1.1.2. Pluviometría

Las precipitaciones se concentran sobre todo en los meses de otoño e invierno y algo en primavera, siendo el verano la estación más seca. Las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 300 y 500 mm anuales. El mes más lluvioso es el de octubre, con 52 mm de media, mientras que los meses más secos son los de julio y agosto con 4 y 6 mm respectivamente.

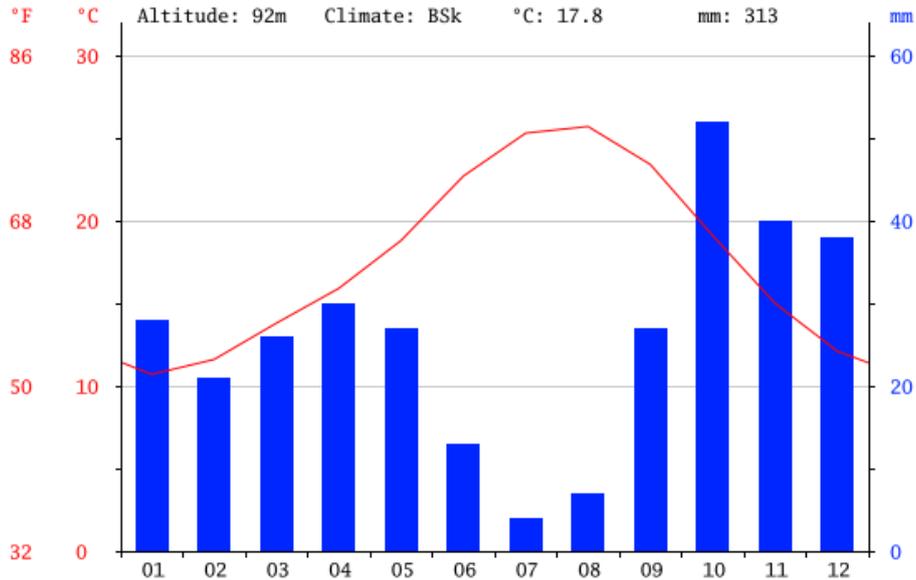


Gráfico 2. Precipitaciones anuales en La Unión

3.1.1.3. Viento

Según datos recogidos en la Estación de Vigilancia de la Contaminación atmosférica situada en la Dársena de Escombreras, los vientos dominantes son del ENE, con una frecuencia del 15%, junto con los del SSW (14%) y del SW (14%). En menor grado aparecen vientos del NNW y NNE que no llegan a alcanzar el 10%. Las velocidades medias son muy homogéneas en todas las direcciones, encontrándose en todos los cuadrantes en torno a los 3 m/s.

En la siguiente tabla se muestran las medias anuales de la velocidad del viento de los últimos cinco años.

Año	Velocidad (m/s)
2012	2,94
2013	3,04
2014	3,04
2015	2,99
2016	2,88

Tabla 4. Velocidad del viento en La Unión en los últimos años

A modo de ejemplo en la tabla de a continuación se muestran las velocidades del viento que se dieron en el mes de Julio de 2017.



Fecha	Velocidad (m/s)	Fecha	Velocidad (m/s)
01/06/2017	3	16/06/2017	3
02/06/2017	3	17/06/2017	3
03/06/2017	3	18/06/2017	3
04/06/2017	3	19/06/2017	3
05/06/2017	3	20/06/2017	4
06/06/2017	3	21/06/2017	3
07/06/2017	4	22/06/2017	2
08/06/2017	4	23/06/2017	3
09/06/2017	3	24/06/2017	2
10/06/2017	3	25/06/2017	4
11/06/2017	3	26/06/2017	3
12/06/2017	4	27/06/2017	2
13/06/2017	4	28/06/2017	3
14/06/2017	3	29/06/2017	3
15/06/2017	2	30/06/2017	4

Tabla 5. Velocidad del viento en La Unión en los últimos meses

3.1.2. Calidad del aire

Para la medición de los niveles contaminantes atmosféricos de área en la que estará enclavado el parque eólico se utilizan los datos emitidos por la estación más próxima, que es la Estación de Vigilancia de la Contaminación atmosférica del Valle de Escombreras, esta mide los valores de concentración de NO, NO₂, NO_x, PM₁₀ y SO₂ en el aire.

Los índices de concentración deben cumplir un intervalo para considerarse aceptables (tabla 6), estos están estipulados por el RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

En él está acordado que el rango cualitativo del índice está dividido en cuatro tramos, de forma que la calidad del aire se puede considerar buena, admisible, mala o muy mala.

Índice parcial de Calidad del Aire	Intervalos de calidad diaria de concentración de contaminantes				
	SO ₂	NO ₂	PM10	O ₂	CO
Buena	0 - 62,5	0 - 100	0 - 25	0 - 60	0 - 5
Admisible	62,5 - 125	> 100 - 200	> 25 - 50	> 60 - 120	> 5 - 10
Mala	125 - 187,5	> 200 - 300	> 50 - 75	> 120 - 180	> 10 - 15
Muy Mala	> 187,5	> 300	> 75	> 180	> 15

Tabla 6. Índices de calidad del aire según RD 102/2011, de 28 de enero



La media de los últimos cinco años recogidos indica un buen índice de calidad del aire en esta zona, como podemos ver en la tabla 6.

Fecha	NO μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	NO _x μg/m ³	PM10 μg/m ³	SO ₂ μg/m ³
2012	8,89	19,37	32,84	25,17	16,37
2013	8,98	20,94	34,55	21,68	16,39
2014	10,12	24,67	40,03	24,58	12,31
2015	12,23	31,08	49,7	22,13	11,44
2016	10,39	29,34	45,04	19,45	11,52

Tabla 6. Índices de calidad del aire los últimos años

3.1.3. Ruido

El sonido producido por el aerogenerador puede clasificarse según su origen en: ruido mecánico y ruido aerodinámico. El ruido de origen mecánico se genera principalmente por la caja de cambios, aunque también se puede producir por otros dispositivos, como el generador propiamente dicho, es fácil de reducir de manera eficiente, ya que, actualmente los aerogeneradores son fabricados con niveles sonoros indetectables y también se debe al hecho de que el tamaño de las turbinas se ha incrementado y el ruido mecánico no aumenta tan raudamente con las dimensiones del aerogenerador como lo hace el ruido aerodinámico. Sin embargo, el aerodinámico es más difícil reducir, ya que se debe al movimiento de las palas y a la circulación de aire alrededor de la parte exterior de estas. La mejor manera de reducir este efecto es con un buen diseño de las palas, objetivo fundamental para obtener un rendimiento elevado del aerogenerador y bajar la velocidad de rotación. Aun así, al aumentar la velocidad del aire también aumenta el ruido de fondo, enmascarando el ruido producido por el aerogenerador.

Se han realizado pruebas de medición de ruido con equipos similares a los que serán instalados en el parque eólico “la Unión”. Las mediciones han sido tomadas a diferentes velocidades de viento, el ruido total y el existente con el aerogenerador parado a una distancia de 75 m a sotavento del centro de la torre y a 80 m a barlovento. En estas se coteja que el ruido total es inferior a 65 dB (A), siendo el ruido ambiente ligeramente superior a 40 dB con el generador parado. Por lo tanto, el aumento al ruido ambiente natural producido por el aerogenerador sería inferior a 25 dB (A) a una distancia de 75 m desde su base.

Además, se recoge la variación del ruido en función de la distancia, a 500 metros el nivel de ruido disminuye a menos de 40 dB (A), lo cual es inferior al sonido ambiental. Si contamos con que el núcleo de población más cercano se encuentra a más de 1000 metros del parque eólico consideramos que el sonido en este punto es indetectable.

En conclusión, tanto por la tecnología que incorporan los aerogeneradores como por la altura y distancia a la que se sitúan, no se prevé que los valores de ruido superen los valores que se consideran aceptables.



3.1.4. Geología

El parque La Unión se encontrará enclavado sobre una alternancia del Manto Alpujarride Inferior y el Complejo Nevado – Filabride.

El Complejo Nevado-Filabride, cuya edad se remonta al Paleozoico, los materiales de posición estratigráfica más baja están formado por una serie detrítico-arcillosa, afectada por un polimetamorfismo en el que aparecen facies de anfibolitas almandínicas, de edad prealpina, caracterizada por su paragénesis estaurolita-distena-almandino. El metamorfismo alpino es del tipo de la facies de los esquistos verdes. Las rocas que forman los afloramientos, pertenecientes a este tramo basal, presentan gran uniformidad y monotonía litológica, y son: micaesquistos cuarzosos, micaesquistos cuarzogranatíferos, con grafito y cuarcitas negras. Todos ellos están intensamente replegados y afectados por un metamorfismo hercínico y alpidico.

Sobre este conjunto litológico se sitúa la serie Filábride, con dos formaciones fundamentales: Inferior y Superior.

Los diferentes materiales que constituyen la formación Inferior son de potencia y de potencia distinta según el sector donde afloran. Está constituida por micaesquistos cuarcíticos plateados, de grano fino, micaesquistos verdes de textura granoblástica y grano muy fino, cloritoesquistos, micacitas y esquistos glaucofánicos, neises albiticos y cloríticos, abundantes lentejones de mármoles y cuarcitas blancas con láminas de moscovita y turmalina. En toda esta serie aparecen irregularmente y de forma intrusiva, diabasas.

Su potencia es distinta dependiendo del tramo, en la zona central de la Sierra de Cartagena las potencias suelen comprender entre los 10 y 50 metros, sin embargo, en la zona sur alcanzan los 150 metros. Su edad pertenece al Permo-Trías.

En cuanto a la formación Superior, está compuesta por micacitas blancas y negras con granates, mármoles fajeados y mármoles blancos y crema. En la hoja de Cartagena del IGME tiene poca representación, dado a su litología poco variada y sus afloramientos de poca extensión y potencia (no suele exceder los 60 m). La edad de estas formaciones abarca todo el Triásico.

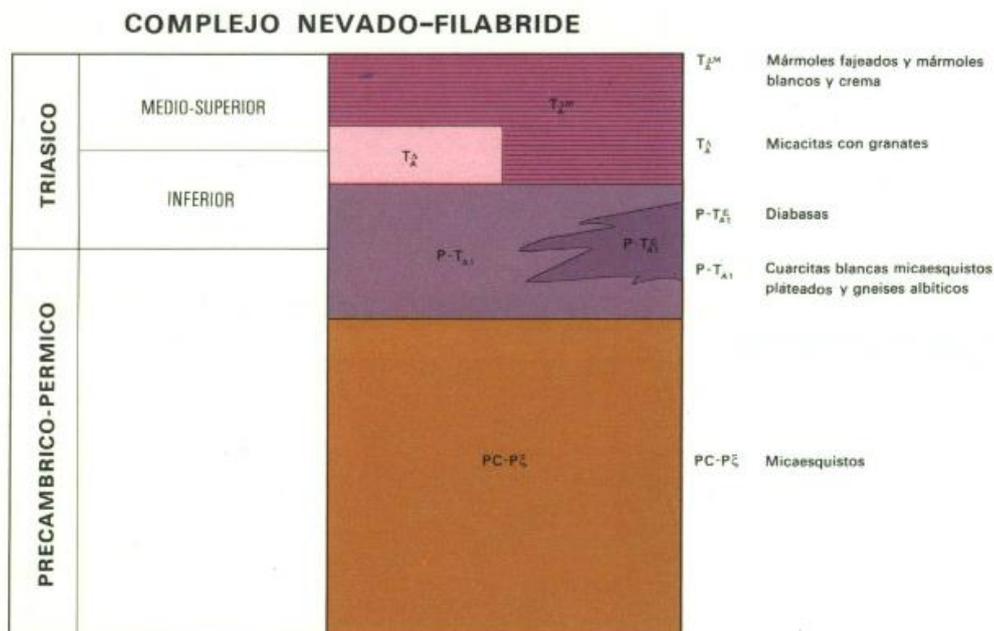


Gráfico 3. Composición del Complejo Nevado-Filabride



En el caso del Manto Alpujarride Inferior, dependiendo de los materiales que la integran se puede clasificar en varios tramos que serían, de muro a techo:

Una base paleozoica formada por micaesquistos granatíferos, cuarcitas, brechas calcáreas intraformacionales recrystalizadas.

Separada por un cabalgamiento, una formación del Triásico inferior constituida por cuarcitas y filitas con intercalaciones de diabasas. Presentan estas filitas coloraciones diversas en distintos tonos de azul, verde y rojo, de grano muy fino y deleznable. El componente principal es el cuarzo, acompañado de clorita, moscovita y sericita.

Intercalados en esta serie hay lentejones de arenisca de grano medio a fino y un alto porcentaje de carbonatos. Menos frecuente, pero con mayor extensión, se encuentran bancos de cuarcitas, blancos o de colores claros.

Sobre las filitas, y en discordia con ellas, aparece la serie carbonatada.

La parte más baja que se observa está formada por unas calizas de grano muy fino y color azulado, generalmente presentan estratificaciones marcadas, con suaves ondulaciones. Constituyen bandas que, en la parte inferior, llegan a los 8 o 10 metros de espesor, adelgazándose hacia el techo, donde ofrecen aspecto tableado con potencia de algunos centímetros e intercalaciones de lechos arcillosos amarillos. Este tramo suele ser muy rico en fauna. Hacia el techo siguen apareciendo las mismas calizas, que paulatinamente van tomando un color más oscuro, hasta llegar a adquirir un color prácticamente negro, con intercalaciones de dolomita blanca y negra. Sobre ella destaca un nivel más dolomítico, de color negro, fétido, que en algunos puntos aparece muy tectonizado.

Las potencias de estos tramos son variables: las de las filitas y cuarcitas hasta un máximo de 100 m., y el de los tramos carbonatados más de 200 m.

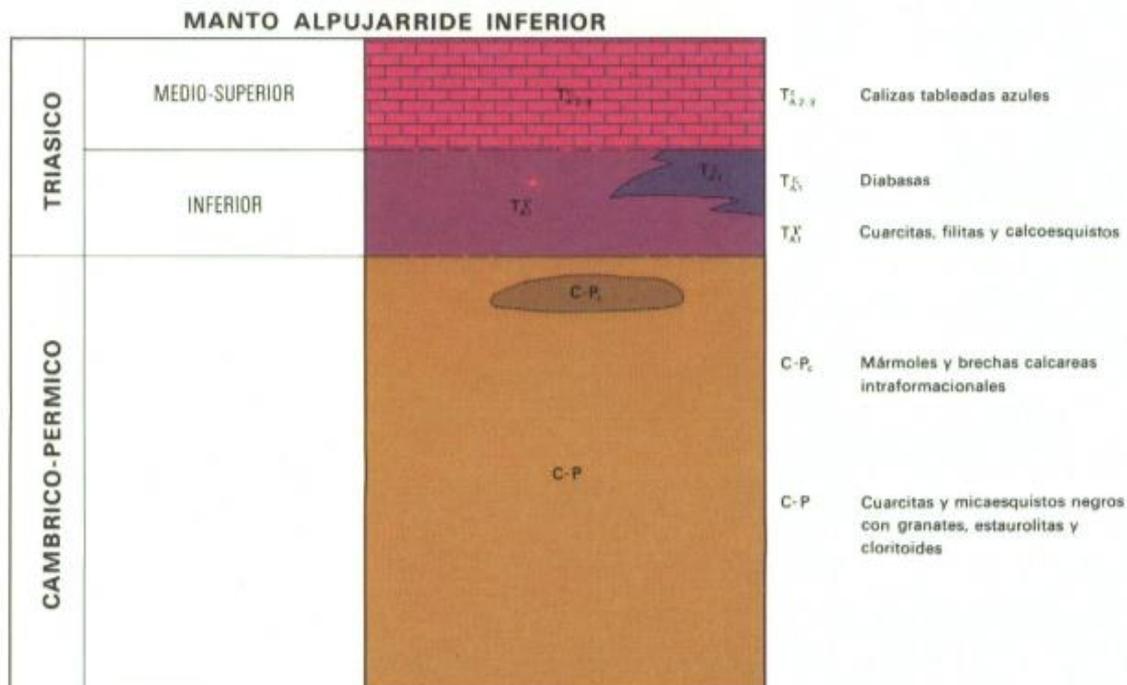


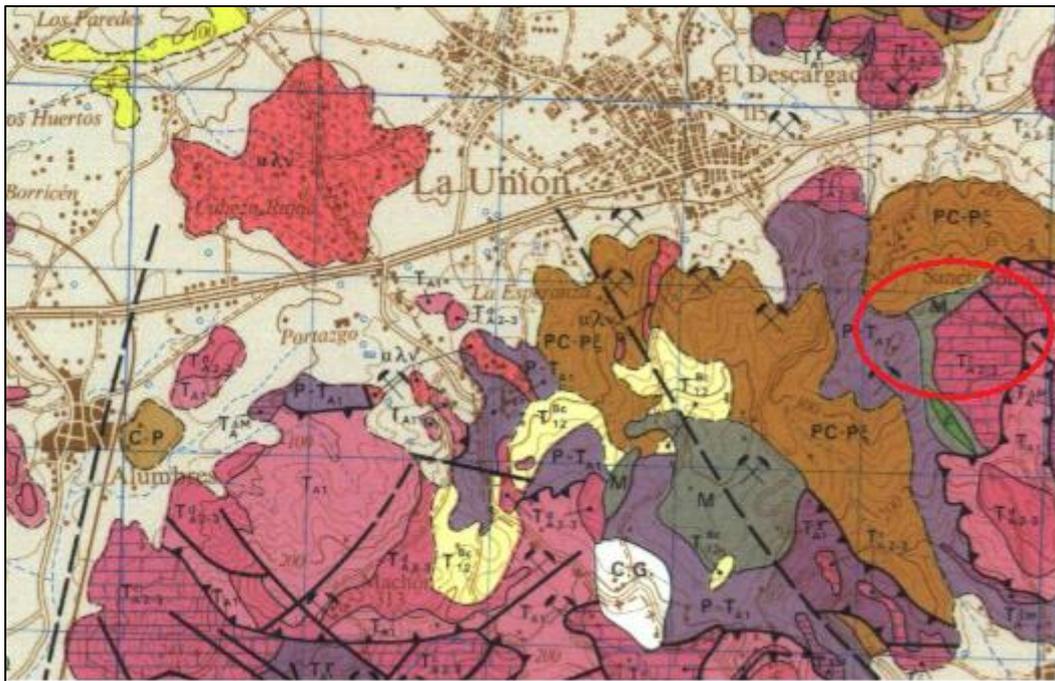
Gráfico 4. Composición del Manto Alpujarride Inferior



3.1.5. Edafología

Según los datos los mapas geológicos de España de IGME, la superficie en la que estará situado el parque eólico se componen de cuarcitas blancas, micaesquistos plateados y gneises albiticos pertenecientes a la formación Inferior del Complejo Nevado-Filabride, cuya edad abarca el Permo-Trías, es decir, parte del Pérmico y el Trisco.

En la zona ubicada más al este de las instalaciones el terreno estará compuesto por calizas tableadas azules, cuya litología pertenece a la capa medio-superior del Manto Aplujarride Inferior. Esta formación es más joven que la nombrada anteriormente, ya que abarcan todo el Triásico.



Mapa 2. Edafología de la zona de estudio

3.1.6. Hidrología. Superficial y subterránea

Subterránea

El Decreto-Ley n.º 1/2017, de 4 de abril, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor distingue tres zonas en la región de Murcia en las que se establecen condiciones para asegurar la sostenibilidad ambiental de las explotaciones agrícolas en el Campo de Cartagena, cuya finalidad última es la de preservar los recursos naturales y valores ambientales del Mar Menor, y en especial los hábitats que han dado lugar a la designación del LIC "Mar Menor" y de la ZEPa "Mar Menor".

Parte de la zona en la que estará ubicado el parque eólico pertenece a la zona 2, que abarca la zona vulnerable correspondiente a los acuíferos del Cuaternario y Plioceno en el área definida por zona regable oriental Trasvase Tajo-Segura y litoral del Mar Menor en el Campo de Cartagena



Las formaciones que comprenden el subsuelo de estas zonas son carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media o de formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja, en el de a continuación sobre la hidrogeología las primeras están representadas en verde y las segundas en gris.

Aun así, el único riesgo que pueden sufrir los acuíferos puede ser a causa del vertimiento accidental de combustibles, lubricantes y otras sustancias contaminantes de manera accidental, pero si se llevan a cabo una correcta vigilancia se evitará la posible existencia de este riesgo.

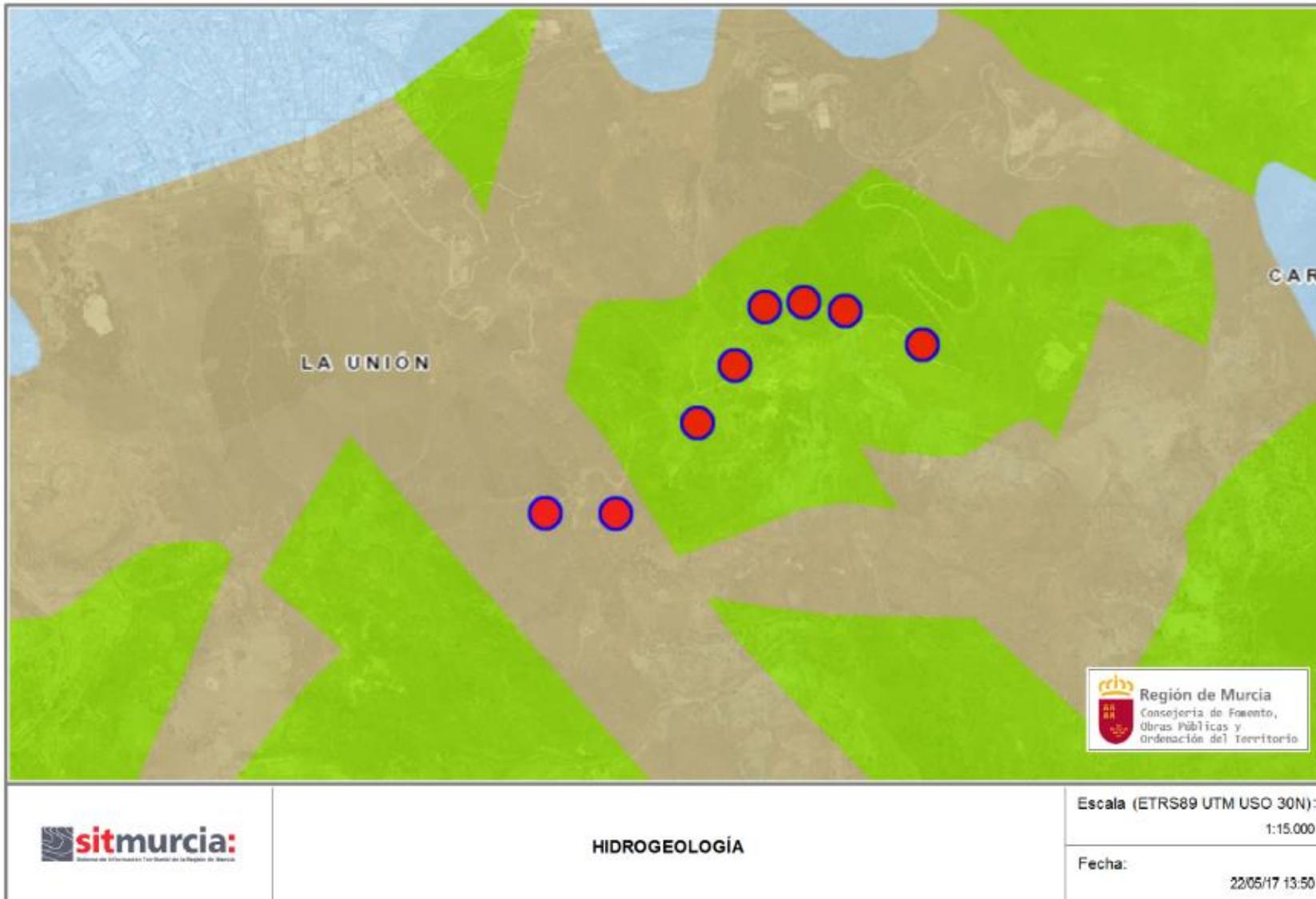
Superficial

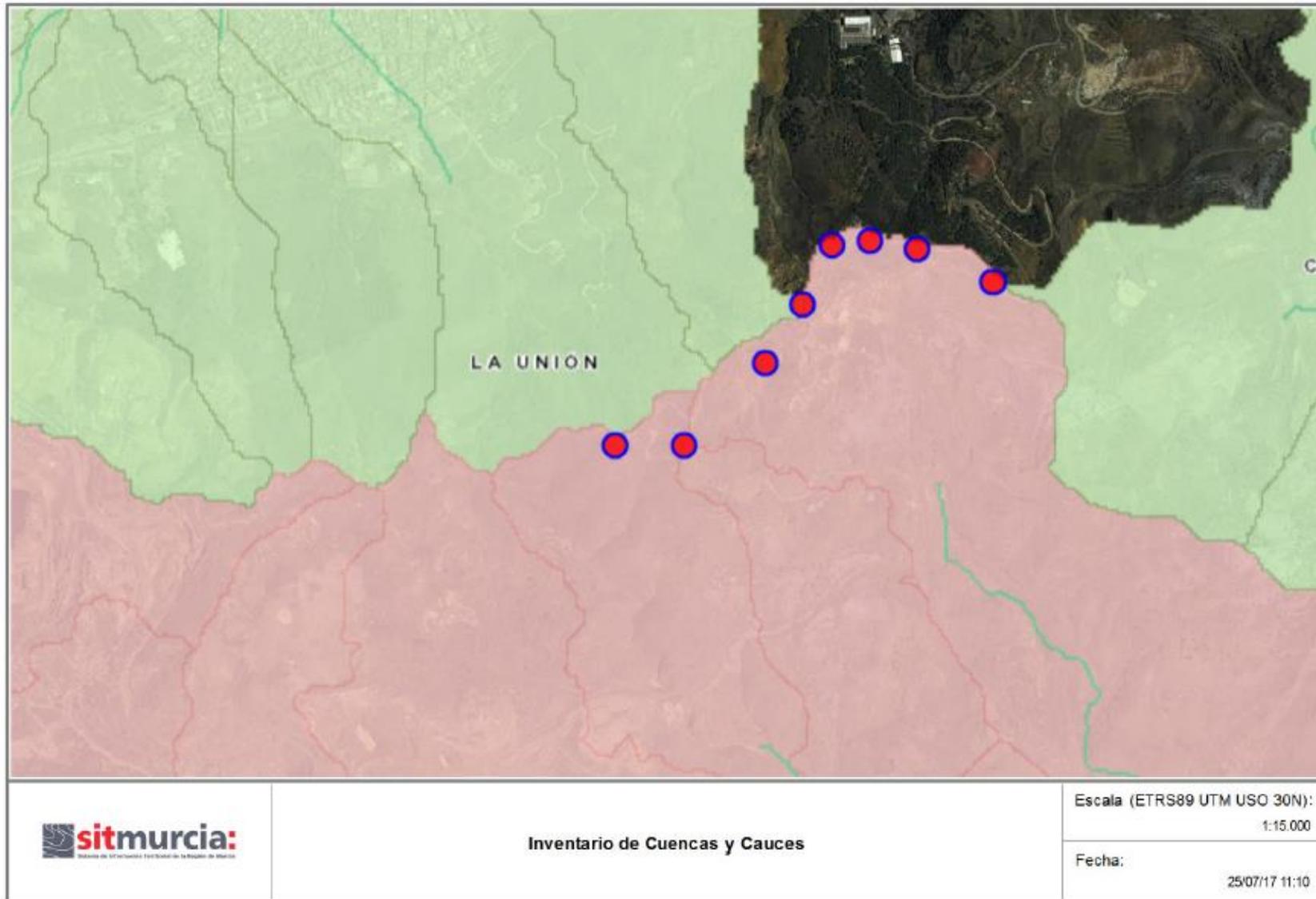
El área que abarca las instalaciones está comprendido por cinco zonas o subcuencas, tres de ellas pertenecientes al Mar Mediterráneo y las otras dos al Mar menor. En el plano en referencia al inventario de cuencas y cauces las tres primeras están representadas en rosa y las otras dos en verde.

Podríamos considerar de mayor importancia la que está situada más al este, ya que en ella irán instalados seis de los aerogeneradores del parque, es la de mayor tamaño. Todas ellas tienen una suave pendiente media del cauce principal valores bajo de densidad de drenaje.

De todas formas, durante las fases que engloban al parque eólico no se van a ocupar cuencas o líneas de drenaje.

Ni las inmediaciones del parque ni la propia área que comprende esta está considerada una zona con probabilidad alguna de inundación de origen fluvial, y tampoco se considera zona inundable de origen marino ni está definido como tramo ARPSI (Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación).







3.2. Medio biótico

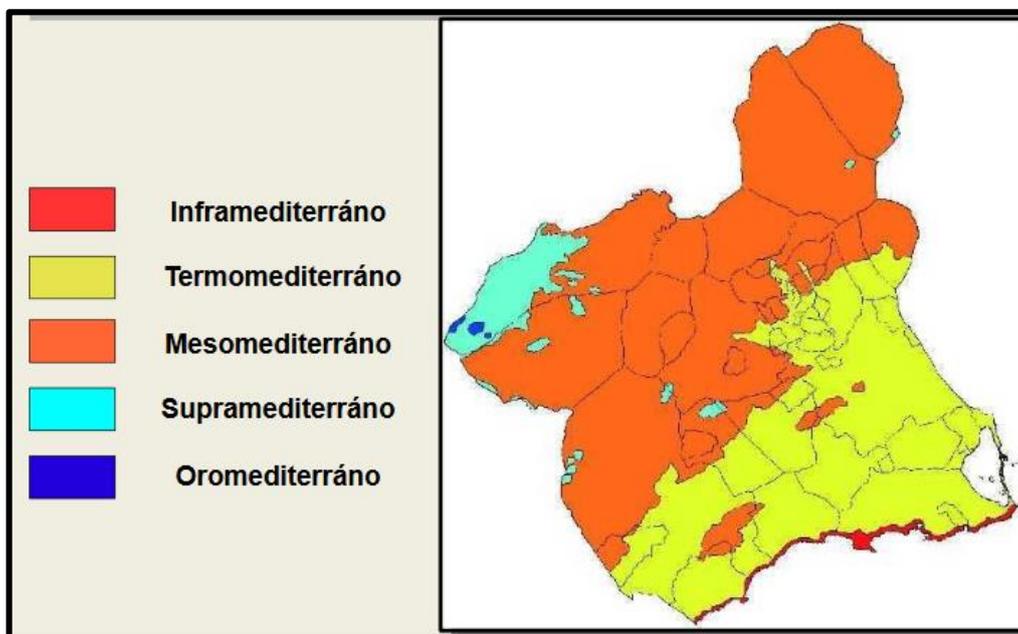
3.2.1. Flora y vegetación

Vegetación potencial

Con la utilización de mapas de vegetación potencial (Rivas-Martínez, 1987: Memoria del mapa de las series de vegetación de España) se lleva a cabo una evaluación de la variedad de vegetación que pudiera llegar a instalarse en la zona de estudio. Dan la posibilidad de evaluar las posibilidades del territorio y de las previsibles respuestas de las zonas a cambios que puedan llevarse a cabo en el medio.

Se distinguen cambios de la vegetación por las variaciones climáticas debido al gradiente térmico, los cuales son más aparentes al subir las montañas, pues el descenso de temperaturas con el aumento de altitud y con el paso desde solanas a umbrías es relativamente rápido, dejando una diferenciación en la cubierta vegetal. Así, en algunos tramos del ascenso en las montañas se observa una relativa homogeneidad de la cubierta vegetal, pero en otros se dan cambios bastante rápidos, especialmente si se pasa en unos pocos metros desde una solana a una umbría. Estas zonas de vegetación forman bandas o cinturones algo disimétricos (solana/umbría) alrededor de las montañas, por lo que fueron denominados como cinturones o pisos de vegetación. En la Región de Murcia se reconocen cinco pisos de vegetación:

- Litoral (Inframediterráneo)
- Sublitoral (Termomediterráneo)
- De Meseta (Mesomediterráneo)
- De Montaña (Supramediterráneo)
- De Alta Montaña (Oromediterráneo)



Mapa 3. Pisos de vegetación de la Región de Murcia

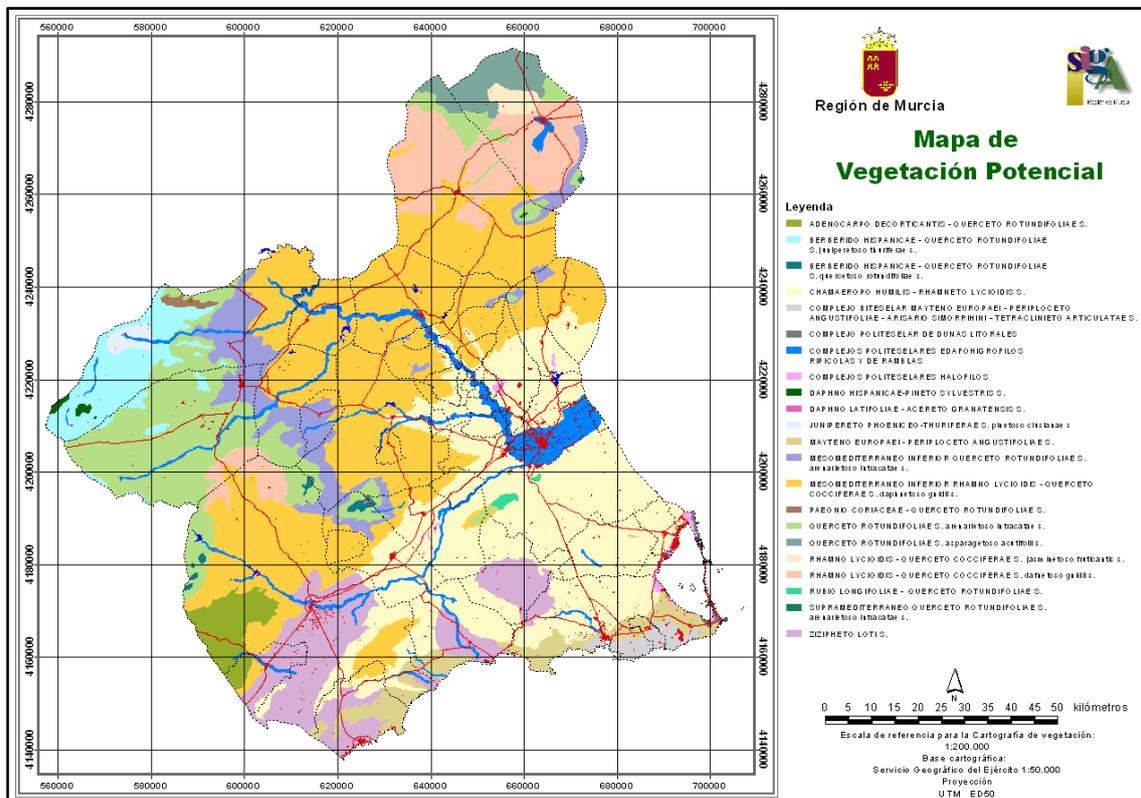
El parque eólico se sitúa en la zona del piso termomediterráneo, que en la Península Ibérica ocupa una posición más o menos costera desde Barcelona a Lisboa, solamente en las provincias de Valencia, Alicante y Murcia y, sobre todo, en la Andalucía occidental se adentra en territorios



algo continentales y alejados del litoral, es decir, del carácter homogeneizador y de la templanza que representa el clima marítimo. También este piso bioclimático es dominante en parte de las Islas Baleares.

En concreto el piso bioclimático termomediterráneo de la provincia biogeográfica Murciano-Almeriense tiene todo él un ombroclima semiárido, cuando no árido, como ocurre en ciertas áreas costeras. Su situación en sombra de lluvias, tanto respecto a las perturbaciones de levante como a las de poniente, confiere también al territorio una gran originalidad e independencia respecto a los adyacentes.

Todos los territorios termomediterráneos son aparentemente bastante homogéneos en su aspecto paisajístico, pero en función de una mayor o menor continentalidad, cantidad y ritmo de las precipitaciones, influencias biogeográficas, efecto de la maresía, templanza invernal, etcétera, se puede distinguir la zona de estudio dentro de la Serie termomediterránea murciano-almeriense litoral semiárido-árida del cornical (*Periploca angustifolia*). *Mayteno europaei-Periploceto angustifoliae sigmetum*, donde no se producen heladas y está formado básicamente por espinares litorales con cornical y zonas rocosas.



Mapa 4. Vegetación potencial de la Región de Murcia

Según la serie, las especies identificadas en el área donde será construido el parque eólico estará compuesto mayormente de matorrales densos, el arbusto más dominante es el espinoso con cornicales (*Periploca angustifolia*, *Mayteno-Periploceto sigmetum*), además la vegetación estará compuesta de artos, palmitos, espartales y otras especies que serán nombradas a continuación.

Matorral denso:

Periploca angustifolia

Maytenus europaeus



Chamaerops humilis
Calicotome intermedia

Matorral degradado:

Phlomis almeriensis
Thymus glandulosus
Helianthemum almeriense
Launaea arborescens

Pastizales:

Stipa tenacissima
Hyparrhenia pubescens
Stipa capensis

Vegetación actual

Presentes en los alrededores de la zona de estudios, a 500 metros del parque eólico se encuentra una microrreserva europea (LAUNI-02 Cuesta de la Lajas) con especies catalogadas entre los Hábitats de Interés Comunitario, de los cuales, a continuación se realiza una breve descripción, emitida por la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad perteneciente a la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, destacan las siguientes asociaciones (con * los de mayor importancia):

5330 Matorrales termomediterráneos y pre-desérticos

433316 *Chamaeropo humilis-Rhamnetum lycioidis* O. Bolòs 1957

433422 *Saturejo canescentis-Thymetum hyemalis* Esteve 1973 corr. Alcaraz, T. E. Díaz, Rivas-Martínez & P. Sánchez 1989

433527 *Rhamno lycioidis-Genistetum murcicae* Peinado, Alcaraz & Martínez-Parras 1992

6220 * Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea

52207B *Teucurio pseudochamaepityos-Brachypodietum ramosi* O. Bolòs 1957

522243 *Aristido coerulescentis-Hyparrhenietum hirtae* Rivas-Martínez & Alcaraz in Alcaraz 1984

Las Especies Vulnerables (que son aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías En peligro de extinción o Sensibles a la alteración de su hábitat en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidas) que constan esta microrreserva son: *Anogramma leptophylla*, *Asplenium billoti*, *Pteridium aquilinum*, *Periploca angustifolia*, *Teucrium cartaginense*.



Las Especies de interés especial (especies merecedoras de una atención particular por su rareza, valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad) son: *Chamaerops humilis*, *Clematis cirrhosa*, *Teucrium freynii*.

Otra especie catalogada, que no se considera vulnerable ni de interés especial es el *Asplenium onopteris* (Adianto negro).

Las operaciones relacionadas con la instalación y explotación del parque eólico no afectaran a la microrreserva europea, ya que en caso de encontrar alguna especie de esta índole se llevarán a cabo las medidas adecuadas para evitar cualquier afección sobre ella.

3.2.2. Fauna

Para la clasificación de la posible fauna presente en la zona de estudio nos basamos en los atlas de distribución de cada una de las clases de animales vertebrados, emitido por la Consejería de Industria y Medio Ambiente para la implementación de trabajos de investigación en materia de Conservación y Manejo de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna en la Región de Murcia.

Se cataloga a cada especie según su estatus de conservación regional, basándose en la Ley 7/1995, de 21 de abril, de la "Fauna Silvestre, Caza y pesca Fluvial", actualmente nombrada como "Ley de la Fauna Silvestre de la Región de Murcia", que establece en su art. 17 las especies que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de la Región de Murcia, clasificadas en las siguientes categorías:

Especies en peligro de extinción. Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

Especies vulnerables. Destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

Especies de interés especial. Se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular por su rareza, su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

Especies extinguidas. En la que se incluirán las que siendo autóctonas se han extinguido en Murcia, pero existen en otros territorios y pueden ser susceptibles de reintroducción.

Especies sensibles a la alteración de su hábitat. Referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.

Anfibios

Debido a la escasez de agua de la zona, raramente se permite el desarrollo de ninguna especie, los datos son extraídos del Atlas de Distribución de los Anfibios de la Región de Murcia.

Nombre científico	Nombre común	Estatus de conservación regional
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	De interés especial
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado ibérico	De interés especial
<i>Rana perezi</i>	Rana verde común	No amenazada

Tabla 7. Catálogo de posibles anfibios presentes en la zona



Reptiles

Al tratarse de una zona montañosa son frecuentes las especies termófilas, como la lagartija colilarga (*Psammotromus algirus*) y la lagartija cenicienta (*Psammotromus hispanicus*). Para la elaboración del catálogo se utilizan distintos atlas de distribución de reptiles en la Región de Murcia.

Nombre científico	Nombre común	Estatus de conservación regional
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada	De interés especial
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	De interés especial
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	De interés especial
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	No amenazada
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	De interés especial
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga	De interés especial
<i>Psammotromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	De interés especial
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	De interés especial
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	De interés especial
<i>Coluber hippocrepis</i>	Culebra de herradura	De interés especial
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	De interés especial
<i>Elaphe scalaris</i>	Culebra de escalera	De interés especial
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	No amenazada
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	De interés especial

Tabla 8. Catálogo de posibles reptiles presentes en la zona

Aves

En este caso incluirá en la clasificación la distribución temporal, en la que se diferenciarán las especies reproductoras, estivales o sedentarias y las especies exclusiva o mayoritariamente invernantes. Elaborado con ayuda de la Guía Básica de las Aves de la Región de Murcia.

Nombre científico	Nombre común	Distribución temporal	Estatus de conservación regional
<i>Sylvia undata</i>	Curruca Rabilarga	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca Cabecinegra	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Parus major</i>	Carbonero Común	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Picus viridis</i>	Pito Real	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Columba palumbus</i>	Paloma Torcaz	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola Europea	Estival	Vulnerable
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal Común	Invernante	No amenazada
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal Charlo	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Hieraetus fasciatus</i>	Águila-azor Perdicera	Estival/Invernante	En peligro de extinción
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Estival/Invernante	De interés especial
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	Estival/Invernante	De interés especial
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova Piquirroja	Estival/Invernante	De interés especial



<i>Bubo bubo</i>	Búho Real	Estival/Invernante	De interés especial
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero Solitario	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba Negra	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera Común	Estival	No amenazada
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba Rubia	Estival	No amenazada
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla Común	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón Común	Estival	No amenazada
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón Real	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada Común	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz Roja	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz Común	Estival	No amenazada
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván Común	Estival/Invernante	De interés especial
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco Europeo	Estival	No amenazada
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo Europeo	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo Vulgar	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión Chillón	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Hirundo daurica</i>	Golondrina Dáurica	Estival	No amenazada
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor Común	Estival	No amenazada
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlito Chico	Estival	De interés especial
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín Común	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán Grande	Invernante	No amenazada
<i>Larus cachinnans</i>	Gaviota Patiamarilla	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Calidris alba</i>	Correlimos Tridáctilo	Invernante	No amenazada
<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras Común	Invernante	No amenazada
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela Común	Estival/Invernante	No amenazada
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	Estival/Invernante	No amenazada

Tabla 9. Catálogo de posibles aves presentes en la zona

Mamíferos

Encontramos especies típicas de una zona de montaña, como el conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*) o el zorro (*Vulpes vulpes*), que se trata del mamífero más grande de la zona. Para catalogarlo se utiliza el Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia.

Nombre científico	Nombre común	Estatus de conservación regional
<i>Atelerix algirus algirus</i>	Erizo moruno	Vulnerable
<i>Suncus etruscus</i>	Musarañita	De interés especial
<i>Talpa europaea</i>	Topo común	De interés especial
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo de monte	De interés especial
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	De interés especial
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	De interés especial

Tabla 10. Catálogo de posibles aves presentes en la zona



3.2.3. Espacios naturales de interés ambiental

Para la conservación, protección y mejora de la calidad del medio ambiente en el ámbito de la Unión Europea, incluida la conservación de los hábitats naturales, la fauna y la flora silvestres, se prevé la creación de una red ecológica europea coherente de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) denominada NATURA 2000, integrada por lugares que alberguen tipos de hábitats del Anexo I y taxones del Anexo II, y en la que se integran las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) declaradas conforme a la Directiva Aves.

En la Región de Murcia se han propuesto un total de 50 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), 47 en el medio terrestre y 3 en el medio marino, y se han declarado 22 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

A unos 700 metros del aerogenerador más cercano se propuso el LIC: ES6200001 Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila. Este lugar coincide con el ámbito territorial del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Regional del mismo nombre. Espacio natural de gran diversidad ambiental y ecológica que presenta a nivel geomorfológico formaciones de costa muy variadas (zona de playas, arenales, dunas, paleodunas, acantilados y calas). Cuenta con una pequeña explotación de salinas con un saladar bien conservado en su entorno.

Acoge el único enclave de distribución en Europa de la sabina de Cartagena (*Tetraclinis articulata*) y destaca por el alto estado de conservación de las formaciones de cornical, acompañadas de numerosas especies iberoafricanas. Son igualmente muy interesantes los palmitares, los matorrales con *Genista murcica*, las comunidades sobre dunas y los albardinales con *Limonium caesium*.

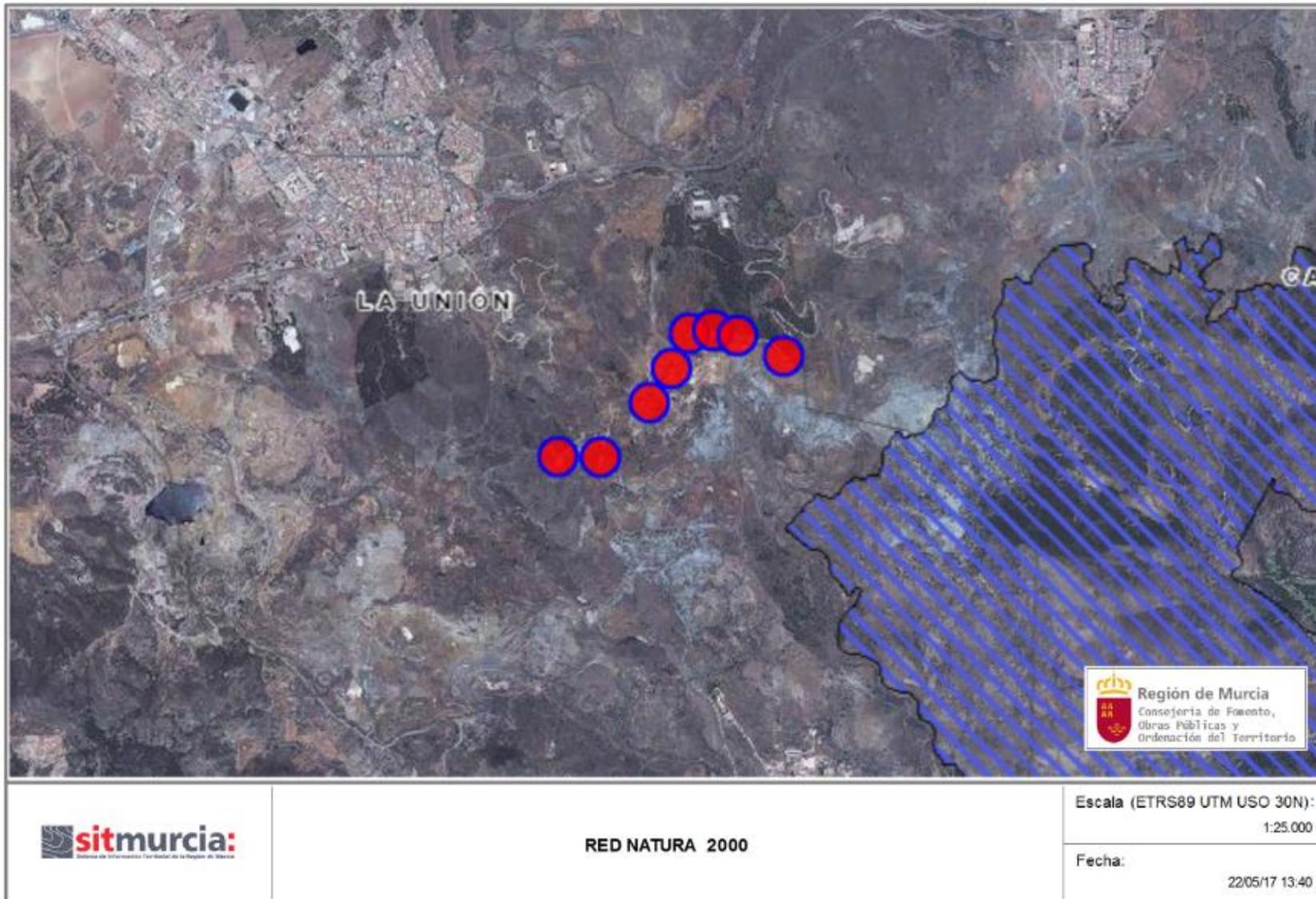
Se han inventariado 670 taxones de flora vascular con numerosos endemismos (*Anabasis hispanica*, *Centaurea saxicola*, *Genista murcica*, etc.) e iberoafricanismos exclusivos del sureste peninsular (*Maytenus senegalensis*, *Periploca angustifolia*, *Calicotome intermedia*, etc.) destacando *Limonium carthaginense*, endemismo murciano restringido a zonas litorales.

Entre la fauna destaca la presencia del Fartet (*Aphanius iberus*) especie endémica presente en los estanques salineros e incluida en el Anexo II de la Directiva 92/43; las poblaciones de rapaces rupícolas Halcón peregrino y Búho real, incluidas en el Anexo I de la Directiva 79/409; y las escasas poblaciones de aves acuáticas especialmente limícolas en las salinas del Rasall.

Nada se opone a que se autorice una actividad en un lugar Natura 2000 (ZEPA o LIC) si los resultados de la correspondiente “evaluación de repercusiones” ponen de manifiesto que no existe riesgo alguno que pueda afectar a los hábitats y especies a conservar en el lugar.

Uno de los aspectos a destacar en la evaluación de repercusiones sobre zonas de la Red Natura 2000 es que debe tener cierto carácter estratégico, ya que deben tenerse en cuenta los aspectos acumulativos directos e indirectos, dado que la afección sobre un Lugar debe ser considerada tanto individualmente como en combinación con otros planes y proyectos.

Debido a la amplia distancia que separa el LIC de los aerogeneradores la posibilidad de colisión de las aves, particularmente de la población joven y subadulto, será reducida y las zonas de cría, alimentación, refugio y desplazamiento de las especies no se verán afectadas. Posteriormente se llevará a cabo el estudio de las repercusiones indirectas que puede tener el parque eólico a la Red Natura 2000 y las medidas de vigilancia que se llevarán a cabo para reducir las afecciones que puedan causar.





3.3. Paisaje

3.3.1. Componentes del paisaje

Los componentes del paisaje son los aspectos naturales o artificiales del territorio que se diferencian a simple vista y lo forman. Pueden agruparse en tres tipos: Físicos, Bióticos y Antrópicos.

Físicos: Es el componente que constituye la base sobre la que se asientan y desarrollan los demás componentes y condiciona la mayoría de los procesos que tiene lugar en el.

El paisaje se distingue en dos unidades perfectamente delimitadas, una es el Campo de Cartagena, ubicada al norte y noroeste, con un paisaje suavemente ondulado que baja hacia el mar menor, y por otro lado, la Sierra de Cartagena con un paisaje montañoso que se visualiza hasta Portmán y su costa.

La misma zona de estudio se encuentra en una zona montañosa, denominada Sancti Spiritu, de 369 m de altura. Al norte de esta se encuentra el municipio de la Unión y al sur la localidad de Portmán

Bióticos: Estos elementos hacen referencia a la flora y la fauna propias de la zona, haciendo más hincapié en la vegetación, debido al impacto que supone a nivel visual.

Como componente del paisaje predominan intercalaciones de concentraciones de matorrales, las extensas áreas de cultivo agrícola y las zonas desprovistas de vegetales. Este apartado ha sido desarrollado anteriormente en este Estudio de impacto Ambiental.

Antrópicos: Engloba las actuaciones humanas que constituyen el paisaje, las más relevantes suelen ser las actividades agrícolas y ganaderas, las obras públicas, la industria y minería, la urbanización y edificaciones, y las actividades turísticas y deportivas.

Debido a su cercanía a núcleos de población el paisaje goza de diversificada actividad humana. En los municipios de Cartagena y La Unión destaca la minería histórica, la industria y el comercio marítimo, mientras que el turismo se concentra más en el entorno del Mar Menor (términos municipales de Cartagena, Los Alcázares, San Javier y San Pedro del Pinatar). Por otro lado, las actividades agrarias se extienden por el Campo de Cartagena.

El paisaje de la zona está provisto de numerosos elementos característicos de las actividades humanas, como vías de comunicación, núcleos urbanos, actividades dedicadas a la agricultura, a la minera, a la industria y al turismo, debido la cercanía de las playas y los puntos de interés turístico cercanos.

3.3.2. Características visuales básicas

Son los componentes subjetivos que entraña toda percepción del paisaje. Los elementos que inciden en función de su estructura visual son: color, forma, línea, escala y carácter espacial.

Color: Es la principal propiedad visual de una superficie, que refleja la luz con una particular intensidad y longitud de onda, que permite al ojo diferenciar objetos que de otra forma serían idénticos. La combinación de colores en un paisaje determina en gran medida sus cualidades estéticas



Las diferencias de color están determinadas por la variación del manto vegetal. En los cerros de la zona predomina la vegetación de matorral, con tonos verdes intensos, y se intercalan con manchas de color pardo del suelo desnudo, debido al material geológico y a la aridez del medio. De hecho, en la zona donde se ubicará el parque eólico presenta esta misma muestra de colores

Las zonas urbanas y las vías de comunicación introducen en el medio colores como el gris, debido al asfalto y rojizo, blanco y naranja de las construcciones.

Forma: Define el volumen o superficie de un objeto u objetos que aparece unificado tanto por la configuración que presenta este únicamente en el terreno o en su conjunto con el resto del paisaje. Se caracteriza por su geometría, complejidad y orientación con respecto al resto del paisaje.

La zona de estudio presenta una forma en la que los contrastes de volúmenes es el elemento predominante. Las pendientes presentan un aspecto alargado y las formas onduladas son predominantes. Por otro lado, las grandes sierras que se visualizan en el paisaje presentan fuertes desniveles, formas angulosas y presencia de cortados.

Las llanuras son el elemento de mayor homogeneidad, predominan las formas suaves y onduladas que se extienden ampliamente en el plano hasta llegar al pie del monte de alguna de las formaciones montañosas que conforman el paisaje.

En la zona donde se instalaran los aerogeneradores, se creará un fuerte impacto visual debido a la altura que estos presentan en un entorno ya de por sí de elevada pendiente.

Línea: Se puede definir como el camino real o imaginario que percibe el observador cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales del paisaje. La línea se caracteriza por su fuerza, complejidad y orientación respecto a los ejes principales del paisaje. Estas pueden estar bien definidas o ser difusas, dependiendo de los bordes que las definan.

Las diferentes líneas que se perciben en el paisaje son:

Líneas en las que se distingue el medio rural de núcleos de población. Se percibe un cambio drástico en el color y la textura del paisaje.

Línea que separa la ladera del monte con las zonas de cultivo. Se define un cambio de color y textura debido a la presencia de más vegetación en el monte.

Línea que delimita la parte más alta del monte de su parte superior. Supone una diferencia de color, de las tonalidades verdes del monte al azul del cielo.

Línea que distingue el mar y el cielo. Hay un cambio en la tonalidad del azul del cielo y el azul del mar.

Línea que representan las distintas tonalidades de color del monte. Alternancia de zonas desnudas de vegetación y otras con franjas de matorral de color verdoso oscuro.

Línea que diferencian el límite de los cultivos agrícolas. Numerosas líneas delimitan las parcelas agrícolas, se distinguen en el color y cambio de textura.

Líneas representadas por el cambio del entorno rural a vías de comunicación y pequeños caminos que se adentran a cultivos y viviendas aisladas.



Textura: Representa la agregación indiferenciada de formas o colores en las que se perciben variaciones o irregularidades de una superficie continua, es decir, es la manifestación visual de la relación entre la luz y la sombra provocada por la rugosidad de la superficie de un objeto.

En el propio monte se distinguen diferencias de texturas, las zonas en las que abundan las concentraciones de matorrales la textura que se percibe va de gruesa a media, y esta hace contraste con las zonas sin vegetación en la que solo se observa el terreno desnudo con una textura fina.

Las zonas urbanas y vías de comunicación quedan representadas con una textura de grano grueso.

Los cultivos agrícolas presentan una textura de grano medio, aunque estos varían su textura dependiendo de su cultivo.

Dimensión y escala: Es el tamaño o extensión que ocupan los elementos en el paisaje. Se define la relación existente entre los objetos que ocupan el área en función de su tamaño y el lugar en el que se sitúan.

La dimensión de la sierra ocupa casi todo el paisaje, por lo tanto es dominante y crea disparidad con el resto del entorno, que se muestra espacios llanos y tan solo se destacan las construcciones de los núcleos de población.

La configuración espacial o espacio: Comprende un conjunto de cualidades del paisaje determinadas por la organización tridimensional de los elementos que ocupan el terreno y los espacios libres y vacíos en la escena.

En este caso se trata de un paisaje semiabierto debido a la existencia de espacios llanos que hacen que se tenga una visibilidad casi completa con alternancia de cerros de distintas dimensiones que cierran algunas partes del paisaje.

3.4. Medio Socioeconómico

3.4.1. Patrimonio histórico e interés cultural

Al norte del cerro Sancti Spiritu se encuentra el parque minero de la Unión, debido a la intensa actividad humana que atesora la sierra minera de Cartagena-La Unión a lo largo de los siglos, ya que en tiempos de cartagineses y romanos ya tenía una fuerte actividad, consta con un total de 50.000 m² en los que se pueden divisar numerosos elementos patrimoniales con un valioso legado histórico, arqueológico y cultural relacionados con la minería.

En el recinto está adaptada para visitas turísticas la mina Agrupa Vicenta, cuenta con 4.000 metros cuadrados de galerías y 80 metros de profundidad máxima bajo la ladera del Sancti Spiritu, en ella se puede percibir como vivían y trabajaban los mineros antiguamente. En el nivel intermedio se ha construido un pequeño auditorio que se utiliza para recitales de flamenco y otros eventos.

Desde 2010, la mina es uno de los escenarios obligados del Festival Internacional del Cante de las Minas de La Unión, evento declarado de Interés Turístico Internacional y que ese año celebró su quincuagésimo certamen, lo que lo convierte en el certamen flamenco decano en número de ediciones a nivel mundial, y uno de los más respetados y admirados por crítica y público.



3.4.2. Demografía

Según los datos registrados por el instituto nacional de estadística, después de 1900, la demografía del término municipal de La Unión se vio drásticamente reducida a causa de las crisis minera que sufrió a principios de siglo, como se ve en la gráfica 5 se perdió casi dos tercios de la población. Sin embargo, la tendencia fue ascendente a partir de 1940.

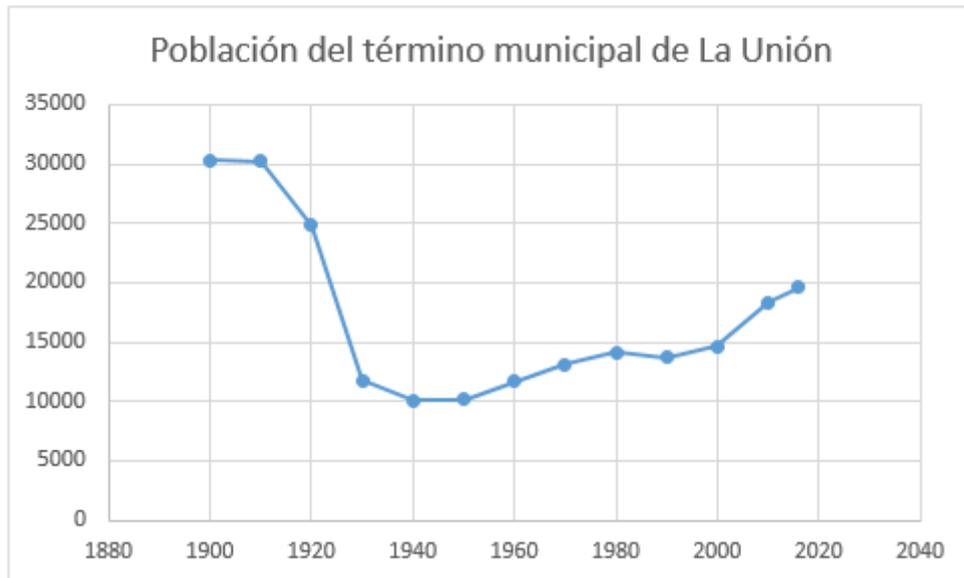


Gráfico 5. Demografía del término municipal de La Unión

En la tabla 10 que se adjunta a continuación se muestra con más precisión como la disminución de población a partir de 1900 y como a partir del año 1940 ha ido aumentando paulatinamente hasta día de hoy.

Año	Población
1900	30275
1940	10079
1990	13732
2000	14606
2010	18366
2011	18825
2012	19009
2013	19263
2014	19452
2015	19572
2016	19630

Tabla 10. Población del término municipal de la Unión



3.4.3. Actividades económicas

La economía de la Unión se basó durante muchos años en la explotación de las minas que comprenden el municipio, posteriormente quedaron agotadas o abandonadas por la baja rentabilidad que suponían.

Actualmente, la actividad económica más importante es la agricultura mientras que la ganadería tiene poca importancia en el municipio, pues desde hace años estos suelos han albergado normalmente cultivos de secano, como pueden ser cereales, almendro. Pero la tendencia actual es aumento de la superficie de regadío gracias a los aporte de caudales externos y a los pozos. Se dedica la tierra fundamentalmente al cultivo de cítricos y hortalizas, más rentables que los cultivos de secano tradicionales.

Respecto al turismo, a modo de museo esta acondicionado para recibir visitas el parque minero de la Unión y los diferentes puntos de interés distribuidos por el municipio. También atrae a un número grande de personas el Festival Internacional del Cante de las Minas, celebrado en agosto desde hace más de cincuenta años y declarado de Interés Turístico Internacional en 2010.



4. Identificación, descripción y valoración de impactos

4.1. Descripción de las acciones del proyecto.

Durante la fase de construcción

- Desbroce de vegetación.

Se trata del primer paso para la ejecución de la obra, consiste en la eliminación de la cubierta vegetal sobre el terreno que ocupan las plataformas donde irán dispuestos los aerogeneradores, los caminos y la infraestructura eléctrica.

- Movimiento de tierras: Desmonte, terraplenado y excavación.

Comprende las actividades de desmonte y terraplenado realizadas mayormente con la ayuda de maquinaria pesada, necesarias para acondicionar el terreno antes de la ejecución de la obra.

- Apertura de camino principal y caminos de servicio interior.

Acondicionamiento del terreno en los lugares que sea necesario para la ubicación de un camino de servicio de una anchura aproximada de cuatro metros, que una la instalación con la carretera más próxima y otros tantos que unan los aerogeneradores entre sí. Incluirá trabajos de compactación y acondicionamiento de la superficie para crear un firme transitable.

- Circulación de vehículos y maquinaria de construcción.

Incluye el movimiento de maquinaria pesada (excavadoras, camiones, apisonadoras, etc.) y los vehículos de los trabajadores que se desplacen dentro de la propia obra, así como los traslados que se hagan en sus inmediaciones.

- Acumulación de residuos y materiales de construcción.

Abarca los depósitos de ladrillos, ferralla, cemento, tierra, arena, etc., que normalmente se almacenan durante la construcción de una obra, así como residuos sólidos que se generan, como embalajes, palets, restos de materiales de construcción, tierra sobrante, etc.

- Preparación de plataformas y emplazamientos para la construcción.

Se preparan una explanadas de unos 3 metros de profundidad con una lechada de cemento en las que posteriormente será construida la estructura para la cimentación. Además de las zonas de aprovisionamiento para la maquinaria, lubricantes, combustibles y otros elementos necesarios para llevar a cabo la obra.

- Generación de puestos de trabajo

Contratación de trabajadores y de las empresas necesarias para realizar las labores específicas para elaborar el trabajo.

- Cimentación y montaje de los aerogeneradores.

La cimentación incluye la compactación del terreno y la compactación del pozo, al que posteriormente se llevará a cabo el relleno inicial con una base de hormigón, después se montará la armadura y el sistema de anclaje para la torre del aerogenerador. Finalmente, se realizará el hormigonado y el relleno del pozo con el material sustraído durante la excavación.



El montaje de los aerogeneradores el ensamblaje de las torres, las góndolas y las palas que componen el aerogenerador.

- Montaje de los apoyos de la línea eléctrica de evacuación.

Consiste en una excavación de zanjas (de aproximadamente 1,1 m de profundidad) para la introducción del cableado, destinada a contener los cables del tendido eléctrico de media tensión para conectarlos los aerogeneradores entre sí.

Durante la fase de explotación

- Tráfico de vehículos.

Movimiento de los vehículos del personal ocupado del mantenimiento de las instalaciones y del normal funcionamiento del sistema.

- Ocupación del terreno

Consiste en la ocupación del espacio en el que estarán enclavados los aerogeneradores por el equipo de técnicos encargados del parque eólico, así como la propia infraestructura que lo forma.

- Generación de puestos de trabajo

Contratación de trabajadores y de las empresas necesarias para realizar las labores específicas para elaborar el trabajo.

- Funcionamiento de los aerogeneradores.

Consiste en el movimiento giratorio de las palas de los aerogeneradores durante el funcionamiento normal de estos, producido por la acción del viento.

- Operaciones de mantenimiento.

Incluye todas las actividades de mantenimiento realizadas durante la fase de funcionamiento del parque, además de la producción de desechos que estas conllevan (cables, embalajes, elementos averiados o inservibles, etc.).

- Ocupación del espacio aéreo.

Los propios aerogeneradores instalados en el parque supondrán la ocupación del espacio aéreo. Si se diese el caso de la incorporación de tendidos eléctricos aéreos desde la línea de alta tensión estos también implicarían un impacto negativo.

Durante la fase de abandono

- Circulación de vehículos y maquinaria de construcción.

Movimiento de maquinaria pesada (excavadoras, camiones, apisonadoras, etc.) y los vehículos de los trabajadores que se desplacen hasta la obra. Así mismo, una vez desmantelada la instalación se efectuará un breve periodo de tráfico de vehículos hacia los vertederos autorizados para el reciclaje de los materiales.



- Transporte a vertedero y/o reutilización de materiales (acumulación de residuos).

El desmantelamiento del parque implicará la producción de residuos derivados de la construcción, como cemento, tierra y arenas sobrantes. Así como, elementos electrónicos, cables, embalajes, etc.). Todos ellos deben ser trasladados a los vertederos adecuados para su posterior reciclaje.

Breve periodo de tráfico de vehículos para el desalojo de la instalación, una vez desmantelada, para su reciclaje o, en su caso, trasladados a vertedero controlado o instalaciones adecuadas.

- Abandono del emplazamiento.

Se repondrá el terreno a su estado inicial (antes de la ejecución del proyecto), al igual que el entorno que pudiera haberse visto afectado por el mismo. Para ello se procederá a la roturación y siembra con especies autóctonas.

- Retirada de los aerogeneradores, cimentaciones, cables conductores y resto de infraestructuras asociadas.

Incluye todos los trabajos de desmontaje de equipamientos y demolición de estos.

- Generación de puestos de trabajo

Contratación de trabajadores y de las empresas necesarias para realizar las labores específicas para elaborar el trabajo.

4.2. Estudio de alternativas

Llevaremos a examen tres alternativas distintas con respecto al proyecto para determinar la más favorable desde el punto de vista del medio natural, pero a la vez integrado a los criterios de tipo económico, de oportunidad, etc. Una de las alternativas que se llevaran a examen será en la que no se contemple realizar la construcción del parque y otras dos alternativas con distintos modelos tecnológicos que poseen diferentes características para la producción de electricidad:

Alternativa 0: Sin proyecto. Esa alternativa no es contemplada como la más favorable, puesto que no contribuye al desarrollo económico del territorio e impide la creación de puestos de trabajo

Alternativa 1: Parque eólico con aerogeneradores Ecotecnia 44/600. Este aerogenerador posee una potencia de 600 kW, su altura mínima es de 44 m y su altura máxima es de 55 m. Posee una potencia inferior al aerogenerador Made AE-46/1 y una altura ligeramente superior.

Alternativa 2: Parque eólico con aerogeneradores Made AE-46/1. Es la tecnología elegida para la realización del proyecto, ya que, además de tener una potencia mayor (660 kW), lo que conlleva instalar menor número de aerogeneradores, su altura es de 43,5 m. Elegimos la tecnología de menor tamaño y mayor potencia unitaria.

La elección de la alternativa 2 se debe a que la instalación de una potencia superior supone una mayor potencia nominal, lo cual permite amortizar más rápidamente los costes económicos y medioambientales de producción, además, un menor número de aerogeneradores implica una reducción del presupuesto y de impactos ambientales. Pues, en cuanto menos torres se instalen más se reducirá el riesgo de colisión de las aves y el impacto visual.



Todas estas consideraciones a favor de la alternativa 2 son estudiadas con mayor precisión mediante la utilización de matrices gráficas en el siguiente punto, con ellas se demuestran los impactos negativos severos a nivel socioeconómico que implicaría optar por la alternativa 0 y que la elección de una alternativa con aerogeneradores de menor potencia unitaria como es el caso de la alternativa 1 puede acarrear un mayor impacto al medio.

4.2.1. Identificación y resumen de impactos para cada alternativa

Para identificar los distintos impactos para cada una de las alternativas propuestas anteriormente se emplea una matriz común para cada una de ellas en las que se hace una valoración de cada una de las acciones del proyecto para cada factor del medio afectado. Se califican en Positivo, Compatible, Moderado, Severo y Crítico según la importancia de su impacto.

A continuación se puede ver el resultado que se refleja en la tabla 10:

	Positivos	Compatibles	Moderados	Severos
Alternativa 0	0	0	2	16
Alternativa 1	26	14	111	3
Alternativa 2	26	14	113	1

Tabla 10. Estudio de alternativas

Definitivamente se descarta la alternativa 0, ya que no contribuye al progreso económico del municipio y crea severos impactos a nivel socioeconómico. Por otro lado, es preferible la alternativa 2, ya que la alternativa 1 genera un mayor impacto visual y económico al tener que instalar un mayor número de aerogeneradores. Además, esto podría influir a otros factores como a un mayor tiempo de ejecución de la obra y una mayor ocupación del terreno que podría implicar un aumento de actividades de desbroce y movimiento de tierras con su consiguiente aumento de niveles de ruido, emisión polvo en suspensión y gases contaminantes, etc.

Positivos  Compatible  Moderado  Severo  Crítico 



4.3. Metodología para la valoración cuantitativa de los impactos

Tras la identificación de los impactos se lleva a cabo la evaluación cuantitativa de cada factor impactado por cada una de las acciones impactantes. En todos los casos la evaluación termina con un juicio sobre los efectos, clasificándolos según su repercusión. Existen distintas herramientas para el cálculo de impactos ambientales.

En este caso se utiliza la matriz de Impacto Ambiental perteneciente a Vicente Conesa Fernandez-Vítora (1997). Por el cual, se le puede asignar a cada impacto ambiental la importancia (I) de cada una de sus etapas. Los valores de importancia (I) varían entre 13 y 100, siendo 13 el valor que implica un menor impacto ambiental y 100 el que supone un mayor riesgo.

Se utilizará la siguiente ecuación para el cálculo de la Importancia (I) de un impacto ambiental:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

Signo (+/-): El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (i): Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.

Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.



Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PR): La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

En la tabla 11 que se muestra a continuación se muestra el modelo de importancia de impacto que revela los valores que adopta el impacto en función de sus características.

SIGNO		INTENSIDAD (i)	
Positivo	+	Baja	1
Negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	8
Crítica	12		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Simple	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		$I = \pm [3i+2EX+MO+PE+RV+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$	
Inmediata	1		
A medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 11. Modelo de importancia de impactos



En función de este modelo, los resultados obtienen el valor de la Importancia (I), que comprende entre 13 y 100. De menor a mayor su clasificación considerar que el resultado puede ser compatible, moderado, severo o crítico.

COMPATIBLE	$I < 25$	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión.
MODERADO	$25 \leq I < 50$	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
SEVERO	$50 \leq I < 75$	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.
CRÍTICO	$I \geq 75$	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.

Tabla 12. Clasificación de los valores de Importancia



4.4. Descripción y valoración de los Impactos más relevantes

4.4.1. Impactos sobre la Atmósfera

Calidad del aire

Durante la fase de construcción:

Efectos/Acciones del proyecto		Movimiento de tierras y excavación	Apertura de caminos	Circulación de vehículos y maquinaria	Desbroce de vegetación	Preparación de instalaciones	Cimentación y montaje de equipos
Natur.	Positivo						
	Negativo	X	X	X	X	X	X
Intensidad	Baja						
	Media	X	X	X	X	X	X
	Alta						
	Muy alta						
Extensión	Puntual						
	Parcial		X	X	X	X	X
	Extenso	X					
	Total						
Momento	Largo plazo						
	Medio plazo				X		
	Inmediato	X	X	X		X	X
Persistenc.	Fugaz						
	Temporal	X	X	X	X	X	X
	Permanente						
Reversibil.	Corto plazo	X	X	X		X	X
	Medio plazo				X		
	Irreversible						
Sinergi.	Simple						
	Sinérgico	X	X	X	X	X	X
	Muy enérgico						
Acum.	Simple	X	X			X	X
	Acumulativo			X	X		
Efecto	Indirecto						
	Directo	X	X	X	X	X	X
Periodicid.	Irregular						X
	Periódico		X		X	X	
	Continuo	X		X			
Recuperabilid.	Inmediata				X		
	A medio plazo	X	X	X		X	X
	Mitigable						
	Irrecuperable						

Tabla 13. Impacto sobre la calidad del aire en la fase de construcción



Durante la fase de explotación y abandono:

Efectos/Acciones del proyecto		Fase de explotación	Fase de abandono	
		Circulación de vehículos	Retirada de instalaciones	Circulación de vehículos y maquinaria
Natur.	Positivo			
	Negativo	X	X	X
Intensidad	Baja			
	Media	X		X
	Alta		X	
	Muy alta			
Extensión	Puntual			
	Parcial	X		X
	Extenso		X	
	Total			
Momento	Largo plazo			
	Medio plazo			
	Inmediato	X	X	X
Persistenc.	Fugaz			
	Temporal	X	X	X
	Permanente			
Reversibil.	Corto plazo	X	X	X
	Medio plazo			
	Irreversible			
Sinergi.	Simple			
	Sinérgico	X	X	X
	Muy enérgico			
Acum.	Simple	X	X	X
	Acumulativo			
Efecto	Indirecto			
	Directo	X	X	X
Periodicid.	Irregular			
	Periódico			
	Continuo	X	X	X
Recuperabilid.	Inmediata			
	A medio plazo	X	X	X
	Mitigable			
	Irrecuperable			

Tabla 14. Impacto sobre la calidad del aire en la fase de explotación y abandono



En la fase de construcción podrá generarse emisión de partículas de polvo en el ambiente debido a las actividades de desmonte, terraplenado y excavaciones, produciendo un efecto negativo de carácter puntual y reversible. Además, también pueden producirse durante la instalación de plataformas y zonas de acopio de materiales y residuos. A esto se le suma la circulación de vehículos y maquinaria pesada, que además elevará los niveles contaminantes por la emisión de combustibles.

Teniendo en cuenta su carácter temporal durante la ejecución de la obra y que el impacto es pequeño ya que la construcción se realiza a cielo abierto, por lo tanto, se producirá una rápida dilución de las posibles emisiones de humo y polvo, no se considera necesario adoptar medidas correctoras.

Fase de construcción:

Movimiento de tierras: Desmonte, terraplenado y excavación	-34 (Moderado)
Apertura de camino principal y caminos de servicio interior	-28 (Moderado)
Circulación de vehículos y maquinaria de construcción	-30 (Moderado)
Desbroce de vegetación	-32 (Moderado)
Preparación de plataformas y emplazamientos para la construcción	-30 (Moderado)
Cimentación y montaje de los aerogeneradores	-29 (Moderado)

Tabla 15. Valoración de los impactos sobre la calidad del aire en la fase de construcción

Ni las instalaciones ni su método de explotación tienen un efecto en las condiciones meteorológicas. Los aspectos referidos a la frecuencia y la intensidad el viento tampoco provoca un cambio en este. El funcionamiento de los aerogeneradores no genera la emisión de sustancias que alteren la calidad del aire, por lo tanto no producen contaminación.

El tráfico de vehículos será de menor intensidad en la fase de explotación, por lo tanto, se verá drásticamente reducida la emisión de sustancias contaminantes producidas por los motores de combustión.

Sin embargo, en la fase de abandono se aumentara el tráfico de vehículos y se incrementarán los niveles de polvo a causa de la demolición de las instalaciones. Aun así, como en la primera fase, es de carácter temporal y el impacto provocado es pequeño.

Fase de explotación:

Circulación de vehículos	-25 (Moderado)
--------------------------	----------------

Fase de abandono:

Retirada de los aerogeneradores y resto de infraestructuras asociadas	-37 (Moderado)
Circulación de vehículos y maquinaria de construcción	-30 (Moderado)

Tabla 16. Valoración de los impactos sobre la calidad del aire en la fase de explotación y abandono



Ruidos y vibraciones

Durante la fase de construcción:

Efectos/Acciones del proyecto		Movimiento de tierras y excavación	Apertura de caminos	Circulación de vehículos y maquinaria	Desbroce de vegetación	Preparación emplazamientos	Cimentación y montaje de equipos
Natur.	Positivo						
	Negativo	X	X	X	X	X	X
Intensidad	Baja					X	
	Media	X	X	X	X		X
	Alta						
	Muy alta						
Extensión	Puntual						
	Parcial		X	X	X	X	X
	Extenso	X					
	Total						
Momento	Largo plazo						
	Medio plazo						
	Inmediato	X	X	X	X	X	X
Persistenc.	Fugaz						
	Temporal	X	X	X	X	X	X
	Permanente						
Reversibil.	Corto plazo	X	X	X	X	X	X
	Medio plazo						
	Irreversible						
Sinergi.	Simple						
	Sinérgico	X	X	X	X	X	X
	Muy enérgico						
Acum.	Simple	X	X	X	X	X	X
	Acumulativo						
Efecto	Indirecto						
	Directo	X	X	X	X	X	X
Periodicid.	Irregular						
	Periódico		X		X	X	X
	Continuo	X		X			
Recuperabilid.	Inmediata						
	A medio plazo	X	X	X	X	X	X
	Mitigable						
	Irrecuperable						

Tabla 17. Impacto sobre el ruido en la fase de construcción



Durante la fase de explotación y abandono:

Efectos/Acciones del proyecto		Fase de explotación		Fase de abandono	
		Circulación de vehículos	Funcionamiento de aerogeneradores	Circulación de vehículos y maquinaria	Retirada de aerogeneradores e infraestructura
Natur.	Positivo				
	Negativo	X	X	X	X
Intensidad	Baja	X			
	Media		X	X	X
	Alta				
	Muy alta				
Extensión	Puntual				
	Parcial	X	X	X	X
	Extenso				
	Total				
Momento	Largo plazo				
	Medio plazo				
	Inmediato	X	X	X	X
Persistenc.	Fugaz				
	Temporal	X	X	X	X
	Permanente				
Reversibil.	Corto plazo	X	X	X	X
	Medio plazo				
	Irreversible				
Sinergi.	Simple				
	Sinérgico	X	X	X	X
	Muy energético				
Acum.	Simple	X	X	X	X
	Acumulativo				
Efecto	Indirecto				
	Directo	X	X	X	X
Periodicid.	Irregular				
	Periódico	X	X		X
	Continuo			X	
Recuperabilid.	Inmediata				
	A medio plazo	X	X	X	X
	Mitigable				
	Irrecuperable				

Tabla 18. Impacto sobre el ruido en la fase de explotación y abandono



Durante la fase de construcción los niveles sonoros serán intensos, principalmente, por la utilización de maquinaria para el transporte de material y el tráfico que ellos generan. Así mismo, las actividades de movimiento de tierra y el montaje de la infraestructura aumentarán los niveles sonoros. Su impacto será temporal, ya que puede provocar desplazamientos provisionales de la fauna.

Fase de construcción:

Movimiento de tierras: Desmonte, terraplenado y excavación	-34 (Moderado)
Apertura de camino principal y caminos de servicio interior	-28 (Moderado)
Circulación de vehículos y maquinaria de construcción	-30 (Moderado)
Desbroce de vegetación	-28 (Moderado)
Preparación de plataformas y emplazamientos para la construcción	-25 (Moderado)
Cimentación y montaje de los aerogeneradores	-28 (Moderado)

Tabla 19. Valoración de los impactos sobre el ruido en la fase de construcción

El ruido generado por el funcionamiento de las instalaciones tiene origen en la rotación de las palas, el funcionamiento del generador y el sistema de transmisión, siempre variables según la velocidad del viento.

Como se explica en el inventario ambiental, las pruebas cotejan que el ruido total es inferior a 65 dB (A), considerando que el ruido ambiental con el generador parado es ligeramente superior a 40 dB (A) tan solo produciría un ruido de 25 dB (A) a 75 m desde su base. Aun así, a 500 metros el nivel de ruido disminuye a menos de 40 dB y en este caso el primer núcleo de población se encuentra a más de 1000 metros.

Por lo tanto, no se prevé que los valores de ruido superen los valores que se consideran aceptables, debido a la altura y distancia a la que se instalarán los aerogeneradores.

Por otro lado, en la fase de abandono se verán aumentados los niveles sonoros y de vibraciones de manera temporal debido a las actividades de desmontaje y demolición de las construcciones. Además, el tráfico será incrementado por la maquinaria de construcción y camiones que deben desalojar los materiales una vez demolidos.

Fase de explotación:

Circulación de vehículos	-25 (Moderado)
Funcionamiento de los aerogeneradores	-28 (Moderado)

Fase de abandono:

Circulación de vehículos y maquinaria de construcción	-30 (Moderado)
Retirada de los aerogeneradores y resto de infraestructuras asociadas	-28 (Moderado)

Tabla 20. Valoración de los impactos sobre el ruido en la fase de explotación y abandono



4.4.2. Impactos sobre el Suelo

Durante la fase de construcción:

Efectos/Acciones del proyecto		Movimiento de tierras y excavación	Apertura de caminos	Circulación de vehículos y maquinaria	Acumulación de residuos	Preparación de instalaciones	Cimentación y montaje de equipos
Natur.	Positivo						
	Negativo	X	X	X	X	X	X
Intensidad	Baja						
	Media		X	X	X	X	X
	Alta	X					
	Muy alta						
Extensión	Puntual						
	Parcial		X	X	X	X	X
	Extenso	X					
	Total						
Momento	Largo plazo						
	Medio plazo						
	Inmediato	X	X	X	X	X	X
Persistenc.	Fugaz						
	Temporal			X	X		
	Permanente	X	X			X	X
Reversibil.	Corto plazo						
	Medio plazo	X	X	X	X	X	X
	Irreversible						
Sinergi.	Simple			X	X		
	Sinérgico	X	X			X	X
	Muy enérgico						
Acum.	Simple	X	X	X	X	X	X
	Acumulativo						
Efecto	Indirecto						
	Directo	X	X	X	X	X	X
Periodicid.	Irregular						
	Periódico			X	X		
	Continuo	X	X			X	X
Recuperabilid.	Inmediata						
	A medio plazo		X	X	X	X	X
	Mitigable	X					
	Irrecuperable						

Tabla 21. Impacto sobre el suelo en la fase de construcción



Durante la fase de explotación y abandono:

Efectos/Acciones del proyecto		Fase de explotación			Fase de abandono	
		Circulación de vehículos	Operaciones de mantenimiento	Ocupación del terreno	Circulación de vehículos y maquinaria	Acumulación de residuos
Natur.	Positivo					
	Negativo	X	X	X	X	X
Intensidad	Baja	X		X		
	Media		X		X	X
	Alta					
	Muy alta					
Extensión	Puntual		X			
	Parcial	X		X	X	X
	Extenso					
	Total					
Momento	Largo plazo					
	Medio plazo					
	Inmediato	X	X	X	X	X
Persistenc.	Fugaz					
	Temporal	X			X	X
	Permanente		X	X		
Reversibil.	Corto plazo					
	Medio plazo	X	X	X	X	X
	Irreversible					
Sinergi.	Simple	X	X	X	X	X
	Sinérgico					
	Muy enérgico					
Acum.	Simple	X	X	X	X	X
	Acumulativo					
Efecto	Indirecto					
	Directo	X	X	X	X	X
Periodicid.	Irregular					
	Periódico	X	X		X	X
	Continuo			X		
Recuperabilid.	Inmediata					
	A medio plazo	X	X	X	X	X
	Mitigable					
	Irrecuperable					

Tabla 22. Impacto sobre el suelo en la fase de explotación y abandono



Durante la fase de construcción se puede ver afectada la topografía del área que ocupará la instalación y la capa herbácea del terreno durante el movimiento de tierras, el montaje de los apoyos de la línea eléctrica de evacuación, el acopio de materiales y en el proceso de adecuación de los caminos de acceso hasta la zona de actuación, así como en la construcción de los viales que unen los aerogeneradores entre sí.

Para no crear un fuerte impacto en la litología de la zona se debe procurar utilizar el terreno mínimo necesario, evitar modificar cuencas y cursos de agua naturales, y además, reutilizar las tierras vegetales excavadas para las tareas de reconstrucción. En caso de utilizar tierras externas a la zona, puede provocar la afección del terreno la proliferación de especies ajenas, por lo tanto se debe llevar a cabo una correcta vigilancia

Puede provocar un impacto negativo en el suelo el abandono de tierras sobrantes de la excavación que no sean reutilizadas, aceites usados, neumáticos fuera de uso, o cualquier otro residuo. Por eso debe de hacerse uso de los contenedores para su posterior transporte al vertedero adecuado.

Otro factor que puede considerarse perjudicial para el terreno, y que debe tenerse en cuenta es la zona de acopio de combustibles, lubricantes y otras sustancias contaminantes relacionadas con la maquinaria. En dichas zonas el riesgo de vertimiento, que suele ser de tipo puntual y accidental, amenaza la contaminación del suelo, pero que puede provocar graves daños de no establecer una correcta vigilancia.

Además, la circulación de vehículos y maquinaria de construcción puede traer consigo la compactación del suelo. Dado que esta circulación será especialmente intensa durante la realización de la obra, se prevé que la alteración sea de carácter puntual y de una magnitud moderada.

Fase de construcción:

Movimiento de tierras: Desmonte, terraplenado y excavación	-45 (Moderado)
Apertura de camino principal y caminos de servicio interior	-28 (Moderado)
Circulación de vehículos y maquinaria de construcción	-30 (Moderado)
Acumulación de residuos	-32 (Moderado)
Preparación de plataformas y emplazamientos para la construcción	-30 (Moderado)
Cimentación y montaje de los aerogeneradores	-29 (Moderado)

Tabla 23. Valoración de los impactos sobre el suelo en la fase de construcción



Durante la fase de explotación el tráfico de vehículos en las instalaciones estará limitado al personal ocupado del mantenimiento y del normal funcionamiento del parque eólico, por lo tanto la compactación del terreno será bastante inferior. El suelo se verá afectado por la ocupación del territorio a causa de la disposición de los viales, los aerogeneradores y las instalaciones eléctricas.

La fase de abandono supondrá un aumento significativo del tráfico con respecto a la fase anterior, debido al uso de maquinaria de construcción y al transporte de materiales, lo cual puede acarrear la compactación de suelo de manera temporal, como ocurre en la fase de construcción. Además, igual que en la primera fase, se generarán residuos que generarán el mismo impacto si no se realiza el tratamiento adecuado de ellos, proporcionados por el abandono de tierras sobrantes, arenas y otros materiales de construcción.

Fase de explotación:

Circulación de vehículos	-25 (Moderado)
Acumulación de residuos en operaciones de mantenimiento	-28 (Moderado)
Ocupación del terreno	-29 (Moderado)

Fase de abandono:

Circulación de vehículos y maquinaria de construcción	-28 (Moderado)
Acumulación de residuos y materiales de construcción	-28 (Moderado)

Tabla 24. Valoración de los impactos sobre el suelo en la fase de explotación y abandono



4.4.3. Impactos sobre el Agua

Durante la fase de construcción:

Efectos/Acciones del proyecto		Movimiento de tierras y excavación	Apertura de caminos	Circulación de vehículos y maquinaria	Desbroce de vegetación	Preparación de instalaciones	Cimentación y montaje de equipos	Acumulación de residuos
Natur.	Positivo							
	Negativo	X	X	X	X	X	X	X
Intensidad	Baja							
	Media		X	X		X	X	X
	Alta	X			X			
	Muy alta							
Extensión	Puntual							X
	Parcial		X	X		X	X	
	Extenso	X			X			
	Total							
Momento	Largo plazo							X
	Medio plazo				X			
	Inmediato	X	X	X		X	X	
Persistenc.	Fugaz							
	Temporal			X				
	Permanente	X	X		X	X	X	X
Reversibil.	Corto plazo			X		X		
	Medio plazo	X	X		X		X	X
	Irreversible							
Sinergi.	Simple			X				X
	Sinérgico	X	X		X	X	X	
	Muy enérgico							
Acum.	Simple	X	X	X	X	X	X	X
	Acumulativo							
Efecto	Indirecto							
	Directo	X	X	X	X	X	X	X
Periodicid.	Irregular		X			X	X	
	Periódico	X		X	X			X
	Continuo							
Recuperabilid.	Inmediata							
	A medio plazo	X	X	X	X	X	X	X
	Mitigable							
	Irrecuperable							

Tabla 25. Impacto sobre el agua en la fase de construcción



Durante la fase de explotación y abandono:

Efectos/Acciones del proyecto		Fase de explotación		Fase de abandono		
		Circulación de vehículos	Operaciones de mantenimiento	Circulación de vehículos y maquinaria	Retirada de instalaciones	Acumulación de residuos
Natur.	Positivo					
	Negativo	X	X	X	X	X
Intensidad	Baja	X				
	Media		X	X	X	X
	Alta					
	Muy alta					
Extensión	Puntual		X			X
	Parcial	X		X	X	
	Extenso					
	Total					
Momento	Largo plazo		X			X
	Medio plazo					
	Inmediato	X		X	X	
Persistenc.	Fugaz					
	Temporal	X		X		
	Permanente		X		X	X
Reversibil.	Corto plazo	X		X		
	Medio plazo		X		X	X
	Irreversible					
Sinergi.	Simple	X	X	X		X
	Sinérgico				X	
	Muy enérgico					
Acum.	Simple	X	X	X	X	X
	Acumulativo					
Efecto	Indirecto					
	Directo	X	X	X	X	X
Periodicid.	Irregular		X		X	X
	Periódico	X		X		
	Continuo					
Recuperabilid.	Inmediata					
	A medio plazo	X	X	X	X	X
	Mitigable					
	Irrecuperable					

Tabla 26. Impacto sobre el agua en la fase de explotación y abandono



En ninguna de las fases que involucra el parque eólico se producirán efectos negativos en la hidrología superficial ya que se espera una rápida recuperación de la contaminación que generan las partículas en suspensión disueltas en el ambiente durante las actividades de la maquinaria y los vehículos.

Además, el espacio ocupado durante las actividades de construcción, mantenimiento o en las zonas de aprovisionamiento de maquinaria, combustibles, lubricantes y otras posibles sustancias contaminantes no comprenderá cauces de barrancos, líneas de drenaje natural, zonas de tuberías ni tramos ARPSI (Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación).

Tampoco van a crear afecciones los residuos acumulados, ya que las instalaciones estarán provistas en todo momento de los vertederos temporales adecuados, para que posteriormente los residuos reciban su tratamiento, reciclaje o recuperación.

Debido al uso de maquinaria pesada si no se toman las medidas adecuadas durante la construcción del parque se pueden producir fugas accidentales de hidrocarburos, aceites, etc., que pueden producir efectos negativos en la hidrología de la zona. Esto es poco probable debido a las medidas correctoras propuestas, por lo tanto, se califica como una afección compatible.

Fase de construcción:

Movimiento de tierras: Desmonte, terraplenado y excavación	-43 (Moderado)
Apertura de camino principal y caminos de servicio interior	-36 (Moderado)
Circulación de vehículos y maquinaria de construcción	-27 (Moderado)
Desbroce de vegetación	-39 (Moderado)
Preparación de plataformas y emplazamientos para la construcción	-29 (Moderado)
Cimentación y montaje de los aerogeneradores	-30 (Moderado)
Acumulación de residuos y materiales de construcción	-24 (Compatible)

Fase de explotación:

Circulación de vehículos	-24 (Compatible)
Acumulación de residuos en operaciones de mantenimiento	-24 (Compatible)

Fase de abandono:

Circulación de vehículos y maquinaria de construcción	-27 (Moderado)
Retirada de los aerogeneradores y resto de infraestructuras asociadas	-30 (Moderado)
Acumulación de residuos y materiales de construcción	-24 (Compatible)

Tabla 27. Valoración de los impactos sobre el agua



4.4.4. Impactos sobre Flora y Vegetación

Efectos/Acciones del proyecto		Fase de construcción		Fase de explotación		Fase de abandono	
		Desbroce de vegetación	Circulación de vehículos y maquinaria	Ocupación del terreno	Circulación de vehículos	Revegetación	Circulación de vehículos y maquinaria
Natur.	Positivo					X	
	Negativo	X	X	X	X		X
Intensidad	Baja			X	X		
	Media		X			X	X
	Alta	X					
	Muy alta						
Extensión	Puntual						
	Parcial		X	X	X		X
	Extenso	X				X	
	Total						
Momento	Largo plazo						
	Medio plazo					X	
	Inmediato	X	X	X	X		X
Persistenc.	Fugaz						
	Temporal		X		X		X
	Permanente	X		X		X	
Reversibil.	Corto plazo					X	
	Medio plazo	X	X	X	X		X
	Irreversible						
Sinergi.	Simple		X	X	X		X
	Sinérgico	X				X	
	Muy enérgico						
Acum.	Simple	X	X	X	X		X
	Acumulativo					X	
Efecto	Indirecto						
	Directo	X	X	X	X	X	X
Periodicid.	Irregular						
	Periódico		X		X		X
	Continuo	X		X		X	
Recuperabilid.	Inmediata						
	A medio plazo		X	X	X	X	X
	Mitigable	X					
	Irrecuperable						

Tabla 28. Impacto sobre la flora y vegetación



La vegetación se verá afectada sobre todo durante la fase de construcción debido al desbroce que se efectuará para la adecuación del terreno. Sin embargo, para minimizar los efectos se tratarán de hacer los viales en las zonas desertizadas y reconstruir las zonas cuyo uso no sean imprescindibles durante la fase de funcionamiento. Debido a la reducida vegetación presente en la zona y al proceso de revegetación que se realizará posteriormente, el desbroce no se considera un impacto irrecuperable.

Para evitar posibles afecciones en la vegetación no se debe permitir el abandono de ningún tipo de residuo, derrame de lubricantes y otras posibles sustancias contaminantes. Para ellas deben habilitarse espacios controlados y aislados para el almacenaje, su transporte solo será llevado a cabo por expertos cualificados.

En la fase de funcionamiento el impacto en la vegetación se reduce considerablemente debido a la menor afluencia de personal en la instalación. Se debe llevar a cabo una correcta limpieza de los posibles residuos que se encuentren en la zona.

Durante la fase de abandono se llevará a cabo la revegetación de la zona y unificación con el paisaje, asegurándose de la integración de especies autóctonas y evitando con mucha cautela la introducción de especies exóticas con tendencia a convertirse en invasoras. Este proceso causará efectos muy positivos, ya que se creará una topografía final parecida a la original para integrar la zona en el paisaje del entorno.

Se tratará de reducir lo máximo posible las afecciones limitando el paso de personas, vehículos y maquinaria pesada a zonas naturales e identificar y señalar las especies de interés que se puedan ubicar en el área de trabajo.

Fase de construcción:

Desbroce de vegetación	-45 (Moderado)
Circulación de vehículos y maquinaria de construcción	-29 (Moderado)

Fase de explotación:

Ocupación del terreno	-29 (Moderado)
Circulación de vehículos	-26 (Moderado)

Fase de abandono:

Abandono del emplazamiento y revegetación	+37 (Moderado)
Circulación de vehículos y maquinaria de construcción	-29 (Moderado)

Tabla 29. Valoración de los impactos sobre la flora y vegetación



4.4.5. Impactos sobre Fauna

Efectos/Acciones del proyecto		Fase de construcción		Fase de explotación		Fase de abandono	
		Movimiento de tierras y excavación	Circulación de vehículos y maquinaria	Funcionamiento de los aerogeneradores	Circulación de vehículos	Revegetación	Circulación de vehículos y maquinaria
Natur.	Positivo					X	
	Negativo	X	X	X	X		X
Intensidad	Baja				X		
	Media	X	X	X		X	X
	Alta						
	Muy alta						
Extensión	Puntual	X			X		X
	Parcial		X	X			
	Extenso					X	
	Total						
Momento	Largo plazo						
	Medio plazo					X	
	Inmediato	X	X	X	X		X
Persistenc.	Fugaz	X					
	Temporal		X		X		X
	Permanente			X		X	
Reversibil.	Corto plazo	X	X		X	X	X
	Medio plazo			X			
	Irreversible						
Sinergi.	Simple	X	X	X	X	X	X
	Sinérgico						
	Muy enérgico						
Acum.	Simple	X	X	X	X		X
	Acumulativo					X	
Efecto	Indirecto					X	
	Directo	X	X	X	X		X
Periodicid.	Irregular	X					
	Periódico		X	X	X		
	Continuo					X	X
Recuperabilid.	Inmediata	X					
	A medio plazo		X		X	X	X
	Mitigable			X			
	Irrecuperable						

Tabla 30. Impacto sobre la fauna



La circulación de vehículos y maquinaria pesada puede provocar atropellos, el movimiento de tierras también provoca afecciones en la fauna de la zona, durante los periodos de reproducción y crías de las especies, además de caídas en zanjas y excavaciones. Así pues, se deben retirar de las zanjas los mamíferos que puedan haber caído en ellas antes reanudar las actividades.

Además, el ruido y las vibraciones provocadas por el tránsito de maquinaria y las actividades de construcción durante la fase de construcción y abandono pueden provocar afecciones en la época de reproducción y cría de las especies.

Para evitar posibles afecciones a la fauna que habita en la zona no se debe permitir el abandono de ningún tipo de residuo, derrame de lubricantes y otras posibles sustancias contaminantes. Para ellas deben habilitarse espacios controlados y aislados para el almacenaje, su transporte solo será llevado a cabo por expertos cualificados.

El movimiento de las palas de los aerogeneradores puede ocasionar la colisión de aves contra ellas, reduciendo la población de aves del territorio.

Los tendidos eléctricos pueden provocar la colisión de aves, por lo tanto se llevarán a cabo medidas anticolidión.

En la fase de funcionamiento el impacto en la fauna de la zona se verá considerablemente reducido debido a la menor afluencia de personal en la instalación. Se debe llevar a cabo la retirada de animales muertos en las inmediaciones de la instalación para evitar la aparición de especies carroñeras y una correcta limpieza de los posibles residuos que se encuentren en la zona.

Durante la restauración se realizará la plantación y siembra de especies autóctonas, con el objetivo de crear un impacto positivo recuperando la flora y con ello los hábitats faunísticos.

Fase de construcción:

Movimiento de tierras: Desmonte, terraplenado y excavación	-22 (Compatible)
Circulación de vehículos y maquinaria de construcción	-29 (Moderado)

Fase de explotación:

Funcionamiento de los aerogeneradores	-32 (Moderado)
Circulación de vehículos	-27 (Moderado)

Fase de abandono:

Abandono del emplazamiento y revegetación	+33 (Moderado)
Circulación de vehículos y maquinaria de construcción	-29 (Moderado)

Tabla 31. Valoración de los impactos sobre la fauna



4.4.6. Impactos sobre el Paisaje

Durante la fase de construcción:

Efectos/Acciones del proyecto		Apertura de caminos	Desbroce de vegetación	Preparación de instalaciones	Cimentación y montaje de equipos	Acumulación de residuos
Natur.	Positivo					
	Negativo	X	X	X	X	X
Intensidad	Baja					
	Media	X		X	X	X
	Alta		X			
	Muy alta					
Extensión	Puntual					X
	Parcial	X		X	X	
	Extenso		X			
	Total					
Momento	Largo plazo					
	Medio plazo					
	Inmediato	X	X	X	X	X
Persistenc.	Fugaz					
	Temporal					X
	Permanente	X	X	X	X	
Reversibil.	Corto plazo					X
	Medio plazo	X	X	X	X	
	Irreversible					
Sinergi.	Simple	X		X	X	X
	Sinérgico		X			
	Muy enérgico					
Acum.	Simple	X	X	X	X	X
	Acumulativo					
Efecto	Indirecto					
	Directo	X	X	X	X	X
Periodicid.	Irregular					X
	Periódico					
	Continuo	X	X	X	X	
Recuperabilid.	Inmediata					
	A medio plazo	X		X	X	X
	Mitigable		X			
	Irrecuperable					

Tabla 32. Impacto sobre el paisaje en la fase de construcción



Durante la fase de explotación y abandono:

Efectos/Acciones del proyecto		Fase de explotación			Fase de abandono	
		Ocupación del terreno	Ocupación del espacio aéreo	Acumulación de residuos	Abandono y revegetación	Acumulación de residuos
Natur.	Positivo				X	
	Negativo	X	X	X		X
Intensidad	Baja					
	Media			X		X
	Alta		X		X	
	Muy alta	X				
Extensión	Puntual			X		X
	Parcial					
	Extenso	X	X		X	
	Total					
Momento	Largo plazo					
	Medio plazo				X	
	Inmediato	X	X	X		X
Persistenc.	Fugaz					
	Temporal			X		X
	Permanente	X	X		X	
Reversibil.	Corto plazo			X		X
	Medio plazo				X	
	Irreversible	X	X			
Sinergi.	Simple	X		X		X
	Sinérgico		X		X	
	Muy enérgico					
Acum.	Simple	X	X	X		X
	Acumulativo				X	
Efecto	Indirecto					
	Directo	X	X	X	X	X
Periodicid.	Irregular			X		X
	Periódico					
	Continuo	X	X		X	
Recuperabilid.	Inmediata					
	A medio plazo			X	X	X
	Mitigable	X	X			
	Irrecuperable					

Tabla 33. Impacto sobre el paisaje en la fase de explotación y abandono



La acumulación de residuos implicaría un impacto visual negativo en la zona durante la fase de construcción, sin embargo, esta idea se descarta ya que se llevará a cabo la vigilancia adecuada para que ello no cree una afección en el paisaje.

Por otro lado, como podemos ver en la tabla 34 el desbroce es la afección más relevante durante esta fase, aunque no se realizará en la totalidad del territorio, tan solo en el que sea estrictamente necesario. No se considera que el desbroce sea irreversible, ya que posteriormente se llevará a cabo la revegetación de las zonas en las que sea posible realizarlo. Por lo tanto, aunque el impacto sea superior a las demás acciones también se cataloga como un impacto moderado.

Fase de construcción:

Apertura de camino principal y caminos de servicio interior	-33 (Moderado)
Desbroce de vegetación	-45 (Moderado)
Preparación de plataformas y emplazamientos para la construcción	-33 (Moderado)
Cimentación y montaje de los aerogeneradores	-33 (Moderado)
Acumulación de residuos y materiales de construcción	-24 (Compatible)

Tabla 34. Valoración de los impactos sobre el paisaje en la fase de construcción

Una vez instalados los aerogeneradores estos serán visibles desde varios puntos que estén situados a una distancia algo inferior a 5 km de la zona en la que se enclava el parque, los puntos más significativos son la carretera RM-12 (Autovía de La Manga) y las poblaciones de alrededor, como La Unión, El Algar y Portman. Aun así, se debe tener en cuenta que normalmente para la población el impacto paisajístico de los aerogeneradores no es negativo.

Durante la fase de abandono, el abandono de la instalación y su revegetación se considera un impacto positivo, ya que se intentará recuperar el aspecto original de la zona con introducción de especies vegetales. Este impacto se considera moderado y tiene una repercusión positiva a medio y largo plazo.

Fase de explotación:

Ocupación del terreno	-58 (Severo)
Ocupación del espacio aéreo	-47 (Moderado)
Acumulación de residuos en operaciones de mantenimiento	-20 (Compatible)

Fase de abandono:

Abandono del emplazamiento y revegetación	+39 (Moderado)
Acumulación de residuos y materiales de construcción	-24 (Compatible)

Tabla 35. Valoración de los impactos sobre el paisaje en la fase de explotación y abandono



4.5.5. Impactos Socioeconómicos.

Usos forestales, agrícolas, ganaderos, turísticos, etc.

Efectos/Acciones del proyecto		Ocupación del terreno
Natur.	Positivo	
	Negativo	X
Intensidad	Baja	
	Media	
	Alta	X
	Muy alta	
Extensión	Puntual	
	Parcial	
	Extenso	X
	Total	
Momento	Largo plazo	
	Medio plazo	
	Inmediato	X
Persisten	Fugaz	
	Temporal	
	Permanente	X
Reversibil	Corto plazo	
	Medio plazo	X
	Irreversible	
Sinergi.	Simple	X
	Sinérgico	
	Muy enérgico	
Acum.	Simple	X
	Acumulativo	
Efecto	Indirecto	
	Directo	X
Periodicid	Irregular	
	Periódico	
	Continuo	X
Recuperabili	Inmediata	
	A medio plazo	
	Mitigable	X
	Irrecuperable	

Tabla 36. Impacto sobre los usos forestales, agrícolas, ganaderos, turísticos, etc.

No afecta al cambio de sus usos ya que el espacio utilizado es de reducidas superficies, en cualquier caso, es compatible el uso agrícola o ganadero con la incorporación de las instalaciones. Por otro lado, se mejorará el sendero de la ruta senderista que alberga el cerro Sancti Spiritu, es decir, la construcción será compatible con las actividades, por lo tanto, la ocupación del terreno se cataloga como moderada.

Ocupación del terreno	-44 (Moderado)
-----------------------	----------------

Tabla 37. Valoración de los impactos sobre los usos forestales, agrícolas, ganaderos, turísticos, etc.



Usos y costumbres

Efectos/Acciones del proyecto		Ocupación del terreno	Ocupación del espacio aéreo
Natur.	Positivo		
	Negativo	X	X
Intensidad	Baja	X	X
	Media		
	Alta		
	Muy alta		
Extensión	Puntual		
	Parcial	X	X
	Extenso		
	Total		
Momento	Largo plazo		
	Medio plazo		
	Inmediato	X	X
Persistencia	Fugaz		
	Temporal		
	Permanente	X	X
Reversibilidad	Corto plazo		
	Medio plazo	X	X
	Irreversible		
Sinergi.	Simple	X	X
	Sinérgico		
	Muy enérgico		
Acum.	Simple	X	X
	Acumulativo		
Efecto	Indirecto		
	Directo	X	X
Periodicidad	Irregular		
	Periódico		
	Continuo	X	X
Recuperabili.	Inmediata		
	A medio plazo	X	X
	Mitigable		
	Irrecuperable		

Tabla 38. Impacto sobre los usos y costumbres

No se ha encontrado ningún impacto importante respecto a los bienes de interés cultural ni el patrimonio histórico, ya que el punto de interés más cercano es el parque minero de La Unión que alberga la turística mina Agrupa Vicenta, y se encuentra a 500 metros de distancia. No comparten vías de acceso, el único impacto negativo que se le puede adjudicar es el del impacto visual.

Ocupación del terreno	-29 (Moderado)
Ocupación del espacio aéreo	-29 (Moderado)

Tabla 39. Valoración de los impactos sobre los usos y costumbres



Movimientos de población

Efectos/Acciones del proyecto		Ocupación del terreno
Natur.	Positivo	X
	Negativo	
Intensidad	Baja	
	Media	
	Alta	X
	Muy alta	
Extensión	Puntual	X
	Parcial	
	Extenso	
	Total	
Momento	Largo plazo	
	Medio plazo	
	Inmediato	X
Persistenc.	Fugaz	
	Temporal	X
	Permanente	
Reversibil.	Corto plazo	X
	Medio plazo	
	Irreversible	
Sinergi.	Simple	X
	Sinérgico	
	Muy enérgico	
Acum.	Simple	X
	Acumulativo	
Efecto	Indirecto	
	Directo	X
Periodicid.	Irregular	
	Periódico	X
	Continuo	
Recuperabilid.	Inmediata	X
	A medio plazo	
	Mitigable	
	Irrecuperable	

Tabla 40. Impacto sobre los movimientos de población



Aunque no se aprecie significativamente en la valoración final la construcción del parque tendrá un impacto muy positivo en relación con la demografía de la zona y a los movimientos de población, ya que el proyecto facilitará el asentamiento de la población gracias a la generación de puestos de trabajo, aumento de las rentas económicas y de los recursos de las administraciones locales.

Por otro lado, durante las fases de construcción y abandono se espera un deterioro de las vías de comunicación debido al aumento del tránsito de la maquinaria pesada, camiones y los vehículos de los propios trabajadores. Se puede considerar un impacto moderado debido a las medidas correctoras que se llevaran a cabo.

Ocupación del terreno	+30 (Moderado)
-----------------------	----------------

Tabla 41. Valoración de los impactos sobre los movimientos de población



Salud y seguridad de las personas

		Fase de construcción	Fase de abandono
Efectos/Acciones del proyecto		Circulación de vehículos y maquinaria	Circulación de vehículos y maquinaria
Natur.	Positivo		
	Negativo	X	X
Intensidad	Baja		
	Media		
	Alta	X	X
	Muy alta		
Extensión	Puntual		
	Parcial		
	Extenso	X	X
	Total		
Momento	Largo plazo		
	Medio plazo		
	Inmediato	X	X
Persistenc.	Fugaz		
	Temporal		
	Permanente	X	X
Reversibil.	Corto plazo		
	Medio plazo	X	X
	Irreversible		
Sinergi.	Simple		
	Sinérgico	X	X
	Muy enérgico		
Acum.	Simple	X	X
	Acumulativo		
Efecto	Indirecto		
	Directo	X	X
Periodicid.	Irregular		
	Periódico		
	Continuo	X	X
Recuperabilid.	Inmediata		
	A medio plazo	X	X
	Mitigable		
	Irrecuperable		

Tabla 42. Impacto sobre la salud y la seguridad de las personas



Como se explicó en el punto anterior, durante la fase de obra y la de abandono se producirá el deterioro de las vías de comunicación y de otras infraestructuras debido a que son las fases en las que se producirá un mayor tránsito de vehículos y maquinaria pesada tanto en la propia zona de la obra como en las zonas de tránsito, esto puede acarrear un mayor riesgo de accidentes. Se considera un impacto moderado, ya que durante la realización de ambas fases se seguirán las medidas correctoras del Documento de Seguridad y Salud.

Fase de construcción:

Circulación de vehículos y maquinaria	-43 (Moderado)
---------------------------------------	----------------

Fase de abandono

Circulación de vehículos y maquinaria	-43 (Moderado)
---------------------------------------	----------------

Tabla 43. Valoración de los impactos sobre la salud y la seguridad de las personas



Sobre la renta

Efectos/Acciones del proyecto		Fase de construcción	Fase de explotación		Fase de abandono
		Generación de puestos de trabajo	Ocupación del terreno	Generación de puestos de trabajo	Generación de puestos de trabajo
Natur.	Positivo	X	X	X	X
	Negativo				
Intensidad	Baja				
	Media		X	X	
	Alta	X			X
	Muy alta				
Extensión	Puntual				
	Parcial	X		X	X
	Extenso		X		
	Total				
Momento	Largo plazo				
	Medio plazo		X		
	Inmediato	X		X	X
Persistenc.	Fugaz				
	Temporal				
	Permanente	X	X	X	X
Reversibil.	Corto plazo	X	X	X	X
	Medio plazo				
	Irreversibilidad				
Sinergi.	Simple	X	X	X	X
	Sinérgico				
	Muy enérgico				
Acum.	Simple	X	X	X	X
	Acumulativo				
Efecto	Indirecto				
	Directo	X	X	X	X
Periodicid.	Aperiódico				
	Periódico				
	Continuo	X	X	X	X
Recuperabilid.	Inmediata	X	X	X	X
	A medio plazo				
	Mitigable				
	Irrecuperable				

Tabla 44. Impacto sobre la renta



Se espera un importante impacto positivo sobre la economía de todo el municipio, así como de los municipios próximos. El proyecto permitirá el asentamiento de mayor población fija que contribuirá al desarrollo económico y el aumento de los puestos de trabajo, gracias a ello se potenciará el papel del municipio y los recursos de su ayuntamiento.

Fase de construcción	
Generación de puestos de trabajo	+36 (Moderado)
Fase de explotación	
Ocupación del terreno	+32 (Moderado)
Generación de puestos de trabajo	+30 (Moderado)
Fase de abandono	
Generación de puestos de trabajo	+36 (Moderado)

Tabla 45. Valoración de los impactos sobre la renta



Sobre el empleo

		Fase de construcción	Fase de explotación	Fase de abandono
Efectos/Acciones del proyecto		Generación de puestos de trabajo	Generación de puestos de trabajo	Generación de puestos de trabajo
Natur.	Positivo	X	X	X
	Negativo			
Intensidad	Baja			
	Media		X	
	Alta	X		X
	Muy alta			
Extensión	Puntual			
	Parcial	X	X	X
	Extenso			
	Total			
Momento	Largo plazo			
	Medio plazo			
	Inmediato	X	X	X
Persistenc.	Fugaz			
	Temporal			
	Permanente	X	X	X
Reversibil.	Corto plazo	X	X	X
	Medio plazo			
	Irreversible			
Sinergi.	Simple	X	X	X
	Sinérgico			
	Muy energético			
Acum.	Simple	X	X	X
	Acumulativo			
Efecto	Indirecto			
	Directo	X	X	X
Periodicid.	Irregular			
	Periódico			
	Continuo	X	X	X
Recuperabilid.	Inmediata	X	X	X
	A medio plazo			
	Mitigable			
	Irrecuperable			

Tabla 46. Impacto sobre el empleo



Durante la fase de funcionamiento se requerirá un menor número de empleados, sin embargo, estos empleos serán de mayor temporalidad. Por otro lado, durante las fases de construcción y abandono se requerirán mayor número de empleados de manera temporal. Además, se requerirán empresas externas especializadas para distintas tareas.

Fase de construcción:

Generación de puestos de trabajo	+36 (Moderado)
----------------------------------	----------------

Fase de explotación:

Generación de puestos de trabajo	+30 (Moderado)
----------------------------------	----------------

Fase de abandono:

Generación de puestos de trabajo	+36 (Moderado)
----------------------------------	----------------

Tabla 47. Valoración de los impactos sobre el empleo



Sobre actividades económicas

Efectos/Acciones del proyecto		Ocupación del terreno
Natur.	Positivo	X
	Negativo	
Intensidad	Baja	
	Media	X
	Alta	
	Muy alta	
Extensión	Puntual	
	Parcial	
	Extenso	X
	Total	
Momento	Largo plazo	
	Medio plazo	X
	Inmediato	
Persistenc.	Fugaz	
	Temporal	
	Permanente	X
Reversibil.	Corto plazo	X
	Medio plazo	
	Irreversible	
Sinergi.	Simple	X
	Sinérgico	
	Muy enérgico	
Acum.	Simple	X
	Acumulativo	
Efecto	Indirecto	
	Directo	X
Periodicid.	Irregular	
	Periódico	
	Continuo	X
Recuperabilid.	Inmediata	X
	A medio plazo	
	Mitigable	
	Irrecuperable	

Tabla 48. Impacto sobre las actividades económicas

Se prevé un aumento de las actividades económicas y, por lo tanto, un impacto positivo debido a la generación de puestos de trabajo, contratación de empresas del municipio y a un aumento de los recursos del ayuntamiento.

Ocupación del terreno	+32 (Moderado)
-----------------------	----------------

Tabla 49. Valoración de los impactos sobre las actividades económicas



Sobre las administraciones públicas

Efectos/Acciones del proyecto		Ocupación del terreno
Natur.	Positivo	X
	Negativo	
Intensidad	Baja	X
	Media	
	Alta	
	Muy alta	
Extensión	Puntual	
	Parcial	
	Extenso	X
	Total	
Momento	Largo plazo	
	Medio plazo	
	Inmediato	X
Persistencia	Fugaz	
	Temporal	
	Permanente	X
Reversibil.	Corto plazo	X
	Medio plazo	
	Irreversible	
Sinergi.	Simple	X
	Sinérgico	
	Muy enérgico	
Acum.	Simple	X
	Acumulativo	
Efecto	Indirecto	
	Directo	X
Periodicid.	Irregular	
	Periódico	
	Continuo	X
Recuperabilid.	Inmediata	X
	A medio plazo	
	Mitigable	
	Irrecuperable	

Tabla 50. Impacto sobre las administraciones públicas

La construcción del parque eólico supondrá un importante incremento de los recursos de los ayuntamientos debido a el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO) y el Contrato de arrendamiento de superficie por la ocupación y vuelo de palas de los aerogeneradores.

Ocupación del terreno	+31 (Moderado)
-----------------------	----------------

Tabla 49. Valoración de los impactos sobre las actividades económicas



5. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

5.1. Medidas sobre la Atmósfera

Sobre la calidad del aire

Durante la fase de construcción y abandono se adoptan las siguientes medidas:

- Las labores de limpieza de terrenos y apertura de caminos se realizarán, en la medida de lo posible, los días en los que la fuerza del viento no implique un alto riesgo de suspensión de materiales
- Se realizará un adecuado mantenimiento de los viales de acceso y caminos interiores entre los aerogeneradores para evitar la formación de polvo y la acumulación de barro por el tránsito de camiones.
- El material removido durante los movimientos de tierra será acopiado adecuadamente, regándolo si es necesario ante la previsión de vientos, evitando así la suspensión de partículas
- La carga de los camiones irá cubierta para reducir la emisión de partículas a la atmósfera. Además, se limitará la velocidad de los vehículos a 30 km/h en las obras para evitar la formación de nubes de polvo que dificulten la visibilidad y afecten de forma negativa a la fauna y la flora
- En las operaciones que supongan un alto levantamiento de materiales a la atmósfera, como tránsito de vehículos, maquinaria, movimiento de tierras e instalación de hormigonado se controlará la suspensión mediante riego, con el fin de que tenga el menor impacto posible a la flora y fauna del entorno, así como a los trabajadores que se encuentren en la obra.
- Para reducir la emisión producida por los vehículos que circulan por la zona en las actividades en las que estén involucrados y reducir el consumo de combustible lo máximo posible se optimizará el uso de estos.
- Se revisarán periódicamente todos los motores de combustión interna que sean utilizados en la obra, para que cumplan los límites de emisión contaminantes previstos en la legislación

Producción de ruidos y vibraciones

Durante la fase de construcción y abandono se adoptan las siguientes medidas:

- Antes del inicio de las fases se proyectarán las tareas de forma que las más ruidosas no coincidan en el tiempo, así reducir el nivel de ruido y vibraciones lo máximo posible
- Para reducir el ruido se circulará en las pistas forestales y en accesos no asfaltados a una velocidad inferior a 20 km/h, aunque puede ser reducida esta velocidad durante episodios puntuales de afección a la fauna si así lo señala el Responsable de Medio Ambiente de la obra.
- Cuando se requiera la utilización de algún grupo electrógeno, este debe estar dotado de un sistema de insonorización.
- Se debe efectuar el mantenimiento programado por las previsiones del fabricante para cada uno de los grupos electrógenos utilizados en la obra.
- La maquinaria empleada debe cumplir las demandas de emisiones sonoras en el entorno de uso al aire libre que se regulan en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero.



- Se llevará a cabo el correcto mantenimiento de la maquinaria, para así eliminar los ruidos producidos por elementos desajustados o desgastados.
- Excepto en situaciones puntuales de corta duración, los niveles sonoros durante el día deberán ser inferiores a 65 dB, medidos a una distancia de 250 m, fuera de perímetro y a sotavento. Durante la noche no se realizarán actividades que incrementen el nivel sonoro más de 45 dB a esa misma distancia, salvo en situaciones de emergencia.

Durante la fase de explotación se adoptan las siguientes medidas:

- Se controlarán los niveles acústicos en las inmediaciones del parque, así como en las poblaciones cercanas, para comprobar que se cumplen los niveles establecidos durante el día y la noche. Para ello se aplicarán las directrices establecidas en el Plan de Vigilancia Ambiental.

5.2. Medidas sobre el Suelo

Durante la fase de construcción y abandono se adoptan las siguientes medidas:

- Se proyectarán los movimientos de tierra mediante una adecuada planificación y zonificación con el fin de reducirlas lo máximo posible, de esta manera se reducirán las superficies de suelo alteradas y las tareas de restauración posteriores.
- Antes de llevar a cabo la ocupación del terreno se llevará a cabo la retirada de tierras vegetales, así como su laboreo o acondicionamiento, de forma que pueda ser utilizada en posteriores trabajos de restauración y jardinería. Los acopios de tierra vegetal se ubicarán en lugares llanos, con un buen drenaje de agua de lluvia y protegidos de la erosión hídrica y eólica. Su altura máxima nunca debe superar 1,5 m.
- Se aprovecharán caminos ya existentes y se crearán nuevos accesos sólo en caso de que sea necesario. Las vías serán habilitadas en zonas donde puedan crear un menor impacto para la fauna y la flora.
- Siempre que sea posible, se preservará la capa herbácea y subarborescente original del terreno, de esta manera se mantendrá en la superficie una capa fértil que facilitará la revegetación a mayor velocidad.
- Evitar modificar las cuencas y cursos del agua tanto permanentes como temporales originales, así respetando la estructura de la retención de agua y suelo existentes.
- Se reservarán espacios controlados y aislados para el almacenaje de combustibles, lubricantes y otras posibles sustancias contaminantes, su transporte solo será llevado a cabo por expertos cualificados. Al finalizar los trabajos se retirarán los productos en vertederos autorizados.
- Los materiales resultantes de las excavaciones se utilizarán para la cimentación de los aerogeneradores, el firme de los caminos y las plataformas de los aerogeneradores. La tierra sobrante, que no puede considerarse tierra vegetal, deberá depositarse en un vertedero autorizado.
- Los materiales sobrantes considerados no peligrosos, como son los procedentes del desbroce y movimientos de tierra nunca serán abandonados en obra, sino que serán depositados en vertederos autorizados.



- De los vertederos autorizados temporales los residuos serán retirados por el gestor autorizado los residuos peligrosos, los aceites usados, los neumáticos fuera de uso, o cualquier residuo calificado como tal.
- Se impedirá el movimiento de maquinaria o aparcamiento fuera del recinto donde se lleva a cabo la obra.
- Delimitar las zonas de tránsito dentro de la obra a vehículos y maquinaria.
- Para evitar posibles deslizamientos del suelo y desprendimiento de materiales se construirán muros de contención si es necesario

Durante la fase de explotación se adoptan las siguientes medidas:

- Tras la finalización de las obras, se utilizará la tierra vegetal almacenada anteriormente para el relleno de las zanjas excavadas, siguiendo un orden inverso a de su extracción, para que no resulte afectado el perfil edáfico.
- Cuando las obras estén finalizadas, se tratarán de restaurar fisiográfica y vegetalmente los caminos que no sean imprescindibles para el mantenimiento y la vigilancia de las instalaciones a su forma original lo máximo posible.
- Donde la capa superficial haya sido eliminada se aportará una cubierta de tierra vegetal de la misma potencia que existía originalmente, así el suelo recuperará las propiedades físicas y bióticas que tenía, de esta manera podrá albergar de nuevo el recubrimiento vegetal que poseía inicialmente.
- En el caso de necesitarse aportes externos a la zona, deben de proceder de un territorio que esté libre de semillas que puedan propiciar la proliferación de especies ajenas, que ponga en el peligro la restauración de terreno.
- Se conseguirá la alineación del suelo y la mejora de su estructura en las superficies donde el tránsito de maquinaria pesada haya compactado el suelo (dificultando así la regeneración vegetal) realizando un laboreo o escarificado.
- Si se da el caso de contaminación accidental del suelo, estos serán retirados y transportados al gestor autorizado en función del tipo de contaminación.

5.3. Medidas sobre el Agua

Sobre la calidad del agua

Durante la fase de construcción y abandono se adoptan las siguientes medidas:

- Los trabajos se harán de modo que no suponga riesgo de precipitarse por barrancos de la zona materiales en suspensión, escombros, etc.
- Se colocarán balsas de decantación que intercepten las zonas de escorrentía en caso de que sean necesarias.
- Las zonas de aprovisionamiento de maquinaria, combustibles, lubricantes y otras posibles sustancias contaminantes se ubicarán fuera de posibles cauces. Además se reservarán espacios



controlados y aislados para estas, su transporte solo será llevado a cabo por expertos cualificados. Al finalizar los trabajos se retirarán los productos en vertederos autorizados.

- Se evitará toda actividad por cuya ejecución, ya sea por su funcionamiento normal o por accidente, pudiera producir la contaminación significativa de cualquier cauce próximo.
- En caso de utilización de un grupo electrógeno, su depósito de combustible debe contar con doble pared de seguridad para evitar vertidos accidentales.
- Debe manipularse con extrema precaución los aceites y carburantes utilizados para la maquinaria de la obra. El almacenaje de los residuos generados se hará en un lugar apropiado para sus características.
- Se realizarán cambios de aceite, lavados, repostajes, etc., y también revisiones periódicas de la maquinaria de la obra por talleres adecuados, para así evitar pérdidas de combustible, aceite, consumos excesivos, etc. Si no se pudieran realizar las dichas revisiones en los talleres se habilitarían zonas específicas donde se impermeabilizaría el suelo para impedir infiltraciones y se instalarían sistemas de recogida de efluentes.
- Se evitarán el uso de pintura que incluya plomo en su composición, así como el uso de pastillas de frenos que incluyan asbestos.
- Los residuos producidos en las labores de mantenimiento de maquinaria serán entregados a un gestor autorizado para su correcto tratamiento, reciclaje o recuperación. Mientras esto no se lleve a cabo, serán depositados en contenedores temporales apropiados.
- Los residuos urbanos generados por las operaciones de mantenimiento, por los operarios de las instalaciones e incluso por los visitantes ocasionales que deambulen por la zona serán evacuados por las vías ordinarias de recogida y tratamiento de residuos urbanos

Durante la fase de explotación se adoptan las siguientes medidas:

- Las labores de mantenimiento y vigilancia que generen residuos se realizarán con extrema precaución. Además su almacenamiento se realizará temporalmente en los lugares autorizados hasta que queden a disposición del gestor autorizado para su tratamiento, reciclaje o recuperación.
- Se realizarán periódicamente análisis de la calidad del agua en los sistemas acuáticos potencialmente afectados, para así analizar la posible recuperación o afección del ecosistema.

Para que no se produzca la modificación de la escorrentía superficial durante la fase de construcción y abandono se adoptan las siguientes medidas:

- El montaje de las instalaciones se situaran en zonas alejadas de cualquier curso de agua o zona de tuberías.
- Los viales irán previstos de cunetas para la circulación de la escorrentía superficial
- Las actividades que impliquen el cruce de algún arroyo o zonas encharcadas se llevaran a cabo de la manera más rápida posible.



- Para aumentar la vida de los accesos y la estabilidad del firme, se realizará la apertura de pequeños surcos de pendiente suave, transversales a la línea de máxima pendiente del acceso, para desviar las aguas corrientes a las cunetas.

5.4. Medidas sobre la Flora y Vegetación

- En el caso de encontrar microrreservas o especies de flora endémicas o amenazadas en la zona de construcción del parque eólico señalarlas debidamente en el terreno. De esta manera se tiene en cuenta su presencia, para evitar posibles afecciones.
- Se tratarán de hacer los viales en las zonas desertizadas y reconstruir las zonas cuyo uso no sean imprescindibles durante la fase de funcionamiento
- Supervisar el tránsito de maquinaria pesada y vehículos, así como restringirlo lo máximo posible, evitando su paso por zonas naturales no habilitadas.
- En las zonas donde haya grandes concentraciones de matorrales se tratará de evitar la apertura de viales de acceso, apertura de zanjas, plataforma de montaje, etc. También en donde se encuentren especies endémicas o protegidas
- Será una prioridad la conservación de posibles especies autóctonas de la vegetación o especies notables que se pudieran encontrar.
- En caso de tener que utilizar vegetación que no proceda del terreno original cuando se lleve a cabo la revegetación, se comprobará que no se introducen especies exóticas, susceptibles de convertirse en invasoras.
- Revegetación de los taludes, terraplenes y otros terrenos afectados por las labores de movimientos de tierras con especies autóctonas propias del terreno original.
- En los lugares previstos para la restauración se realizará la plantación y siembra de especies autóctonas cuando los diseños paisajísticos lo permitan, con el objetivo de recuperar la flora y con ello los hábitats faunísticos.
- Se tratará de respetar la distribución de arbustos y matorrales original de la superficie existente en la zona.
- Se saneará la materia vegetal muerta y eliminará las especies parásitas para conservar el paisaje y la flora autóctona
- Cuando los suelos lo requieran por no disponer de acopios suficientes o calidad adecuada la plantación incluirá aportes de tierra vegetal, fertilizantes y los laboreos necesarios.

5.5. Medidas sobre la Fauna

Durante la fase de construcción y abandono se adoptan las siguientes medidas:

- Supervisar el tránsito de maquinaria pesada y vehículos, así como restringirlo lo máximo posible, evitando su paso por zonas naturales no habilitadas.
- Los trabajos que generen más ruidos y vibraciones tratarán de reducirse lo máximo posible en la época de reproducción y cría de las especies faunísticas.



- En caso de caída en zanjas de pequeños mamífero y otros vertebrados se llevará a cabo la liberación de estos, para ellos se llevará a cabo una inspección diaria de las zanjas antes del inicio de las obras.
- Se evitara los trabajos nocturnos, ya que el tránsito de maquinaria y personas durante la fase de construcción puede provocar la huida de la fauna.
- La zona de aparcamiento de vehículos y maquinaria se ubicará lo más lejos posible de las zonas naturales para evitar un impacto negativo en la fauna por el ruido producido.
- De los vertederos autorizados temporales los residuos serán retirados por el gestor autorizado los residuos peligrosos, los aceites usados, los neumáticos fuera de uso, o cualquier residuo calificado como tal.
- Para evitar posibles atropellos se limitará a 30 km/h la velocidad tanto a maquinaria como a vehículos privados.
- En los lugares previstos para la restauración se realizará la plantación y siembra de especies autóctonas cuando los diseños paisajísticos lo permitan, con el objetivo de recuperar la flora y con ello los hábitats faunísticos.
- Se llevará por conducción subterránea la línea eléctrica con el fin de evitar la colisión de aves y la electrocución de las especies terrestres.
- Cuando sean aéreos los tendidos eléctricos desde la línea de alta tensión, se llevaran a cabo medidas anticolidión y antielectrocución para las aves en los apoyos y cables eléctricos.
- Delimitar las zonas de transito dentro de la obra a vehículos y maquinaria. De la misma manera se limitará el acceso a zonas naturales.
- Empleo de productos fitosanitarios poco agresivos para la fauna presente en el hábitat en las nuevas zonas ajardinadas.

Durante la fase de explotación se adoptan las siguientes medidas:

- Si se dieran restos de animales en el parque se retirarán, ya que podría atraer a especies carroñeras.
- Se efectuaran recogidas periódicas de residuos dentro de las instalaciones.

5.6. Medidas sobre el Paisaje

Durante la fase de construcción y abandono se adoptan las siguientes medidas:

- Se supervisará el terreno y se delimitará el área de trabajo, para la superficie ocupada sea la mínima necesaria, tanto temporal como permanentemente.
- Los aerogeneradores serán de color blanco mate sin aristas vivas o de superficies metálicas reflectantes, para así crear el menor contraste posible con la línea de horizonte.
- En el proceso de revegetación debe imitarse la distribución original de la vegetación del entorno.



- En los lugares previstos para la restauración se realizará la plantación y siembra de especies autóctonas cuando los diseños paisajísticos lo permitan, con el objetivo de recuperar la flora y con ello los hábitats faunísticos.
- En todas las obras y actividades de mantenimiento que se realicen se evitará dejar escombros, desperdicios o cualquier otro tipo de materiales no presentes en la zona antes del inicio de la obra. Estos residuos se trasladaran al vertedero que les corresponda.

Durante la fase de funcionamiento se adoptan las siguientes medidas:

- Cuando las obras estén finalizadas, se tratarán de restaurar fisiográficamente y vegetalmente los caminos que no sean imprescindibles para el mantenimiento y la vigilancia de las instalaciones a su forma original lo máximo posible.
- Se llevará a cabo la restauración y revegetación las zonas que no vayan a ser ocupadas de forma permanente.
- En las operaciones de mantenimiento se debe evitar abandonar residuos o cualquier otro tipo de material que no estuviera presente de manera original antes de realizar la obra. Estos desperdicios se trasladaran al vertedero al que correspondan.

5.7. Medidas sobre Impactos Socioeconómicos

Usos forestales, agrícolas, ganaderos, turísticos, etc.

- Se mantendrán y mejoraran la señalización de los senderos y rutas existentes que discurren por el parque eólico.
- Si se dieran restos de animales en el parque se retirarán, ya que podría atraer a especies carroñeras.
- En caso de ser necesario se adecuará el entorno para un posible uso agrícola o ganadero.

Usos y costumbres

- El promotor se ocupará de suministrar sus propios servicios y equipamiento para el correcto desarrollo de las operaciones de funcionamiento. Dada la naturaleza y dimensiones del proyecto no se consideran significativos los consumos en el entorno donde se desarrollan.
- Las actividades contarán con los permisos y autorizaciones adecuadas para los consumos planteados para su correcto funcionamiento.
- Si al finalizar la obra se diera el deterioro de carreteras, caminos u otra infraestructura debido a las labores de construcción, se solventaran los desperfectos para dejarlos en el estado en que se encontraban antes de la iniciación de la obra.
- Se mejorará, adecuará y corregirá la subida al Santci Spiritu tras la finalización de la obra a causa de los desperfectos que pueda provocar el tránsito de maquinaria pesada.



- Realizar una adecuada campaña divulgativa en los núcleos de población cercanos y a los visitantes del parque sobre la actividad que desarrollan y las ventajas que conlleva la instalación de este con respecto a la generación de energía. Debido a que la percepción del paisaje por parte del observador siempre tiene un alto grado de subjetividad, la reacción de este puede ser positiva si entiende y aprueba el objetivo del proyecto.

Movimientos de población

- Se potenciará la subcontratación de empresas y trabajadores de la zona en la que ubica el parque como medida de desarrollo de la economía del término municipal de La Unión, excepto en casos que se requiera cierta especialización que no se encuentre en los alrededores y por lo tanto se tenga que recurrir a empresas externas.

Salud y seguridad de las personas

- Se instalarán balizas y barreras señalizando las zonas de peligro, obras, accesos, límites de velocidad, etc.

Para minimizar el riesgo de incendio durante la fase de construcción y abandono se adoptan las siguientes medidas:

- Quedará terminantemente prohibido el empleo de fuego en la zona durante la fase de construcción.
- Se eliminarán los materiales leñosos producidos en la apertura de los viales para reducir la posibilidad de incendio.
- La maquinaria que no funcione correctamente será sustituida, para evitar la aparición de chispas.
- Se utilizarán los elementos necesarios para combatir la propagación de un incendio, con elementos como extintores, depósito móvil de agua, etc.
- En la revegetación se seleccionarán las especies menos inflamables dentro de las posibles.

Para minimizar el riesgo de incendio durante la fase de explotación se adoptan las siguientes medidas:

- Cuando se lleven a cabo las labores de mantenimiento de las instalaciones se controlará el correcto funcionamiento de las mismas, de esta manera se disminuirá la posibilidad de riesgo de incendio.
- Se realizarán inspecciones periódicas de las subestaciones eléctricas y la línea de alta tensión para asegurarse de que están en perfectas condiciones y no pueden provocar riesgos de incendio.
- Se llevará a cabo la vigilancia de todas las instalaciones y esta debe ser llevada a cabo por el personal especializado ocupado del mantenimiento del parque eólico.



Sobre la renta y el empleo

Los impactos relacionados con la economía son positivos, por lo tanto las siguientes medidas no son correctoras, si no propuestas para potenciar los beneficios económicos que supone la implantación del parque eólico:

- Se potenciará la subcontratación de empresas y trabajadores de la zona en la que ubica el parque, como medida de desarrollo de la economía del término municipal de La Unión, excepto en casos que se requiera cierta especialización que no se encuentre en los alrededores y por lo tanto se tenga que recurrir a empresas externas.
- En el caso de tener que subcontratar a empresas dedicadas a labores de fabricación con cierta especialización que no existan en el término municipal de La Unión se tratará de subcontratar a empresas que pertenezcan al propio municipio de Cartagena.

La construcción del parque eólico también supondrá un incremento de los recursos de los ayuntamientos debido a:

- Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO)
- Contrato de arrendamiento de superficie por la ocupación y vuelo de palas de los aerogeneradores.



6. Plan de Vigilancia Ambiental

6.1. Vigilancia durante la fase de construcción

Durante la fase de obras se requerirá la presencia de un técnico medioambiental, cuyas funciones radican en la vigilancia, control y asesoramiento en la dirección de obra. De esta manera se garantiza que no se realicen las actividades de manera que puedan resultar agresivas al medio

6.1.1. Atmósfera

- Se realizarán inspecciones de los niveles de polvo sobre la vegetación tras la realización de actividades.
- Comprobación semanal del riego de pistas, lavado de los vehículos, superficies pulverulentas y caminos.
- Control mensual del mantenimiento de las instalaciones auxiliares
- Control mensual del mantenimiento de los caminos
- Control de la instalación de cubiertas en las cajas de los camiones cargados de material
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado los controles exigidos por la Inspección Técnica de Vehículos.
- Comprobar que se realizan las revisiones adecuadas a la maquinaria y vehículos a través del taller autorizado para cada una.
- Se realizan un control del estado de la maquinaria en referencia al ruido que produce esta.

6.1.2. Suelo

- Hay que comprobar mensualmente que la maquinaria pesada solo transita por las zonas habilitadas para ello.
- Comprobar mensualmente que las actividades se desarrollan en el área determinada en el proyecto y a las profundidades previstas.
- Hacer inspecciones semanalmente para determinar posibles signos de erosión.
- Controlar el uso que se le da a la tierra vegetal, en cuanto a su retirada, conservación y mantenimiento.
- Llevar el control de calidad de la capa edáfica.
- Vigilar que no se vierten productos contaminantes al suelo.
- Se verificará que los residuos de construcción y demolición cumplen las obligaciones establecidas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.



- Se controlará que los residuos peligrosos generados durante la fase de obras y funcionamiento se entregan al gestor autorizado y los residuos urbanos a los contenedores habilitados para ellos.

6.1.3. Agua

- Detección de posibles escombros u otros materiales en barrancos que puedan interceptar cauces, en caso de encontrarlos, deben ser recogidos y almacenados.

- Controlar la ocupación de la zona de servidumbre de los barrancos

- Inspeccionar posibles daños a la calidad de las aguas, como manchas de aceite, cambios de color del agua, etc. En ese caso se deben realizar análisis de aguas arriba y aguas abajo de la zona de obras.

- Control de las tareas de mantenimiento que puedan provocar contaminación subterránea, como cambios de aceite de la maquinaria, el lavado de vehículos, etc. Si se provocase el vertimiento de aceite, hidrocarburos o cualquier otra sustancia peligrosa, se debe realizar un análisis de la calidad del agua subterránea.

- En caso de que las actividades realizadas durante la construcción genere escorrentías, se vigilará que las aguas sean evacuadas por un sistema de cunetas de guarda, bajantes y cunetas perimetrales que las conduzcan a una balsa de decantación para después almacenarlas o verterlas.

- Control de la construcción de lugares de emplazamiento de equipos, caminos, zonas de acopio e instalaciones accesorias de la obra en los lugares estrictamente necesarios. Además, se deben situar en zonas impermeables o impermeabilizadas, fuera del dominio público hidráulico y de su zona de servidumbre.

6.1.4. Flora y Vegetación

- Se controlarán los límites de tránsito de trabajadores, vehículos y maquinaria, para evitar su paso por zonas naturales.

- Se llevará a cabo un inventario en referencia a la vigilancia de las zonas de vegetación que se deben proteger durante la realización de la obra

- Inspección de las posibles alteraciones de concentración de matorrales a lo largo de la ejecución de la obra.

- Tras la revegetación en las zonas afectadas por la obra se controlará la evolución de las nuevas plantaciones autóctonas.

- La restauración se aplicará a todas las superficies que han sido afectadas por la construcción del parque eólico que puedan ser susceptibles de corrección o restauración. También se aplicará el escarificado, el aporte de tierra vegetal y la revegetación.



6.1.5. Fauna

- Un equipo de observación realizará el censo de la fauna en el área donde se realizará el proyecto.
- Controlar que no se realicen tareas de desbroce u otras operaciones ruidosas en época de crianza.
- Vigilar posibles daños que se puedan provocar en camadas de mamíferos, nidadas de aves o puestas de anfibios y reptiles
- Vigilar los apoyos de la línea eléctrica del parque eólico cumplan las medidas que se consideradas en el Decreto n.º 89/2012, de 28 de junio, por el que se establecen normas adicionales aplicables a las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna y atenuar los impactos ambientales.

6.1.6. Paisaje

- Debe asegurarse que durante la restauración del entorno la zona imita la distribución natural para su integración con el resto del paisaje.
- Se debe controlar que las zonas que no se vayan a ocupar permanentemente tras la realización de la obra queden restauradas y revegetadas para que recuperen lo máximo posibles su estado original.
- Comprobar la correcta recuperación de la flora y con ello los hábitats faunísticos en los lugares previstos para la restauración, facilitando con ello la integración de la zona con el paisaje.
- Verificar la retirada de escombros, desperdicios, materia sobrante de movimientos de tierra o cualquier otro material que no estaba presente antes del inicio de las actividades de construcción. Con ello, asegurarse del traslado de estos elementos al vertedero adecuado para cada uno de ellos.
- Controlar que el área ocupada para cada una de las fases que engloban al parque eólico será la mínima necesaria.
- Vigilar que el trazado y anchura de los caminos del parque tienen la ubicación y dimensiones previstas, y además, asegurarse que el tránsito siempre sea por las zonas habilitadas.

6.1.7. Socioeconómico

- Controlar afecciones que puedan afectar a senderos y vías pecuarias cercanas.
- Asegurarse de que las obras no afectan al parque minero de La Unión.
- Minimizar impactos negativos sobre equipamientos e infraestructura pública.
- Reducir lo máximo posible los riesgos provocados por el tráfico de los vehículos de obra.
- Comprobar el correcto funcionamiento de maquinaria y elementos de protección contra incendios para minimizar el riesgo de que se produzcan.



6.2. Vigilancia durante la fase de explotación

Una vez finalizada la obra los trabajadores del parque eólico deben de ocuparse de la vigilancia del correcto funcionamiento del parque, así como garantizar el éxito de la siembra de las zonas restauradas.

6.2.1. Atmósfera

- Asegurarse de que el ruido emitido por los aerogeneradores se encuentra dentro del rango en el que se considera razonable.

6.2.2. Suelo

- Controlar que no se produzcan vertidos accidentales en las tareas de mantenimiento, estará prohibido el vertido directo sobre el terreno.

6.2.3. Flora y Vegetación

- Se controlará la realización de las labores de mantenimiento necesarias para el adecuado desarrollo de la vegetación durante el proceso de restauración.

- Vigilancia de la recogida de residuos depositados por el personal del parque o personas ajenas a este.

- Comprobar el éxito de las siembras de las zonas restauradas.

6.2.4. Fauna

- Se debe realizar un seguimiento de la evolución de la población de aves con respecto a la accidentalidad por colisión con las palas de los aerogeneradores. Y además, un análisis de los vuelos de las aves.

- Control de las medidas anticolidión de la avifauna con la conexión de línea aérea para el suministro eléctrico.

- Vigilancia de la recogida de animales muertos para evitar la aparición de especies carroñeras, así como la recogida de residuos depositados por el personal del parque o personas ajenas a este.

6.2.5. Socioeconómico

- Comprobar el correcto funcionamiento de maquinaria y elementos de protección contra incendios para minimizar el riesgo de que se produzcan.

- Minimizar impactos negativos sobre equipamientos e infraestructura pública.

- Reducir lo máximo posible los riesgos provocados por el tráfico de los vehículos de obra.



7. Documento de síntesis

Este documento de síntesis pretende redactar los objetivos del presente Estudio de Impacto Ambiental en términos asequibles a la comprensión general y sin especiales conocimientos científicos para hacer su contenido comprensible a cualquier persona en su fase de información pública. Esto permite que personas legas en medio ambiente puedan valorar el alcance del proyecto y las repercusiones que tiene.

7.1. Introducción

El presente Estudio de Impacto Ambiental pretende identificar y valorar los distintos impactos ambientales y socioeconómicos que conllevarían la instalación de un parque eólico en el cerro Sancti Spiritu, ubicado al sur de La Unión (Cartagena), basándose en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Así mismo, se describirán medidas de protección y compensación para tratar de eliminar o reducir las posibles repercusiones medioambientales.

El proyecto se dividirá en tres fases:

- Fase de construcción. En la que se realizarán las actividades de obra necesarias para la instalación y montaje de las infraestructuras.
- Fase de explotación. Es la fase de funcionamiento de los aerogeneradores, en la que aprovechan la velocidad del viento para obtener energía eléctrica
- Fase de abandono. Esta última fase es tan solo una posibilidad que no se contempla hasta muy largo plazo. Deberá ir acompañada de un nuevo proyecto para el correcto desmantelamiento de las instalaciones y reconstrucción de la zona.

7.2. Proyecto

El parque se instalará a una altura aproximada de 350 m sobre el nivel del mar, en el cerro Sancti Spiritu, y será visible desde ciertos puntos que estén situados a un radio de 5 km de la zona. Los puntos más significativos son:

- Carretera RM-12 (Autovía de La Manga)
- La Unión
- El Algar
- Portman

Se accederá al parque eólico utilizando la primera salida a la subida al Sancti Spiritu por la carretera RM-F43 desde La Unión. Para facilitar el tránsito de un generador a otro se habilitarán caminos internos.

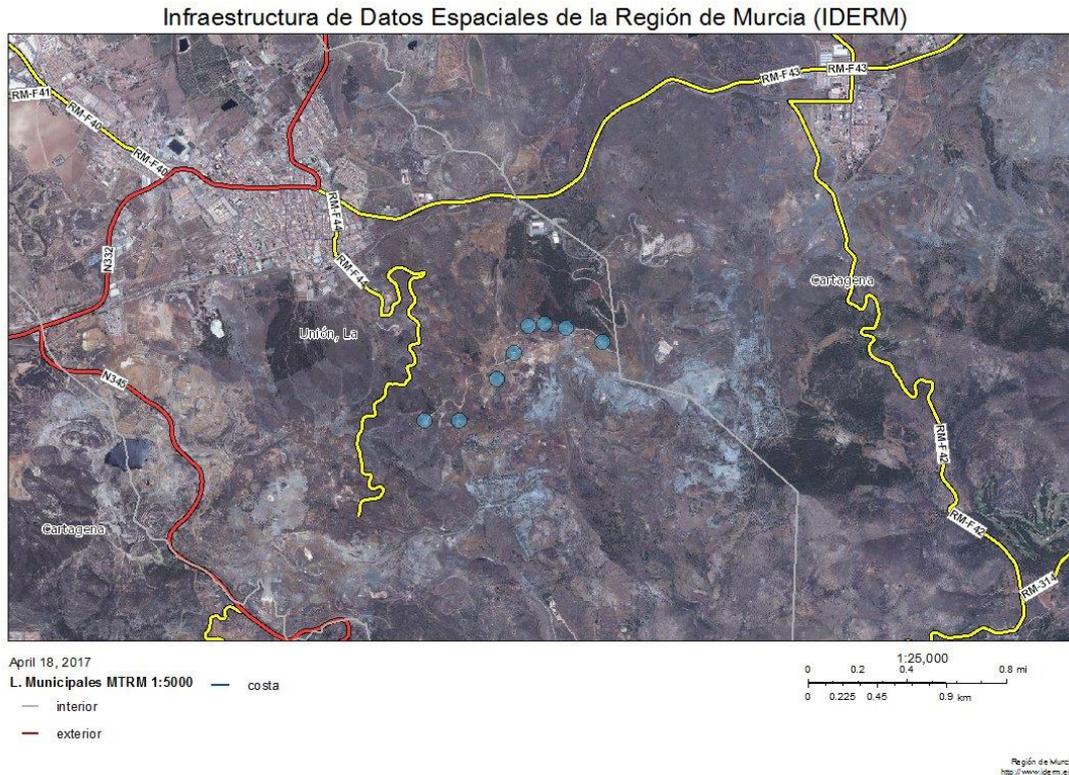
El parque eólico constará de 8 aerogeneradores de 660 kW, de manera que suministrarán un total de 5,28 MW. Cada aerogenerador constará de tres palas, la altura de la torre será de 43,5 m y el diámetro del rotor de 46 m.

Los aerogeneradores irán conectados entre sí por vía subterránea y se evacuará la energía en la subestación transformadora para la Región de Murcia. Para ello se necesitarán utilizar diferentes actividades de obra civil.

La instalación constará de una infraestructura eléctrica que consta de los siguientes elementos:



- Líneas de aerogeneradores: Conjunto de líneas que mantendrán a los aerogeneradores conectados entre sí, tendrán una separación mínima de 120 m entre ellos.
- Centros de transformación: Cada aerogenerador tendrá alojado en su interior un centro de transformación para establecer correctamente la conexión con las líneas que unen los equipos entre sí.



Durante todas las fases que implican el parque eólico se generarán residuos, sin embargo, en este Estudio de Impacto Ambiental se redactarán las medidas necesarias para que el impacto que estos generan sea el mínimo.

En la construcción del parque se generarán residuos debido a la acumulación de los materiales de construcción utilizados en las actividades de desbroce, movimientos de tierras, instalaciones de los aerogeneradores, caminos, montaje de los apoyos de la línea eléctrica, etc. Los principales residuos generados serán:

- Cartones y plásticos
- Aceite de maquinaria
- Restos de poda y desbroces
- Madera y plásticos
- Chatarra
- Tierra no reutilizada

Se realizarán tareas de mantenimiento en la fase explotación de los aerogeneradores en las que se generarán residuos peligrosos:

- Aceite usado
- Filtros de aceite
- Envases metálicos contaminados



- Absorbentes
- Envases plásticos contaminados
- Baterías usadas

En la fase de abandono se llevará a cabo la demolición de toda la infraestructura del parque, por lo tanto, se generarán todos los residuos nombrados anteriormente.

7.3. Acciones del proyecto

Fase de construcción	<u>Acondicionamiento y trazado de caminos</u>	Desbroce de vegetación.
		Movimiento de tierras: Desmonte, terraplenado.
		Apertura de camino principal y caminos de servicio interior.
		Circulación de vehículos y maquinaria de construcción.
		Acumulación de residuos y materiales de construcción.
		Preparación de plataformas y emplazamientos para la construcción.
		Generación de puestos de trabajo.
	<u>Instalación de aerogeneradores</u>	Circulación de vehículos y maquinaria de construcción.
		Desbroce de vegetación.
		Movimiento de tierras: Desmonte y terraplenado.
		Acumulación de residuos y materiales de construcción.
		Cimentación y montaje de los aerogeneradores.
	Generación de puestos de trabajo.	
	<u>Infraestructura eléctrica asociada</u>	Circulación de vehículos y maquinaria pesada.
		Desbroce de vegetación.
		Movimiento de tierras: Desmonte, terraplenado y excavación.
		Acumulación de residuos y materiales de construcción.
		Montaje de los apoyos de la línea eléctrica de evacuación.
Generación de puestos de trabajo.		
Fase de explotación	<u>Caminos</u>	Circulación de vehículos.
		Ocupación del terreno.
		Generación de puestos de trabajo.
	<u>Aerogeneradores</u>	Funcionamiento de los aerogeneradores.
		Ocupación del terreno.
		Ocupación del espacio aéreo.
		Operaciones de mantenimiento.
		Generación de puestos de trabajo.
	<u>Línea eléctrica</u>	Ocupación del espacio aéreo.
		Ocupación del terreno.
		Operaciones de mantenimiento.
		Generación de puestos de trabajo.



Fase de abandono	Circulación de vehículos y maquinaria pesada.
	Transporte a vertedero y/o reutilización de materiales.
	Abandono del emplazamiento y revegetación.
	Retirada de los aerogeneradores y resto de infraestructuras asociadas.
	Generación de puestos de trabajo.

7.4. Estudio de alternativas

Se llevan a examen tres alternativas distintas valorando cada impacto y clasificándolo en Positivo, Compatible, Moderado, Severo y Crítico según su repercusión en el medio. La primera alternativa que se lleva a estudio plantea la posibilidad de que no se desarrolle el proyecto y las otras dos se plantea que si se desarrolle el proyecto, pero con dos tecnologías distintas.

Alternativa 0: Sin proyecto. Esa alternativa no es contemplada como la más favorable, puesto que no contribuye al desarrollo económico del territorio e impide la creación de puestos de trabajo

Alternativa 1: Parque eólico con aerogeneradores Ecotecnia 44/600. Este aerogenerador posee una potencia de 600 kW, su altura mínima es de 44 m y su altura máxima es de 55 m. Posee una potencia inferior al aerogenerador Made AE-46/I y una altura ligeramente superior.

Alternativa 2: Parque eólico con aerogeneradores Made AE-46/I. Es la tecnología elegida para la realización del proyecto, ya que, además de tener una potencia mayor (660 kW), lo que conlleva instalar menor número de aerogeneradores, su altura es de 43,5 m. Elegimos la tecnología de menor tamaño y mayor potencia unitaria.

	Positivos	Compatibles	Moderados	Severos
Alternativa 0	0	0	2	16
Alternativa 1	26	14	111	3
Alternativa 2	26	14	113	1

Definitivamente se descarta la alternativa 0, ya que no contribuye al progreso económico del municipio y crea severos impactos a nivel socioeconómico. Por otro lado, es preferible la alternativa 2, ya que la alternativa 1 genera un mayor impacto visual y económico al tener que instalar un mayor número de aerogeneradores. Además, esto podría influir a otros factores como a un mayor tiempo de ejecución de la obra y una mayor ocupación del terreno que podría implicar un aumento de actividades de desbroce y movimiento de tierras con su consiguiente aumento de niveles de ruido, emisión polvo en suspensión y gases contaminantes, etc.



7.5. Inventario ambiental

Clima

La zona se caracteriza por presentar un clima semiárido, su temperatura media anual es de 17,8°C. Las temperaturas medias oscilan entre los 10,7°C y los 25,7°C, siendo las medias mensuales más elevadas en los meses de julio y agosto, mientras que las más frías corresponden a diciembre y enero

Las precipitaciones se concentran normalmente en los meses de otoño e invierno, siendo en verano la estación más escasa. El mes más lluvioso es octubre, con 52 mm de media, mientras que los más secos son los de julio y agosto con 4 y 6 mm respectivamente.

Las velocidades medias del viento son muy homogéneas en todas las direcciones, encontrándose en todos los cuadrantes en torno a los 3 m/s.

Los índices de calidad del aire de los últimos cinco años indican que los datos son buenos.

Ruido

Se han realizado pruebas de medición de ruido con equipos similares a los que serán instalados en el parque eólico "la Unión". Las mediciones han sido tomadas a diferentes velocidades de viento, el ruido total y el existente con el aerogenerador parado a una distancia de 75 m a sotavento del centro de la torre y a 80 m a barlovento. En estas se coteja que el ruido total es inferior a 65 dB (A), siendo el ruido ambiente ligeramente superior a 40 dB con el generador parado. Por lo tanto, el aumento al ruido ambiente natural producido por el aerogenerador sería inferior a 25 dB (A) a una distancia de 75 m desde su base.

Además, se recoge la variación del ruido en función de la distancia, a 500 metros el nivel de ruido disminuye a menos de 40 dB (A), lo cual es inferior al sonido ambiental. Si contamos con que el núcleo de población más cercano se encuentra a más de 1000 metros del parque eólico consideramos que el sonido en este punto es indetectable.

En conclusión, tanto por la tecnología que incorporan los aerogeneradores como por la altura y distancia a la que se sitúan, no se prevé que los valores de ruido superen los valores que se consideran aceptables.

Geología y edafología

La totalidad del terreno se sitúa en una zona montañosa de la sierra de Cartagena cuyos materiales geológicos se componen de cuarcitas blancas, micaesquistos plateados y gneises albiticos pertenecientes a la formación Inferior del Complejo Nevado-Filabride, cuya edad abarca el Permo-Trías, es decir, parte del Pérmico y el Tríasco.

En la zona ubicada más al este de las instalaciones el terreno estará compuesto por calizas tableadas azules, cuya litología pertenece a la capa medio-superior del Manto Aplujarride Inferior. Esta formación es más joven que la nombrada anteriormente, ya que abarcan todo el Tríasico.

Hidrología subterránea y superficial

Parte de la zona en la que estará ubicado el parque eólico pertenece a la zona 2, que abarca la zona vulnerable correspondiente a los acuíferos del Cuaternario y Plioceno en el área definida



por zona regable oriental Trasvase Tajo-Segura y litoral del Mar Menor en el Campo de Cartagena.

Las formaciones que comprenden el subsuelo de estas zonas son carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media o de formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja. Aun si, se llevará a cabo una correcta vigilancia para evitar el riesgo del vertimiento accidental de combustibles, lubricantes y otras sustancias contaminantes de manera accidental

El área que abarca las instalaciones está comprendido por cinco zonas o subcuencas, tres de ellas pertenecientes al Mar Mediterráneo y las otras dos al Mar menor. Podríamos considerar de mayor importancia la que está situada más al este, ya que en ella irán instalados seis de los aerogeneradores del parque, es la de mayor tamaño. Todas ellas tienen una suave pendiente media del cauce principal valores bajo de densidad de drenaje. De todas formas, durante las fases que engloban al parque eólico no se van a ocupar cuencas o líneas de drenaje.

Flora y vegetación

La zona pertenece al piso bioclimático termomediterráneo de la provincia biogeográfica Murciano-Almeriense tiene todo él un ombroclima semiárido, cuando no árido, como ocurre en ciertas áreas costeras. Su situación en sombra de lluvias, tanto respecto a las perturbaciones de levante como a las de poniente, confiere también al territorio una gran originalidad e independencia respecto a los adyacentes. Estará compuesto mayormente de matorrales densos, el arbusto más dominante es el espinoso con cornicales (*Periploca angustifolia*, *Mayteno-Periploceto sigmetum*), además la vegetación estará compuesta de artos, palmitos, espartales y otras especies.

A 500 metros del parque eólico se encuentra una microrreserva europea (LAUNI-02 Cuesta de la Lajas) con especies catalogadas entre los Hábitats de Interés Comunitario, emitida por la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad perteneciente a la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, en ella datan especies calificadas como vulnerables y otra de interés especial. Sin embargo, Las operaciones relacionadas con la instalación y explotación del parque eólico no afectaran a la microrreserva europea, ya que en caso de encontrar alguna especie de esta índole se llevarán a cabo las medidas adecuadas para evitar cualquier afección sobre ella.

Fauna

En la zona raramente se permite el desarrollo de anfibios debido a la escasez de agua, sin embargo, son frecuentes las especies termófilas como la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) y la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*) al tratarse de una zona montañosa.

Podría darse la aparición de mamíferos típicos de una zona de montaña, como el conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*) o el zorro (*Vulpes vulpes*), que se trata del mamífero más grande de la zona.

En la zona se podrían encontrar diversas especies de aves, se puede destacar el Águila-azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), clasificado como especie en peligro de extinción, o la Tórtola Europea (*Streptopelia turtur*), catalogada como especie vulnerable



Espacios naturales de interés ambiental

A unos 700 metros del aerogenerador más cercano se propuso el LIC: ES6200001 Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila. Este lugar coincide con el ámbito territorial del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Regional del mismo nombre. Espacio natural de gran diversidad ambiental y ecológica que presenta a nivel geomorfológico formaciones de costa muy variadas (zona de playas, arenales, dunas, paleodunas, acantilados y calas). Cuenta con una pequeña explotación de salinas con un saladar bien conservado en su entorno.

Debido a la amplia distancia que separa el LIC de los aerogeneradores la posibilidad de colisión de las aves, particularmente de la población joven y subadulta, será reducida y las zonas de cría, alimentación, refugio y desplazamiento de las especies no se verán afectadas. Posteriormente se llevará a cabo el estudio de las repercusiones indirectas que puede tener el parque eólico a la Red Natura 2000 y las medidas de vigilancia que se llevarán a cabo para reducir las afecciones que puedan causar.

Paisaje

La zona de estudio se encuentra en una zona montañosa, se muestran intercalaciones de concentraciones de matorrales, las extensas áreas de cultivo agrícola y las zonas desprovistas de vegetales. El paisaje de la zona está provisto de numerosos elementos característicos de las actividades humanas, como vías de comunicación, núcleos urbanos, actividades dedicadas a la agricultura, a la minera, a la industria y al turismo, debido la cercanía de las playas y los puntos de interés turístico cercanos.

Medio socioeconómico

La población en el término municipal de la Unión se vio drásticamente reducida después del año 1900 a causa de las crisis minera que sufrió a principios de siglo, como se ve en la gráfica 5 se perdió casi dos tercios de la población. Sin embargo, la tendencia fue ascendente a partir de 1940.

La economía de la Unión se basó durante muchos años en la explotación de las minas que comprenden el municipio, posteriormente quedaron agotadas o abandonadas por la baja rentabilidad que suponían.

Actualmente, la actividad económica más importante es la agricultura mientras que la ganadería tiene poca importancia en el municipio, pues desde hace años estos suelos han albergado normalmente cultivos de secano, como pueden ser cereales, almendro. Pero la tendencia actual es aumento de la superficie de regadío gracias a los aporte de caudales externos y a los pozos. Se dedica la tierra fundamentalmente al cultivo de cítricos y hortalizas, más rentables que los cultivos de secano tradicionales.

Respecto al turismo, a modo de museo esta acondicionado para recibir visitas el parque minero de la Unión y los diferentes puntos de interés distribuidos por el municipio. También atrae a un número grande de personas el Festival Internacional del Cante de las Minas, celebrado en agosto desde hace más de cincuenta años y declarado de Interés Turístico Internacional en 2010.



7.6. Identificación y valoración de impactos

Con los criterios de clasificación utilizados anteriormente se valoran los impactos

Atmosfera

- Generación de polvo y emisión de sustancias contaminantes debido al tráfico de vehículos y maquinaria pesada, carácter temporal e impacto moderado ya que se realiza la obra a cielo abierto, por lo que se producirá una rápida dilución. En la fase de explotación la intensidad del tráfico será mucho menor.
- Actividades de desmonte, terraplenado y excavaciones producirán partículas de polvo, así como en las actividades de instalación de plataformas y zonas de acopio, todas de carácter puntual.
- Producción de polvo durante las actividades de demolición durante la fase de abandono, se considera un impacto moderado debido a que se trata de una actividad puntual.
- Niveles intensos de ruido durante las actividades de obra civil de la fase de construcción y la de abandono.

Suelo

- Afección en la topografía del terreno y la capa herbácea durante el movimiento de tierras, el montaje de los apoyos de la línea eléctrica de evacuación, el acopio de materiales y en el proceso de adecuación de los caminos de acceso hasta la zona de actuación, así como en la construcción de los viales que unen los aerogeneradores entre sí.
- Si no se llevan a cabo las medidas correctoras idóneas puede provocar un impacto negativo el abandono de tierras sobrantes de la excavación que no sean reutilizadas, aceites usados, neumáticos fuera de uso, o cualquier otro residuo.
- La circulación intensa de vehículos y maquinaria de construcción puede traer consigo la compactación del suelo.
- Riesgo de vertimiento en la zona de acopio de combustibles, lubricantes y otras sustancias contaminantes relacionadas con la maquinaria si no se realiza la correcta vigilancia.

Agua

- Suspensión de partículas disueltas por los motores de combustión de vehículos y maquinaria pesada, se espera una rápida dispersión de estas partículas, ya que se trata de una obra a cielo abierto.
- Si no se llevan a cabo las medidas correctoras idóneas puede provocar un impacto negativo el abandono de tierras sobrantes de la excavación que no sean reutilizadas, aceites usados, neumáticos fuera de uso, o cualquier otro residuo.
- Riesgo de vertimiento en la zona de acopio de combustibles, lubricantes y otras sustancias contaminantes relacionadas con la maquinaria si no se realiza la correcta vigilancia.



Flora y vegetación

- El desbroce afectará a la vegetación, aunque se tratará de disminuir su efecto negativo intentando hacer los viales por las zonas menos desertizadas y reconstruir zonas cuyo uso no sean imprescindibles durante la fase de funcionamiento.
- Abandono de residuos, derrame de lubricantes y otras posibles sustancias contaminantes. Se reducirá al mínimo su impacto con las medidas oportunas.
- Se producirán efectos positivos para el medio la revegetación de la zona y unificación con el paisaje, asegurándose de la integración de especies autóctonas y evitando con mucha cautela la introducción de especies exóticas con tendencia a convertirse en invasoras.

Fauna

- La circulación de vehículos y maquinaria de construcción puede provocar atropellos de animales.
- El ruido y las vibraciones producidas por el tránsito de vehículos, así como las actividades dentro de la obra puede provocar afecciones en la época de reproducción y cría de las especies.
- El movimiento de tierras puede provocar afecciones en la fauna de la zona durante los periodos de reproducción y crías de las especies, además de caídas en zanjas y excavaciones, por lo que, se deben retirar los animales antes de empezar las actividades.
- Puede afectar a la fauna el abandono de residuos, por lo tanto se deben aplicar las medidas correctoras propuestas.
- El movimiento de las palas de los aerogeneradores y los tendidos eléctricos aéreos pueden ocasionar la colisión de aves contra ellas, reduciendo la población de aves del territorio.
- La restauración producirá un impacto positivo debido a la plantación y siembra de especies autóctonas, con el objetivo de crear un impacto positivo recuperando la flora y con ello los hábitats faunísticos.

Paisaje

- El desbroce es la afección más significativa en el paisaje durante la fase de construcción, no obstante, solo se realizará en el terreno que sea estrictamente necesario. Además, no se considera una acción irreversible a causa de la fase de revegetación.
- La acumulación de residuos implicaría un impacto visual negativo en la zona, sin embargo, esta idea se descarta ya que se llevará a cabo la vigilancia adecuada para que ello no cree una afección en el paisaje.
- Después de la instalación de los aerogeneradores serán visibles desde varios puntos que en un radio inferior a 5 km de la zona, los más significativos son la carretera RM-12 (Autovía de La Manga) y las poblaciones de alrededor, como La Unión, El Algar y Portman. Aun así, se debe tener en cuenta que normalmente para la población el impacto paisajístico de los aerogeneradores no es negativo.



Impactos socioeconómicos

Usos forestales, agrícolas, ganaderos, turísticos, etc.:

- La construcción de la obra afecta a la ruta senderista que alberga el cerro Sancti Spiritu, por lo tanto, tras la realización de la obra se mejorará la senda actual.

Usos y costumbres:

- No se ha encontrado ningún impacto importante respecto a los bienes de interés cultural ni el patrimonio histórico, ya que el punto de interés más cercano es el parque minero de La Unión que alberga la turística mina Agrupa Vicenta, y se encuentra a 500 metros de distancia. No comparten vías de acceso, el único impacto negativo que se le puede adjudicar es el del impacto visual.

Movimientos de población:

- La construcción del parque tendrá un impacto muy positivo en relación con la demografía de la zona y a los movimientos de población, ya que el proyecto facilitará el asentamiento de la población gracias a la generación de puestos de trabajo

- Se espera un deterioro de las vías de comunicación debido al aumento del tránsito de la maquinaria pesada, camiones y los vehículos de los propios trabajadores. Se puede considerar un impacto moderado debido a las medidas correctoras que se llevaran a cabo.

Salud y seguridad de las personas:

- Debido al deterioro de las vías de comunicación y de otras infraestructuras se aumentará el riesgo de accidentes por parte de los trabajadores. Se considera un impacto moderado, ya que durante la realización de ambas fases se seguirán las medidas correctoras del Documento de Seguridad y Salud.

Renta:

- Se espera un importante impacto positivo sobre la economía de todo el municipio ya que el proyecto permitirá el asentamiento de mayor población fija que contribuirá al desarrollo económico y el aumento de los puestos de trabajo.

Empleo:

- La obra supone un impacto positivo por la generación de puestos de trabajo, ya que, durante la fase de funcionamiento se requerirá un menor número de empleados, sin embargo, estos empleos serán de mayor temporalidad. Por otro lado, durante las fases de construcción y abandono se requerirán mayor número de empleados de manera temporal. Además, se requerirán empresas externas especializadas para distintas tareas.

Actividades económicas:

- Se prevé un aumento de las actividades económicas y, por lo tanto, un impacto positivo debido a la generación de puestos de trabajo, contratación de empresas del municipio y a un aumento de los recursos del ayuntamiento.

Administraciones públicas:

La construcción del parque eólico supondrá un importante incremento de los recursos de los ayuntamientos debido a el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO) y el



Contrato de arrendamiento de superficie por la ocupación y vuelo de palas de los aerogeneradores.

7.7. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

Atmosfera

Durante la fase de construcción y abandono:

- Intentar realizar la limpieza de terrenos y apertura de caminos los días de menos viento.
- Adecuado mantenimiento de viales de acceso y caminos interiores.
- Acopiar adecuadamente el material removido durante los movimientos de tierra.
- Cubrir la carga de los camiones y limitar la velocidad de estos a 30 km/h.
- Controlar la suspensión de partículas mediante riego en las operaciones que sea necesario.
- Optimizar el uso de vehículos para reducir la emisión de gases contaminantes y el consumo de combustible.
- Revisar periódicamente los motores de combustión para que cumplan los límites de emisión.
- Se proyectarán las tareas de forma que no coincidan entre si las actividades más ruidosas.
- En pistas forestas y accesos no asfaltados se circulará a 20 km/h.
- Los equipos electrónicos deben de estar dotados de algún sistema de insonorización.
- Efectuar el mantenimiento programado por el fabricante de cada equipo electrógeno.
- La maquinaria debe cumplir las demandas del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero.
- Excepto en momento puntales, los niveles serán inferiores a 65 dB, medidos a una distancia de 250 m.

Durante la fase de explotación:

- Se controlaran los niveles acústicos en las inmediaciones del parque

Suelo

Durante la fase de construcción y abandono:

- Adecuada planificación de movimientos de tierra para que afecte al menor terreno posible.
- Retirada de tierra de tierras vegetales para su posterior uso en los trabajos de restauración.
- Se aprovecharán caminos existentes.
- Siempre que sea posible, se preservará la capa herbácea y subarborescente original del terreno.
- Se evitará modificar cuencas y cursos de agua, tanto permanentes como temporales.
- Se reservaran espacios para almacenar los combustibles, lubricantes y otras sustancias.
- Los materiales resultantes de las excavaciones se utilizaran para la cimentación.



- Los materiales sobrantes no peligrosos serán depositados en vertederos autorizados.
- Se impedirá el movimiento de maquinaria o aparcamiento fuera del recinto de la obra.
- Se delimitarán las zonas de tránsito dentro de la obra a vehículos y maquinaria.

Durante la fase de explotación:

- Se utilizará la tierra vegetal almacenada anteriormente para el relleno de las zanjas excavadas.
- Se tratarán de restaurar fisiográfica y vegetalmente los caminos que no sean imprescindibles.
- Donde la capa superficial haya sido eliminada se aportará una cubierta de tierra vegetal.
- Si se necesitan aportes externos, deben proceder de un territorio que esté libre de semillas.
- Se realizará un laboreo o escarificado en zonas donde los vehículos hayan compactado el suelo.
- Si se contamina el suelo accidentalmente, estos serán retirados y transportados al gestor autorizado en función del tipo de contaminación.

Agua

Durante la fase de construcción y abandono:

- Se colocarán balsas de decantación que intercepten las zonas de escorrentía si fuese necesario.
- Las zonas de aprovisionamiento se ubicarán fuera de posibles cauces.
- Se evitará toda actividad que pudiera provocar la contaminación de un cauce próximo.
- Los grupos electrógenos tendrán el depósito de combustible de doble pared.
- Se manipularán con extrema precaución los aceites y carburantes utilizados.
- Se evitarán el uso de pintura con plomo y pastillas de frenos con amianto.
- Los residuos producidos en labores de mantenimiento serán entregados a un gestor autorizado.
- Los residuos urbanos generados serán evacuados por las vías ordinarias de recogida.

Durante la fase de explotación:

- Las labores de mantenimiento se realizarán con extrema precaución.
- Se realizarán periódicamente análisis de la calidad del agua en los sistemas acuáticos.

Flora y vegetación

- En el caso de encontrar microrreservas o especies de flora endémicas o amenazadas en la zona de construcción del parque eólico señalarlas debidamente en el terreno.
- Se tratarán de hacer los viales en las zonas desertizadas.
- Supervisar y restringir lo máximo posible el tránsito vehículos y maquinaria pesada.
- Evitar el desbroce de zonas donde haya grandes concentraciones de matorrales.
- Será una prioridad la conservación de posibles especies autóctonas de la vegetación.



- Revegetación de los taludes, terraplenes y otros terrenos afectados por las labores.
- Se comprobará que no se introducen especies exóticas durante la revegetación.
- Se tratará de respetar la distribución de arbustos y matorrales originales.
- Se saneará la materia vegetal muerta y eliminará las especies parásitas.

Fauna

Durante la fase de construcción y abandono:

- Supervisar y restringir lo máximo posible el tránsito vehículos y maquinaria pesada.
- Reducir los trabajos que generen ruidos y vibraciones en la época de reproducción y cría de las especies faunísticas.
- En caso de caída en zanjas de animales, se llevará a cabo la liberación de estos.
- Se evitarán trabajos nocturnos.
- La zona de aparcamiento de vehículos se ubicará lo más lejos posible de las zonas naturales.
- Serán retirados por el gestor autorizado los residuos peligrosos.
- Para evitar posibles atropellos se limitará a 30 km/h la velocidad.
- Se realizará la restauración con el objetivo de recuperar la flora y con ello los hábitats faunísticos.
- Línea eléctrica por conducción subterránea con el fin de evitar la colisión de aves y la electrocución de especies terrestres.
- Medidas anticolidión y antielectrocución cuando sean aéreos los tendidos eléctricos.
- Delimitar las zonas de tránsito dentro de la obra a vehículos y maquinaria.
- Empleo de productos fitosanitarios poco agresivos para la fauna.

Durante la fase de explotación:

- Retirada de posibles animales muertos en la zona para evitar atraer a especies carroñeras.
- Recogidas periódicas de residuos dentro de las instalaciones.

Paisaje

Durante la fase de construcción y abandono:

- Se supervisará el terreno y se delimitará el área de trabajo.
- Los aerogeneradores serán de color blanco mate sin aristas vivas.
- En el proceso de revegetación debe imitarse la distribución original de la vegetación.
- Se evitará dejar escombros, desperdicios o cualquier otro tipo de materiales no presentes en la zona antes del inicio de la obra.



Durante la fase de explotación:

- Se tratarán de restaurar fisiográfica y vegetalmente los caminos que no sean imprescindibles.
- Se llevará acabo la restauración y revegetación las zonas que no vayan a ser ocupadas.
- En las operaciones de mantenimiento se debe evitar abandonar residuos o cualquier otro tipo material que no estuviera presente de manera original.

Impactos socioeconómicos

Usos forestales, agrícolas, ganaderos, turísticos, etc.:

- Se mantendrán y mejoraran la señalización de los senderos y rutas existentes.
- Retirada de posibles animales muertos en la zona para evitar atraer a especies carroñeras.
- En caso de ser necesario se adecuará el entorno para un posible uso agrícola o ganadero.

Usos y costumbres:

- Las actividades contarán con los permisos y autorizaciones adecuadas.
- El promotor se ocupará de suministrar sus propios servicios y equipamiento para el correcto desarrollo de las operaciones de funcionamiento.
- Si al finalizar la obra se diera el deterioro de carreteras, caminos u otra infraestructura se solventaran los desperfectos para dejarlos en el estado en que se encontraban inicialmente.
- Se mejorará, adecuará y corregirá la subida al Santci Spiritu tras la finalización de la obra.

Movimientos de población:

- Se potenciará la subcontratación de empresas y trabajadores del municipio.

Salud y seguridad de las personas:

- Se instalaran balizas y barreras señalizando las zonas de peligro, obras, accesos, etc.

Para minimizar el riesgo de incendio se tomarán las siguientes medidas durante la fase de construcción y abandono:

- Prohibir el empleo de fuego en la zona durante la fase de construcción.
- Eliminar los materiales leñosos producidos en la apertura de los viales.
- La maquinaria que no funcione correctamente será sustituida.
- Se utilizaran los elementos necesarios para combatir la propagación de un incendio.
- En la revegetación se seleccionaran las especies menos inflamables dentro de las posibles.

Para minimizar el riesgo de incendio se tomarán las siguientes medidas durante la fase de explotación:

- Controlar el correcto funcionamiento de las instalaciones.
- Inspecciones periódicas de las subestaciones eléctricas y la línea de alta tensión.
- Vigilancia de todas las instalaciones del parque eólico.



Renta, Empleo, actividades económicas y administraciones públicas:

- Se potenciará la subcontratación de empresas y trabajadores del municipio.
- En caso de tener que subcontratar a empresas exteriores se intentará que pertenezcan al propio municipio Cartagena.
- Los ayuntamientos aumentaran sus recursos gracias al Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO) y el Contrato de arrendamiento de superficie por la ocupación y vuelo de palas de los aerogeneradores.

7.8. Plan de vigilancia ambiental

Atmósfera

Fase de construcción y abandono	Fase de explotación
Inspecciones de niveles de polvo sobre vegetación	Asegurarse de que el ruido emitido por los aerogeneradores se encuentra dentro del rango en el que se considera razonable
Comprobar el riego de pistas y lavado de vehículos	
Control de mantenimiento de instalaciones auxiliares	
Control de mantenimiento de los caminos	
Control de cubiertas en las cajas de los camiones	
Comprobar que la maquinaria ha pasado los controles	
Comprobar las revisiones de la maquinaria y vehículos	
Control de la maquinaria en referencia al ruido	

Suelo

Fase de construcción y abandono	Fase de explotación
Comprobar que la maquinaria transita por las zonas habitadas	Controlar que no se produzcan vertidos accidentales en las tareas de mantenimiento, estará prohibido el vertido directo sobre el terreno
Comprobar que las actividades se desarrollan en el área	
Inspecciones para determinar signos de erosión	
Controlar el uso de la tierra vegetal	
Controlar la calidad de la capa edáfica	
Vigilar que no se viertan productos contaminantes al suelo	
Verificar que se cumplan las obligaciones del RD 105/2008 que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición	
Se controlará que los residuos peligrosos generados se entreguen al gestor autorizado	



Agua

Fase de construcción y abandono
Detección de posibles escombros u otros materiales que intercepten cauces
Controlar la ocupación de la zona de servidumbre de los barrancos
Inspeccionar posibles daños a la calidad de las aguas, como manchas de aceite o cambios de color del agua
Control de tareas que puedan provocar contaminación subterránea
En caso de que las actividades generen escorrentías se vigilará que las aguas sean evacuadas
Control de construcción de emplazamientos en lugares estrictamente necesarios

Flora y vegetación

Fase de construcción y abandono	Fase de explotación
Control del tránsito de trabajadores, vehículos y maquinaria	Se controlará la realización de las labores de mantenimiento necesarias para el adecuado desarrollo de la vegetación
Inventario en referencia de las zonas de vegetación a proteger	
Inspección de posibles alteraciones de concentraciones de matorrales	Vigilancia de la recogida de residuos del parque o personas ajenas
Control de la evolución de las nuevas plantaciones autóctonas	Comprobar el éxito de las siembras de las zonas restauradas

Fauna

Fase de construcción y abandono	Fase de explotación
Censo de la fauna en el área	Seguimiento de la evolución de la población de aves
Controlar que no se realicen tareas ruidosas en época de crianza	Control de las medidas de anticolidión de la avifauna
Vigilar posibles daños a camadas, nidadas o puestas de anfibios o reptiles	Vigilancia de recogida de animales muertos
Vigilar que se cumplan las normas respecto a los apoyos de la línea eléctrica del Decreto n.º 89/2012	

Paisaje

Fase de construcción y abandono
Asegurarse que el entorno imita la distribución durante la restauración
Controlar que las zonas que no se vayan a ocupar permanentemente queden restauradas y revegetadas
Comprobar la correcta recuperación de la flora y con ellos los hábitats faunísticos en los lugares a restaurar
Verificar la retirada de escombros, desperdicios, materia sobrante de movimientos de tierra o cualquier otro material
Controlar que el área ocupada para cada una de las fases que engloban al parque eólico será la mínima necesaria
Vigilar que el trazado y anchura de los caminos del parque tienen la ubicación y dimensiones previstas



Socioeconómico

Fase de construcción y abandono	Fase de explotación
Controlar afecciones que puedan afectar a senderos y vías pecuarias cercanas	Comprobar el correcto funcionamiento de maquinaria y elementos de protección contra incendios para minimizar el riesgo de que se produzcan
Asegurarse de que las obras no afectan al parque minero de La Unión	
Minimizar impactos negativos sobre equipamientos e infraestructura pública	
Reducir lo máximo posible los riesgos provocados por el tráfico	
Comprobar el correcto funcionamiento de maquinaria y elementos contra incendios	



8. Bibliografía

<http://www.fundacionsierraminera.org>

<http://www.mapama.gob.es/es/>

<http://iderm.imida.es/iderm/idemurcia/geocatalogo.htm>

<http://www.murcianatural.carm.es/>

<http://sinclair.carm.es/calidadaire/Default.aspx>

<http://info.igme.es/cartografia/magna50.asp>

<http://www.catastro.meh.es/>

www.thewindpower.net/

https://www.boe.es/diario_boe/

CARM - www.carm.es/

BORM - <http://www.borm.es/borm/vista/principal/inicio.jsf>

SitMurcia - <http://sitmurcia.carm.es/>

Conesa Fernandez-Vítora, V. "Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Mundi-Prensa. Madrid, Barcelona, México. 3ra Edición, 2003.

Christian A. Henin, Gino Iannace, Luigi Maffei, Ignacio E. Roggio, Germa A. Miretti "Ruido de generadores eólicos: Análisis y aplicación de la metodología de medición según normativa vigente" 2º Congreso Internacional de Acústica UNTREF. Septiembre 2010, Argentina.

Salvador Rivas-Martínez "Memoria del mapa de series de vegetación de España" realizado en 1981 y revisado en 1987.

Alfonso Garmendia, Adela Salvador, Cristina Crespo, Luis Garmendia "Evaluación de impacto ambiental" 1ra Edición, 2005.

Emilio Díez de R.M., Asensio Navarro H., M^a Dolores Ruiz C., Jorge Sánchez B. "Guías para la elaboración de Estudios Ambientales de Proyectos con incidencia en el Medio Natural" DGMN de la Consejería de Industria y Medio Ambiente, 2006.

"Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia" Consejería de Industria y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural, 2006

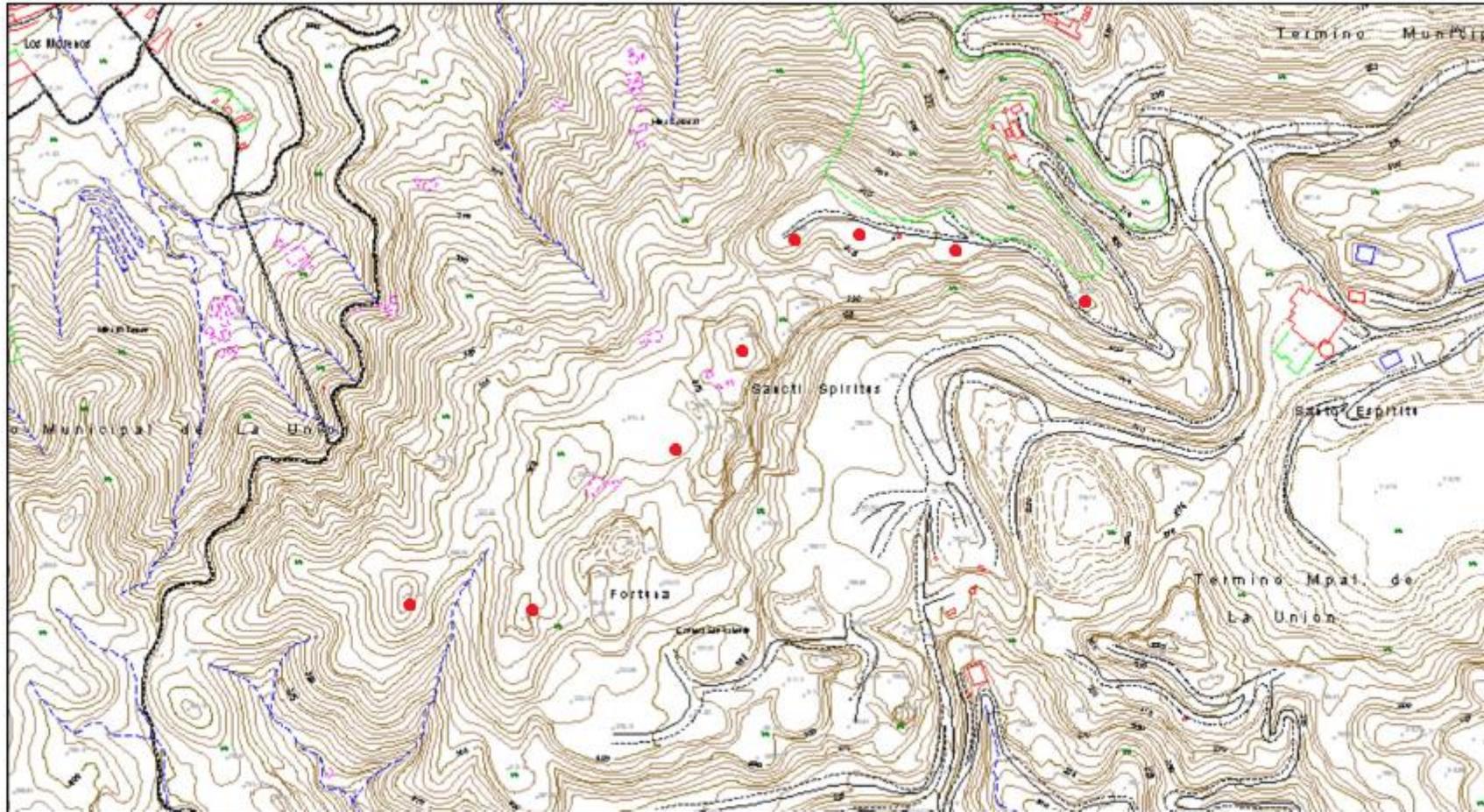
"Atlas de distribución de los anfibios de la Región de Murcia" Consejería de Industria y Medio Ambiente y Universidad de Murcia. Dirección General del Medio Natural, 2005

"Guía Básica de las Aves de la Región de Murcia" Consejería de Industria y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural, 2017

Másmela Díaz, Paula "El paisaje como elemento de la ordenación territorial" Universidad Nacional de Colombia, 2010



ANEXO I: PLANOS



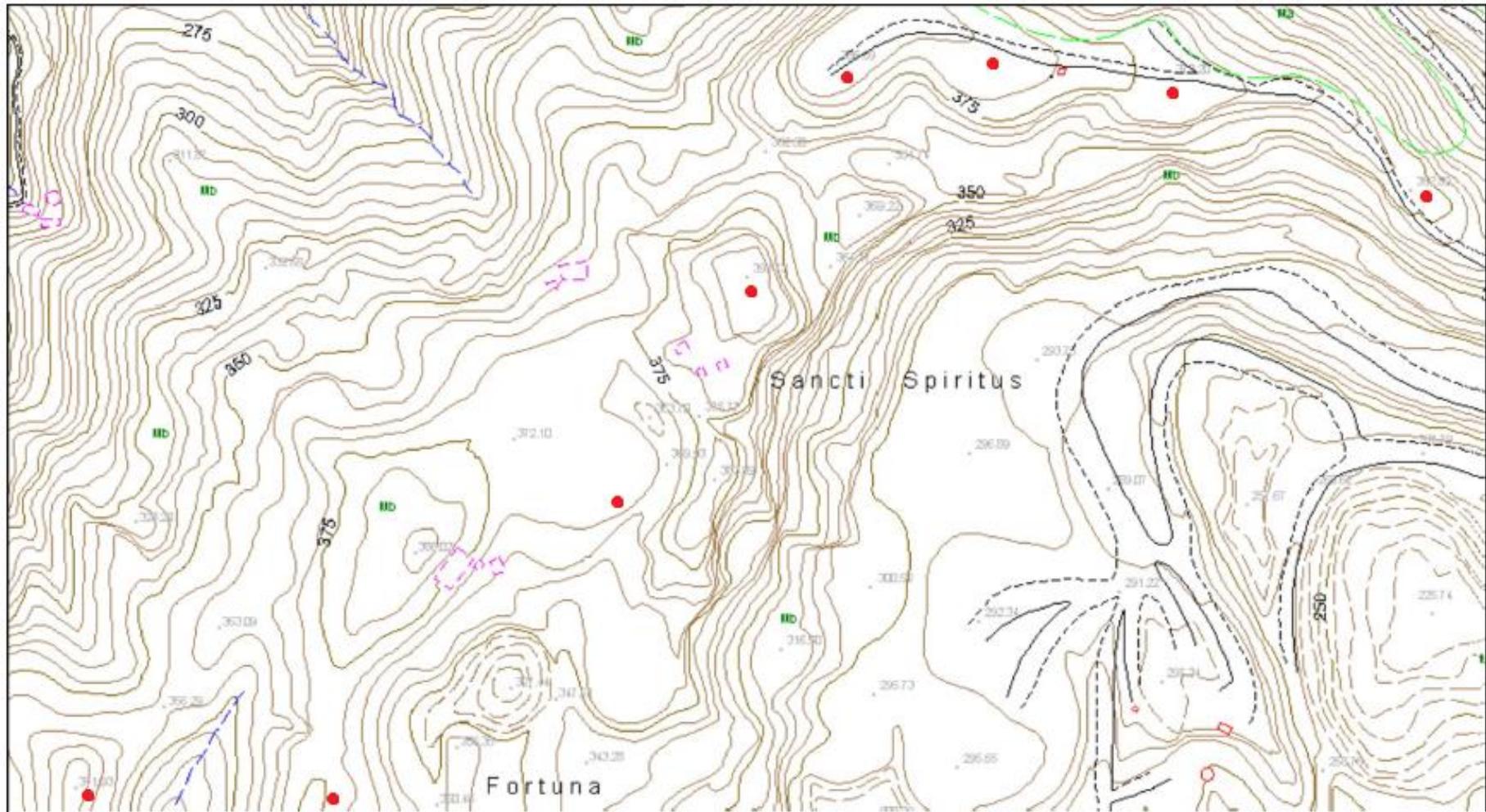
Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas
y Ordenación del Territorio.
Secretaría General.
Servicio de Cartografía.

Información Cartográfica

sistema geodésico	ETRS89.
sistema de representación	UTM. Huso: 30
coordenadas máximas	687530 - 4163949
coordenadas mínimas	690050 - 4165319
escala	1 : 10000

Este documento cartográfico ha sido extraído del dominio
www.cartomur.com

la información es indicativa y carece de validez oficial.
Se puede solicitar cartografía oficial en la Dirección General de Referencia.



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas
y Ordenación del Territorio.
Secretaría General.
Servicio de Cartografía.

Información Cartográfica

sistema geodésico	ETRS89.
sistema de representación	UTM. Huso: 30
coordenadas mínimas	688148 - 4164298
coordenadas máximas	689413 - 4164983
escala	1 : 5000

Este documento cartográfico ha sido extraído del dominio

www.cartomur.com

la información es indicativa y carece de validez oficial.
Se puede solicitar cartografía oficial en la Dirección General de Referencia.



ANEXO II:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y ESQUEMAS DE LOS AEROGENERADORES



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MADE AE-46/I

Rotor	
Control	Entrada en pérdida
Diámetro	46 m
Área barrida	1662 m ²
Número de palas	3
Orientación	Barlovento
Tipo de pala	LM 21
Velocidad de rotor	25,5 / 17 rpm
Altura de buje	45 m
Ángulo de tilt	5º

Multiplicador	
Tipo	Planetario o de ejes paralelos
Relación de multiplicador	01:59,5

Generador	
Tipo	Asíncrono, trifásico, 2 velocidades
Tensión	690 V
Frecuencia	50 Hz
Velocidad nominal	1517v / 1012 rpm
Protección	IP 55
Aislamiento	Clase F, uso como clase B
Arranque	Suave con tristoros
Compensación	Condensadores, cuatro etapas

Sistema de freno	
Freno principal	Aerofrenos
Freno de seguridad	Freno mecánico con eje rápido

Sistema de orientación	
Tipo	Motor eléctrico, transmisión planetaria
Rodamiento	Rodamiento de bolas
Freno	Pinzas hidráulicas

Sistema de control	
Tipo	Microprocesador

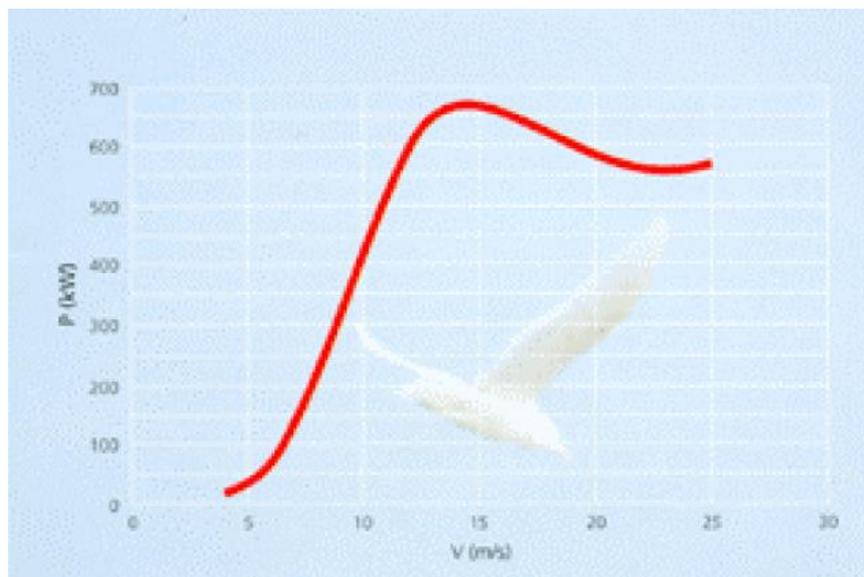


Altura de torre	
Tipo	Torre de acero crónica en tres tramos
Altura	43,5 m

Condiciones de operación	
Clase de viento	I según IEC 61400-I
Arranque	3,5 m/s
Parada	2,5 m/s

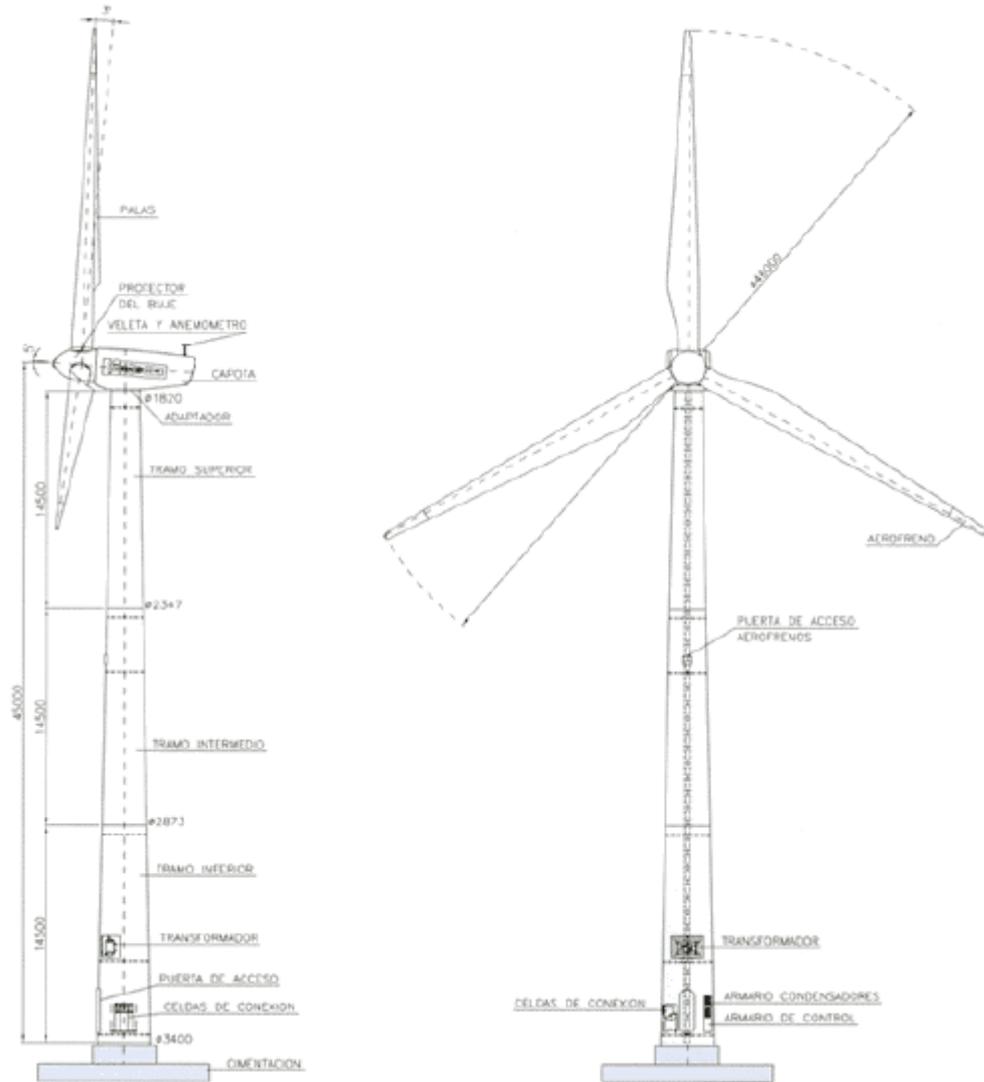
Pesos aproximados	
Rotor	12.000 Kg
Góndola	25.000 Kg
Torre	40.000 Kg

CURVA DE POTENCIA

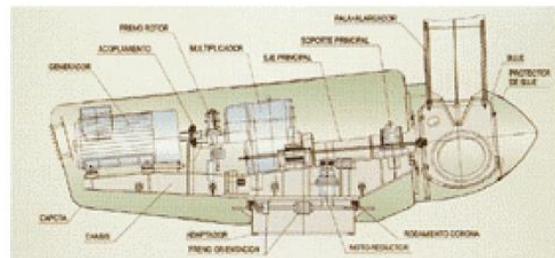
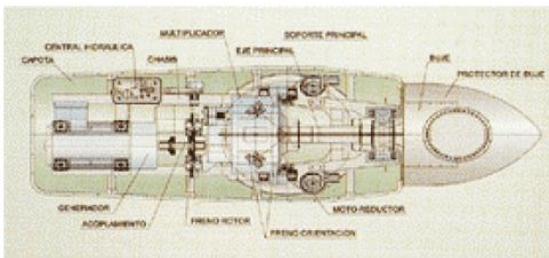




ESQUEMA DEL AEROGENERADOR UTILIZADO EN LA INSTALACIÓN: MADE AE-46/I



ESQUEMA DEL ROTOR DEL AEROGENERADOR MADE AE-46/I





ANEXO III: REFERENCIAS CATASTRALES



DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE			
Referencia catastral	51041A006000800000YL		
Localización	Polígono 6 Parcela 80 DESCARGA. LA UNION (MURCIA)		
Clase	Rústico		
Uso principal	Agrario		
PARCELA CATASTRAL			
	Localización	Polígono 6 Parcela 80 DESCARGA. LA UNION (MURCIA)	
	Superficie gráfica	253.788 m ²	
CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	E- Pastos	00	249.046
b	MM Pinar maderable	00	6.696
c	I- Improductivo	00	206
d	I- Improductivo	00	175
e	I- Improductivo	00	30

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE			
Referencia catastral	51041A006001270000YU		
Localización	Polígono 6 Parcela 127 S UNION. LA UNION (MURCIA)		
Clase	Rústico		
Uso principal	Agrario		
PARCELA CATASTRAL			
	Localización	Polígono 6 Parcela 127 S UNION. LA UNION (MURCIA)	
	Superficie gráfica	152.682 m ²	
CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	E- Pastos	00	152.920

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE			
Referencia catastral	51041A006000980000YH		
Localización	Polígono 6 Parcela 98 S UNION. LA UNION (MURCIA)		
Clase	Rústico		
Uso principal	Agrario		
PARCELA CATASTRAL			
	Localización	Polígono 6 Parcela 98 S UNION. LA UNION (MURCIA)	
	Superficie gráfica	201.917 m ²	
CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	E- Pastos	00	202.859



DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE			
Referencia catastral	51041A006001420000YL		
Localización	Polígono 6 Parcela 142 S UNION. LA UNION (MURCIA)		
Clase	Rústico		
Uso principal	Agrario		
PARCELA CATASTRAL			
	Localización	Polígono 6 Parcela 142 S UNION. LA UNION (MURCIA)	
	Superficie gráfica	540.904 m ²	
CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	E- Pastos	00	70.188
b	MM Pinar maderable	00	31.117
c	MM Pinar maderable	00	84.366
d	E- Pastos	00	358.620
e	I- Improductivo	00	86
f	I- Improductivo	00	43

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE			
Referencia catastral	51041A006000750000YQ		
Localización	Polígono 6 Parcela 75 S UNION. LA UNION (MURCIA)		
Clase	Rústico		
Uso principal	Agrario		
PARCELA CATASTRAL			
	Localización	Polígono 6 Parcela 75 S UNION. LA UNION (MURCIA)	
	Superficie gráfica	86.281 m ²	
CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	E- Pastos	00	87.454

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE			
Referencia catastral	51041A006000960000YZ		
Localización	Polígono 6 Parcela 96 S UNION. LA UNION (MURCIA)		
Clase	Rústico		
Uso principal	Agrario		
PARCELA CATASTRAL			
	Localización	Polígono 6 Parcela 96 S UNION. LA UNION (MURCIA)	
	Superficie gráfica	33.533 m ²	
CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	E- Pastos	00	33.884

