



**PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "LAS COLINAS"
(DE 49,8 MW) Y "MORALEJA" (DE 16,2 MW) Y SU
INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA
(COMUNIDAD DE MADRID)**



Estudio de impacto ambiental

Anexo IV. Estudio de repercusiones sobre la RN2000

Diciembre, 2025



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO	5
1.1. Introducción.....	5
1.2. Objeto del estudio	6
1.3. Metodología y contenido del documento	6
1.4. Justificación	9
2. ÁMBITO DE ESTUDIO, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO Y ALTERNATIVAS PLANTEADAS	10
2.1. Ámbito de estudio	10
2.2. Principales características del proyecto	11
2.2.1. PSFV "Las Colinas"	11
2.2.2. PSFV "Moraleja"	19
2.2.3. Línea subterránea de media tensión (LSMT) "Moraleja" – SET "Las Colinas" 30/220kV	24
2.2.4. SET "Las Colinas"	27
2.2.5. LASAT de evacuación	34
2.2.6. Recinto de medida	38
2.3. Análisis de alternativas.....	48
2.3.1. Alternativa cero o de no realización del proyecto	48
2.3.2. Alternativas de localización de las PSFV y SET	50
2.3.3. Alternativas de localización de las Línea eléctrica de evacuación (LASAT)	56
2.3.4. Metodología para la optimización y valoración de alternativas	58
2.3.5. Valoración, selección y justificación de la mejor alternativa ambiental y técnicamente viable.....	63
2.3.6. Conclusiones respecto a la Red Natura 2000	70
3. LUGARES RED NATURA 2000 POTENCIALMENTE AFECTADOS	71
3.1. ZEC ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama"	73
3.1.1. Localización y descripción general de la ZEC "Cuenca del río Guadarrama"	73
3.1.2. Otras figuras de protección coincidentes con la ZEC "Cuenca del río Guadarrama"	74
3.1.3. Instrumentos de gestión de la ZEC "Cuenca del río Guadarrama"	74



3.1.4. Hábitats de Interés Comunitario presentes en la ZEC "Cuenca del río Guadarrama"	75
3.1.5. Especies Red Natura 2000 presentes en la ZEC "Cuenca del río Guadarrama"	77
3.2. ZEC ES3110007 "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"	80
3.2.1. Localización y descripción general de la ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"	81
3.2.2. Otras figuras de protección coincidentes con la ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"	81
3.2.3. Instrumentos de gestión de la ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"	81
3.2.4. Hábitats de Interés Comunitario presentes en la ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"	82
3.2.5. Especies Red Natura 2000 presentes en la ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"	83
3.3. ZEPA ES0000056 "Encinares del río Alberche y río Cofio"	85
3.3.1. Localización y descripción general de la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio"	86
3.3.2. Otras figuras de protección coincidentes con la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio"	86
3.3.3. Instrumentos de gestión de la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio"	86
3.3.4. Especies Red Natura 2000 presentes en la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio"	87
4. TRABAJO DE CAMPO REALIZADO	88
4.1. Determinación de las superficies reales de afección a Hábitats de Interés Comunitario (HIC)	88
4.2. Especies de fauna presentes en el ámbito de proyecto	91
5. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DE LA RED NATURA 2000	101
5.1.1. Decreto 105/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación el Lugar de Importancia Comunitaria Cuenca del río Guadarrama y se aprueba su Plan de Gestión. BOCM (2014), 213: 488-624.	102
5.1.2. Decreto 26/2017, de 14 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se declara la zona especial de conservación "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y se aprueban su plan de gestión y el de la zona de especial protección para las aves "Encinares del río Alberche y río Cofio".	103



6. EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE LA RN2000	107
6.1. Metodología para la identificación y evaluación de los potenciales impactos ambientales	108
6.1.1. Principales acciones del proyecto	109
6.1.2. Identificación de los impactos potenciales y cuantificación de la intensidad	110
6.2. Evaluación individualizada de impactos significativos en las ZEC y ZEPA	111
6.2.1. ZEC ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama"	111
6.2.2. ZEC ES3110007 "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"	116
6.2.3. ZEPA ES0000056 "Encinares del río Alberche y río Cofio"	117
7. MEDIDAS.....	119
7.1. Medidas de diseño	119
7.1.1. Medidas de diseño generales	119
7.1.2. Medidas de diseño particulares	122
7.2. Medidas preventivas	122
7.2.1. Medidas preventivas generales.....	123
7.2.2. Medidas preventivas particulares.....	125
7.3. Medidas correctoras.....	128
7.3.1. Medidas correctoras generales	128
7.4. Medidas compensatorias	129
8. SÍNTESIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES	133



1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO

1.1. INTRODUCCIÓN

La Red Natura 2000 constituye el principal instrumento de conservación de la biodiversidad en la Unión Europea. Se trata de una red ecológica de espacios protegidos que incluye los **Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)**, posteriormente declarados como **Zonas Especiales de Conservación (ZEC)**, designados conforme a la **Directiva Hábitats (92/43/CEE)**, así como las **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)**, establecidas según la **Directiva Aves (2009/147/CE)**. En España, ambas directivas han sido transpuestas mediante la **Ley 42/2007, de 13 de diciembre**, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que establece el marco jurídico básico para la protección de estos espacios.

El objetivo de la Red Natura 2000 es garantizar la **supervivencia a largo plazo de los hábitats y especies de interés comunitario**, contribuyendo a frenar la pérdida de biodiversidad y a mantener la coherencia ecológica del territorio europeo.

La presente evaluación de repercusiones se integra en el procedimiento de **evaluación ambiental ordinaria** de los proyectos de las plantas solares fotovoltaicas "**Las Colinas**" y "**Moraleja**", cuyos expedientes se tramitan de forma independiente ante la **Comunidad de Madrid**. Ambas instalaciones se ubican en el término municipal de **Navalcarnero** e incluyen las correspondientes **infraestructuras de evacuación eléctrica**, cuyo trazado afecta también a los municipios de **Móstoles** y **Villaviciosa de Odón**.

El proyecto de la **PSFV "Las Colinas"**, con una potencia instalada de **49,8 MW**, se somete a evaluación ambiental ordinaria por cumplir los supuestos del **Anexo I** de la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**. Este expediente incluye la **tramitación de la línea de evacuación eléctrica** que conecta la instalación con la **SET Villaviciosa 220 kV**, y cuya longitud no supera los 15 km. El criterio aplicable es el siguiente:

- *Grupo 3j: Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de energía solar, ubicadas en suelo y con una superficie superior a 100 hectáreas.*

En el caso de la **PSFV "Moraleja"**, con una potencia de **16,2 MW**, aunque por sus características técnicas se encuadraría en el epígrafe j) del Grupo 4 del **Anexo II** (proyectos sometidos a evaluación ambiental simplificada), el promotor ha decidido **voluntariamente** someterlo al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria, conforme al **artículo 7.1.d)** de la Ley 21/2013. Esta decisión ha sido aceptada por el órgano ambiental competente, la **Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid**, en aras de garantizar una evaluación más rigurosa y coherente con la sensibilidad ecológica del entorno.

Asimismo, se ha seguido lo establecido en la guía técnica del MITECO titulada "*Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la Administración General del Estado*", la cual define el enfoque metodológico y la ruta de aplicación en función de la tipología del proyecto evaluado.



Cuadro 1. Tratamiento de la evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000 según la consideración del proyecto a efectos de su evaluación ambiental					
	¿El proyecto puede afectar de forma apreciable a los hábitats o especies objeto de conservación en algún lugar Red Natura 2000?	¿El proyecto tiene relación directa con la gestión del lugar o es necesario para la misma?	Procedimiento de evaluación ambiental	Necesidad de la adecuada evaluación de repercusiones sobre el lugar considerando sus objetivos conservación	Forma de integración en el procedimiento de evaluación aplicable
Proyecto incluido en Anexo I Ley 21/2013:	Sí	No	EIA ordinaria	Necesaria.	Completar el Estudio de Impacto Ambiental con los contenidos específicos de la ERRN2000 .
	No	Sí	EIA ordinaria	No.	EsIA incluyendo justificación de la relación del proyecto con la gestión del lugar afectado.
Proyecto incluido en Anexo II Ley 21/2013	Sí	No	EIA simplificada	Necesaria.	Completar el Documento Ambiental con los contenidos específicos de la ERRN2000 .
	No	Sí	EIA simplificada	No.	DA incluyendo acreditación de la relación del proyecto con la gestión del lugar afectado.
Proyecto no incluido ni en Anexo I ni en Anexo II Ley 21/2013	Sí	No	EIA simplificada	Necesaria.	Esmerar el tratamiento en el Documento Ambiental de los contenidos específicos de la ERRN2000 .
	No	Sí	No procede	No.	Documentar en el expediente de aprobación del proyecto la acreditación de la relación del proyecto con la gestión del lugar afectado.
Proyectos excluidos o exceptuados de evaluación ambiental (art. 8 Ley 21/2013)	Sí	No	Forma de evaluación alternativa a la EIA	Necesaria.	Ley 21/2013 no aplicable. Evaluación regulada por el art. 46 de la Ley 42/2007. Recomendable que el documento técnico en que se sustancie siga las recomendaciones de la presente guía metodológica.
	No	Sí	No procede	No.	Documentar en el expediente de aprobación del proyecto la acreditación de la relación del proyecto con la gestión del lugar afectado.
	No	No	No procede	No.	Documentar en el expediente del proyecto la imposibilidad de afección.

Figura 1. Tratamiento de la evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000 según la consideración del proyecto a efectos de su evaluación ambiental. Fuente: Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente documento tiene por objeto **evaluar las potenciales repercusiones derivadas de la ejecución de las PSFV "Las Colinas" y "Moraleja", así como sus infraestructuras de evacuación asociadas, sobre los Espacios Red Natura 2000** presentes en el ámbito de estudio de 10 km establecido, así como analizar la propuesta de medidas preventivas y/o correctoras y proponer, en su caso, el diseño de acciones específicas para su seguimiento (Programa de Vigilancia Ambiental).

De igual modo, se pretende proporcionar al órgano competente **en la gestión de dichos espacios la información necesaria para la emisión del informe preceptivo**, en el que se determine si los proyectos de las PSFV citadas y sus infraestructuras evacuación **son o no susceptibles de ocasionar efectos adversos apreciables sobre los valores naturales objeto de protección**, atendiendo así a lo señalado en la *Disposición Adicional Séptima* de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, modificada por la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013*.

Cabe señalar que ninguna de las instalaciones principales de las PSFV "Las Colinas" y "Moraleja" se ubica dentro de espacios Red Natura 2000. En cuanto a la línea de evacuación, en caso de producirse algún cruzamiento con dichos espacios, este se realizará mediante trazado soterrado, minimizando así las afecciones potenciales.

1.3. METODOLOGÍA Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO

El presente informe evalúa las posibles repercusiones de las PSFV, así como de sus infraestructuras de acceso y evacuación, sobre los valores naturales de los espacios de la **Red Natura 2000** presentes en el área de estudio.



Tras identificar los espacios de la Red Natura 2000 próximos a las áreas de actuación, se describen los valores ambientales que justifican su inclusión en la Red y, posteriormente, se analiza la afección directa e indirecta de las actuaciones proyectadas en función de su incidencia sobre las prioridades de conservación de dichos espacios.

Esta valoración permite determinar si la ejecución y puesta en funcionamiento del proyecto podría generar impactos residuales adversos significativos sobre el medio ambiente, incluso tras la aplicación de las correspondientes medidas preventivas, correctoras y, en su caso, compensatorias, y si dichos impactos afectarían a la integridad de la Red Natura 2000.

En el análisis de los impactos se han considerado tanto los de carácter negativo, que suponen una afección sobre espacios y/o especies, como los de carácter positivo, que pudieran contribuir a la mejora de los valores naturales presentes en el ámbito inmediato o próximo de actuación.

Para la redacción del presente estudio se han tenido en cuenta:

- La *"Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000"*. Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario (MITECO, 2019).
- La *"Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación"* (MITECO, 2022).
- Las *"Directrices para la realización de estudios de impacto ambiental correspondientes a proyectos de plantas solares fotovoltaicas"* de la Comunidad de Madrid.
- Las *"Directrices para la realización de estudios de impacto ambiental correspondientes a proyectos de líneas eléctricas de alta tensión"* de la Comunidad de Madrid.
- Las *"Directrices de conservación de la Red Natura 2000 en España"* (MITECO, 2024).
- La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- El Decreto 105/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación el Lugar de Importancia Comunitaria "Cuenca del río Guadarrama" y se aprueba su Plan de Gestión.
- El Decreto 26/2017, de 14 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se declara la zona especial de conservación "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y se aprueban su plan de gestión y el de la zona de especial protección para las aves "Encinares del río Alberche y río Cofio".
- El formulario de la ZEC Cuenca del río Guadarrama (ES3110005 - SCI): NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM. RELEASE Natura2000_end2023 (16/01/2025). (<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/sdf/#/sdf?site=ES3110005&release=55>)
- El formulario de la ZEC Cuencas de los ríos Alberche y Cofio (ES3110007 - SCI): NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM. RELEASE Natura2000_end2023 (16/01/2025).



(<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/sdf/#/sdf?site=ES3110007&release=55>)

- El formulario de la ZEPA Encinares del río Alberche y río Cofio (ES0000056 - SPA):
NATURA 2000 - STANDARD DATA
FORMRELEASE Natura2000_end2023 (16/01/2025).
(<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/sdf/#/sdf?site=ES0000056&release=55>)

Para la realización de esta valoración se ha tenido en cuenta, además de la información previamente indicada, las recomendaciones de la Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, recogidas en la guía **"Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E."** (MITECO, 2018).

En esta guía se establece una serie de pasos para obtener la información necesaria para la evaluación de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000. Estos pasos se resumen en la siguiente imagen:

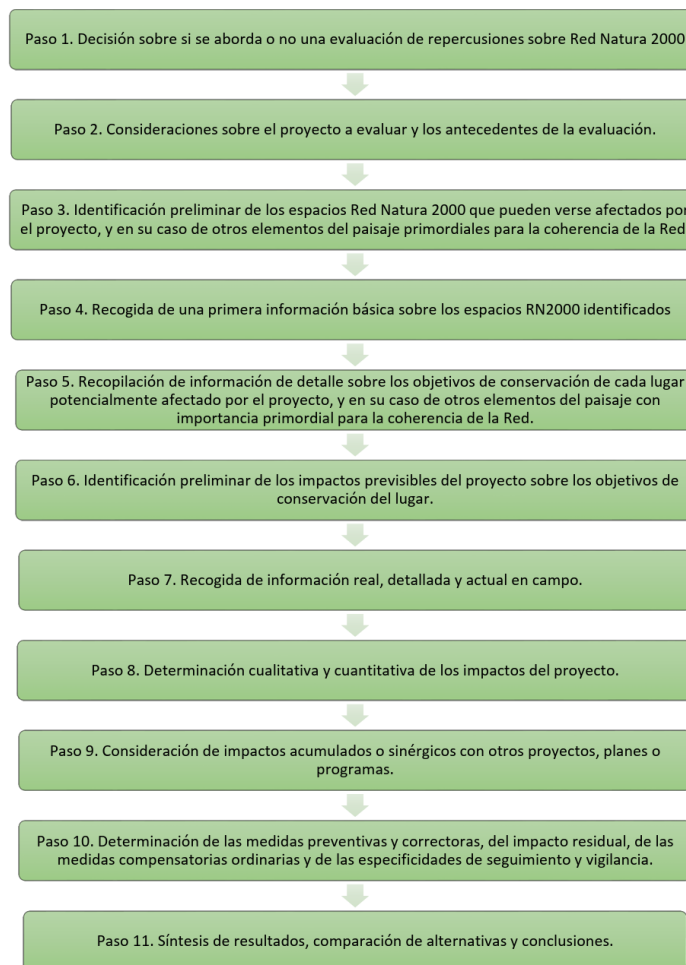


Figura 2. Proceso recomendado para obtener la información necesaria para la evaluación de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000. Fuente: Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.



1.4. JUSTIFICACIÓN

Para determinar si existe alguna "posibilidad" de afección sobre algún espacio RN2000 que requiera abordar dicha evaluación, se plantea las preguntas de filtrado indicadas a continuación:

Cuadro 3 Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	Respuesta ⁵
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc)?	
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	

Figura 3. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000. Fuente: Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.

En la siguiente tabla se realiza el análisis de las preguntas de filtrado tenidas en cuenta para la procedencia en la elaboración del presente estudio:

Tabla 1. Respuestas a las preguntas de filtrado.

Preguntas de filtrado	Respuesta	Observaciones
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	Sí	Parte del tramo soterrado de la LAT (1,23 km) atraviesa la ZEC ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama" en el entorno del Barranco de Mancigordo y en las inmediaciones de la autovía A-5. Las PSFV "Las Colinas" y "Moraleja" se encuentran a unos 140 m del límite de la ZEC ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama"
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	Sí	En el ámbito de 10 km del proyecto se encuentran dos espacios Red Natura 2000: <ul style="list-style-type: none"> • ZEC ES3110007 "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" • ZEPA ES0000056 "Encinares del río Alberche y río Cofio"
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej.	Sí	Los tres espacios RN2000 identificados en el entorno del proyecto albergan fauna que puede desplazarse a la zona del proyecto.



Preguntas de filtrado	Respuesta	Observaciones
pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?		
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	Sí	<p>La Comunidad de Madrid ha diseñado una Red de Corredores Ecológicos que asegura la funcionalidad de las áreas protegidas y la coherencia de la Red Natura 2000 dentro de la comunidad, así como su comunicación con las comunidades limítrofes. También establece una relación de continuidad entre los Espacios Naturales Protegidos, las zonas verdes urbanas y los parques y áreas de esparcimiento supramunicipales. Estos corredores se dividen en tres tipos: principales, secundarios y verdes.</p> <p>El ámbito de estudio es coincidente con corredores de las tres tipologías.</p>

2. ÁMBITO DE ESTUDIO, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO Y ALTERNATIVAS PLANTEADAS

2.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

El Proyecto se localiza en las hojas 0581 "Móstoles" y 0558 "Majadahonda" del Mapa Topográfico Nacional escala 1/50.000, las cuales se sitúan en la Comunidad de Madrid, al suroeste de la capital.

Las Plantas Solares Fotovoltaicas Las Colinas y Moraleja y su infraestructura de evacuación asociada", se localizan en los siguientes municipios:

- **PSFV "Las Colinas"**: íntegramente en el municipio de Navalcarnero.
- **PSFV "Moraleja"**: íntegramente en el municipio de Navalcarnero.
- **SET "Las Colinas"**: íntegramente en el municipio de Navalcarnero.
- **LASAT 220 kV de evacuación**: su trazado hasta la subestación eléctrica de evacuación SE Villaviciosa de REE, discurre por los siguientes municipios:
 - Navalcarnero
 - Arroyomolinos
 - Móstoles
 - Villaviciosa de Odón

El alcance de esta evaluación comprende los espacios situados en el ámbito de estudio, en un radio de **10 km** con respecto a las instalaciones del proyecto, con el objetivo de conocer la



potencial incidencia del proyecto sobre los distintos ámbitos de protección definidos por la normativa ambiental vigente.

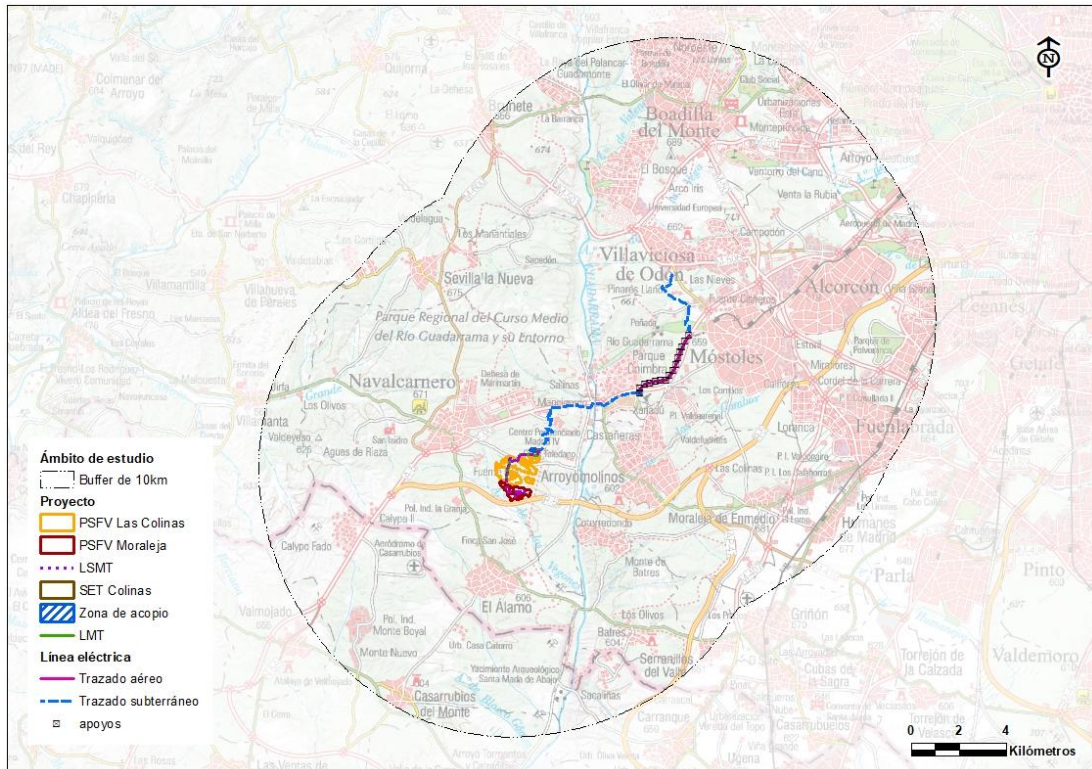


Figura 4. Ámbito de estudio (Buffer de 10 km) del proyecto. Fuente: elaboración propia.

2.2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

2.2.1. PSFV "Las Colinas"

Se recoge a continuación un extracto de las características principales de la PSFV "Las Colinas". Para mayor detalle puede consultarse el *Proyecto Técnico Administrativo para la AAP de la Planta Fotovoltaica PSFV "Las Colinas"*.

La PSFV "Las Colinas" de 49,80 MW de potencia instalada (59,694 MWp), se implantará en el término municipal de Navalcarnero (Madrid).

La poligonal se enmarca en la Hoja 0581 del Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN), como puede observarse en la figura siguiente.

La planta fotovoltaica evacuará la energía generada a través de líneas subterráneas en media tensión a 30 kV que conectarán cada una de las estaciones de potencia que conforman la planta con la subestación eléctrica de transformación (SET "Las Colinas" 30/220 kV).

El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por 90.450 paneles fotovoltaicos de 620 Wp bifaciales (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en seguidores monofila, y estaciones de potencia que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja con las barras de media tensión de la SET "Las Colinas" 30/220 kV situada en el interior del vallado de la planta fotovoltaica.

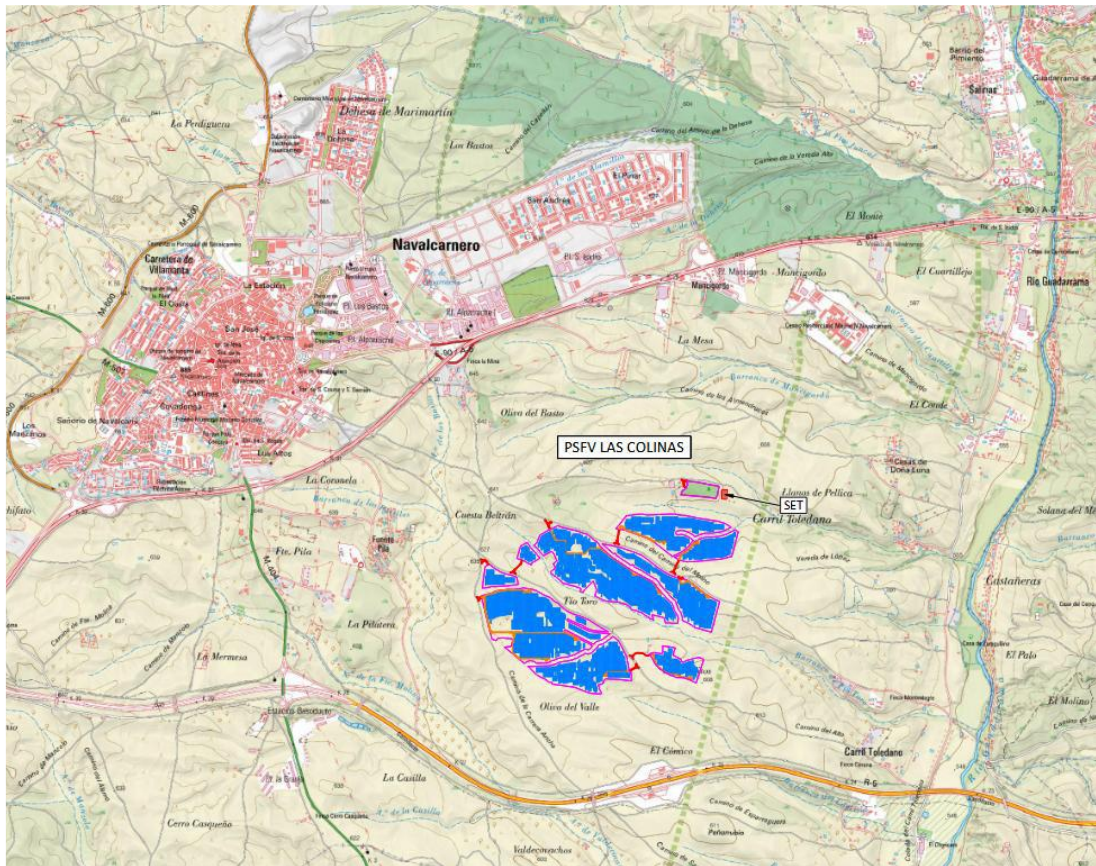


Figura 5. Localización de la PSFV "Las Colinas" (Fuente: Proyecto Técnico Administrativo para AAP de la PSFV "Las Colinas")

Configuración de la PSFV "Las Colinas"

A continuación, se resumen la configuración principal de la PSFV "Las Colinas":

- **Potencia nominal en el punto de conexión:** 50,0 MW.
- **Potencia instalada en módulos fotovoltaicos bifaciales (potencia pico):** 68,65 MWp.
- **Número de módulos fotovoltaicos:** 90.450 (JKM695N-66HL5-BDV).
- **Número de estructuras**
 - Tracker 1Vx60: 1.243
 - Tracker 1Vx30: 529
- **Potencia activa máxima de los inversores a 40°C:** 49,80 MW ($\cos \varphi=1$).
- **Ratio DC/AC de la planta fotovoltaica:** 1,38 (@ 40°C)
- **Panel solar:** módulo monocristalino de 660 Wp de Longi, modelo Hi-MO 9 LR8-66HYD 660M o similar.
- **Tipo estructura soporte:** seguidores monofila 1V60 y 1V30.
- **Pitch (distancia entre ejes):** 7,5 metros.



- **Inversor de string:** 300 kWac@40°C del fabricante HUAWEI, modelo SUN2000-330KTL-H1 o similar.
- **Número de inversores:** 166.
- **Número de centros de transformación/estaciones de potencia:** 11.
 - **Tipo 1 (6,6 MVA):** 9
 - **Tipo 2 (3,3 MVA):** 2

Superficie de implantación

La superficie total ocupada por la planta es de 1.211.655 m² (121,17 ha), incluyendo las zonas auxiliares (zona de acopio). Concretamente, el área ocupada por los paneles fotovoltaicos es de 244.322 m², medida sobre la proyección del panel en posición horizontal; mientras que las 11 estaciones de potencia proyectadas en la planta ocuparán un área de 162 m². La longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta es de 17.558 m, de los cuales 715 metros corresponden con la longitud del vallado de la zona de acopio.

De esta superficie, 2,41 ha corresponden al área vallada que se utilizará como zona de acopio durante las primeras fases de obra.

Accesos a la planta fotovoltaica

Se han diseñado diez (10) accesos locales para la PSFV "Las Colinas". Las coordenadas de estos accesos en sistema UTM ETRS89 HUSO 30 T se detallan a continuación:

Tabla 2. Coordenadas de los accesos a la PSFV "Las Colinas" (Fuente: Proyecto Técnico Administrativo para AAP de la PSFV "Las Colinas")

Acceso	X	Y
Acceso 1	416.254,22	4.459.028,01
Acceso 2	416.762,22	4.459.030,90
Acceso 3	417.201,45	4.458.805,70
Acceso 4	417.210,81	4.458.665,97
Acceso 5	416.046,41	4.458.801,79
Acceso 6	415.799,24	4.458.769,21
Acceso 7	415.749,81	4.458.527,71
Acceso 8	416.987,16	4.458.105,93
Acceso 9	416.835,59	4.457.988,89
Acceso 10	417.252,29	4.459.331,52

Para acceder a la planta a través de los accesos 1, 2, 3 y 4, se usará el camino denominado camino del Molino, con Referencia Catastral 28096A01309001, localizado en el polígono 13, parcela 9001, del término municipal de Navalcarnero.

Para acceder a la planta a través de los accesos 5, 8 y 9, se usará el camino denominado camino del Arco, con Referencia Catastral 28096A01409010, localizado en el polígono 14, parcela 9010, del término municipal de Navalcarnero.

Para acceder a la planta a través de los accesos 6 y 7, se usará el camino denominado camino de la Carrera Ancha, con Referencia Catastral 28096A01509001, localizado en el polígono 15, parcela 9001, del término municipal de Navalcarnero.

Criterios de diseño

Consideraciones de partida



Para el diseño de la planta fotovoltaica, se detallan los datos aportados por el Promotor para la realización del layout de la planta fotovoltaica con seguidores monofila:

- **Potencia nominal en el punto de conexión:** 50,0 MW
- **Potencia instalada en módulos fotovoltaicos bifaciales (potencia pico):** 68,65 MWp
- **Potencia activa máxima de los inversores a 40°C:** 49,80 MW ($\cos \varphi=1$)
- **Ratio DC/AC de la planta fotovoltaica:** 1,38 (@ 40°C)
- **Panel solar:** módulo monocristalino de 660 Wp de Longi, modelo Hi-MO 9 LR8-66HYD 660M o similar.
- **Inversor de string:** 300 kWac@40°C del fabricante HUAWEI, modelo SUN2000-330KTL-H1 o similar.
- **Tipo estructura soporte:** seguidores monofila 1V60 y 1V30.
- **Pitch (distancia entre ejes):** 7,5 metros.

Como se ha mencionado anteriormente, la potencia del conjunto de los inversores de la planta estará limitada a la potencia máxima admisible en el punto de conexión 50 MW y en ningún caso los inversores inyectarán más energía que la concedida por REE.

Potencia instalada

Como se ha comentado anteriormente, para la PSFV "Las Colinas" se contempla la instalación de 90.450 paneles fotovoltaicos de 620 Wp bifaciales (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología), que suman una potencia total de 68,65 MWp, considerando el factor bifacial de 1,15 sobre la potencia nominal de la cara frontal.

La planta fotovoltaica contará con un sistema de media tensión en 30 kV compuesto por once (11) centros de transformación. A lo largo de la planta fotovoltaica, se instalarán inversores de string modelo SUN2000-330KTL-H1 del fabricante HUAWEI, con una potencia de 300 kW @40°C ($\cos \varphi=1$), lo que supone una potencia total instalada en inversores de 49,80 MW.

Cada centro de transformación estará conformado por varios de estos inversores y un transformador de potencia de 3.300 kW o 6.600 kW @40°C, según el diseño específico. En conjunto, la potencia activa total instalada en transformadores asciende a 66,0 MW.

Por tanto, de acuerdo con el RD 997/2025, la potencia instalada máxima activa de la planta fotovoltaica se establece en 49,80 MW.

La Potencia Nominal en Punto de Interconexión (POI) concedida por el Gestor de Red, en este caso Red Eléctrica de España S.A.U, según lo estipulado en los permisos de Acceso y Conexión otorgados es equivalente a 50,0 MWn.

Configuración eléctrica

Sistema de corriente continua

La configuración eléctrica de baja tensión en corriente continua de la planta fotovoltaica será la siguiente:

- Se han diseñado cadenas de strings de 30 módulos de 620 Wp bifaciales conectados en serie.



- La planta fotovoltaica cuenta con ciento sesenta y seis (166) inversores marca HUAWEI, modelo SUN2000-330KTL-H1 de 300 kVA @40°C.
 - Ciento tres (103) inversores tendrán 18 strings conectados en paralelo.
 - Dieciocho (18) inversores tendrán 17 strings conectados en paralelo.
 - Cuarenta y cinco (45) inversores tendrán 19 strings conectados en paralelo.

En total se han implantado 90.450 módulos de 660 Wp bifaciales para un total de 68,65 MWp considerando el factor bifacial de 1,15 sobre la potencia nominal de la cara frontal de los módulos fotovoltaicos. La ratio DC/AC será de 1,38 sobre la potencia nominal en inversores a 40°C. La potencia del conjunto de los inversores de la planta estará limitada a la potencia máxima admisible en el punto de conexión, 50,0 MW.

Sistema de corriente alterna

La planta fotovoltaica dispondrá de un sistema de media tensión en 30 kV compuesto por once (11) centros de transformación. A lo largo de la planta fotovoltaica, se instalarán inversores de string modelo SUN2000-330KTL-H1 del fabricante HUAWEI, con una potencia de 300 kW @40°C ($\cos \phi=1$). Cada centro de transformación estará conformado por varios de estos inversores y un transformador de potencia de 3.300 kW y 6.600 kW @40°C, según el diseño específico.

Cada estación de potencia estará conectada a la SET "Las Colinas" 30/220 kV por líneas de media tensión en forma de antena en 30 kV.

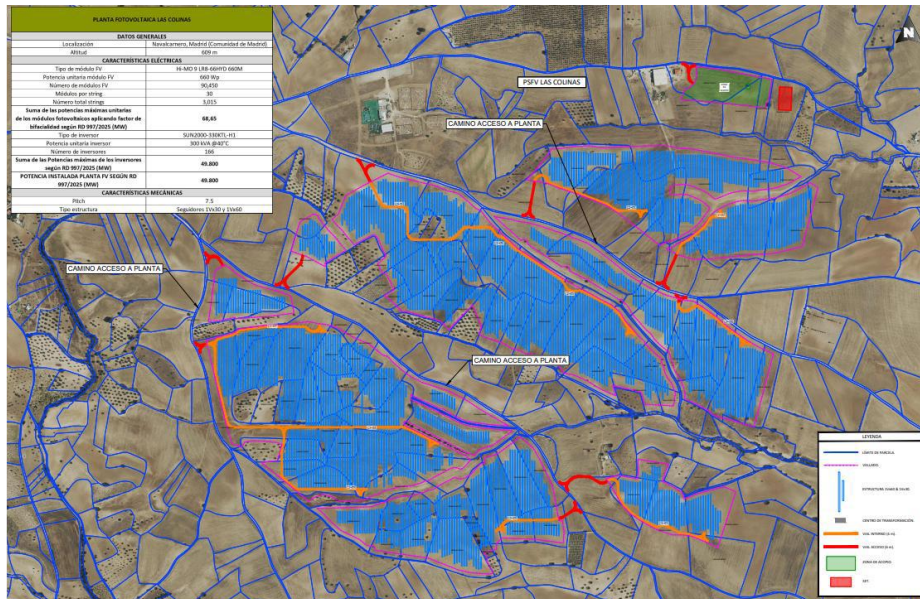


Figura 6. Layout de la PSFV "Las Colinas", donde se pueden ver los seguidores fotovoltaicos, el vallado, los accesos, los viales internos, la zona de acopio o la ubicación de la SET "Las Colinas" 30/220 kV (Fuente: Proyecto Técnico Administrativo para AAP de la PSFV "Las Colinas")

Generador fotovoltaico

Panel fotovoltaico

El generador fotovoltaico estará compuesto por un total de 90.450 módulos fotovoltaicos bifaciales interconectados entre sí en grupos denominados cadenas o "strings" de 30 módulos en serie.



Para este proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos basados en la tecnología de silicio monocristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo

Los módulos seleccionados para este proyecto tendrán unas dimensiones de 2.382 x 1.134 x 35 mm, capaces de entregar una potencia de 660 Wp en condiciones estándar.

Las características del módulo serán las siguientes (o similar):

Tabla 3. Características eléctricas del módulo fotovoltaico (Fuente: Proyecto Técnico Administrativo para AAP de la PSFV "Las Colinas")

Características eléctricas	Módulo	Unidades
Potencia	660	Wp
Tolerancia de salida Pmax	±3	Wp
Corriente máxima potencia (Impp)	16,03	A
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	41,18	V
Corriente de cortocircuito (Icc)	16,70	A
Tensión de circuito abierto (Voc)	49,92	V
Eficiencia del módulo	24,4	%
Tensión máxima del Sistema (Vdc)	1.500	V

Estructura soporte de módulos (seguidores monofila)

Con el fin de optimizar la superficie disponible, se ha adoptado como solución la implantación de seguidores monofila. Este tipo de estructuras soporte se mueven sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur y realizan un seguimiento automático de la posición del Sol en sentido Este-Oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar y un autómata que permita optimizar el seguimiento del sol todos los días del año. Además, disponen de un sistema de control frente a ráfagas de viento superiores a 50 km/h que coloca los paneles fotovoltaicos en posición horizontal para minimizar los esfuerzos debidos al viento excesivo sobre la estructura.

Los principales elementos de los que se compone la estructura son los siguientes:

- Cimentaciones: perfiles hincados con perforación o sin perforación previa.
- Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y/o aluminio.
- Elementos de sujeción y tornillería.
- Elementos de refuerzo.
- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar el cual contará con un cuadro de Baja Tensión.
- Autómata astronómico de seguimiento con sistema de retroseguimiento integrado.
- Sistema de comunicación interna mediante PLC.

Este tipo de seguidores monofila mantendrán las siguientes características:



- La composición de (mesa) será de 30 módulos FV para estructuras de configuración 1Vx30 y de 60 módulos FV para estructuras de configuración 1Vx60.
- La distancia entre estructuras (pitch) mínima debe ser de 7,5 m para ensamblado.
- Los seguidores serán autoalimentados mediante conjunto panel fotovoltaico.
- Los seguidores portarán comunicación Wireless.



Figura 7. Seguidores monofila (Fuente: Proyecto Técnico Administrativo para AAP de la PSFV "Las Colinas")

En total se instalarán 1243 seguidores monofila 1V60 de 2 string y 529 seguidores monofila 1V30 de 1 string. Las principales características de la estructura solar son las indicadas a continuación o similares, en función de la tecnología y la disponibilidad:

Tabla 4. Características de los seguidores monofila que se emplearán en la PSFV "Las Colinas" (Proyecto Técnico Administrativo para AAP de la PSFV "Las Colinas")

Características	Unidades
Nº módulos por estructura	60 y 30
Ángulo de rotación	±60°
Longitud de la fila	69,90 y 35,28
Paso entre filas (pitch)	7,5 m

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable.

Las piezas de fijación de módulos serán siempre de acero inoxidable. El elemento de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles se emplearán unas pletinas/grapas de fijación metálicas.

La fijación al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico. Para un terreno medio, la estructura irá fijada mediante el hincado de perfiles directamente al terreno. La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.
- Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos (en el caso que aplique).
- Solicitaciones por sismo según la normativa de aplicación.

Inversor fotovoltaico

El inversor fotovoltaico será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua en baja tensión generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna en baja tensión a la



misma frecuencia de la red general. A la salida del inversor, la energía se derivará al transformador que será el encargado de elevar a la tensión establecida en el sistema interno de media tensión de la planta.

Los inversores de conexión a red disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado.

Los inversores proyectados para la planta son del fabricante HUAWEI, modelos SUN2000-330KTL-H1 o similar.

Estación de potencia

Las estaciones de potencia son edificios, contenedores prefabricados o plataformas que albergan los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la energía generada en los subcampos fotovoltaicos.

Todos los centros de transformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30 kV.

A continuación, se detallan los tipos de estaciones de potencia utilizados en esta instalación:

- Dos (2) centros de transformación con un transformador de 3.300 kW (@40°C).
- Nueve (9) centros de transformación con un transformador de 6.600 kW (@40°C).

Sistema de conexiones eléctricas

Según la naturaleza de la corriente, la instalación fotovoltaica está dividida eléctricamente en dos tramos: tramo de corriente continua (hasta el inversor) y tramo de corriente alterna (tras realizar el conveniente acondicionamiento de potencia en el inversor).

Protecciones

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran unas protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

Puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra cumplirá con lo dispuesto en el artículo 15 del R.D. 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Seguridad y vigilancia

Se instalará un sistema de videovigilancia (CCTV) en tiempo real distribuido por la planta.

Obras de construcción

Los trabajos de ejecución de la PSFV "Las Colinas" comprenderán las siguientes actuaciones:

- Obra civil
- Montaje mecánico
- Montaje eléctrico



2.2.2. PSFV "Moraleja"

Se recoge a continuación un extracto de las características principales de la PSFV "Moraleja". Para mayor detalle puede consultarse el *Proyecto Técnico Administrativo para la AAP de la Planta Fotovoltaica PSFV "Moraleja"*.

La PSFV "Moraleja" de 16,20 MW de potencia instalada (21,86 MWp), se implantará en el término municipal de Navalcarnero (Madrid). La poligonal se enmarca en la Hoja 0581 del Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN):

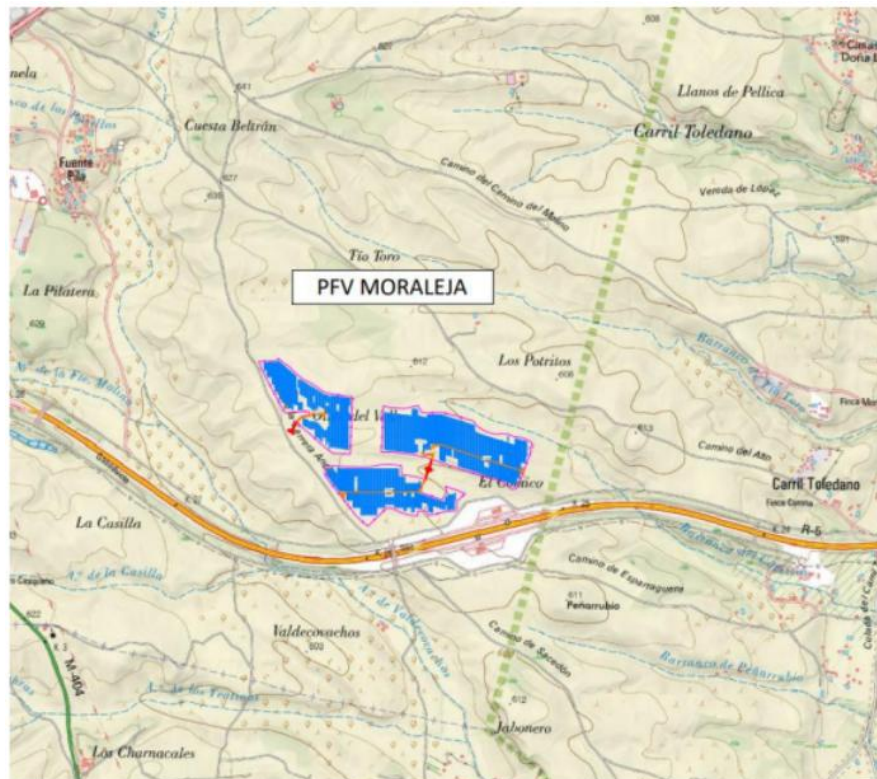


Figura 8. Localización de la PSFV "Moraleja". Fuente: Proyecto Técnico Administrativo para la AAP de la Planta Fotovoltaica PSFV "Moraleja".

El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por 29.250 paneles fotovoltaicos de 650 Wp bifaciales (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en seguidores monofila, y centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja con la Subestación Eléctrica Las Colinas 220/30 kV situada en las proximidades de la planta fotovoltaica.

Superficie de implantación

La superficie total ocupada por el vallado de la planta es de 377.982,47 m² (37,79 ha). El área ocupada por los paneles fotovoltaicos es de 79.010 m², medida sobre la proyección del panel en posición horizontal; mientras que las 4 estaciones de potencia proyectadas en la planta ocuparán un área de 59,08 m². La longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta es de 5.491 metros.

Accesos a la planta fotovoltaica

Se han diseñado tres (3) accesos locales para la planta fotovoltaica PFV Moraleja. Las coordenadas de estos accesos en sistema UTM ETRS89 HUSO 30 T se detallan a continuación:



Tabla 5. Coordenadas de los accesos a la PSFV "Moraleja" (Fuente: Proyecto Técnico Administrativo para AAP de la PSFV "Moraleja")

Acceso	X	Y
Acceso 1	416.099,25	4.457.681,54
Acceso 2	416.758,92	4.457.504,86
Acceso 3	416.725,25	4.457.407,17

Para acceder a la planta a través de los accesos diseñados se usará el camino con Referencia Catastral 28096A01509003, localizado en el polígono 15, parcela 9003, del término municipal de Navalcarnero.

Criterios de diseño

Consideraciones de partida

Para el diseño de la planta fotovoltaica, se ha partido de los siguientes datos:

- Potencia nominal en el punto de conexión: 15,44 MW
- Potencia pico: 21,86 MWp
- Potencia activa máxima de los inversores a 40°C: 16,20 MW ($\cos \varphi=1$)
- Ratio DC/AC de la planta fotovoltaica: 1,35 (@ 40°C)
- Panel solar: Módulo monocristalino de 650 Wp de Jinko Solar, modelo JKM650N-66HL4M-BDV o similar.
- Inversores de string: 300 kWac@40°C del fabricante HUAWEI, modelo SUN2000-330KTL-H1 o similar.
- Tipo estructura soporte: Seguidores monofila 1V60 y 1V30.
- Pitch (distancia entre ejes): 7,50 metros.

Como se ha mencionado anteriormente, la potencia del conjunto de los inversores de la planta estará limitada a la potencia máxima admisible en el punto de conexión 15,44 MW y en ningún caso los inversores inyectarán más energía que la concedida por Red Eléctrica de España (REE).

Potencia instalada

Como se ha comentado anteriormente, para la PSFV "Moraleja" se contempla la instalación de 29.250 paneles fotovoltaicos de 650 Wp bifaciales (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología), que suman una potencia total de 21,86 MWp y de inversores de string modelo SUN2000-330KTL-H1 del fabricante HUAWEI, con una potencia de 300 kW @40°C ($\cos \varphi=1$), lo que supone una potencia total instalada en inversores de 16,20 MW.

Cada centro de transformación estará conformado por varios de estos inversores y un transformador de potencia de 3.300 kW o 6.600 kW @40°C, según el diseño específico. En conjunto, la potencia activa total instalada en transformadores asciende a 23,1 MW.

Configuración eléctrica



Sistema de corriente continua

La configuración eléctrica de baja tensión en corriente continua de la planta fotovoltaica será la siguiente:

- Se han diseñado cadenas de strings de 30 módulos de 650 Wp conectados en serie.
- La planta fotovoltaica cuenta con cincuenta y cuatro (54) inversores marca HUAWEI, modelo SUN2000-330KTL-H1 de 300 MVA @40°C.
- Diecinueve (19) inversores tendrán 19 strings conectados en paralelo.
- Veintisiete (27) inversores tendrán 18 strings conectados en paralelo.
- Ocho (8) inversores tendrán 16 strings conectados en paralelo.

En total se han implantado 29.250 módulos de 650 Wp bifaciales para un total de 21,86 MWp considerando el factor bifacial de 1,15 sobre la potencia nominal de la cara frontal de los módulos fotovoltaicos. La ratio DC/AC será de 1,35 sobre la potencia nominal en inversores a 40°C. La potencia del conjunto de los inversores de la planta estará limitada a la potencia máxima admisible en el punto de conexión, 15,44 MW.

Sistema de corriente alterna

La planta fotovoltaica dispondrá de un sistema de media tensión en 30 kV compuesto por cuatro (4) centros de transformación. A lo largo de la planta fotovoltaica, se instalarán inversores de string modelo SUN2000- 330KTL-H1 del fabricante HUAWEI, con una potencia de 300 kW @40°C ($\cos \phi=1$).

Cada centro de transformación estará conformado por varios de estos inversores y un transformador de potencia de 3.300 kW o 6.600 kW @40°C, según el diseño específico.

Generador fotovoltaico

Panel fotovoltaico

El generador fotovoltaico estará compuesto por un total de 29.250 módulos fotovoltaicos bifaciales interconectados entre sí en grupos denominados cadenas o "strings" de 30 módulos en serie.

Para este proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos basados en la tecnología de silicio monocristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo

Los módulos seleccionados para este proyecto tendrán unas dimensiones de 2.382 x 1.134 x 35 mm, capaces de entregar una potencia de 650 Wp en condiciones estándar.

El fabricante del módulo será Jinko Solar o similar, y tendrá las siguientes características:

Tabla 6. Características eléctricas del módulo fotovoltaico (Fuente: Proyecto Técnico Administrativo para AAP de la PSFV "Moraleja")

Características eléctricas	Módulo	Unidades
Potencia	650	Wp
Tolerancia de salida Pmax	±3	Wp
Corriente máxima potencia (Impp)	16,64	A



Tensión de máxima potencia (Vmpp)	41,58	V
Corriente de cortocircuito (Icc)	16,44	A
Tensión de circuito abierto (Voc)	50,28	V
Eficiencia del módulo	24,06	%
Tensión máxima del Sistema (Vdc)	1.500	V

Estructura soporte de módulos (seguidores monofila)

Con el fin de optimizar la superficie disponible, se ha adoptado como solución la implantación de seguidores monofila.

Este tipo de estructuras soporte se mueven sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur y realizan un seguimiento automático de la posición del Sol en sentido Este-Oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar y un autómata que permita optimizar el seguimiento del sol todos los días del año. Además, disponen de un sistema de control frente a ráfagas de viento superiores a 50 km/h que coloca los paneles fotovoltaicos en posición horizontal para minimizar los esfuerzos debidos al viento excesivo sobre la estructura.

Los principales elementos de los que se compone la estructura son los siguientes:

- Cimentaciones: perfiles hincados con perforación o sin perforación previa.
- Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y/o aluminio.
- Elementos de sujeción y tornillería.
- Elementos de refuerzo.
- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar el cual contará con un cuadro de Baja Tensión.
- Autómata astronómico de seguimiento con sistema de retroseguimiento integrado.
- Sistema de comunicación interna mediante PLC.

Este tipo de seguidores monofila mantendrán las siguientes características:

- La composición de (mesa) será de 30 módulos FV para estructuras de configuración 1V30 y 60 módulos FV para 1V60.
- La distancia entre estructuras (pitch) mínima debe ser de 7,00 m para ensamblado.
- Los seguidores serán autoalimentados mediante conjunto panel fotovoltaico.
- Los seguidores portarán comunicación Wireless.

En total se instalarán 381 seguidores monofila 1V60 de 2 string y 213 seguidores monofila 1V30 de 1 string. Las principales características de la estructura solar son las indicadas a continuación o similares, en función de la tecnología y la disponibilidad:



Tabla 7. Características de los seguidores monofila que se emplearán en la PSFV "Moraleja" (Proyecto Técnico Administrativo para AAP de la PSFV "Moraleja")

Características	Estructura
Nº módulos por estructura	60 y 30
Ángulo de Rotación	± 60°
Longitud de la fila	67,90 y 35,28 m
Paso entre filas (pitch)	7,50 m

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable.

Las piezas de fijación de módulos serán siempre de acero inoxidable. El elemento de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles se emplearán unas pletinas/grapas de fijación metálicas.

La fijación al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico. Para un terreno medio, la estructura irá fijada mediante el hincado de perfiles directamente al terreno. La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.
- Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos (en el caso que aplique).
- Solicitaciones por sismo según la normativa de aplicación.

Inversor fotovoltaico

El inversor fotovoltaico será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua en baja tensión generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna en baja tensión a la misma frecuencia de la red general. A la salida del inversor, la energía se derivará al transformador que será el encargado de elevar a la tensión establecida en el sistema interno de media tensión de la planta.

Los inversores de conexión a red disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado.

Los inversores proyectados para la planta son del fabricante HUAWEI, modelos SUN2000-330KTL-H1 o similar.

Centro de transformación

Los centros de transformación son edificios, contenedores prefabricados o plataformas que albergan los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la energía generada en los sub-campos fotovoltaicos.

Todos los centros de transformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30 kV.

A continuación, se detallan los tipos de estaciones de potencia utilizados en esta instalación:

- Un (1) centros de transformación con un transformador de 3.300 kW (@40°C).



- Tres (3) centros de transformación con un transformador de 6.600 kW (@40°C).

Sistema de conexiones eléctricas

Según la naturaleza de la corriente, la instalación fotovoltaica está dividida eléctricamente en dos tramos: tramo de corriente continua (hasta el inversor) y tramo de corriente alterna (tras realizar el conveniente acondicionamiento de potencia en el inversor).

Protecciones

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran unas protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

Puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra cumplirá con lo dispuesto en el artículo 15 del R.D. 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Seguridad y vigilancia

Se instalará un sistema de videovigilancia (CCTV) en tiempo real distribuido por la planta.

Obras de construcción

Los trabajos de ejecución de la PSFV "Moraleja" comprenderán las siguientes actuaciones:

- Obra civil
- Montaje mecánico
- Montaje eléctrico

2.2.3. Línea subterránea de media tensión (LSMT) "Moraleja" – SET "Las Colinas" 30/220kV

A continuación, se resumen las principales características de la Línea subterránea de media tensión (LSMT) Planta Fotovoltaica "Moraleja" – SET "Las Colinas" 220/30 kV obtenidas de la documentación elaborada para el proyecto, concretamente del Proyecto para AAP elaborado para la misma.

Entre las actuaciones previstas para la evacuación de la planta fotovoltaicas Moraleja que evacua a la Subestación Eléctrica Las Colinas 220/30 kV, provincia de Madrid, Comunidad Autónoma de Madrid, una potencia instalada de 16,20 MW, se ha contemplado la construcción de una línea de media tensión de 30 kV.

La línea de media tensión tiene por objeto interconectar la planta fotovoltaica Moraleja con la Subestación Eléctrica Las Colinas 220/30 kV.

La línea subterránea de evacuación a 30 kV conectará el centro de transformación CT-01 de la Planta Fotovoltaica PFV Moraleja con la Subestación Eléctrica Las Colinas (30/220 kV), a través de la cual se evacuará la energía hasta el punto de conexión correspondiente.



La línea tendrá una longitud aproximada de 3.134 metros y será completamente subterránea.

Su configuración será de circuito simple, con un conductor por fase, y discurrirá principalmente por parcelas vinculadas a la planta fotovoltaica Moraleja, compartiendo zanjas con las infraestructuras de dicha planta. Cuando atraviere caminos de dominio público, se dispondrá en zanja con tubo hormigonado.

El trazado se desarrollará íntegramente dentro del término municipal de Navalcarnero, en la Comunidad de Madrid.

Tabla 8. Origen y final de la línea. Fuente: Proyecto AAP de la Línea subterránea de media tensión (LSMT) Planta Fotovoltaica "Moraleja" – SET "Las Colinas" 30/220 kV.

Origen	CT-01
Final	SET "Las Colinas" 220/30 kV
Longitud (m)	3.134 m

Las coordenadas del recorrido de la línea son las siguientes:

Tabla 9. Coordenadas e información básica del inicio y final de la línea subterránea de media tensión (LSMT). Fuente: Proyecto AAP de la Línea subterránea de media tensión (LSMT) Planta Fotovoltaica "Moraleja" – SET "Las Colinas" 220/30 kV.

INICIO					
Inicio	Coordenadas UTM ETRS89 Zona 30N	Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
CT-01	X: 416.209 m Y: 4.457.721 m	Madrid	Navalcarnero	15	33
FINAL					
Final	Coordenadas UTM ETRS89 Zona 30N	Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
SET "Las Colinas" 220/300 kV	X: 417.554 m Y: 4.459.281 m	Madrid	Navalcarnero	13	93

El resto de las coordenadas de la línea, así como el listado de las parcelas por las que discurre, pueden consultarse en el Proyecto para AAP de la Línea subterránea de media tensión (LSMT) Planta Fotovoltaica "Moraleja" – SET "Las Colinas" 220/30 kV, donde se describe en detalle esta infraestructura.

Se muestran a continuación las características eléctricas de la línea:

Tabla 10. Características eléctricas principales de la línea subterránea de media tensión (LSMT). Fuente: Proyecto AAP de la Línea subterránea de media tensión (LSMT) Planta Fotovoltaica "Moraleja" – SET "Las Colinas" 30/220 kV.

Tensión (kV)	30
Tensión más elevada de la red (kV)	36



Frecuencia (Hz)	50
Potencia a transportar (MVA)	18
Factor de potencia (f.d.p.)	0,90

Las características generales del tramo subterráneo son:

Tabla 11. Características generales de la línea. Fuente: Proyecto AAP de la Línea subterránea de media tensión (LSMT) Planta Fotovoltaica "Moraleja" – SET "Las Colinas" 30/220 kV.

Origen	CT-01
Final	SET "Las Colinas" 220/30 kV
Potencia a evacuar (MVA)	18
Cable	RHZ1-0L 18/30 kV 1x630mm ² K AL+H16
Tipo de montaje	Simple circuito
Nº de conductores por fase	1
Configuración	Triángulo
Tipo de instalación	Directamente enterrada/Bajo tubo hormigonado
Conductores por tubo	1
Diámetro del tubo	250 mm
Material del tubo	Polietileno de media densidad (PEAD)
Resistividad del terreno	1,5 K·m/W
Resistividad del hormigón	1 K·m/W
Temperatura del terreno	25°C
Tipo de conexión de las pantallas	Single Point
Categoría de la red	A
Longitud total	3.134 m

El detalle de la descripción de los componentes de la línea puede consultarse en el Proyecto para AAP de la Línea subterránea de media tensión (LSMT) Planta Fotovoltaica "Moraleja" – SET "Las Colinas" 30/220 kV.



2.2.4. SET "Las Colinas"

Entre las actuaciones previstas por parte de GRON RENOVABLE, S.L.U., para la evacuación eléctrica de la PSFV "Las Colinas" situada en la Comunidad de Madrid, se ha contemplado la construcción de la nueva subestación elevadora denominada SET "Las Colinas" 30/220 kV.

La SET "Las Colinas" 30/220 kV tiene por objeto interconectar las líneas de 30 kV provenientes de la PSFV "Las Colinas" elevando la tensión hasta el nivel de 220 kV, conectando con la línea eléctrica que permitirá la evacuación en el sistema eléctrico nacional.

La evacuación final de la energía producida en la planta de generación anteriormente citada se realizará en la Subestación Villaviciosa 220 kV, propiedad de Red Eléctrica de España, S.A.U. (REE).

La SET "Las Colinas" 30/220 kV consta de las instalaciones siguientes, que se describen en detalle a continuación:

- Las líneas de alimentación a la subestación en 30 kV, así como la salida de la línea eléctrica en 220 kV, serán subterráneas.
- En el sistema de 220 kV de la subestación se ha optado por una configuración línea transformador.
- Un (1) transformador de potencia trifásico con una relación de transformación 30/220 kV y de 88/110 MVA de potencia ONAN/ONAF.
- El sistema de 30 kV estará compuesto por un módulo de celdas con objeto de limitar las corrientes de cortocircuito.
- Todas las posiciones de 220 y 30 kV estarán debidamente equipadas con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.
- Para la alimentación de los servicios auxiliares se dispondrá de un transformador de instalación en el interior del edificio que alimentará en baja tensión al cuadro de SSAA, así como un grupo electrógeno que actuará como respaldo para la alimentación de SSAA.
- Se dispondrá un edificio que contará con una sola planta.
- Además, la subestación contará con un cerramiento perimetral metálico.

Las entradas de los circuitos de media tensión (30 kV) procedentes de las plantas fotovoltaicas, así como la salida de la línea eléctrica en 220 kV, serán subterráneas.

El acceso a la subestación se realizará desde una vía de comunicación de dominio público, con referencia catastral 28096A013090070000WT.

Todos los elementos de la subestación se ubicarán en un recinto vallado de dimensiones adecuadas, en su interior se situará la apartamentada de intemperie propia de la subestación, se dispondrá de un edificio de control, protección y operación de la planta fotovoltaica.

Se incluye a continuación un resumen de los elementos principales de la subestación eléctrica. El detalle de estos elementos puede consultarse en el documento denominado "*Proyecto para Autorización Administrativa Previa. Subestación Eléctrica "Las Colinas" 30/220 kV*".

Sistema de 220 kV

El sistema de 220 kV de la subestación consta de una configuración línea transformador.



El aparellaje con que se equipa la posición de transformador-línea es el siguiente:

- Tres (3) botellas terminales más autoválvulas unipolares con contador de descarga instalados a la salida de la línea eléctrica.
- Tres (3) pararrayos unipolares con contador de descarga instalados junto al transformador de potencia.
- Tres (3) transformadores de tensión inductivos.
- Un (1) seccionador con puesta a tierra.
- Un (1) Interruptor automático tripolar.
- Tres (3) transformadores de intensidad.

Transformador de potencia

Se instalará un transformador de potencia trifásico con una relación de transformación 220/30 kV y de 88/110 MVA de potencia ONAN/ONAF, contará con regulación en carga, se instalará en intemperie, y contará con aislamiento y enfriamiento en aceite.

Sistema de 30 kV

El sistema de 30 kV de la subestación está compuesto por un sistema de interior (celdas) y un sistema de intemperie.

El sistema de intemperie estará compuesto por:

- Reactancia.
- Autoválvulas.
- Seccionadores.
- Terminales MT.
- Embarrados.

El sistema de interior estará compuesto por:

- Una (1) celda de acometida de transformador.
- Tres (3) celdas de línea que permitirá evacuar la potencia generada por la PSFV "Las Colinas".
- Una (1) celda de servicios auxiliares y medida.
- Una (1) celda de batería de condensadores (opcional).
- Una (1) celda de línea que permitirá evacuar la potencia generada por la PSFV "Moraleja".

El aparellaje con que se equipa cada posición en el sistema de interior de 30 kV se describe a continuación.

- Cuatro (4) celdas de línea, compuestas por:
 - > Un (1) seccionador tripolar con puesta a tierra.
 - > Un (1) interruptor automático tripolar.
 - > Tres (3) transformadores de intensidad.



- > Un (1) sistema de indicación de presencia de tensión.
- > Un (1) juego de barras.
- > Terminales unipolares.
- Una (1) celda de acometida de transformador, compuesta por:
 - > Un (1) seccionador tripolar con puesta a tierra.
 - > Un (1) interruptor automático tripolar.
 - > Tres (3) transformadores de intensidad.
 - > Un (1) sistema de indicación de presencia de tensión.
 - > Un (1) juego de barras.
 - > Terminales unipolares.
- Una (1) celda de servicios auxiliares y medida compuesta por:
 - > Un (1) seccionador tripolar y actuación brusca con accionamiento manual y motorizado de tres posiciones (abierto-cerrado-p.a.t.)
 - > Tres (3) fusibles calibrados en AT.
 - > Terminales unipolares para la llegada de la alimentación.
 - > Terminales unipolares para la alimentación del transformador de servicios auxiliares.
 - > Un (1) sistema de indicación de presencia de tensión.
 - > Tres (3) transformadores de tensión.
 - > Terminales unipolares.
- Una (1) celda de batería de condensadores (opcional) compuesta por:
 - > Un (1) seccionador tripolar con puesta a tierra.
 - > Un (1) interruptor automático tripolar.
 - > Tres (3) transformadores de intensidad.
 - > Un (1) sistema de indicación de presencia de tensión.
 - > Un (1) juego de barras.
 - > Terminales unipolares.
- Conexiones al embarrado exterior del transformador de potencia, compuesta por:
 - > Tres (3) autoválvulas de 30kV.
 - > Terminales de transición aéreo-subterráneo.

Para alimentación a los servicios auxiliares de corriente alterna, se montará un transformador de servicios auxiliares 30/0,400-0,230 kV de 160 kVA y grupo de conexión DYn11.

Este equipo se instalará en interior. Se conectará a la correspondiente celda de 30 kV de alimentación a servicios auxiliares y a su vez alimentará en baja tensión al cuadro de servicios auxiliares situado en la sala de control.



Para referir a tierra el sistema de 30 kV y dotar a las protecciones de una misma referencia de tensión para detectar faltas a tierra, se instalará una reactancia trifásica.

La reactancia se conectará en paralelo con los embarrados de 30 kV del transformador de potencia 220/30 kV.

Instalaciones auxiliares

Dentro de las instalaciones auxiliares se suministrará y montará:

- Sistema de alumbrado y fuerza.
- Sistema anti-intrusismo.
- Sistema de detección de incendio.
- Sistema de aire acondicionado con bomba de calor en las salas de control y celdas.
- Grupo electrógeno como respaldo de la alimentación de los servicios auxiliares de la subestación.

Otras instalaciones

Los aparatos de medida, mando, control y protecciones son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se han centralizado en cuadros destinados a tal fin en el edificio/sala de control.

Aislamientos

Los materiales que se emplearán en esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para los aparatos, excepto el transformador, como para las distancias en el aire, y según vienen especificados en el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión", ITC-RAT 12, son los siguientes:

- En 220 kV, que corresponden a un valor normalizado de tensión más elevada para el material de 245 kV eficaces, se adopta el nivel de aislamiento nominal máximo, que soporta 1050 kV de cresta a impulso tipo rayo y 460 kV eficaces a frecuencia industrial.
- Análogamente, en 30 kV el nivel de aislamiento adoptado corresponderá a la tensión más elevada para el material de 36 kV eficaces, soportando un valor de cresta de 170 kV ante impulsos tipo rayo, y 70 kV eficaces frente al ensayo a frecuencia industrial.

Tabla 12. Tensiones relativas a los niveles de aislamiento (Fuente: Proyecto Técnico Administrativo para AAP de la SET "Las Colinas")

Tensión nominal (kV)	Tensión más elevada de la red (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)
220	245	1.050	460
30	36	170	70

Distancias mínimas

El vigente "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" en la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 12, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión.



La instalación se situará a una altitud sobre el nivel del mar inferior a 1.000 metros, por lo que en la siguiente tabla se muestran las distancias mínimas a los puntos de tensión:

Tabla 13. Distancias mínimas a los puntos de tensión (Fuente: Proyecto Técnico Administrativo para AAP de la SET "Las Colinas")

Tensión nominal (kV)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Distancia mínima de aislamiento en aire fase a tierra (cm)	Distancia mínima de aislamiento en aire entre fases (cm)
220	1.050	210	210
30	170	32	32

Alumbrado

La construcción de la Subestación se integrará con un sistema de alumbrado exterior y otro interior en el edificio con un nivel lumínico, en ambos casos, suficiente para poder efectuar las maniobras precisas con el máximo de seguridad, además de un sistema de alumbrado de emergencia.

Alumbrado exterior

Los equipos de alumbrado a instalar permitirán la ejecución de maniobras y revisiones necesarias cumpliendo las siguientes premisas:

- Con carácter general, no se instalarán luminarias en una posición tal que envíen luz por encima del plano horizontal en su posición de instalación.
- El espectro de luz será tal que se evitará una mayor intensidad en longitudes de onda inferiores a 54 nm que la que emiten las lámparas de Vapor de Sodio a alta presión.
- Los lugares a iluminar serán los indispensables, evitando así la intrusión lumínica en espacios innecesarios y la emisión directa al cielo.

Por lo anterior, para la iluminación exterior se montarán proyectores de aluminio anodizado, cerrados, que alojarán lámparas de 250 y 400 W tipo LED.

Los proyectores se instalarán sobre soportes de una altura suficiente y adecuadamente orientados con el fin de facilitar las labores de mantenimiento.

El encendido de este alumbrado se produce manual o automáticamente por medio de un reloj programador instalado en el cuadro de servicios auxiliares, en el que irá montado el contactor y los fusibles que protegen el correspondiente circuito.

Alumbrado interior

El alumbrado interior en el edificio se realizará con pantallas para tubos fluorescentes que proporcionarán la iluminación exigida a cualquier necesidad.

Alumbrado de emergencia

Se instalará un sistema de alumbrado de emergencia, compuesto por lámparas y alimentado en corriente continua con posibilidad de doble ciclo de 15 minutos (uno automático y otro manual).

Obra civil

La obra civil para la construcción de la Subestación consistirá en:

Explanación y acondicionamiento del terreno



Se proyecta la ejecución de la explanación existente a la cota de proyecto, llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal de dicha zona, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores a la explanada, procediéndose posteriormente a la realización de los trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la referida cota de explanación.

La subestación se implantará en el lugar con reducida pendiente para minimizar el movimiento de tierras y por lo tanto minimizar en mayor medida el impacto ambiental sobre el terreno y paisaje.

La cota de terminado de grava de la explanada quedará 10 cm por encima de la cota de explanación indicada.

Cerramiento perimetral

El cerramiento que delimitará el terreno destinado a alojar la subestación estará formado por una malla metálica, fijado todo sobre postes metálicos de 48 mm de diámetro, colocados cada 2,50 m. La sujeción de los postes al suelo se realizará mediante dados de hormigón, rematándose el espacio entre dados con un bordillo prefabricado. El cerramiento así constituido tendrá una altura de 2,50 m sobre el terreno, cumpliendo la mínima reglamentaria establecida de 2,20 m.

Se instalarán en la Subestación dos accesos formados por dos puertas metálicas, una peatonal de una hoja y 1 m de anchura y otra para el acceso de vehículos tipo corredera con 6 m de anchura.

Accesos y viales interiores

Se ha proyectado el acceso a la Subestación desde una vía de comunicación de dominio público.

Se construirán los viales interiores necesarios para permitir el acceso de los equipos de transporte y mantenimiento requeridos para el montaje y conservación de los elementos de la Subestación.

Edificio

El edificio de la instalación se ejecutará en una sola planta. Se realizará con estructura prefabricada, dimensionada de acuerdo con los requisitos de estética y las condiciones del suelo.

Los edificios prefabricados se realizarán en base a estructura de pilares y jácenas como elementos resistentes y a paneles de hormigón armado tipo sándwich con aislamiento térmico incorporado como elementos de cierre de fachadas.

Los cimientos, se fabricarán en hormigón armado vibrado. El hormigón tendrá una resistencia característica mínima de 30 N/mm².

El edificio constará de una sola planta, que se distribuirá en las siguientes salas:

- Sala de control de subestación.
- Sala de comunicaciones.
- Sala de medida.
- Sala de equipos Rectificadores – Batería.
- Sala de celdas.



- Sala de aseos y vestuarios.
- Office.
- Almacén.

En las salas de control irán ubicados los equipos correspondientes al control, protección, comunicación, servicios auxiliares en BT, etc., necesarios para el correcto funcionamiento de la Subestación y la planta fotovoltaica, respectivamente.

Cada aseo está compuesto por una ducha y un servicio individual con retrete y lavabos.

En la sala de celdas se ubicarán las celdas de media tensión correspondiente al sistema de 30 kV. En esta sala se encuentran las celdas de media tensión que protegen los circuitos de media tensión de las plantas fotovoltaicas "Las Colinas" y "Moraleja".

El almacén tendrá como acceso una puerta de doble hoja para introducir los equipos a almacenar.

Exteriormente el edificio irá rematado con una acera perimetral de 1,0 m de ancho.

Bancada del transformador

Para la instalación del transformador de potencia previsto se construirá una (1) bancada formada por una cimentación de apoyo y una cubeta para recogida del aceite, que en caso de un hipotético derrame se canalizará hacia un depósito en el que quedará confinado. Se instalará un depósito de aceite.

El depósito de aceite se determinará mediante el estudio y análisis de las necesidades de los transformadores de potencia a instalar en la subestación. Este estudio será parte de la ingeniería de detalle de la misma y considerará las características de los fluidos dieléctricos de los transformadores, así como sus volúmenes.

El material del depósito de aceite se determinará en la fase de ingeniería de detalle pudiendo ser de hormigón armado o poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Cimentaciones

Se realizarán las cimentaciones necesarias para la sustentación del aparellaje exterior de 220 y 30 kV.

Canalizaciones eléctricas

Se construirán todas las canalizaciones eléctricas necesarias para el tendido de los correspondientes cables de potencia y control.

Estas canalizaciones estarán formadas por zanjas, arquetas y tubos, enlazando los distintos elementos de la instalación para su correcto control y funcionamiento.

Las zanjas se construirán con bloques de hormigón prefabricado, colocados sobre un relleno filtrante en el que se dispondrá un conjunto de tubos porosos que constituirán parte de la red de drenaje, a través de la cual se evacuará cualquier filtración manteniéndose las canalizaciones libres de agua.

Drenaje de aguas pluviales

El drenaje de las aguas pluviales se realizará mediante una red de recogida formada por tuberías drenantes que canalizarán las mismas a través de un colector hasta el exterior de la Subestación, vertiendo en las cunetas próximas.



Terminado de la subestación

Acabada la ejecución del edificio, cimentaciones y canalizaciones, se procederá a la extensión de una capa de grava de 10 cm de espesor para dotar de uniformidad la superficie de la subestación. Se favorecerá este pavimento oscuro para reducir la contaminación lumínica.

2.2.5. LASAT de evacuación

La línea objeto del presente proyecto **tendrá una longitud de 14.206 m de los cuales 10.691 m serán subterráneos y 3.515 m serán aéreos**. Parte de la Subestación Eléctrica de "Las Colinas" 30/220 kV hasta la SET Villaviciosa, discurrendo por los términos municipales de Móstoles, Navalcarnero, El Álamo, Villaviciosa de Odón y Arroyomolinos dentro de la comunidad Autónoma de Madrid.

La configuración del tramo aéreo de la línea será en simple circuito con dos conductores por fase (dúplex) y la configuración de la línea subterránea será un solo circuito con un cable por fase.

Las coordenadas UTM ETRS89 H30 del inicio y final de la línea son las siguientes:

Tabla 14. *Coordenadas de inicio y final de la línea de evacuación (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)*

Inicio	Final
X: 419.387 m E Y: 4.461.119 m N	X: 423.184 m E Y: 4.466.726 m N

El resto de las coordenadas de la línea, así como el listado de las parcelas por las que discurre, pueden consultarse en el *Proyecto Básico para Autorización Administrativa Previa para la Línea Aérea-Subterránea 220 kV Planta Fotovoltaica Colinas – SET Villaviciosa (REE)*, donde se describe en detalle esta infraestructura.

Se muestran a continuación las características de los diferentes tramos de la línea:

Tabla 15. *Origen y final de cada uno de los tramos de la línea de evacuación (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)*

	Tramo subterráneo 1	Tramo aéreo 1	Tramo subterráneo 2	Tramo subterráneo 3
Origen	SET "Las Colinas" 30/220kV	Apoyo PAS 1	Apoyo PAS 2	Recinto de medida
Final	Apoyo PAS No. 1	Apoyo PAS 2	Recinto de Medida	SET Villaviciosa 30/220kV
Longitud (m)	6.931	3.515	3.380	380

Dentro del tramo subterráneo 1, los kilómetros 4.77 y el km 4.88 aproximadamente la línea discurrirá bajo bandejas portables sujetas al puente para realizar el cruce del río Guadarrama.



Figura 9. Detalle del tramo de la línea de evacuación que discurrirá en bandejas portacables sujetas al puente para realizar el cruce del río Guadarrama. (Fuente: elaboración propia)

Las principales características eléctricas de la línea son:

Tabla 16. Características eléctricas principales de la línea de evacuación (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)

Tensión (kV)	220
Tensión más elevada de la red (kV)	245
Frecuencia (Hz)	50
Potencia a transportar (MVA)	109,44
Factor de potencia (f.d.p.)	0,90

Las características particulares de cada uno de los tramos son:

Tramo subterráneo 1

Tabla 17. Características del tramo aéreo 1 de la línea de evacuación (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)

Origen	SET "Las Colinas" 30/220kV
Final	Apoyo PAS No. 1
Potencia a evacuar (MVA)	109,44
Cable	1x630 mm ² XLPE 127/220 kV
Tipo de montaje	Simple Circuito
Nº de conductores por fase	1
Configuración	Triángulo
Tipo de instalación	Bajo tubo hormigonado/ Bandejas Portacables/PHD
Conductores por tubo	1
Diámetro del tubo	250 mm
Material del tubo	Polietileno de alta densidad (PEAD)



Resistividad del terreno	1,5 K·m/W
Resistividad del hormigón	1 K·m/W
Temperatura del terreno	25°C
Tipo de conexión de las pantallas	Cross Bonding / Single Point
Categoría de la red	A
Longitud total	6.931 m

Tramo aéreo 1

Tabla 18. Características del tramo subterráneo 1 de la línea de evacuación (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)

Origen	Apoyo PAS No. 1
Final	Apoyo PAS No. 2
Potencia a evacuar (MVA)	109,44
Cable	LA-380
Tipo de montaje	Simple Circuito
Nº de conductores por fase	2
Configuración	Tresbolillo
Apoyos	Metálicos, perfiles laminares
Cimentaciones	Tetrabloque
Puesta a tierra	Anillo de acero descarbonado
Número de apoyos	15
Longitud total	3.515 m

Tabla 19. Coordenadas de los apoyos que componen el tramo aéreo de la LASAT (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)

Torre Nº	Función	Coordenadas		Cota	Vano Adelante	Ángulo de Línea
		Este	Norte			
2	AM-AN	421.870,24	4.461.925,58	640,53	256,77	55,4401
3	AM-AN	422.076,11	4.462.079,04	653,54	232,01	20,7853
4	AL-SUS	422.299,22	4.462.142,67	656,00	244,03	
5	AM-AN	422.533,89	4.462.209,60	665,36	226,85	7,2713
6	AL-SUS	422.758,16	4.462.243,70	655,51	228,00	
7	AM-AN	422.983,57	4.462.277,98	662,83	256,78	-44,5761
8	AL-SUS	423.137,30	4.462.483,65	660,11	256,09	
9	AM-AN	423.290,62	4.462.688,77	647,15	274,40	-13,6697
10	AL-SUS	423.398,32	4.462.941,16	650,00	282,07	
11	AM-AN	423.509,02	4.463.200,60	646,29	263,66	-9,3954
12	AM-AN	423.571,52	4.463.456,74	652,88	249,67	10,7238



Torre N°	Función	Coordenadas		Cota	Vano Adelante	Ángulo de Línea
		Este	Norte			
13	AL-SUS	423.674,80	4.463.684,05	649,53	260,16	
14	AM-AN	423.782,42	4.463.920,90	636,08	276,06	8,3269
15	PAS	423.931,81	4.464.153,04	639,46	208,22	

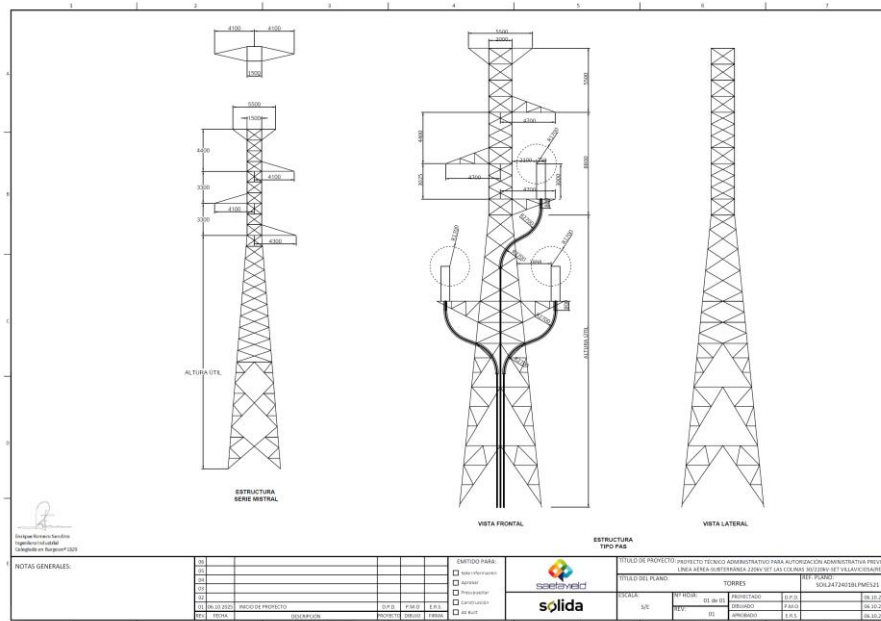


Figura 10. Apoyos a instalar en el tramo aéreo de la línea de evacuación (LASAT), que serán del mismo tipo en los 15 que es necesario instalar (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)

Tramo subterráneo 2

Tabla 20. Características del tramo aéreo 2 de la línea de evacuación (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)

Origen	Apoyo PAS No. 2
Final	Recinto de Medida
Potencia a evacuar (MVA)	109,44
Cable	1x630 mm ² XLPE 127/220 kV
Tipo de montaje	Simple Circuito
N° de conductores por fase	1
Configuración	Triángulo
Tipo de instalación	Bajo tubo hormigonado
Conductores por tubo	1
Diámetro del tubo	250 mm
Material del tubo	Polietileno de alta densidad (PEAD)
Resistividad del terreno	1,5 K·m/W
Resistividad del hormigón	1 K·m/W
Temperatura del terreno	25°C
Tipo de conexión de las pantallas	Cross Bonding
Categoría de la red	A



Longitud total	3.380 m
-----------------------	---------

Tramo subterráneo 3

Tabla 21. Características del tramo subterráneo 2 de la línea de evacuación (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)

Origen	Recinto de Medida
Final	SET Villaviciosa 220kV
Potencia a evacuar (MVA)	109,44
Cable	1x630 mm ² XLPE 127/220 kV
Tipo de montaje	Simple Circuito
Nº de conductores por fase	1
Configuración	Triángulo
Tipo de instalación	Bajo tubo hormigonado
Conductores por tubo	1
Diámetro del tubo	250 mm
Material del tubo	Polietileno de alta densidad (PEAD)
Resistividad del terreno	1,5 K·m/W
Resistividad del hormigón	1 K·m/W
Temperatura del terreno	25°C
Tipo de conexión de las pantallas	Single Point
Categoría de la red	A
Longitud total	380 m

El detalle de la descripción de los componentes de los tramos aéreos y subterráneos puede consultarse en el Proyecto Básico para Autorización Administrativa Previa para la Línea Aérea-Subterránea 220 kV Planta Fotovoltaica Colinas – SET Villaviciosa (REE).

2.2.6. Recinto de medida

Como parte de la infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de la energía generada por las plantas de generación renovable PSFV "Las Colinas" y PSFV "Moraleja" en el sistema eléctrico nacional mediante la conexión de la Subestación Eléctrica "Las Colinas" 220/30 kV con la Subestación Villaviciosa de Red Eléctrica de España (REE) de 220 kV, se proyecta la construcción de un recinto de medida.

La evacuación desde la Subestación Eléctrica "Las Colinas" 220/30 kV hacia el recinto de medida, así como la salida de la línea desde este, se realiza mediante canalización subterránea.

En el recinto se prevé la instalación de tres transformadores de intensidad y tres transformadores de tensión mediante los cuales se realizará la medida frontera principal a menos de 500 metros de la Subestación Villaviciosa 220 kV propiedad de REE. Realizada la medida, se producirá la transición del parque intemperie a línea subterránea mediante botellas terminales. Se instalará un juego de tres pararrayos tipo autoválvula tanto a la entrada como a la salida de línea del recinto.

Para la alimentación de servicios auxiliares (SSAA) se dispondrá de un sistema preparado de alimentación a través de un transformador de tensión con devanado secundario en potencia, 220 kV/0,230 kV de 50 kVA, situado en dicho recinto de medida.



Además, se instalará un grupo electrógeno como respaldo de la alimentación de los servicios auxiliares de la instalación.

Se dispondrá de un edificio con una sola planta que dispondrá de una sala de servicios auxiliares/control y una sala de medida. El edificio será construido en base a elementos prefabricados de hormigón revestido con capa de mortero (enfoscado) y rematado con una cubierta a dos aguas de teja árabe tradicional.

Además, el recinto de medida contará con un cerramiento perimetral metálico que tendrá una altura de 2,30 m sobre el terreno.

Emplazamiento

El Recinto de Medida estará situado en el término municipal de Móstoles, Comunidad de Madrid. El recinto de Medida se ubicará en las siguientes coordenadas ETRS89 H30:

Tabla 22. *Coordenadas de situación del recinto de medida (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)*

X (m)	Y (m)	Municipio	Polígono	Parcela	Ref. catastral
423.218,64	4.466.370,85	Móstoles	3	3	28092A003000030000OE
423.188,30	4.466.357,86				
423.177,67	4.466.382,68				
423.208,01	4.466.395,67				

Se ha proyectado el acceso al recinto desde una vía de comunicación de dominio público con referencia catastral 28092A002090030000OP, cruzando la parcela con referencia catastral 28092A003000020000OJ.

La entrada y salida del recinto de medida se realizarán de forma subterránea en 220 kV.

Todos los elementos se ubicarán en un recinto vallado de dimensiones adecuadas, en su interior se situará la aparatada de intemperie propia del recinto de medida, se dispondrá de un edificio para servicios auxiliares, control y medida.

Descripción esquema unifilar

La posición de medida se llevará a cabo en el nivel de tensión de 220 kV y constará de tres transformadores de intensidad, tres transformadores de tensión, un transformador de tensión para alimentación de servicios auxiliares, seis pararrayos tipo autoválvula y seis (6) botellas terminales de transición aéreo subterráneo de instalación en intemperie. Se cuenta con los elementos de medida necesarios para realizar la medida frontera principal.

Se dispondrá un edificio de una sola planta, construido en base a paneles prefabricados de hormigón, que contará con las siguientes salas:

- Sala de servicios auxiliares/control.
- Sala de medida.

En la sala de servicios auxiliares/control se ubicarán los cuadros y equipos de control, cuadros de distribución de servicios auxiliares y equipos rectificador-batería.

Sistema de 220 kV

La posición de medida de 220 kV contará con el siguiente aparellaje:

- Seis (6) pararrayos tipo autoválvula con contador de descargas.
- Tres (3) botellas terminales de transición aéreo subterráneo.



- Tres (3) transformadores de tensión inductivos para medida.
- Tres (3) transformadores de intensidad para medida.
- Un (1) transformador de tensión con devanado secundario en potencia para alimentación de servicios auxiliares.

Instalaciones auxiliares

Dentro de las instalaciones auxiliares se suministrará y montará:

- Sistema de alumbrado y fuerza.
- Sistema anti-intrusismo, con detección de movimiento/presencia.
- Sistema de detección de incendio.
- Sistema de aire acondicionado con bomba de calor en la sala de control.
- Grupo electrógeno como respaldo de la alimentación de los servicios auxiliares de la instalación.

Otras instalaciones

Los aparatos de medida son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se han centralizado en cuadros destinados a tal fin en el edificio. El edificio contará a su vez con aire acondicionado.

Características técnicas

Aislamiento

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para los aparatos como para las distancias en el aire, y según vienen especificados en el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión", ITC-RAT 12, son los siguientes:

- En 220 kV, que corresponden a un valor normalizado de tensión más elevada para el material de 245 kV, se adopta el nivel de aislamiento nominal máximo que soporta 1.050 kV de cresta a impulso tipo rayo y 460 kV eficaces a frecuencia industrial.

Distancias mínimas

El vigente "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" en la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 12, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión.

La instalación se situará a una altitud sobre el nivel del mar inferior a 1.000 metros, por lo que en la siguiente tabla se muestran la distancia mínima a los puntos de tensión:

Tabla 23. Distancia mínima a los puntos de tensión (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)

Tensión nominal (kV)	Tensión más elevada para el material (U_m) (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV de cresta)	Distancia mínima de aislamiento en aire fase tierra y entre fases (mm)
----------------------	--	---	---	--



220	245	460	1.050	2.100
-----	-----	-----	-------	-------

En el sistema de 220 kV, la distancia mínima proyectada entre fases es de 350 cm y la altura mínima de las conexiones es mayor de 5,3 metros. Las distancias adoptadas son superiores a las especificadas en el citado reglamento. Además, se respetarán los 230 cm al suelo desde la parte más baja de cualquier elemento aislante.

Aparellaje de 220 kV

El aparellaje de 220 kV consta de los siguientes equipos de instalación en intemperie.

Transformadores de intensidad 220 kV

Se instalará un (1) juego de tres (3) transformadores de intensidad, que alimentarán los circuitos de medida. Las características principales de los transformadores de intensidad son las siguientes:

Tabla 24. Características de los transformadores de intensidad 220 kV (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)

Relación de transformación	500-1.000 / 5 A
Tensión nominal	220 kV
Tensión máxima de servicio	245 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min)	460 kV
Tensión de ensayo con onda de choque 1,2/ 50 μs	1.050 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial de los arrollamientos secundarios durante 1 minuto	3 kVef
Corriente límite térmica (1 segundo) (Ith)	40
Corriente límite térmica nominal	1,2 · In
Arrollamientos de medida (2)	20 VA Cl. 0,2s

Transformadores de tensión 220 kV

Se instalará un (1) juego de tres (3) transformadores de tensión inductivos. Las características eléctricas de estos transformadores son:

Tabla 25. Características de los transformadores de tensión 220 kV (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)

Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	220 kV
Tensión máxima de servicio	245 kV
Tipo	Inductivo
Tensión de ensayo a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min), en el arrollamiento primario (valor eficaz)	460 kV
Tensión de ensayo con onda de choque 1,2/ 50 μs (BIL) soportada en el arrollamiento primario (valor cresta)	1.050 kV
Relación de transformación	220.000: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$
Arrollamientos de medida	25 VA Cl. 0,2

Transformador de tensión 220 kV para alimentación de servicios auxiliares

Para disponer de estos servicios se ha previsto la instalación de un transformador de tensión para alimentación de servicios auxiliares, con 50 kVA de potencia. Las características principales de este transformador son:

Tabla 26. Características del transformador de tensión 220 kV para alimentación de SSAA (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)



Tensión máxima de servicio entre fases	245 kV
Frecuencia asignada	50 Hz
Tensión primaria asignada	220.000:√3 V
Tensión secundaria asignada	400-0,230 V
Potencia	50 kVA
Tensión máxima de servicio	245 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min), en el arrollamiento primario (valor eficaz)	460 kV
Tensión de ensayo con onda de choque 1,2/ 50 μs (BIL) soportada en el arrollamiento primario (valor cresta)	1.050 kV

Autoválvulas de 220 kV

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado el montaje de dos juegos de tres pararrayos tipo autoválvula, en la salida de las líneas eléctricas. Las principales características de las autoválvulas previstas son:

Tabla 27. Características de las autoválvulas 220 kV (Fuente: Proyecto Básico para AAP de la línea de evacuación)

Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada para el material	245 kV
Tensión asignada Ur	198 kV
Tensión de operación continua Uc	156 kV
Corriente de descarga nominal con forma de onda 8/20 μs	10 kA cresta

Las autoválvulas a utilizar serán de óxido de zinc con envoltorio polimérica. Se instalarán un total de seis (6) autoválvulas en 220 kV.

Conexiones

Conexiones en 220 kV

Las conexiones entre los equipos de 220 kV se realizarán con dos conductores por fase de cable desnudo de aluminio homogéneo, tipo 483-AL1/33-ST1A (LA 510 RAIL) de 29,59 mm de diámetro, equivalente a 516,8 mm² de sección nominal, que admite un paso de corriente de 882 A. La distancia adoptada entre ejes de fase es de 3,5 m.

Piezas de conexión

Las uniones entre bornas de aparellaje y conductores, se realizarán mediante piezas de aleación de aluminio, de geometría adecuada y diseñadas para soportar las intensidades permanentes y de corta duración previstas sin que existan calentamientos localizados. Su tornillería será de acero inoxidable y quedará embutida en la pieza para evitar altos gradientes de tensión.

Estructura metálica

Para el desarrollo y ejecución de la instalación proyectada es necesario el montaje de una estructura metálica que sirva de apoyo y soporte del aparellaje. En los planos se detallan la planta y sección de 220 kV donde pueden apreciarse las estructuras para el equipamiento de este recinto de medida.

Todo el aparellaje de la instalación eléctrica de intemperie irá sobre soportes metálicos. Tanto las estructuras de la salida de línea como los soportes del aparellaje se realizarán en base a estructuras de perfil metálico de alma llena.



Las cimentaciones necesarias para el anclaje de las estructuras se proyectarán teniendo en cuenta los esfuerzos aplicados, para asegurar la estabilidad al vuelco en las peores condiciones. Para ello se emplearán pernos de anclaje embebidos en el hormigón, cuyo diámetro no deberá ser inferior a 20mm.

Toda la estructura metálica prevista será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, una vez construida, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión. Estas estructuras se completan con herrajes y tornillería auxiliares para fijación de cajas de centralización, sujeción de cables y otros elementos accesorios.

La estructura metálica necesaria consta de:

- Un (1) soporte para transformador de tensión con devanado secundario en potencia.
- Dos (2) soportes para aisladores.
- Tres (3) soportes para transformadores de tensión inductivos para medida.
- Tres (3) soportes para transformadores de intensidad.
- Seis (6) soportes para botellas terminales de transición aérea-subterránea más autoválvulas.

Servicios auxiliares

Los servicios auxiliares del recinto de medida estarán atendidos necesariamente por los dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.). Para la adecuada explotación del centro, se instalarán sistemas de alimentación de corriente alterna y de corriente continua, según necesidades, para los distintos componentes de control y medida. Para el control y operatividad de estos servicios auxiliares de c.a. y c.c. se ha dispuesto el montaje de dos cuadros de centralización de aparatos uno de corriente alterna y otro de corriente continua, formados por bastidores modulares a base de perfiles y paneles de chapa de acero. El cuadro consta de dos zonas diferenciadas e independientes, donde se alojan respectivamente los servicios de corriente alterna y corriente continua. Cada servicio está compartimentado independientemente y tiene su acceso frontal a través de las puertas con cerradura en las que se ha fijado el esquema sinóptico.

Servicios auxiliares de corriente alterna (C.A)

En lo que respecta a la alimentación de 230 Vca, la disposición será de simple barra con una doble alimentación, mediante los correspondientes interruptores perfectamente enclavados. Siendo una de ellas a través de un transformador de tensión con devanado secundario en potencia, 400/ 0,230 kV de 50 kVA y la segunda mediante el respaldo de un grupo electrógeno de 50 kVA.

Servicios auxiliares de Corriente Continua (C.C)

Para la tensión de corriente continua se ha proyectado la instalación de dos equipos compactos rectificador-batería de 125 V.c.c. independientes, con objeto de disponer de dos circuitos de comunicación independientes.

Los dos equipos de 125 V.c.c. funcionan ininterrumpidamente y durante el proceso de carga y flotación su funcionamiento responde a un sistema prefijado que actúa automáticamente sin necesitar de ningún tipo de vigilancia o control, lo cual da mayor seguridad en el mantenimiento de un servicio permanente.



También se instalarán dos equipos compactos independientes rectificador-batería de 48 V.c.c para comunicaciones.

Además de los equipos mencionados anteriormente se instalarán dos fuentes de alimentación conmutadas para los equipos de comunicaciones, que se alimentarán a 125 V.c.c. y tendrán una tensión de salida de 48 V.c.c.

Para el sistema de servicios auxiliares de corriente continua se utilizarán baterías de Níquel-Cadmio.

Sistemas de control

El mando y control del recinto de medida se instalarán en armarios constituidos por paneles de chapa de acero y un chasis formado con perfiles y angulares metálicos del mismo material.

Unidades de control

El mando y control será de tipo digital y estará constituido por:

- Una Unidad de Control de Posición (UCP) constituida por un rack de 19", ubicada en el armario de control.

Armarios de control

El armario de control estará compuesto por chasis construidos con perfiles metálicos, cerrados por paneles laterales fijos, acceso anterior con chasis pivotante y puerta frontal de cristal o policarbonato ignífugo, lo cual permite una gran visibilidad, protección contra polvo y suciedad, y fácil manejo y acceso a los aparatos instalados.

Medida

Medida de Energía

La medida principal del punto frontera con REE se realiza en el recinto objeto de este proyecto a menos de 500 m de la subestación Villaviciosa 220 kV propiedad de REE. Se instalarán los siguientes equipos:

- Un (1) contador combinado de activa/reactiva a cuatro hilos clase 0,2S en activa y 0,5 en reactiva, bidireccional, con emisor de impulsos, $3 \times 110\sqrt{3}$ V y 3x5 A, simple tarifa y montaje empotrado.
- Un (1) módulo tarificadores de cuatro entradas con reloj interno incorporado y salida serie de comunicaciones.

Resto de medidas

La medida de las posiciones de todo el recinto se integrará, bien directamente (desde los T/i y T/t) bien a través de convertidores que se integrarán en el sistema de control. En los puntos de medida con contadores externos al sistema de control integrado se recogerá mediante pulsos en el sistema de control.

Telecomunicaciones

Se dotará al recinto de un doble sistema de Telecontrol, siendo dichos sistemas independientes. Se encargarán de recoger las señales, alarmas y medidas de la instalación para su transmisión al centro remoto de operación. Dichos sistemas funcionarán en condiciones de falta.



La información a transmitir será tratada y preparada por el sistema de control integrado y la transmisión vía satélite hasta el despacho de control. A través de esta vía de comunicación se podrá realizar telemedida.

Alumbrado

La construcción del recinto se integrará con un sistema de alumbrado exterior y otro interior en el edificio con un nivel lumínico, en ambos casos, suficiente para poder efectuar las maniobras precisas con el máximo de seguridad, además de un sistema de alumbrado de emergencia.

Alumbrado exterior

Los equipos de alumbrado a instalar permitirán la ejecución de maniobras y revisiones necesarias cumpliendo las siguientes premisas:

- Con carácter general, no se instalarán luminarias en una posición tal que envíen luz por encima del plano horizontal en su posición de instalación.
- El espectro de luz será tal que se evitará una mayor intensidad en longitudes de onda inferiores a 54 nm que la que emiten las lámparas de Vapor de Sodio a alta presión.
- Los lugares a iluminar serán los indispensables, evitando así la intrusión lumínica en espacios innecesarios y la emisión directa al cielo.

Por lo anterior, para la iluminación exterior se montarán proyectores de aluminio anodizado, cerrados, que alojarán lámparas de 400 W tipo LED. Los proyectores se instalarán sobre soportes a una altura y orientación adecuada, con el fin de facilitar las labores de mantenimiento.

El encendido de este alumbrado se produce manual o automáticamente por medio de un reloj programador instalado en el cuadro de servicios auxiliares, en el que irá montado el contactor y los fusibles que protegen el correspondiente circuito.

Alumbrado interior

El alumbrado interior en el edificio se realizará con pantallas para tubos fluorescentes de 36 W que proporcionarán la iluminación exigida a cualquier necesidad.

Alumbrado de emergencia

Se instalará un sistema de alumbrado de emergencia, compuesto por lámparas de incandescencia y alimentado en corriente continua con posibilidad de doble ciclo de 15 minutos (uno automático y otro manual).

Sistemas complementarios en el edificio

Se instalará un edificio de control que irá equipado además con las siguientes instalaciones complementarias:

- Sistema de detección de humos en el edificio. La activación de este sistema emitirá una alarma que se transmitirá por telemando.
- Sistema de extinción de incendios con medios manuales.
- Sistema anti-intrusos mediante contactos de puerta y alarma, que también se transmitirá por telemando. Irá equipado además con:

> Detectores volumétricos en las esquinas.



- > Sistema de centralización de alarmas.
- > Videovigilancia
- Sistema de aire acondicionado con bomba de calor.
- Se dispondrá de un sistema de ventilación con extractor.

Instalación de puesta a tierra

Se dotará a la instalación de una malla de tierra inferior enterrada a 0,80 m de profundidad, que se extenderá hacia el exterior del cerramiento perimetral y que permita reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierras inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT 13 del "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión".

Según lo establecido en el citado Reglamento, apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas.

Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las vallas y cercas metálicas.
- Las columnas, soportes, pórticos, etc.
- Las estructuras y armaduras metálicas de los edificios que contengan instalaciones de alta tensión.
- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transformadores, generadores, motores y otras máquinas.
- Hilos de guarda o cables de puesta a tierra de las líneas aéreas.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

Se conectarán directamente a tierra, sin uniones desmontables intermedias, los siguientes elementos, que se consideran puestas a tierra de servicio:

- Los neutros de los transformadores, que lo precisen, en instalaciones o redes con neutro a tierra de forma directa o a través de resistencias o bobinas.
- El neutro de los alternadores y otros aparatos o equipos que lo precisen.



- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida o protección, salvo que existan pantallas metálicas de separación conectadas a tierra entre los circuitos de alta y baja tensión de los transformadores.
- Los limitadores, descargadores, autoválvulas, pararrayos, para eliminación de sobretensiones o descargas atmosféricas.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión. Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

La red de tierras aéreas se diseñará y ejecutará de tal manera que el recinto esté protegido contra sobretensiones de origen atmosférico. El diseño deberá cumplir con lo establecido en las normativas de referencia IEEE 998 - IEEE Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations y UNE-EN 62305 Protección contra el rayo.

No obstante, el cálculo de la red de puesta a tierra se deberá realizar en fase de ingeniería de detalle/ejecución, teniendo en cuenta los datos de cortocircuito actualizados al estudio que se realice en dicha fase y las resistividades reales medidas en terreno.

Obra civil

La obra civil para la construcción del recinto de medida consistirá en:

Explanación y acondicionamiento del terreno

Se proyecta la ejecución de la explanación existente a la cota de proyecto, llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal de dicha zona, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores a la explanada, procediéndose posteriormente a la realización de los trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la referida cota de explanación.

La instalación se implantará en el lugar con reducida pendiente para minimizar el movimiento de tierras y por lo tanto minimizar en mayor medida el impacto ambiental sobre el terreno y paisaje. La cota de terminado de grava de la explanada quedará 15 cm por encima de la cota de explanación indicada.

Cerramiento perimetral

El cerramiento que delimitará el terreno destinado a alojar la instalación estará formado por una malla metálica, fijado todo sobre postes metálicos de 48 mm de diámetro, colocados cada 2,50 m. La sujeción de los postes al suelo se realizará mediante dados de hormigón, rematándose el espacio entre dados con un bordillo prefabricado. El cerramiento así constituido tendrá una altura de 2,30 m sobre el terreno, cumpliendo la mínima reglamentaria establecida de 2,20 m.

Se instalarán para el acceso a la instalación dos puertas metálicas, una peatonal de una hoja y 1 m de anchura y otra para el acceso de vehículos de dos hojas y 6 m de anchura.

Accesos y viales interiores

Se ha proyectado el acceso desde una vía de comunicación de dominio público. Se construirán los viales interiores necesarios para permitir el acceso de los equipos de transporte y mantenimiento requeridos para el montaje y conservación de los elementos de la instalación.



Edificio

Se instalará un edificio formado por elementos modulares prefabricados de hormigón armado con aislamiento térmico, realizándose "in situ" la cimentación y solera para el asiento y fijación de dichos elementos prefabricados y de los equipos interiores del edificio, así como la organización de las canalizaciones necesarias para el tendido de los cables de potencia y control. Además, se revestirá el propio edificio con una capa de mortero y se rematará con una cubierta a dos aguas de teja árabe tradicional.

Este edificio constará de una sola planta y se distribuirá en dos salas que darán servicio a la instalación. El edificio albergará la sala de control/comunicaciones y la sala de medida y facturación.

Exteriormente el edificio irá rematado con una acera perimetral.

Los paneles de fachada se revestirán con capa de mortero (enfoscado) con lo que se busca respetar las tipologías y colores de las edificaciones de la zona. La cubierta se ejecutará a dos aguas con teja árabe tradicional.

Cimentaciones

Se realizarán las cimentaciones necesarias para la sustentación del aparellaje exterior de 220 kV.

Canalizaciones eléctricas

Se construirán todas las canalizaciones eléctricas necesarias para el tendido de los correspondientes cables de potencia y control.

Estas canalizaciones estarán formadas por zanjas, arquetas y tubos, enlazando los distintos elementos de la instalación para su correcto control y funcionamiento.

Las zanjas se construirán con bloques de hormigón prefabricado, colocados sobre un relleno filtrante en el que se dispondrá un conjunto de tubos porosos que constituirán parte de la red de drenaje, a través de la cual se evacuará cualquier filtración manteniéndose las canalizaciones libres de agua.

Drenaje de aguas pluviales

El drenaje de las aguas pluviales se realizará mediante una red de recogida formada por tuberías drenantes que canalizarán las mismas a través de un colector hasta el exterior del recinto, vertiendo en una playa de gravas.

Terminado de la instalación

Acabada la ejecución del edificio, cimentaciones y canalizaciones, se procederá a la extensión de una capa de grava de 10 cm de espesor para dotar de uniformidad la superficie de la instalación. Se favorecerá este pavimento oscuro para reducir la contaminación lumínica.

2.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

2.3.1. Alternativa cero o de no realización del proyecto

En la actualidad, los terrenos en los que se propone implantar el proyecto presentan una transformación derivada de su uso agropecuario, predominando los cultivos herbáceos de



secano como actividad principal. De forma más puntual, se identifican superficies ocupadas por pastizales y vegetación ruderal, especialmente en los márgenes de caminos y lindes de parcela. Asimismo, se han localizado zonas con vegetación arbórea bien conservada, compuestas principalmente por ejemplares de olivo y encina, tanto en disposición aislada como formando pequeñas agrupaciones, cuya preservación ha sido considerada en el diseño del proyecto.

Además, se han identificado áreas concretas destinadas al cultivo de viñedo, en su mayoría de reciente implantación (menos de un año), que contribuyen a la configuración agraria del paisaje. Cabe destacar que una parte significativa de los terrenos incluidos en el ámbito de actuación se encuentra actualmente en estado de barbecho o sin actividad agrícola activa, lo que refuerza su carácter agrario extensivo y su baja presión antrópica.

En el escenario de no realización del proyecto (alternativa cero), se mantendría esta situación de uso agropecuario discontinuo, sin introducir mejoras estructurales ni medidas de valorización ambiental o energética del suelo, lo que implicaría la continuidad de un modelo de ocupación con escasa rentabilidad y limitada proyección territorial.

Estas circunstancias determinan que, en el supuesto de que el proyecto no se llegara a desarrollar, la evolución de estos terrenos dependería, en primera instancia, de la tendencia que adoptara la Política Agraria Comunitaria (PAC), que resultaría determinante, al igual que en la actualidad, para el mantenimiento de los cultivos agrícolas actuales, su sustitución por otros, o bien su desaparición.

En caso de que se abandonara la práctica agrícola, para favorecer el desarrollo de vegetación natural en los campos y su evolución hacia el óptimo de vegetación característica de esta área biogeográfica, se requeriría la implantación de un programa de regeneración de la tierra, lo cual necesitaría de un escenario temporal a largo plazo.

De igual manera, la recuperación de las condiciones ecológicas originales en las superficies agrícolas también requeriría un largo periodo de tiempo si se hiciera sin intervención.

El mantenimiento de las prácticas agrícolas permitiría conservar los valores actuales de las zonas ocupadas por el proyecto, las cuales no revisten especiales valores ambientales, a excepción de resultar hábitats propicios para las aves esteparias, aunque en los alrededores del Proyecto existen una gran cantidad de terrenos potencialmente adecuados para dichas especies.

También hay que señalar que las prácticas agrícolas no son inocuas, sino que tienen efectos ambientales negativos, como la pérdida de la biodiversidad, la homogeneización, fragmentación y pérdida de hábitats, o la inducción de riesgo de contaminación de las aguas por nitratos, derivada de las prácticas habituales de fertilización de los campos.

En este sentido, la intensificación de la agricultura propiciada por la Política Agraria Común (PAC), si bien se ha considerado una estrategia fundamental para el cumplimiento de los compromisos sociales y ecológicos mundiales, tal como se establece en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, según concluyen estudios recientes, no ha resultado tan positiva como se esperaba. Por ejemplo, un estudio publicado en la revista *Nature Sustainability* concluye que la intensificación agrícola raramente genera resultados positivos simultáneos para los servicios ecosistémicos y para el bienestar humano, y que puede socavar condiciones que podrían ser fundamentales para el apoyo a la producción estable de alimentos, incluida la biodiversidad, la formación del suelo y la regulación del agua (Rasmussen et al., 2018).



El funcionamiento del proyecto durante el periodo previsto (35 años) posibilitará el descanso y la regeneración del suelo, beneficios también asociados al abandono del uso de fertilizantes.

En relación con la avifauna, los trabajos de campo realizados en el ámbito de implantación de las PSFV "Las Colinas" y "Moraleja" no han registrado la presencia de especies esteparias de especial sensibilidad, como el sisón común (*Tetrax tetrax*) o la avutarda común (*Otis tarda*), durante el Estudio de ciclo anual de fauna (Anexo III), aunque sí en el ámbito de 2 km, de forma puntual (2 observaciones de sisón que suman 14 ejemplares) y alejada de las implantaciones. La disponibilidad de hábitats alternativos para la avifauna esteparia se concentra principalmente al sur del ámbito de implantación, en la futura IBA propuesta por SEO/BirdLife denominada "Área Esteparia de La Sagra", reconocida por esta entidad por su relevancia para la conservación de aves esteparias. Esta IBA abarca extensas superficies agrícolas de secano, con vegetación herbácea y escasa cobertura arbórea, configurando un entorno óptimo para especies como la avutarda, el sisón, el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

El proyecto se encuentra fuera de los límites de esta futura IBA, al otro lado de la autovía R-5, lo que reduce la probabilidad de afección directa sobre las poblaciones más sensibles. Esta circunstancia ha sido considerada en la valoración ambiental, y junto con las medidas preventivas previstas, permite prever una afección limitada y controlable sobre la avifauna esteparia en el escenario de ejecución del proyecto.

En conjunto, y conforme a los argumentos expuestos, se concluye que la alternativa cero o de no implantación del proyecto no garantiza una evolución más favorable del ecosistema actual, ni desde el punto de vista ambiental ni socioeconómico, en comparación con la alternativa de desarrollo planteada.

2.3.2. Alternativas de localización de las PSFV y SET

2.3.2.1. ALTERNATIVAS DE LA PSFV Y LA SET "LAS COLINAS"

Fruto del trabajo realizado por el Promotor en la búsqueda de terrenos y en la evaluación preliminar de áreas con la máxima compatibilidad ambiental posible, se seleccionaron dos alternativas de localización para la PSFV y la SET "Las Colinas" dentro del ámbito territorial de la Comunidad de Madrid:

- **Alternativa 1:** ubicada en el término municipal de El Álamo.
- **Alternativa 2:** situada en el municipio de Navalcarnero.

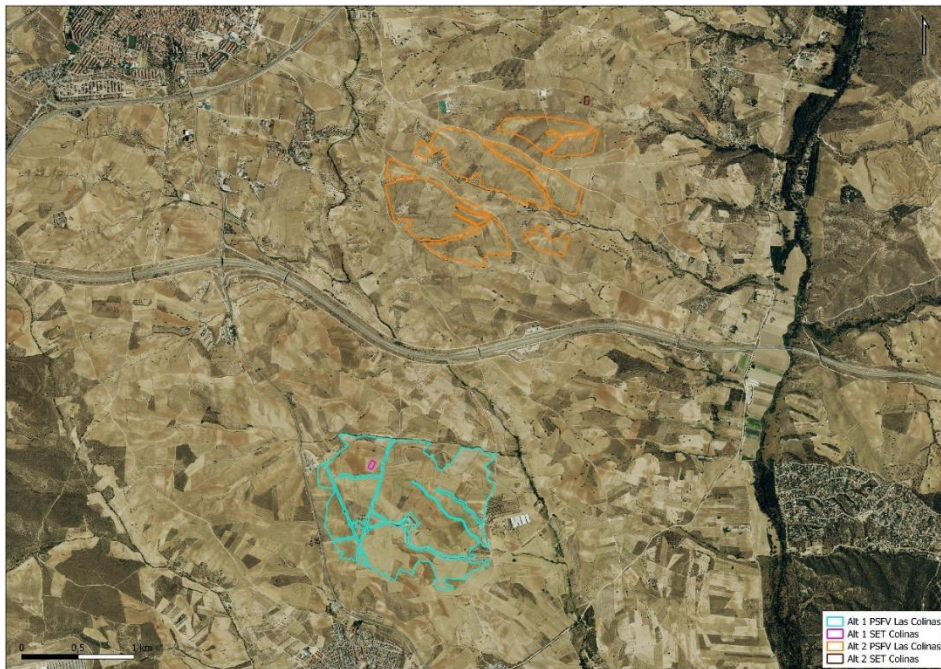


Figura 11. Alternativas de localización de la PSFV y SET "Las Colinas". (Fuente: elaboración propia)

En ambas alternativas, la Subestación Eléctrica Transformadora (SET) "Las Colinas" se proyecta dentro del área de implantación de las plantas fotovoltaicas, en zonas que presentan condicionantes ambientales similares, lo que permite una comparabilidad homogénea en términos de afección potencial.

A continuación, se describen las dos alternativas propuestas:

✚ **Alternativa 1 de localización de la PSFV y la SET "Las Colinas"**

La Alternativa 1 se encuentra **íntegramente ubicada en el término municipal de El Álamo**, dentro de la Comunidad de Madrid. La superficie total ocupada por la instalación, delimitada por el vallado perimetral proyectado, asciende a **141,75 hectáreas**, distribuidas en parcelas de uso agrario con predominio de cultivos herbáceos de secano

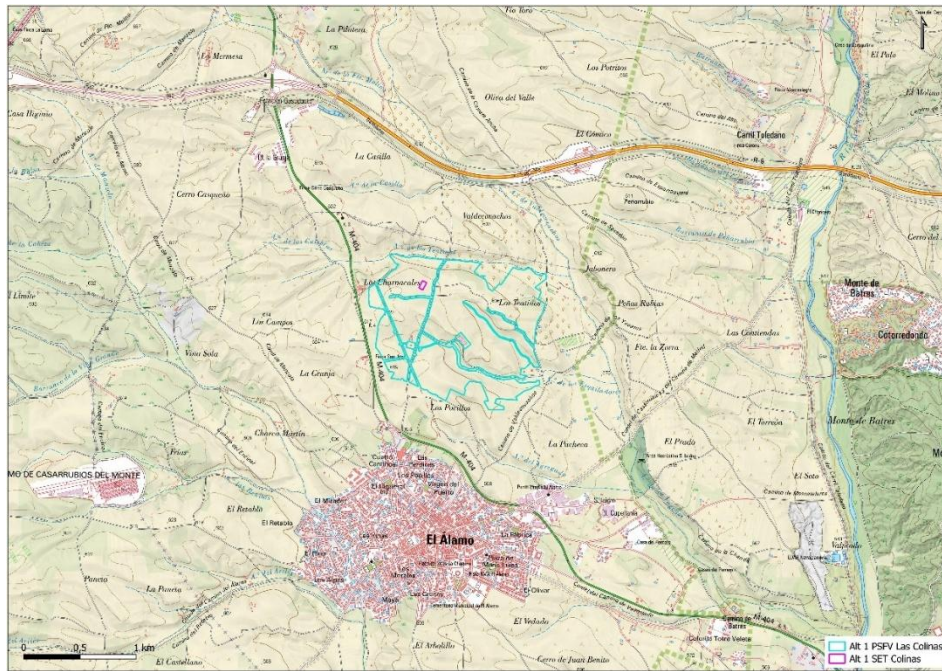


Figura 12. Alternativa 1 de ubicación de la PSFV y la SET "Las Colinas". Fuente: elaboración propia.

🚦 Alternativa 2 de localización de la PSFV y la SET "Las Colinas"

La **Alternativa 2** ha sido el resultado de un **proceso evolutivo de optimización**, desarrollado a lo largo de distintas fases de diseño. Este proceso ha permitido avanzar desde una **versión inicial**, pasando por una **versión intermedia**, hasta alcanzar una **versión final ambientalmente mejorada**, que incorpora criterios de integración ecológica, territorial y paisajística.

La alternativa definitiva se encuentra **íntegramente ubicada en el término municipal de Navalcarnero**, dentro de la Comunidad de Madrid. La superficie total proyectada para la instalación, delimitada por el vallado perimetral, asciende a **118,83 hectáreas**, distribuidas en **parcelas de uso agrario**, con predominio de **cultivos de secano**, zonas en estado de **barbecho** y áreas de **vegetación natural**.

Durante el proceso de diseño, se han identificado zonas con presencia de **olivar y encinar bien conservadas**, tanto en disposición aislada como formando pequeñas agrupaciones. Estas formaciones vegetales han sido **integradas en el diseño del proyecto para garantizar su preservación**, evitando su afección directa y manteniéndolas como **islas de vegetación** dentro del recinto. Además de su valor ecológico, estas masas vegetales contribuyen a la **configuración paisajística del entorno** y actúan como **elementos de conectividad ambiental**, favoreciendo la permeabilidad ecológica del territorio.



Figura 13. Alternativa 2 de ubicación de la PSFV "Las Colinas". Fuente: elaboración propia.

2.3.2.2. ALTERNATIVAS DE LA PSFV "MORALEJA" Y LSMT

Fruto del trabajo realizado por el Promotor en la búsqueda de terrenos y en la evaluación preliminar de áreas con la máxima compatibilidad ambiental posible, se seleccionaron dos alternativas de localización para la PSFV "Moraleja" dentro del ámbito territorial de la Comunidad de Madrid:

- **Alternativa 1:** localizada entre los términos municipales de El Álamo y Navalcarnero, en un área comprendida entre el núcleo urbano de El Álamo y la Radial R5.
- **Alternativa 2:** localizada en el término municipal de Navalcarnero, en una zona próxima a la Radial R5, comprendida entre dicha vía y la Autovía A5.

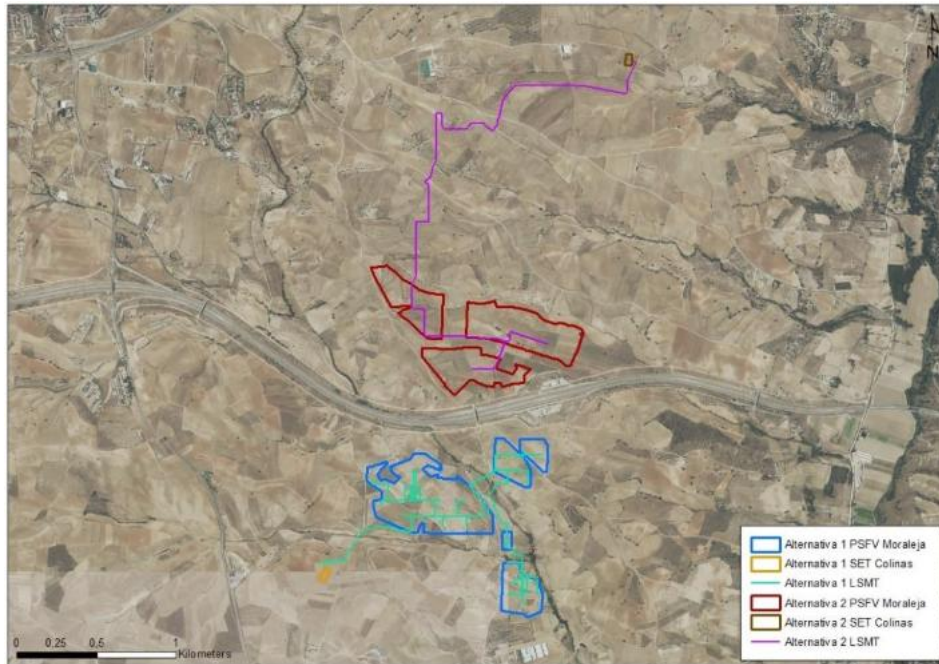


Figura 14. Alternativas de localización de la PSFV "Moraleja". (Fuente: elaboración propia)

Alternativa 1 de localización de la PSFV "Moraleja" y de trazado de la LSMT

La Alternativa 1 se encuentra **ubicada entre el término municipal de El Álamo y el de Navalcarnero**, dentro de la Comunidad de Madrid. La superficie total ocupada por la instalación, delimitada por el vallado perimetral proyectado, asciende a **40,3 hectáreas**, distribuidas en parcelas de uso agrario con predominio de cultivos herbáceos de secano y viñedos. Esta planta se acompaña de una línea subterránea de media tensión (LSMT) con características similares a las de la Alternativa 2, pero de menor longitud por la ubicación de la SET "Las Colinas".

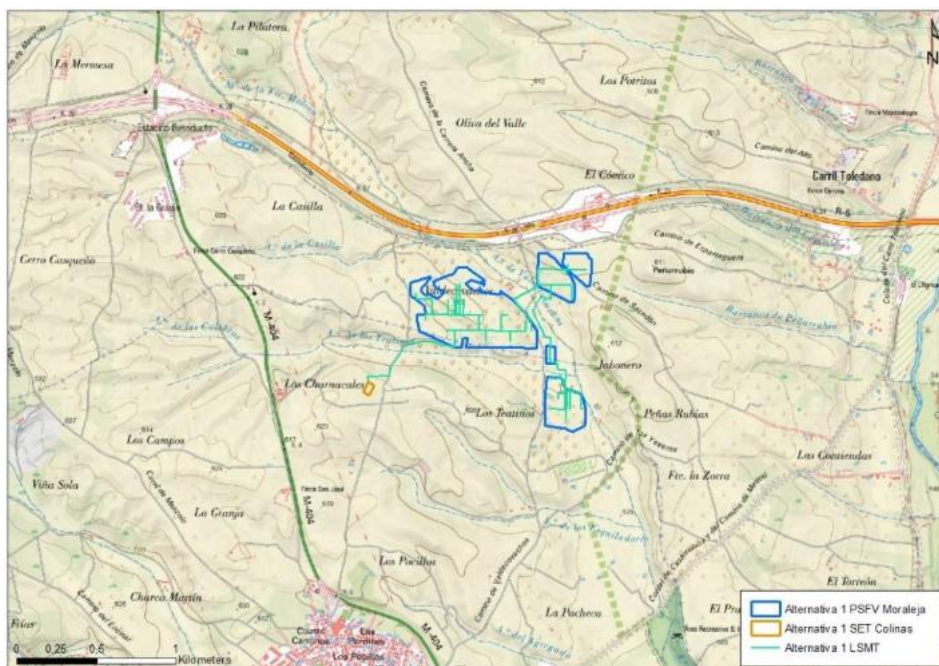




Figura 15. Alternativa 1 de ubicación de la PSFV "Moraleja" y trazado de la LSMT. Fuente: elaboración propia.

✚ Alternativa 2 de localización de la PSFV "Moraleja" y de trazado de la LSMT

La **Alternativa 2** es el resultado de un proceso de optimización que ha permitido evolucionar desde una configuración inicial hasta una propuesta final ambientalmente mejorada, incorporando criterios de integración ecológica (tanto faunísticos como de conservación de las agrupaciones arbóreas existentes), así como criterios territoriales y paisajísticos.

La alternativa definitiva se encuentra **íntegramente ubicada en el término municipal de Navalcarnero**, dentro de la Comunidad de Madrid. La superficie total proyectada para la instalación, delimitada por el vallado perimetral, asciende a **37,4 hectáreas**, distribuidas en parcelas de uso agrario, con predominio de cultivos de secano, zonas en estado de barbecho y áreas de vegetación natural.

Durante el proceso de diseño, se han identificado zonas con presencia de **olivar y encinar bien conservados**, tanto en disposición aislada como formando pequeñas agrupaciones. Estas formaciones vegetales han sido **integradas en el diseño del proyecto para garantizar su preservación**, evitando al máximo posible su afección directa y manteniéndolas como **islas de vegetación** dentro del recinto. Además de su valor ecológico, estas masas vegetales contribuyen a la **configuración paisajística del entorno** y actúan como **elementos de conectividad ambiental**, favoreciendo la permeabilidad ecológica del territorio. Esta planta se acompaña de una línea subterránea de media tensión (LSMT) con características similares a las de la Alternativa 1, pero de longitud ligeramente superior debido a la ubicación de la SET "Las Colinas".

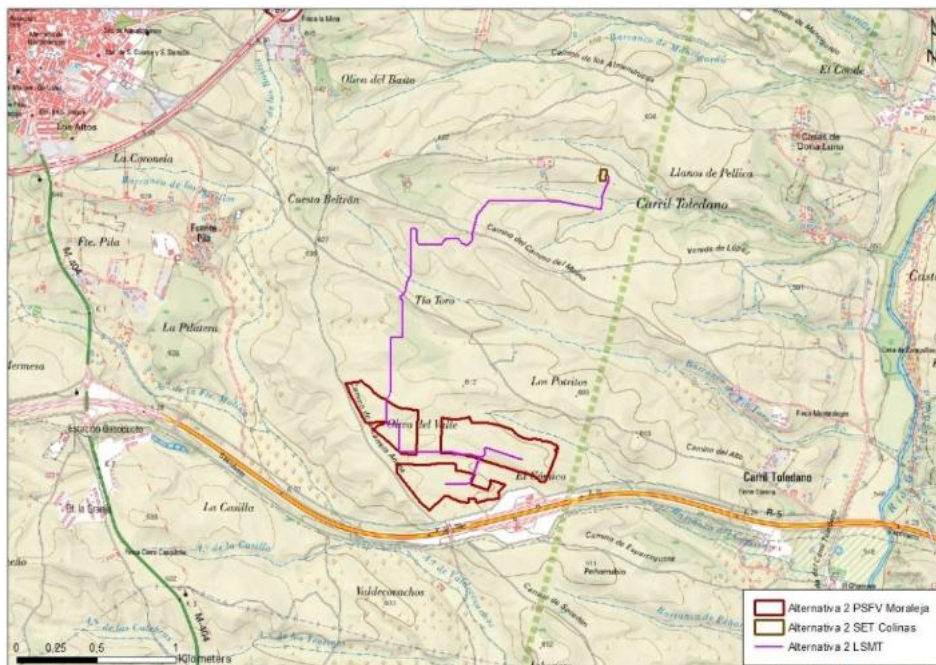


Figura 16. Alternativa 2 de ubicación de la PSFV "Moraleja" y trazado de la LSMT. Fuente: elaboración propia.



2.3.3. Alternativas de localización de las Línea eléctrica de evacuación (LASAT)

En coherencia con las dos alternativas de localización planteadas para la PSFV "Las Colinas", se han definido **dos alternativas de trazado para la línea eléctrica de evacuación**, cada una asociada a su correspondiente emplazamiento de la planta, y ambas con destino final en la **Subestación Eléctrica (SET) Villaviciosa 220 kV**, infraestructura existente y operativa, titularidad de **Red Eléctrica de España (REE)**.

Ambas alternativas han sido objeto de un proceso de optimización por parte del Promotor, con el objetivo de **minimizar las afecciones sobre los distintos factores ambientales analizados**, especialmente la Alternativa 2, incluyendo la vegetación natural, la fauna, el paisaje, el patrimonio y la ocupación del suelo.

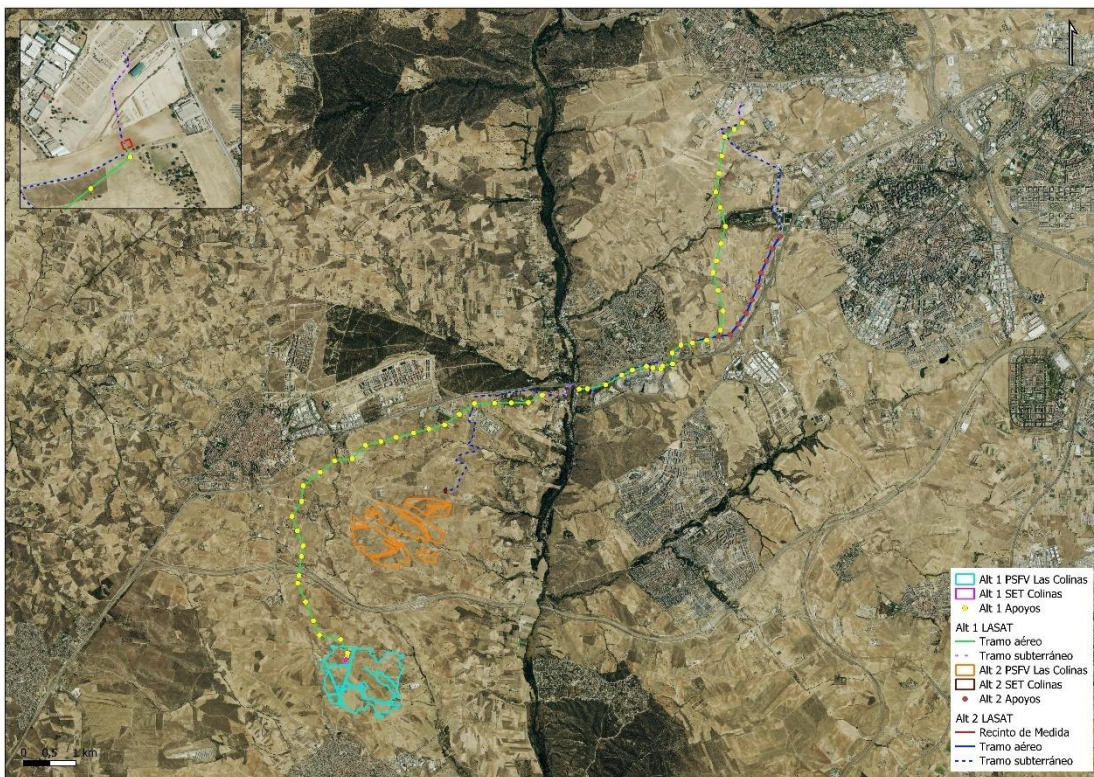


Figura 17. Alternativas de trazado de la línea de evacuación desde el origen de las alternativas de localización de la PSFV "Las Colinas" (Fuente: elaboración propia).

A continuación, se describe el trazado correspondiente a cada una de las alternativas propuestas para la línea eléctrica de evacuación.

Alternativa 1 de trazado de la Línea de evacuación (LASAT)

La Alternativa 1 de la línea de evacuación, vinculada a la Alternativa 1 de ubicación de la PSFV "Las Colinas", presenta una longitud total de **17.580 metros**, distribuidos en **dos tramos subterráneos** que suman **1.211 metros**, y un **tramo aéreo** de **16.369 metros**. El trazado parte desde la SET "Las Colinas" 30/220 kV, ubicada en el interior de la poligonal de la planta fotovoltaica, y se dirige hacia la SET Villaviciosa 220 kV, infraestructura existente y operativa, titularidad de Red Eléctrica de España (REE).

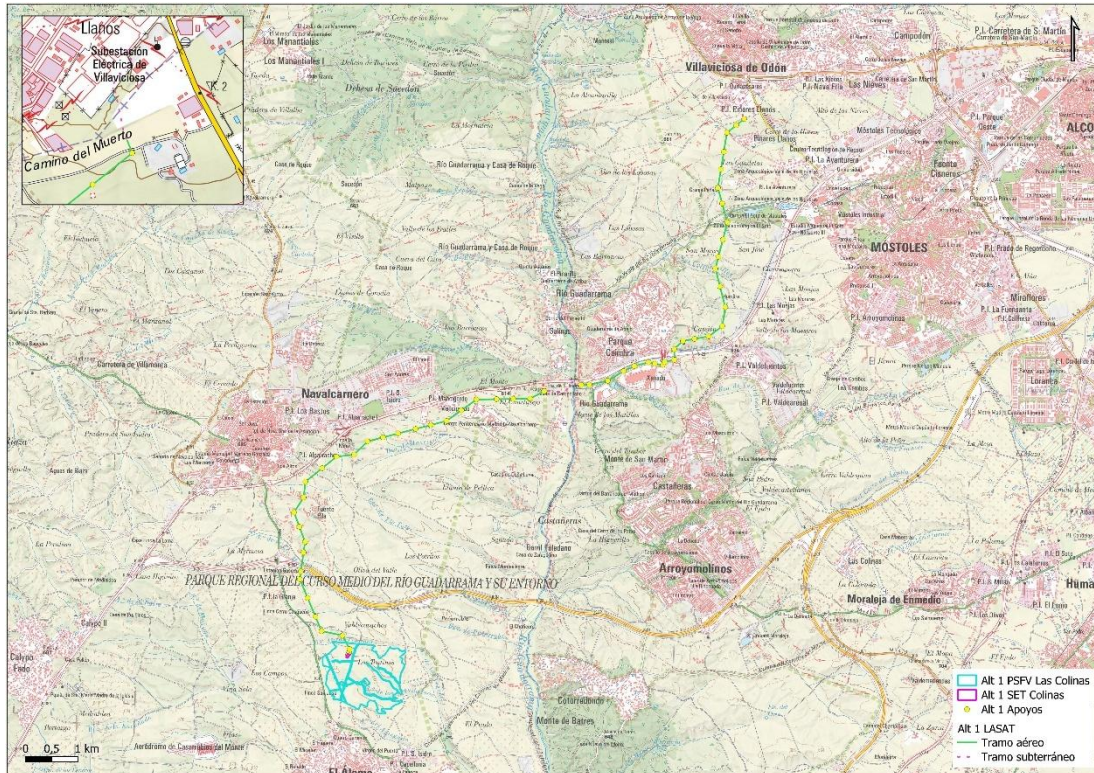


Figura 18. Alternativa 1 de trazado de la línea de evacuación desde el origen de la Alternativa 1 de localización de la PSFV "Las Colinas" (Fuente: elaboración propia sobre cartografía ráster del IGN).

Alternativa 2 de trazado de la Línea de evacuación (LASAT)

La **Alternativa 2** asociada a la implantación de la PSFV "Las Colinas" en el término municipal de **Navalcarnero**, contempla una **longitud total de 14.206 metros**, de los cuales **10.691 metros** se desarrollan en **tramo subterráneo** y **3.515 metros** en **tramo aéreo**. El trazado parte igualmente desde la SET "Las Colinas" 30/220 kV y finaliza en la SET Villaviciosa 220 kV, discurriendo por los términos municipales de Navalcarnero, Móstoles, El Álamo, Villaviciosa de Odón y Arroyomolinos, todos ellos dentro de la Comunidad de Madrid.

Esta configuración mixta (aero-soterrada) ha sido planteada con el objetivo de minimizar la afección ambiental, especialmente en zonas de mayor sensibilidad ecológica o paisajística, favoreciendo la integración territorial de la infraestructura. La alternativa es el resultado de un **proceso progresivo de optimización**, desarrollado a lo largo de distintas fases de diseño (una versión inicial, dos versiones intermedias y una versión final), en el que se han ido incorporando ajustes basados en la información cartográfica disponible y en los trabajos de campo realizados, hasta alcanzar una versión **ambiental, técnica y económicamente mejorada**.

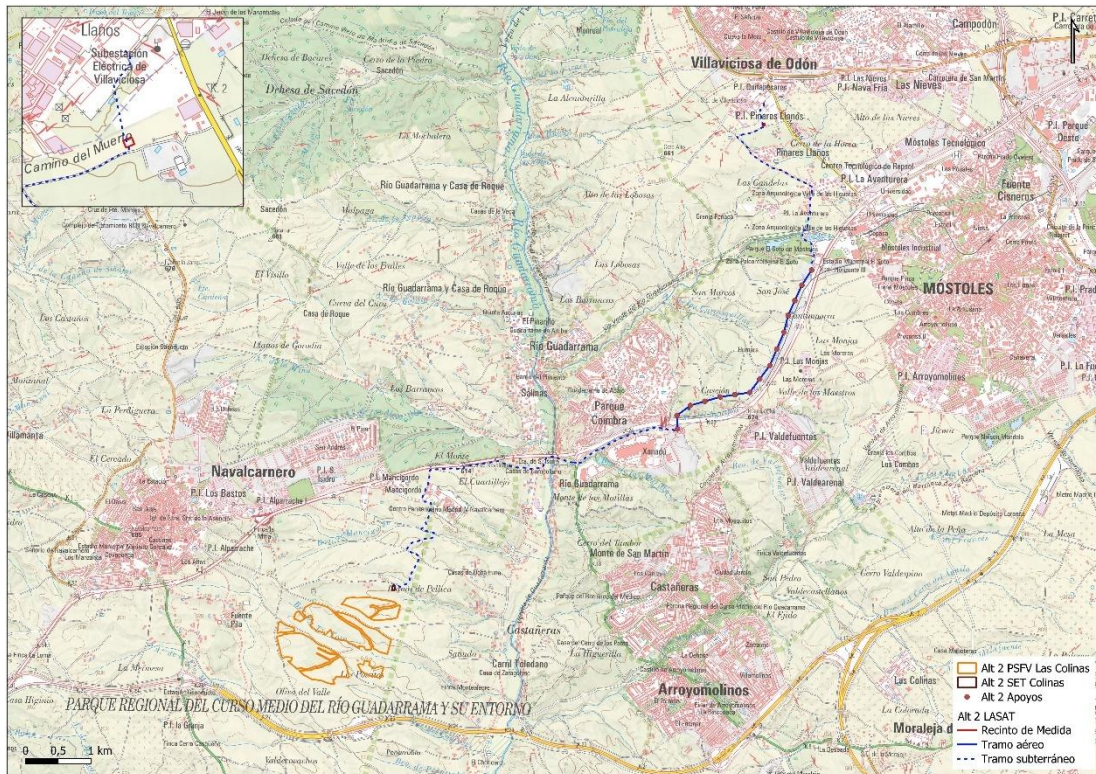


Figura 19. Alternativa 2 de trazado de la línea de evacuación desde el origen de la Alternativa 2 de localización de la PSFV "Las Colinas" (Fuente: elaboración propia sobre cartografía ráster del IGN).

2.3.4. Metodología para la optimización y valoración de alternativas

La definición de alternativas viables para el proyecto de las PSFV "Las Colinas" y "Moraleja" ha sido fruto de un proceso técnico y ambiental iterativo, en el que el Promotor ha trabajado activamente en la búsqueda de la solución más adecuada desde el punto de vista territorial, funcional y ambiental. Este proceso ha incluido de forma conjunta la localización de las plantas fotovoltaicas y la infraestructura de evacuación asociada, concretamente la línea eléctrica de conexión hasta la Subestación Eléctrica Villaviciosa 220 kV, titularidad de Red Eléctrica de España (REE).

Desde las primeras versiones del proyecto, se han analizado distintas configuraciones de planta y trazado de evacuación, descartando aquellas que presentaban incompatibilidades técnicas, ambientales o urbanísticas. La Alternativa 2, que se presenta como propuesta final, tanto para la planta como para la línea de evacuación, es el resultado de este proceso de evolución, en el que se han incorporado mejoras sustanciales para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto y minimizar su afección sobre elementos sensibles del territorio.

Este proceso de identificación parte del análisis del Índice de Capacidad de Acogida (ICA) elaborado por la Comunidad de Madrid, que permite identificar gráficamente las zonas más adecuadas para la implantación de proyectos fotovoltaicos. De esta manera, se ha evitado expresamente la selección de emplazamientos situados en zonas clasificadas como "No recomendadas" por dicho índice, tal y como se refleja en el Capítulo 6.5.2. del Estudio de Impacto Ambiental.



Además de los criterios ambientales, se han incorporado otras variables fundamentales para la viabilidad del proyecto, entre ellas la disponibilidad efectiva de terrenos. Este aspecto ha sido determinante en la configuración final de la alternativa, al tratarse de un condicionante clave para la viabilidad económica y jurídica del proyecto. La propuesta de implantación se ha desarrollado sobre parcelas cuya disponibilidad ha ido siendo gestionada por el Promotor y continúa en proceso, lo que ha permitido avanzar en el diseño técnico y ambiental con mayores garantías de ejecución.

Para asegurar la viabilidad ambiental del proyecto y minimizar su afección sobre elementos sensibles del territorio, se han aplicado criterios básicos de exclusión y compatibilidad ambiental en el planteamiento de las alternativas, como son la exclusión de terrenos incluidos en la Red Natura 2000, evitar la ubicación de trazados aéreos de la línea de evacuación en terrenos incluidos en la Red Natura 2000, minimización de afección a vegetación natural y hábitats de interés comunitario (HIC), etc.

Asimismo, como parte del proceso de optimización ambiental, se han incorporado mejoras específicas en el diseño de las alternativas, tanto en la implantación de las plantas fotovoltaicas como en el trazado de la línea eléctrica de evacuación hasta la SET Villaviciosa 220 kV de REE, que se han incorporado en el desarrollo técnico de la Alternativa 2. Algunas de estas mejoras son la creación de pasillos de fauna entre recintos de módulos fotovoltaicos, consideración de zonas de interés faunístico, conservación de la vegetación arbórea, reducción de la longitud de la línea de evacuación, soterramiento de la línea eléctrica de evacuación, ubicación del único tramo aéreo de la línea de evacuación en paralelo a la A-5, etc.

Partiendo de los criterios mencionados anteriormente, se ha realizado una valoración y análisis comparativo de las alternativas planteadas para la elección de la alternativa final de proyecto, a partir de las variables ambientales. Para ello, se ha seguido un método de evaluación de alternativas mediante asignación de pesos y toma de decisión, siguiendo la metodología descrita por *Gómez Orea*, en el texto "*Evaluación de Impacto Ambiental*" (*Gómez Orea, D., 2007*). Esta metodología permite ponderar las distintas variables ambientales implicadas, asignando un valor relativo a cada una en función de su sensibilidad, relevancia territorial y grado de afección potencial.

De este modo, se ha definido un conjunto de **factores del medio** a considerar en la evaluación, que han sido aplicados de forma homogénea a todas las alternativas. La ponderación de estos factores ha permitido establecer una jerarquía comparativa entre las opciones analizadas, contribuyendo a la **identificación de la alternativa con mejor comportamiento ambiental global**¹.

En la valoración de alternativas se han considerado distintos factores ambientales, centrados tanto en la implantación de la PSFV "Las Colinas", como en la línea de evacuación hasta la SET final, ya existente (SET Villaviciosa 220 kV). Los factores analizados se recogen a continuación:

¹ El resto de las variables ambientales se han tenido en cuenta a la hora de realizar el análisis, pero no se han incluido en la matriz final de valoración debido a no haber diferencias relevantes entre las alternativas planteadas. Por ejemplo, en lo relativo a la afección sobre HIC, ninguna de las dos PSFV produciría afección real a HIC, por lo que por ello no se ha incluido en el análisis.

Por ello, solo se han reflejado en dicha matriz aquellas variables ambientales que han permitido una diferenciación entre alternativas.



Tabla 28. Factores del medio considerados para las PSFV, la SET y la línea de evacuación que han permitido la elección de la alternativa. Fuente: elaboración propia

Factor del medio	PSFV y SET "Las Colinas"	PSFV "Moraleja" y LSMT	Línea de evacuación
Red Natura 2000	x		x
Ocupación de suelo	x	x	x
Áreas de Interés para la Conservación de la Biodiversidad - IBA	x	x	x
Vegetación arbórea	x	X	
Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid	x	x	x
Fauna – Pasillos de fauna entre zonas de módulos	x		
Fauna – Riesgo de colisión con la línea de evacuación			x
Hidrología superficial	x	x	
Distancia a carreteras	x		
Montes preservados			x
Vías pecuarias			x

A las variables seleccionadas para la evaluación comparativa de alternativas se les ha asignado un peso específico y un valor por alternativa, con el fin de reflejar su importancia relativa y el grado de afección ambiental previsto en cada caso, tanto para la PSFV "Las Colinas" como para su infraestructura de evacuación eléctrica.

- El **peso asignado** a cada variable ha sido determinado mediante criterio experto, en función de su contribución al valor ambiental del entorno del ámbito del proyecto. Este peso se expresa en una escala de 1 (mínima relevancia) a 10 (máxima relevancia), y permite priorizar aquellas variables que presentan mayor sensibilidad ecológica, territorial o funcional.
- El **valor asignado** a cada alternativa representa el efecto estimado que tendría su implantación sobre el entorno, en relación con cada variable considerada. Este valor se expresa en una escala de 0 o 1 (impacto ambiental elevado) a 9 o 10 (impacto



ambiental muy reducido o nulo), permitiendo identificar las opciones con mejor comportamiento ambiental.

Finalmente, para la selección de la alternativa más adecuada, se ha aplicado la técnica de integración total mediante una función de utilidad, que permite calcular un índice ponderado de compatibilidad ambiental para cada alternativa:

$$V_{ai} = (\sum V_{ij} \times P_j) / \sum P_j$$

Siendo:

- V_{ai} : media ponderada del valor obtenido para la alternativa i;
- V_{ij} : valor estandarizado atribuido a la alternativa i para el criterio j; y
- P_j : peso asignado al criterio j.

Esta metodología permite una evaluación objetiva y transparente, basada en la combinación de la relevancia ambiental de cada variable y el comportamiento específico de cada alternativa frente a ellas.

A continuación, se presentan los pesos asignados a cada una de las variables consideradas:

Tabla 29. Factores del medio considerados en el análisis de las alternativas del Proyecto, aplicados o no en su totalidad para las alternativas de PSFV/línea de evacuación, juntos con los pesos asignados (Fuente: elaboración propia).

Factor del medio	Peso asignado	Descripción
Ocupación de suelo	10	Se ha asignado el peso máximo al tratarse de un criterio clave en la optimización de la implantación del proyecto. El objetivo es minimizar la superficie ocupada por las instalaciones, reduciendo así la afección sobre el territorio y sobre los usos actuales del suelo, ya sean agrícolas, naturales o de interés ecológico.
Red Natura 2000	10	Se ha asignado el peso máximo debido a la proximidad entre el ámbito del proyecto y una Zona de Especial Conservación (ZEC) incluida en la Red Natura 2000, cuyo objeto principal de conservación son Hábitats de Interés Comunitario (HIC). Aunque no se produce afección directa, esta cercanía ha sido considerada en la valoración ambiental por la necesidad de garantizar que el diseño y ejecución del proyecto no generen impactos indirectos sobre la funcionalidad ecológica del espacio protegido.
Áreas de Interés para la Conservación de la Biodiversidad - IBA	8	Se ha asignado un peso alto debido a la sensibilidad ecológica de estas áreas, reconocidas por su importancia en la conservación de especies de avifauna, especialmente migratorias o amenazadas. Aunque no cuentan con protección legal directa como la Red Natura 2000, su valor científico y funcional como zonas de referencia para la biodiversidad ha sido considerado relevante. El criterio aplicado ha sido la ubicación dentro de alguna IBA, priorizando la necesidad de evitar interferencias que puedan comprometer la calidad del hábitat o los patrones de uso del territorio por la fauna.
Vegetación arbórea	8 / 2	En el caso de la PSFV "Las Colinas", como en las zonas en las que se han planteado las alternativas son mayoritariamente de terrenos de cultivos, la afección a la vegetación se ha orientado a la eliminación de pies arbóreos para la construcción del proyecto en las alternativas planteadas. Se ha asignado un peso alto al considerar la presencia de ejemplares arbóreos dispersos o agrupados en el ámbito del proyecto, concretamente



Factor del medio	Peso asignado	Descripción
		<p>olivos y encinas, que son las especies mayoritarias. El criterio aplicado ha sido el valor ecológico o paisajístico de esta vegetación, así como su posible afección por ocupación directa. Aunque no se trata de formaciones forestales continuas en una buena parte de los casos, la eliminación de pies arbóreos representa una pérdida estructural del paisaje agrario tradicional y puede afectar la biodiversidad local, por lo que se ha considerado un factor relevante en la valoración de alternativas.</p> <p>En el caso de la PSFV "Moraleja" el criterio de vegetación arbórea se ha considerado con un peso bajo (2), dado que en el ámbito de implantación no existe una presencia destacada de ejemplares y la afección prevista es leve y similar en ambas alternativas. La vegetación se limita a pies dispersos de olivo y encina, sin formaciones forestales continuas.</p>
Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid	5	Se ha asignado un peso medio al considerar la proximidad a corredores ecológicos primarios o secundarios como un factor relevante, pero no determinante, en la valoración ambiental. Aunque estos corredores cumplen una función importante en la conectividad de hábitats y tránsito de fauna, su afección puede ser mitigada mediante ajustes de trazado y diseño. El peso refleja que, si bien es deseable evitar interferencias, la presencia cercana no implica necesariamente una afección crítica si se garantiza la permeabilidad ecológica del entorno.
Fauna – Pasillos de fauna entre zonas de módulos	5	Se ha valorado la existencia o posibilidad de habilitar pasillos funcionales para fauna entre los recintos de módulos fotovoltaicos. El peso medio asignado responde a la importancia de mantener la conectividad ecológica en el entorno inmediato del proyecto, dándole esa posibilidad a la potencial fauna silvestre presente en el entorno del Proyecto. No se exige continuidad total entre todos los módulos, aunque se considera relevante la disposición estratégica de corredores que permitan el desplazamiento de fauna terrestre, reduciendo el efecto barrera de la instalación.
Hidrología superficial	5	Se ha asignado un peso medio al considerar la proximidad a cauces, arroyos y zonas húmedas como un aspecto relevante en la valoración ambiental. El criterio aplicado ha sido la distancia a elementos del Dominio Público Hidráulico (DPH) y la posible interferencia con zonas de escorrentía natural. Aunque no se prevé afección directa, se ha valorado la necesidad de respetar los márgenes de protección y de evitar riesgos de erosión o alteración hidrológica durante la ejecución del proyecto.
Montes Preservados	2	Se ha asignado un peso bajo al considerar que, aunque la proximidad a Montes de Utilidad Pública (MUP) o montes catalogados puede ser un aspecto a tener en cuenta, ninguna de las alternativas implica afección directa relevante sobre estos espacios. El criterio se ha aplicado únicamente en función de la distancia relativa a estos montes, valorando la necesidad de mantener una separación adecuada y evitar impactos directos durante la ejecución del proyecto.
Distancia a carreteras	2	Se ha asignado un peso bajo al tratarse de un aspecto de relevancia ambiental limitada. Ambas alternativas se ubican en las cercanías de carreteras, por lo que el criterio se ha aplicado diferenciando el tipo de vía desde la que el proyecto sería visible (principal o secundaria). Aunque puede tener implicaciones paisajísticas puntuales, no se prevé afección funcional ni interferencia directa con infraestructuras viarias.
Vías Pecuarias	2	Se ha asignado un peso bajo al considerar que, aunque la línea de evacuación cruza algunas vías pecuarias, no se prevén afecciones



Factor del medio	Peso asignado	Descripción
		permanentes ni alteraciones significativas en su funcionalidad. El criterio se ha valorado principalmente por su utilización puntual durante la fase de construcción, en relación con el tránsito de maquinaria o materiales. Se ha tenido en cuenta la necesidad de minimizar interferencias temporales y respetar las condiciones de uso público de estos trazados.

Una vez realizada la valoración de cada una de las variables ambientales para las dos alternativas planteadas, se ha aplicado un procedimiento de análisis multicriterio. Para ello, se ha multiplicado la puntuación asignada a cada alternativa por el **peso específico de cada criterio**, y posteriormente se ha sumado el resultado de todas las variables. Esta suma ponderada se ha dividido entre la **suma total de los pesos asignados**, obteniéndose así un **índice comparativo global** para cada alternativa.

La alternativa seleccionada será aquella que obtenga el **mayor valor resultante** de la fórmula indicada, al representar la opción con **menor impacto ambiental relativo** según los factores considerados.

Además de los aspectos ambientales, se han incorporado **criterios técnicos complementarios** en la matriz de valoración, como la **disponibilidad de terrenos** para la implantación del proyecto. En relación con la **línea de evacuación**, se ha valorado tanto la **longitud total del trazado** como el **tipo de recorrido** (aéreo, subterráneo, paralelo a infraestructuras existentes, etc.), al tratarse de un parámetro con implicaciones tanto **técnicas** (coste, complejidad constructiva) como **ambientales** (avifauna, hábitats, etc.).

Tabla 30. Aspectos técnicos que se han incluido en la valoración de las alternativas (Fuente: elaboración propia).

Aspecto técnico	Peso asignado	Descripción
Disponibilidad de terrenos	10	Se ha asignado el peso máximo al tratarse de un criterio técnico fundamental en el planteamiento del proyecto. La facilidad o dificultad para disponer de los terrenos necesarios en cada alternativa condiciona directamente la viabilidad del proyecto, tanto en términos de tramitación como de ejecución. Por ello, se ha considerado un factor determinante en la valoración comparativa.
Longitud y tipo de recorrido de la línea	10	Se ha asignado el peso máximo al considerar que la longitud total del trazado y el tipo de recorrido (aéreo, subterráneo, paralelo a infraestructuras existentes, etc.) influyen directamente en los impactos sobre los distintos factores del medio. Este criterio permite valorar tanto la ocupación territorial como la complejidad técnica y ambiental de cada alternativa, siendo clave en la selección final.

2.3.5. Valoración, selección y justificación de la mejor alternativa ambiental y técnicamente viable

PSFV y SET "Las Colinas" y LSMT

A continuación, se presenta la matriz de valoración de cada una de las alternativas planteadas para la PSFV "Las Colinas", la LSMT y la SET "Las Colinas" 30/220 kV, incluyendo después la justificación final de la alternativa elegida.



La ubicación de la SET "Las Colinas" 30/220 kV en ambas alternativas se sitúa en entornos ambientalmente similares, por lo que su valoración resulta equivalente y las diferencias se centran en la PSFV y la LSMT.

Tabla 31. Valoración de cada alternativa de localización de la PSFV "Las Colinas" y LSMT.
Fuente: elaboración propia.

Factor del medio	Peso asignado	Valor por Alternativa de PSFV "Las Colinas" y LSMT		Valor ponderado por Alternativa de PSFV "Las Colinas" y LSMT	
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
Red Natura 2000	10	3	4	30	40
Ocupación del suelo	10	6	4	60	40
Áreas de Interés para la Conservación de la Biodiversidad – IBA	8	7	3	56	24
Fauna – Pasillos de fauna entre zonas de módulos	8	6	2	48	16
Hidrología superficial	6	6	2	36	12
Vegetación arbórea	5	2	3	10	15
Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid	5	3	4	15	20
Distancia a carreteras	2	5	3	10	6
Disponibilidad de terrenos	10	7	5	70	50
TOTAL PONDERADO				335	225

Tras la presentación de la matriz de valoración, la elección de la **Alternativa 2 para la PSFV "Las Colinas"** se fundamenta en los siguientes argumentos, derivados del análisis de los factores evaluados:

- **Red Natura 2000:** en la Alternativa 1, la planta se sitúa a **320 m al este de la ZEC "Cuenca del río Guadarrama"**, sin afección directa. La proximidad se ha considerado como un factor de sensibilidad, aunque no se prevén impactos indirectos sobre los hábitats de interés comunitario. En la Alternativa 2, la planta se localiza a **140 m al oeste de la misma ZEC**, también sin afección directa. No obstante, la mayor cercanía respecto al espacio protegido hace que la valoración ambiental sea **ligeramente menos favorable que en la Alternativa 1.**



- **Ocupación de suelo:** la Alternativa 1 ocupa una superficie de **141,75 ha** para una potencia instalada de 49,80 MW, lo que supone un ratio de 2,85 ha/MW. En la Alternativa 2, la ocupación es menor (**118,83 ha**) y el ratio se reduce a 2,39 ha/MW, lo que implica una menor incidencia sobre el territorio y una mejor eficiencia en el uso del suelo. En este aspecto, la Alternativa 2 resulta más favorable.
- **Áreas de Interés para la Conservación de la Biodiversidad (IBA):** la Alternativa 1 se sitúa dentro de la **IBA nº 477 "Área esteparia de La Sagra"**, con afección directa sobre dicho espacio. En la Alternativa 2, la planta queda **fuera del ámbito de la IBA**, separada por la autovía R-5 y otras infraestructuras, y ni la LSMT ni la SET "Las Colinas" coinciden con este espacio. Esto hace que la Alternativa 2 presente menor afección en este factor.
- **Fauna – Pasillos de fauna:** la Alternativa 1 no contempla pasillos funcionales de fauna, lo que limita la permeabilidad ecológica entre las distintas zonas de módulos de la planta. En la Alternativa 2, se han incorporado **pasillos de entre 80 y 140 m**, lo que constituye una mejora ambiental significativa al reducir el efecto barrera y mantener la conectividad ecológica.
- **Hidrología superficial:** en la Alternativa 1, el vallado se sitúa en paralelo y en algunos tramos dentro de la zona de servidumbre de tres arroyos (**Teatinos, Sombrerera y Esquiladores**), confirmándose afección directa sobre el DPH. En la Alternativa 2, la planta se ubica próxima a varios barrancos (**Doña Luna, Tío Toro y Cómico**), pero el diseño respeta íntegramente el DPH y los escenarios de riesgo de inundación, evitando la ocupación de zonas inundables. En este aspecto, la Alternativa 2 resulta más favorable.
- **Vegetación arbórea:** la Alternativa 1 puede afectar puntualmente a algunos ejemplares dentro del vallado, aunque la afección es reducida en comparación con la superficie total ocupada, mayoritariamente dedicada a cultivos de secano. En la Alternativa 2, se ha ajustado el diseño para respetar encinas y olivos presentes en el entorno, favoreciendo la conservación de la biodiversidad y la integración paisajística. Sin embargo, la **afección a pies arbóreos aislados es ligeramente superior respecto a la Alternativa 1**, por lo que en la valoración final este factor resulta **ligeramente menos favorable en la Alternativa 2**.
- **Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid:** en la **Alternativa 1**, la planta se ubica a **210 m del Corredor de Valmayor (Tramo Secundario de El Álamo)**, sin afección directa ni interferencia funcional sobre el corredor. En la **Alternativa 2**, la planta se sitúa a **25 m del mismo corredor**, lo que supone una mayor proximidad y, por tanto, un nivel de sensibilidad ambiental superior.
 - Por ello, la valoración final de este factor resulta **menos favorable en la Alternativa 2**. Por ello, se han incorporado en el diseño final de la planta una serie de **pasillos de fauna entre módulos** para aumentar la permeabilidad, como se indicó anteriormente.
- **Distancia a carreteras:** en la Alternativa 1, el vallado se sitúa a **65 m de la carretera M-404**, lo que implica una mayor visibilidad del proyecto desde la vía y una afección paisajística puntual. En la Alternativa 2, la planta se ubica a **700 m al norte de la autopista R-5**, lo que reduce la incidencia visual y descarta afecciones



funcionales sobre la infraestructura viaria. En este aspecto, la Alternativa 2 resulta más favorable.

- **Disponibilidad de terrenos:** la Alternativa 1 presenta **mayor dificultad en la gestión de la disponibilidad y acuerdos con propietarios**, lo que puede generar retrasos en la ejecución. La Alternativa 2, con una puntuación menor en este factor, refleja una **menor dificultad de gestión**, lo que refuerza su viabilidad técnica.

La matriz de valoración arroja un total ponderado de **265 puntos para la Alternativa 1 frente a 145 para la Alternativa 2**. En este esquema, los valores más altos indican mayor impacto ambiental o mayor dificultad, por lo que la **Alternativa 2 resulta claramente más favorable en términos de afección al medio y facilidad de implantación**.

Por ello, se selecciona la **Alternativa 2 como la opción más adecuada tanto ambiental como técnicamente**. Su ubicación fuera de la IBA nº 477, la ausencia de afección directa sobre corredores ecológicos, el respeto íntegro al DPH, la incorporación de pasillos de fauna y la conservación de la vegetación arbórea la convierten en la alternativa con menor impacto ambiental. Además, presenta una ocupación de suelo más eficiente y menor dificultad en la disponibilidad de terrenos, lo que refuerza su viabilidad técnica y reduce riesgos de retrasos en la ejecución.

PSFV "Moraleja" y LSMT

A continuación, se presenta la matriz de valoración de cada una de las alternativas de la PSFV "Moraleja" y su trazado de la LSMT, incluyendo después la justificación final de la alternativa elegida:

Tabla 32. Valoración de cada alternativa de localización de la PSFV "Moraleja" y trazado de la LSMT. Fuente: elaboración propia.

Factor del medio	Peso asignado	Valor por Alternativa de PSFV "Moraleja" y trazado de la LSMT		Valor ponderado por Alternativa de PSFV "Moraleja" y trazado de la LSMT	
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
Ocupación de suelo	10	4	3	40	30
Áreas de Interés para la Conservación de la Biodiversidad - IBA	8	8	3	64	24
Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid	5	8	2	40	10
Hidrología superficial	5	6	3	30	15
Vegetación arbórea	2	2	0	4	0
Disponibilidad de terrenos (dificultad)	10	8	6	80	60
TOTAL PONDERADO				258	139



Tras la presentación de la matriz de valoración, la elección de la **Alternativa 1** para la **PSFV "Moraleja"** y el trazado de la LSMT se fundamenta en los siguientes argumentos, derivados del análisis de los factores evaluados.

- **Ocupación de suelo:** la Alternativa 1 ocupa una superficie de 40,3 ha, incluyendo terrenos con viñedos tradicionales, lo que supone una afección sobre un cultivo con cierto valor paisajístico y socioeconómico. En la Alternativa 2, la ocupación es algo menor (37,4 ha) y se produce sobre parcelas agrarias sin viñedos tradicionales, reduciendo la incidencia sobre cultivos de mayor valor. En este aspecto, la Alternativa 2 resulta más favorable desde el punto de vista ambiental, aunque la diferencia de superficie ocupada entre ambas alternativas no es muy significativa.
- **Áreas de Interés para la Conservación de la Biodiversidad (IBA):** la Alternativa 1 se sitúa dentro de la *IBA nº 477 "Área esteparia de La Sagra"*, y la LSMT discurre también en su interior, lo que implica una afección directa durante la fase de obras. En la Alternativa 2, la planta queda fuera del ámbito de la IBA, separada por la autovía R5 y otras infraestructuras, y la LSMT tampoco coincide con este espacio. Esto hace que la Alternativa 2 presente menor afección en este factor, al evitar la implantación dentro de un área de especial sensibilidad ecológica.
- **Red de Corredores Ecológicos:** en la Alternativa 1, parte de la planta se ubica dentro del Corredor de Valmayor (Tramo Secundario de El Álamo), con afección directa sobre un espacio de conectividad ecológica. En la Alternativa 2, la planta se sitúa colindante con el corredor, pero sin ocuparlo, y la LSMT no intersecta corredores. Por tanto, la afección es más reducida en la Alternativa 2, al mantenerse fuera del corredor y limitarse únicamente a la proximidad.
- **Hidrología superficial:** en la Alternativa 1, el vallado se sitúa a menos de 10 m del Arroyo de los Bastos y la LSMT cruza dos cauces: el Arroyo de los Bastos y el Arroyo de los Teatinos, lo que implica una afección puntual durante la fase de obras por la apertura de zanjas y el movimiento de tierras. En la Alternativa 2, la planta se ubica a 45 m del Barranco del Cómic, con afección muy limitada, y la LSMT individual no cruza cauces. No obstante, en el tramo compartido con la PSFV "Las Colinas" atraviesa dos barrancos: el Barranco del Tío Toro y el Barranco de Doña Luna o del Molino.

En este aspecto, la Alternativa 2 resulta más favorable, al mantener mayor distancia respecto al cauce principal y reducir la afección directa sobre la hidrología superficial.

- **Vegetación arbórea:** la Alternativa 1 puede afectar puntualmente a algunos ejemplares arbóreos en el interior del vallado, aunque la afección es reducida en comparación con la superficie total ocupada. En la Alternativa 2, se respeta íntegramente la vegetación arbórea presente, tanto en el interior como en el exterior del vallado, lo que favorece la conservación de la biodiversidad asociada y la integración paisajística. En este factor, la Alternativa 2 resulta más favorable.
- **Disponibilidad de terrenos:** la Alternativa 1 obtiene una puntuación de 8, lo que refleja mayor dificultad en la gestión de la disponibilidad y acuerdos con propietarios, pudiendo generar retrasos en la ejecución. La Alternativa 2, con una puntuación menor (6), indica una menor dificultad al respecto.



La matriz de valoración arroja un total ponderado de **258 puntos para la Alternativa 1 frente a 139 para la Alternativa 2**. En este esquema, los valores más altos indican **mayor impacto ambiental o mayor dificultad**, por lo que la **Alternativa 2** resulta claramente más favorable en términos de afección al medio y facilidad de implantación.

Por ello, se **selecciona la Alternativa 2** como la opción más adecuada tanto ambiental como técnicamente. Su ubicación fuera de la IBA nº 477, la ausencia de afección directa sobre corredores ecológicos, la mayor distancia respecto a cauces y la conservación íntegra de la vegetación arbórea la convierten en la alternativa con menor impacto ambiental. Además, presenta menor dificultad en la disponibilidad de terrenos, lo que refuerza su viabilidad técnica y reduce riesgos de retrasos en la ejecución.

Línea eléctrica de evacuación (LASAT)

La siguiente tabla recoge la valoración de cada alternativa de trazado de la línea de evacuación de la PSFV "Las Colinas", considerando los principales factores ambientales y territoriales analizados, junto con el peso asignado a cada uno de ellos y la puntuación obtenida en función de su incidencia.

Tabla 33. Valoración de cada alternativa de trazado de la línea de evacuación (Fuente: elaboración propia).

Factor del medio	Peso asignado	Valor por Alternativa de línea de evacuación		Valor ponderado por Alternativa de línea de evacuación	
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
Red Natura 2000	10	4	2	40	20
Ocupación del suelo	10	4	2	40	20
Áreas de Interés para la Conservación de la Biodiversidad – IBA	8	5	1	40	8
Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid	5	4	2	20	10
Fauna – Riesgo de colisión con la línea de evacuación	5	6	2	30	10
Vías pecuarias	2	2	3	4	6
Montes Preservados	2	2	2	4	4



Factor del medio	Peso asignado	Valor por Alternativa de línea de evacuación		Valor ponderado por Alternativa de línea de evacuación	
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
Longitud y tipo de recorrido de la línea	10	5	2	50	20
TOTAL PONDERADO				228	98

Tras la presentación de la matriz de valoración, la elección de la **Alternativa 2 de trazado de la línea de evacuación** se fundamenta en los siguientes argumentos, derivados del análisis comparativo de los factores evaluados:

- **Red Natura 2000:** en la Alternativa 1, el trazado cruza la ZEC "Cuenca del río Guadarrama" en dos tramos (736 m soterrados y 175 m aéreos), con apoyos dentro del espacio protegido, lo que supone una afección directa sobre el espacio protegido. En la Alternativa 2, aproximadamente 1,2 km discurren soterrados dentro de la misma ZEC, aprovechando caminos existentes y limitando la afección a la fase de obras. La ausencia de apoyos en el interior del espacio y el carácter soterrado del trazado hacen que la **Alternativa 2 sea más favorable**.
- **Ocupación del suelo:** la **Alternativa 1** requiere 57 apoyos y un tramo aéreo de 16,3 km, lo que implica una ocupación permanente más extensa y visible en el territorio. En la **Alternativa 2**, el número de apoyos se reduce a 15 y el tramo aéreo a 3,5 km, con predominio soterrado (10,7 km). Esta diferencia supone una **reducción significativa de la ocupación territorial y paisajística**, por lo que la **Alternativa 2 es más favorable**.
- **Áreas de Interés para la Conservación de la Biodiversidad (IBA):** la **Alternativa 1** discurre dentro de la IBA nº 477 "Área esteparia de La Sagra", con nueve apoyos en su interior, lo que implica una afección directa sobre hábitats de especies esteparias de interés comunitario. La **Alternativa 2** queda completamente fuera de la IBA, a más de 2,5 km de distancia, descartando cualquier afección directa. En este aspecto, la **Alternativa 2 es claramente más favorable**.
- **Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid:** la **Alternativa 1** cruza de forma aérea el Corredor de La Sagra y el Corredor de Valmayor, con apoyos en su interior, lo que compromete su funcionalidad ecológica. En la **Alternativa 2**, el trazado no afecta al Corredor de Valmayor y los apoyos se ubican sobre la vía verde urbana "ENL 6 – Enlace de Móstoles", un espacio recreativo sin funcionalidad ecológica. Por ello, la **Alternativa 2 resulta más favorable**.
- **Fauna – Riesgo de colisión con la línea de evacuación:** la **Alternativa 1** presenta un tramo aéreo de 16,3 km, lo que incrementa notablemente el riesgo de colisión para la avifauna, especialmente rapaces y aves migratorias. En la **Alternativa 2**, el tramo aéreo se reduce a 3,5 km y se sitúa junto a la A-5, en un corredor ya antropizado, lo que disminuye el riesgo de interacción con la fauna. En este aspecto, la **Alternativa 2 es más favorable**.



- **Vías pecuarias:** en la **Alternativa 1**, el trazado cruza tres vías pecuarias (dos en tramo aéreo y una en tramo soterrado), con apoyos en las veredas. Estos cruzamientos no implican pérdida de funcionalidad ni limitan el tránsito ganadero.

En la **Alternativa 2**, también se producen tres cruzamientos, pero uno de ellos corresponde a un tramo soterrado de aproximadamente **1,4 km que discurre íntegramente a lo largo de la Vereda del Camino de San Marcos**. Esta circunstancia implica una **mayor ocupación de la vía pecuaria durante la fase de construcción**, con mayor afección temporal sobre su funcionalidad y sobre los usos tradicionales asociados. Aunque en fase de funcionamiento la infraestructura soterrada no genera barreras físicas, la afección en obras es más significativa que en la Alternativa 1.

- **Montes Preservados:** en la **Alternativa 1**, el trazado aéreo presenta un solapamiento de unos 160 m con un Monte Preservado, aunque los apoyos se sitúan fuera del perímetro, por lo que la afección sería mínima y únicamente podría producirse en caso de necesidad puntual de poda, algo poco probable.

En la **Alternativa 2**, el cruce es de 163 m en tramo soterrado, paralelo a un camino existente, donde apenas se localizan pies arbóreos que pudieran verse afectados. La afección, por tanto, también se considera mínima. En este aspecto, **ambas alternativas resultan equivalentes en la valoración**, dado que las incidencias sobre la vegetación protegida son muy reducidas y fácilmente controlables mediante medidas preventivas en fase de obra.

- **Longitud y tipo de recorrido de la línea:** la **Alternativa 1** presenta una longitud total de 17.580 m, con predominio aéreo (16.369 m), lo que incrementa la afección territorial, visual y el riesgo de interacción con la avifauna. En la **Alternativa 2**, la longitud se reduce a 14.206 m, con predominio soterrado (10.691 m), lo que disminuye la ocupación territorial, la incidencia paisajística y los impactos sobre la fauna. En este aspecto, la **Alternativa 2 resulta más favorable**.

La matriz de valoración arroja un total ponderado de **228 puntos para la Alternativa 1 frente a 98 para la Alternativa 2**. En este esquema, los valores más altos indican mayor impacto ambiental o mayor dificultad, por lo que la **Alternativa 2 resulta claramente más favorable en términos de afección al medio y facilidad de implantación**.

Por ello, se selecciona la **Alternativa 2 como la opción más adecuada tanto ambiental como técnicamente**. Su menor longitud, el predominio de tramo soterrado, la ausencia de afección directa sobre la IBA nº 477 y los corredores ecológicos, así como la reducción del riesgo de colisión para la avifauna, la convierten en la alternativa con menor impacto ambiental y mejor integración territorial. Además, presenta una ocupación de suelo más eficiente y menor dificultad en la gestión de apoyos, lo que refuerza su viabilidad técnica y reduce riesgos de retrasos en la ejecución.

2.3.6. Conclusiones respecto a la Red Natura 2000

Una vez desarrollado el análisis de las alternativas propuestas para la PSFV "Las Colinas", PSFV "Moraleja", SET "Las Colinas" y la línea eléctrica de evacuación, respecto a las potenciales afecciones a la Red Natura 2000, se considera demostrado que las alternativas



seleccionadas generarán en el cómputo general del proyecto una menor afección potencial sobre estos espacios que las alternativas no seleccionadas.

En el caso de la **PSFV y SET "Las Colinas"**, **ninguna de las alternativas es coincidente con espacios Red Natura 2000** (como no puede ser de otra forma, ya que la presencia de estos espacios supuso la exclusión de esas zonas como aptas para el proyecto), por lo que los únicos efectos posibles serían indirectos. La alternativa de PSFV seleccionada estaría más cerca (140 m) de la ZEC "Cuenca del río Guadarrama" que la alternativa no seleccionada (a 320 m de distancia). Sin embargo, dada la escasa diferencia entre ambas y al estar localizada sobre terrenos eminentemente agrícolas, se considera que los **efectos indirectos** que se puedan potencialmente producir serían muy similares en ambos casos con **diferencias poco significativas entre las dos alternativas**. Asimismo, la adopción de medidas de diseño como la creación de pasillos para la fauna y la preservación del arbolado en la alternativa seleccionada minimizarán las posibles afecciones sobre la fauna del espacio natural susceptible de usar la zona de implantación.

Lo mismo ocurre en el caso de la **PSFV "Moraleja"**, **ya que ninguna de las alternativas es coincidente con espacios Red Natura 2000**, por lo que los únicos efectos posibles serían indirectos. No existen diferencias significativas en las distancias de las dos alternativas de los espacios Red Natura 2000 más cercanos al proyecto, por lo que **este factor no se ha considerado relevante** en el análisis de alternativas.

Por último, en el caso de la **LASAT**, la adopción de la alternativa 2 supone **evitar el cruce aéreo de la ZEC "Cuenca del río Guadarrama"**, **con apoyos dentro del espacio**. La alternativa seleccionada se ha proyectado de forma soterrada, aprovechando las vías de comunicación existentes y en áreas antropizadas. Además, aprovecha la presencia de un puente de la A-5 para cruzar el río Guadarrama a través de bandejas portables, por lo que **se evita la afección a la vegetación de ribera y a la fauna** asociada al espacio.

En conclusión, las alternativas seleccionadas no solo se consideran las de mayor idoneidad ambiental en general, si no que serían las que menores efectos potenciales generarán sobre los espacios Red Natura 2000 coincidentes con el ámbito de estudio.

Las repercusiones directas e indirectas se analizarán en detalle en el capítulo 6 del presente estudio.

3. LUGARES RED NATURA 2000 POTENCIALMENTE AFECTADOS

Para analizar la presencia de Espacios Protegidos Red Natura 2000 en el ámbito de estudio, se ha llevado a cabo un análisis considerando los LIC/ZEC y las ZEPA más cercanos al área de implantación del proyecto (radio de **10 km** entorno al mismo), con el objetivo de conocer la potencial incidencia del proyecto sobre los distintos ámbitos de protección definidos por la normativa ambiental vigente.

A continuación, se identifican dichos Espacios Protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000, con sus principales datos identificativos:

Tabla 34. Espacios Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio. Fuente: MITERD.



Nombre	Código	Extensión (ha)	Año de designación	Distancia con respecto al Proyecto (punto más cercano)
ZEC "Cuenca del río Guadarrama"	ES3110005	33.936,77	LIC: 2006 ZEC: 2014	- A unos 140 m al este de la PFV Las Colinas. - A unos 150 m al este de la PFV Moraleja. - Tramo soterrado línea de evacuación: coincide en unos 1,23 km.
ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"	ES3110007	82.856,55	LIC: 2006 ZEC: 2017	- A unos 7 km al noroeste de la PFV Las Colinas. - A unos 8 km al noroeste de la PFV Moraleja. - A unos 6 km al noroeste de la línea de evacuación.
ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio"	ES0000056	82.998,87	1989	- A unos 7 km al noroeste de la PFV Las Colinas. - A unos 8 km al noroeste de la PFV Moraleja. - A unos 6 km al noroeste de la línea de evacuación.

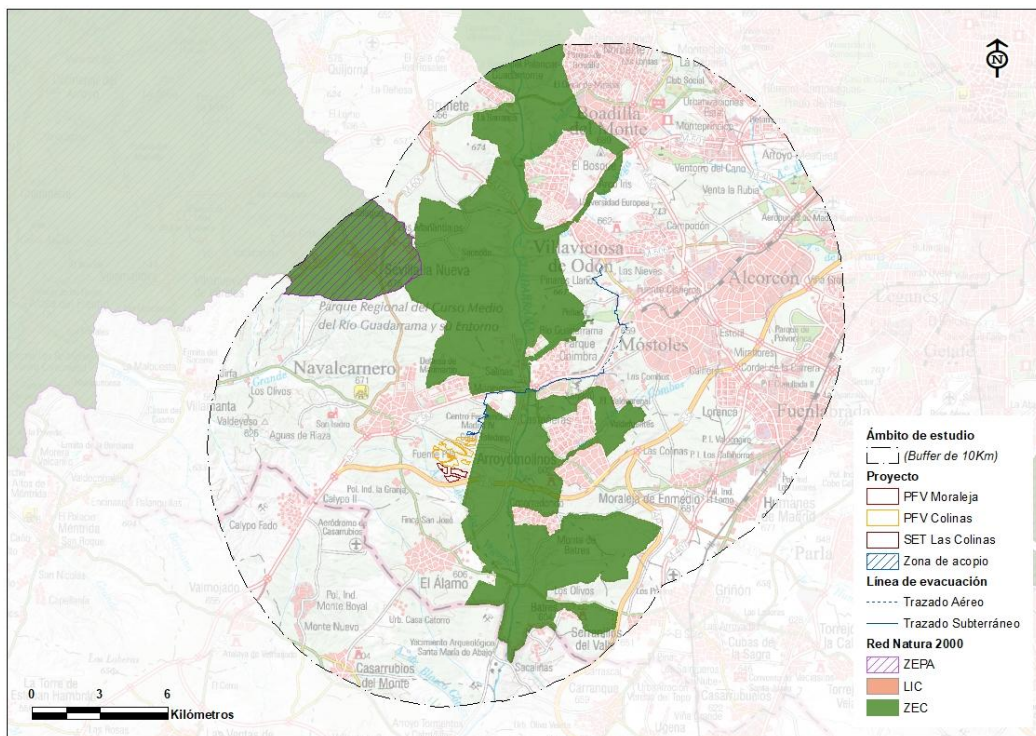


Figura 20. Espacios Red Natura 2000 presentes en el ámbito de 10 km del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir del Mapa de la Red Natura 2000 en España – MITERD.



Debido a que el Proyecto afecta de manera puntual y directa a la **ZEC "Cuenca del río Guadarrama"** (por la línea de evacuación soterrada en el entorno del Barranco de Mancigordo y en el cruce del río Guadarrama a través de bandejas portacables por el puente existente de la autovía A-5) se realizará una adecuada evaluación de las repercusiones sobre dicho Espacio Red Natura 2000, teniendo en cuenta sus objetivos de conservación y en base a los criterios especificados en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Por otro lado, dentro de un radio de 10 km se encuentran los espacios **ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"** y **ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio"**, que podrían verse afectados de manera indirecta por la ejecución del proyecto.

3.1. ZEC ES3110005 "CUENCA DEL RÍO GUADARRAMA"

En aplicación de la Directiva 92/43/CEE, por Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid de **15 de enero de 1998**, revisado mediante Acuerdo de 2 de septiembre de 1999, **se propuso la designación del Lugar de Importancia Comunitaria ES3110005**, denominado "Cuenca del río Guadarrama".

Posteriormente, por Decisión de la Comisión Europea de **19 de julio de 2006**, **se aprobó la lista inicial de Lugares de Importancia Comunitaria** de la región biogeográfica mediterránea, en la que se encuentra incluido el citado lugar.

Finalmente, en el ámbito autonómico, la **Comunidad de Madrid declaró este espacio como Zona Especial de Conservación** mediante el **Decreto 105/2014, de 3 de septiembre**, por el que se aprueba además su correspondiente **Plan de Gestión**, publicado en el BOCM de 8 de septiembre de 2014.

3.1.1. Localización y descripción general de la ZEC "Cuenca del río Guadarrama"

El LIC/ZEC Cuenca del río Guadarrama recorre el oeste de la Comunidad de Madrid en sentido norte-sur, siguiendo el curso del río Guadarrama. Consta de dos áreas ecológicas principales conectadas por un corredor que sigue el curso del río Guadarrama:

- **Zona norte:** cabeceras de los ríos Guadarrama y Aulencia, con los valles de Siete Picos y la Fuenfría, puertos de Navacerrada y León, Cuelgamuros, San Lorenzo de El Escorial y el monte de la Herrería (parte integrada en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama y el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares).
- **Zona sur:** coincide con el Parque Regional del Curso Medio del Guadarrama.

El espacio se extiende desde la sierra hasta la campiña, con un marcado gradiente ambiental (de >2.000 m en el norte a 500 m en el sur), lo que favorece gran diversidad de ecosistemas, hábitats y especies. Predomina el clima mediterráneo continental, con transición de pisos bioclimáticos: oromediterráneo, supramediterráneo y mesomediterráneo superior.

Geomorfológicamente, incluye cuatro unidades:

- **Sierra:** granitos y gneises paleozoicos.
- **Piedemonte:** granitos y gneises paleozoicos.
- **Campiña:** sedimentos detríticos terciarios (arcosas).
- **Vegas fluviales:** depósitos cuaternarios ligados a ríos y arroyos.



Hidrologicamente pertenece a la cuenca del Guadarrama (con el río Aulencia como principal afluente) y en menor medida a la del Manzanares. Su red de drenaje incluye numerosos arroyos, muchos de carácter temporal.

3.1.2. Otras figuras de protección coincidentes con la ZEC "Cuenca del río Guadarrama"

El LIC/ZEC incluye varios **espacios naturales protegidos** como:

- Monumento Natural de Interés Nacional de la Peña del Arcipreste de Hita.
- Paraje Pintoresco del Pinar de Abantos y zona de la Herrería.
- Parque Regional del curso medio del río Guadarrama y su entorno.

Asimismo, coincide parcialmente con:

- Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.
- Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.

En relación con los espacios CORINE, solapa parcialmente y contacta, respectivamente con:

- B00000166 denominado Sierra de Guadarrama.
- B00000020 denominado Cuenca alta del Manzanares (a su vez declarado como Reserva de la Biosfera).

Además de los espacios citados anteriormente, la ZEC "Cuenca del río Guadarrama" incluye, total o parcialmente, diversos enclaves de interés ambiental:

- Encinar de Batres (valor florístico y paisajístico).
- Sotos del río Guadarrama (valor florístico).
- Valle de la Fuenfría (valor florístico y geomorfológico).
- Cuelgamuros (valor florístico y paisajístico).
- Pinares de la Jarosa (valor florístico).
- Melojares de Cercedilla (valor faunístico).
- Dehesa de la Golondrina (valor florístico).
- Rampa de Galapagar (valor geomorfológico).

3.1.3. Instrumentos de gestión de la ZEC "Cuenca del río Guadarrama"

Las medidas de conservación son las derivadas de la **normativa e instrumentos de protección y de planificación y gestión de espacios** siguiente:

- Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Cuenca del río Guadarrama, aprobado por Decreto 102/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.
- Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, declarado mediante la Ley 7/2013, de 25 de junio, del Estado.



- Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama y su entorno (aprobado por Ley 20/1999, de 3 de mayo, de la Comunidad de Madrid, y modificado por Ley 4/2001, de 28 de junio, de la Comunidad de Madrid), y su Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (aprobado por Decreto 26/1999, de 11 de febrero, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, y modificado por Decreto 124/2002, de 5 de julio, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid).
- Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares (aprobado por Ley 1/1985, de 23 de enero, de la Comunidad de Madrid), y su Plan Rector de Uso y Gestión (aprobado por Orden de 28 de mayo de 1987, de la Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda de la Comunidad de Madrid, y revisado mediante Orden de 20 de octubre de 1995, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid).
- Paraje Pintoresco el Pinar de Abantos y Zona de la Herrería del Real Sitio de San Lorenzo de El Escorial, declarados por Decreto 2418/1961, de 16 noviembre de 1961.
- Monumento de Interés Nacional de la Peña del Arcipreste de Hita, declarado por la Real Orden núm. 213 de 30 de septiembre de 1930.
- Plan de Ordenación de los recursos naturales de la Sierra de Guadarrama en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid, aprobado por Decreto 96/2009, de 18 de noviembre, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Legislación forestal, tanto autonómica como estatal, dado el carácter eminentemente forestal de su territorio.

3.1.4. Hábitats de Interés Comunitario presentes en la ZEC "Cuenca del río Guadarrama"

El **Espacio Protegido ZEC "Cuenca del río Guadarrama"**, incluido en la Red Natura 2000, contaba inicialmente con **19 tipos de Hábitats de Interés Comunitario**, de los cuales **2 eran prioritarios**.

Tras la revisión realizada con el **Atlas de Hábitats Españoles (2005)**:

- Se **incorporaron 3 nuevos hábitats**:
 - Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.* (5210).
 - Formaciones herbosas con *Nardus* (6230, prioritario).
 - Megaforbios eutrofos hidrófilos (6430).
- Se **excluyó** el hábitat Estanques temporales mediterráneos (3170).

Finalmente, el inventario actualizado determina la presencia de **21 tipos de hábitats** (2 prioritarios) que ocupan **13.456,15 ha**, es decir, el **39,62 % de la superficie** del espacio, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 35. Inventario actualizado de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario presentes en el Espacio Protegido Cuenca del río Guadarrama. Superficie en hectáreas y porcentaje de cada uno de ellos sobre el total de la superficie del Espacio Protegido (% EPRN2000) y respecto a la superficie total ocupada por Hábitat de Interés Comunitario dentro del Espacio Protegido (% total HIC). Los hábitats prioritarios están marcados con un asterisco (). Fuente: DECRETO 105/2014, de 3 de septiembre.*



Código ¹	Tipo de Hábitat	Superficie (ha)	% EPRN2000	% total HIC
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	0,67	< 0,01	< 0,01
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y <i>Callitricho-Batrachion</i>	0,05	< 0,01	< 0,01
4030	Brezales secos europeos	330,61	0,97	2,46
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	2.491,14	7,34	18,51
5120	Formaciones montanas de <i>Genista purgans</i>	576,8	1,70	4,29
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus</i> spp.	156,32	0,46	1,16
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	2.033,22	5,99	15,11
6160	Prados ibéricos silíceos de <i>Festuca indigesta</i>	31	0,09	0,23
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i> (*)	1.584,77	4,67	11,78
6230	Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> , con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de Europa continental) (*)	289,13	0,85	2,15
6310	Dehesas perennifolias de <i>Quercus</i> spp.	2.889,95	8,51	21,48
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	45,03	0,13	0,33
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	11,32	0,03	0,08
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	1,55	< 0,01	0,01
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	134,26	0,40	1,00
8230	Roquedos silíceos con vegetación pionera del <i>Sedo-Scleranthion</i> o del <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	87,27	0,26	0,65
91B0	Fresnedas termófilas de <i>Fraxinus angustifolia</i>	43,78	0,13	0,33
9230	Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	492,22	1,45	3,66
9260	Bosques de <i>Castanea sativa</i>	12,41	0,04	0,09
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	207,25	0,61	1,54
9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	2.037,4	6,00	15,14
TOTAL		13.456,15	39,62	100,00

¹ Código asignado en el Anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Los hábitats más abundantes en la ZEC "Cuenca del río Guadarrama" son:

1. Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.
2. Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
3. Encinares de *Quercus ilex* y *Q. rotundifolia*



4. Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos
5. Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (*)

Estos cinco concentran el **32,51 % de la superficie** del espacio.

En la ZEC también destacan los **pinos de pino albar (*Pinus sylvestris*)**, que ocupan el **13 % de la superficie** entre los **1.300 y 2.000 m** de altitud. El **sotobosque varía según altitud y condiciones**: con *Genista florida*, *Pteridium aquilinum* y *Rubus* hasta 1.550 m, y *Cytisus oromediterraneus* con *Juniperus communis* subsp. *alpina* en cotas superiores. Además, en **Guadarrama y San Lorenzo de El Escorial** hay amplias repoblaciones de **pino resinero (*Pinus pinaster*)**.

3.1.5. Especies Red Natura 2000 presentes en la ZEC "Cuenca del río Guadarrama"

El Espacio Protegido Red Natura 2000 fue incluido inicialmente por la presencia de **24 especies** (5 invertebrados, 4 peces, 1 anfibio, 3 reptiles y 11 mamíferos, de los cuales 9 son quirópteros). Entre ellas, solo el **lobo ibérico al sur del Duero** es prioritario.

Tras la revisión de la información disponible más actualizada sobre el Espacio Protegido se incorporan **3 nuevas especies**: el **galápagos europeo**, la **nutria paleártica** y el **topillo de Cabrera**.

Actualmente el espacio alberga **27 especies Red Natura 2000**: 5 invertebrados, 4 peces, 1 anfibio, 4 reptiles y 13 mamíferos (9 quirópteros), como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 36. Especies Red Natura 2000 presentes en el Espacio Protegido Cuenca del río Guadarrama. Con asterisco se indican las especies prioritarias. Fuente: DECRETO 105/2014, de 3 de septiembre.

Código ¹	Nombre científico L42/2007	Nombre científico actual	Nombre común
Invertebrados			
1051	<i>Apteromantis aptera</i>	<i>Apteromantis aptera</i>	
1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	<i>Cerambyx cerdo</i>	Capricornio de las encinas, Gran capricornio o Capricornio mayor
1065	<i>Euphydryas aurinia</i>	<i>Euphydryas aurinia</i>	Doncella de la Madreselva o Doncella de ondas rojas
6170	<i>Graellsia isabellae</i>	<i>Actias isabellae</i>	Mariposa isabelina
1083	<i>Lucanus cervus</i>	<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante
Peces continentales			
1116	<i>Chondrostoma polylepis</i>	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga de río
5302	<i>Cobitis taenia</i> ²	<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja
1123	<i>Rutilus alburnoides</i>	<i>Squalius alburnoides</i>	Calandino
6155	<i>Rutilus arcasii</i>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	Bermejuela
Anfibios			
1194-1195	<i>Discoglossus galganoi</i> ³	<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico
		<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional



Código ¹	Nombre científico L42/2007	Nombre científico actual	Nombre común
Reptiles			
1220	<i>Emys orbicularis</i>	<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo
-----	<i>Lacerta monticola</i> ⁴	<i>Iberolacerta cyneri</i>	Lagartija carpetana
1259	<i>Lacerta schreiberi</i>	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro
1221	<i>Mauremys leprosa</i>	<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso
Mamíferos			
1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque
1352 (*)	<i>Canis lupus</i>	<i>Canis lupus signatus</i>	Lobo ibérico
1301	<i>Galemys pyrenaicus</i>	<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán ibérico
1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva
1307	<i>Myotis blythii</i>	<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano
1321	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago de oreja partida
1324	<i>Myotis myotis</i>	<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande
1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura
1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura
1302	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Murciélago mediano de herradura

¹ Código proveniente de la "Codelist for species under Directive 92/43/EEC (Annex II, IV, V)" realizada por "DG Environment, European Environment Agency (EEA); European Topic Centre on Biological Diversity (EIONET)".

² Bajo la denominación *Cobitis taenia* que aparece en el Anexo II de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, actualmente se recogen 18 especies del género *Cobitis*, de las cuales tan solo una está presente en el Espacio Protegido; *Cobitis paludica*.

³ Bajo la denominación *Discoglossus galganoi* que aparece en el Anexo II de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, actualmente se recogen dos especies indiferenciables morfológicamente; *Discoglossus galganoi* y *Discoglossus jeanneae*, pudiendo ambas encontrarse teóricamente en el Espacio Protegido. Sin embargo, tras la realización de nuevos estudios taxonómicos, los resultados indican que las dos denominaciones corresponden en realidad a la misma especie, considerándose *D. galganoi jeanneae* únicamente como una subespecie, dada la escasa diferenciación genética que existe entre ambas formas.

⁴ La especie *Lacerta monticola* ha sido dividida en seis especies diferentes, una de las cuales, *Iberolacerta cyneri*, se localiza en el Espacio Protegido. Esta especie todavía no se ha incorporado a la "Codelist for species under Directive 92/43/EEC" por lo que no tiene un código identificativo.

Además de las **Especies Red Natura 2000**, en el Espacio Protegido existen otras especies de fauna de interés, ya sea por su grado de amenaza regional o nacional, o por estar incluidas en otros anexos de la **Ley 42/2007**, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que aparecen en el Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 inicial.

Tabla 37. Otras especies adicionales de fauna de interés presentes en el Espacio Protegido. Se indica si están incluidas en catálogos o listados de protección: Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad; CREAM: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid, Decreto 18/1992 de 26 de marzo; LESRPE-CEEA: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas, Real Decreto 139/2011 de 4 de febrero. Fuente: DECRETO 105/2014, de 3 de septiembre.

Especie	Nombre común	Ley 42/2007	CREAM	LESRPE-CEEA
Invertebrados				



Especie	Nombre común	Ley 42/2007	CREAM	LESRPE-CEEA
<i>Parnassius apollo</i>		Anexo V	En Peligro de Extinción	Protección especial
<i>Plebicula nivescens</i>			Sensible a la Alteración su Hábitat	
<i>Zerynthia rumina</i>			De Interés Especial	
Anfibios				
<i>Alytes cisternasii</i>	Sapo partero ibérico	Anexo V		Protección especial
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	Anexo V		Protección especial
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	Anexo V		Protección especial
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antón	Anexo V	Vulnerable	Protección especial
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	Anexo V		Protección especial
<i>Rana iberica</i>	Rana patilarga	Anexo V	Vulnerable	Protección especial
Reptiles				
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	Anexo V		Protección especial
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera	Anexo V		Protección especial
Aves				
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	Anexo IV		Protección Especial
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Anexo IV		Protección Especial
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico		De Interés Especial	Protección Especial
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	Anexo IV	De Interés Especial	Protección Especial
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	Anexo IV		Protección Especial
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	Anexo IV	Sensible a la Alteración su Hábitat	Protección Especial
<i>Aquila heliaca adalberti</i>	Águila imperial ibérica	Anexo IV	En peligro de extinción	En peligro de extinción
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	Anexo IV	Vulnerable	Protección Especial
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván	Anexo IV	De Interés Especial	Protección Especial
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	Anexo IV		Protección Especial
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	Anexo IV		Protección Especial
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras pardo		Interés Especial	Protección Especial
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	Anexo IV	Vulnerable	Protección Especial
<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra	Anexo IV	En peligro de extinción	Vulnerable
<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático		De Interés Especial	Protección Especial
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	Anexo IV	De Interés Especial	Protección Especial
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Anexo IV	Vulnerable	Vulnerable



Especie	Nombre común	Ley 42/2007	CREAM	LESRPE-CEEA
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca	Anexo IV	Vulnerable	Protección Especial
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	Anexo IV		Protección Especial
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Anexo IV	Vulnerable	Protección Especial
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán		De Interés Especial	Protección Especial
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	Anexo IV		Protección Especial
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	Anexo IV	De Interés Especial	Protección Especial
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	Anexo IV	De Interés Especial	Protección Especial
<i>Lanius meridionalis</i> ¹	Alcaudón real		De Interés Especial	
<i>Lullula arborea</i>	Totavía	Anexo IV		Protección Especial
<i>Luscinia svecica</i>	Pechiazul	Anexo IV	De Interés Especial	Protección Especial
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	Anexo IV	De Interés Especial	Protección Especial
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	Anexo IV		Protección Especial
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	Anexo IV	Vulnerable	En Peligro de Extinción
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	Anexo IV	De Interés Especial	Protección Especial
<i>Pernis apivorus</i>	Halcón abejero	Anexo IV	De Interés Especial	Protección Especial
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	Anexo IV	De Interés Especial	Protección Especial
<i>Serinus citrinella</i>	Verderón serrano		De Interés Especial	Protección Especial
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona		De Interés Especial	Protección Especial
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	Anexo IV		Protección Especial
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Anexo IV	Sensible a la Alteración su Hábitat	Vulnerable
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		De Interés Especial	Protección Especial

¹ Citado como *Lanius excubitor* en el Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 inicial.

3.2. ZEC ES311007 "CUENCAS DE LOS RÍOS ALBERCHE Y COFIO"

En aplicación de la **Directiva 92/43/CEE**, por Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, de **15 de enero de 1998**, revisado mediante Acuerdo de 2 de septiembre de 1999, **se propuso la designación del Lugar de Importancia Comunitaria ES311007**, denominado "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio".

Posteriormente, por Decisión de la Comisión Europea, de **19 de julio de 2006**, **se aprobó la lista inicial de Lugares de Importancia Comunitaria** de la región biogeográfica mediterránea, en la que se encuentra incluido el citado lugar.

Con el **Decreto 36/2010, de 1 de julio**, el **Lugar de Importancia Comunitaria "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" fue declarado Zona Especial de Conservación**



y se aprobó su **Plan de Gestión** y el de la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio", dada la coincidencia territorial de ambos espacios.

Sin embargo, el citado Decreto fue anulado por la **Sentencia 4153/2014, de 16 de octubre**, dictada por la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Supremo.

En consecuencia, resultó necesario declarar nuevamente como ZEC el LIC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y aprobar, en un único documento integrado, su Plan de Gestión junto con el de la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio". Este objetivo se materializó mediante el **Decreto 26/2017, de 14 de marzo**, publicado en el *BOCM* el 17 de marzo de 2017.

3.2.1. Localización y descripción general de la ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"

El LIC/ZEC del suroeste de Madrid, límite con Ávila y Toledo, presenta un **clima mediterráneo templado y suelos graníticos y metamórficos del Paleozoico**. La vegetación se organiza en dos zonas: al norte, **formaciones montanas de encinas y pinares**; al centro y sur, **dehesas de encina con matorral y pastizales**. Los ríos **Alberche y Cofio**, con los embalses de Picadas y San Juan, estructuran la red fluvial, mientras que la red viaria es densa por la gran extensión y número de municipios del área.

3.2.2. Otras figuras de protección coincidentes con la ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"

El LIC/ZEC abarca casi toda la **ZEPA ES0000056 (Encinares de los ríos Alberche y Cofio)** e incluye los **embalses de Picadas y San Juan** protegidos por la Ley 7/1990. Coincide con el **biotopo CORINE B00010063** y contiene múltiples **enclaves de interés ambiental** por su valor paisajístico, florístico, geomorfológico o faunístico, como el **Arroyo de la Puebla, Cárcavas del río Perales, Dehesa de Fuentelámparas, Garganta de Picadas, Meandro del Alberche y Pinares de Robledo de Chavela**, entre otros.

3.2.3. Instrumentos de gestión de la ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"

Las medidas de conservación son las derivadas de la **normativa e instrumentos de protección y de planificación y gestión de espacios** siguiente:

- Plan de gestión de la Zona Especial de Conservación "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y de la Zona de Especial Protección para las Aves "Encinares del río Alberche y río Cofio", aprobado por Decreto 26/2017, de 14 de marzo, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.
- Ley 7/1990, de 28 de junio, de protección de embalses y zonas húmedas de la Comunidad de Madrid.
- Plan de Ordenación del Embalse de Picadas, aprobado por Decreto 117/2002, de 5 de julio, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Legislación forestal, tanto autonómica como estatal, dado el carácter eminentemente forestal de su territorio.



3.2.4. Hábitats de Interés Comunitario presentes en la ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"

El inventario inicial de la Red Natura 2000 registraba 22 hábitats de interés comunitario, tres prioritarios. Tras su actualización con la información del **Atlas de Hábitats de España (2005)**:

- Se incorpora el hábitat **6510, prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)**.
- Se eliminan los hábitats **6430, Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino** y **9540, pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos** por errores de identificación o dudas sobre su distribución.

Aunque no figuran como hábitats de interés comunitario, los pinares de ***Pinus pinaster*** y ***Pinus pinea*** se mantienen como hábitats adicionales por su importancia para especies de aves protegidas que motivaron la declaración de la ZEPA.

En conclusión, el espacio protegido alberga **21 hábitats de interés comunitario, tres de ellos prioritarios**, que cubren **26.889,46 ha (32,42 % de la ZEC)**.

Tabla 38. Inventario actualizado de los tipos de hábitats de interés comunitario presentes en el espacio protegido Red Natura 2000 Cuencas de los ríos Alberche y Cofio. Superficie y porcentaje respecto a la superficie total del espacio protegido (% EPRN2000) y respecto a la superficie total de los hábitats de interés comunitario en el espacio protegido (% total HIC). Los hábitats prioritarios están marcados con un asterisco (*). Fuente: DECRETO 26/2017, de 14 de marzo.

Código	Tipo de Hábitat	Superficie (ha)	% EPRN2000	% total HIC
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	2,13	<0,01	0,01
3170	Estanques temporales mediterráneos (*)	15,07	0,02	0,06
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>	0,24	<0,01	<0,01
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>	3,24	<0,01	0,01
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	233,68	0,28	0,87
5120	Formaciones montanas de <i>Genista purgans</i>	11,93	0,01	0,04
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus</i> spp.	263,45	0,32	0,98
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	5018,11	6,05	18,66
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>TheroBrachypodietea</i> (*)	3469,59	4,18	12,90
6310	Dehesas perennifolias de <i>Quercus</i> spp.	8393,42	10,12	31,21
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	73,37	0,09	0,27
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	1,72	<0,01	0,01
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	871,72	1,05	3,24
8230	Roquedos silíceos con vegetación pionera del <i>Sedo-Scleranthion</i> o del <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i> .	280,69	0,34	1,04
91B0	Fresnedas termófilas de <i>Fraxinus angustifolia</i>	390,86	0,47	1,45



Código	Tipo de Hábitat	Superficie (ha)	% EPRN2000	% total HIC
91E0	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>AlnoPadion</i> , <i>Alnion-incanae</i> , <i>Salicion-Albae</i>) (*)	56,36	0,07	0,21
9230	Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	278,93	0,34	1,04
9260	Bosques de Castanea sativa	265,95	0,32	0,99
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	145,2	0,18	0,54
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>NerioTamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)	41,55	0,05	0,15
9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	7072,25	8,53	26,30

Los hábitats más extensos son las **dehesas perennifolias de *Quercus* spp. (6310)**, los **encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* (9340)**, los **matorrales termomediterráneos y pre-estépicos (5330)** y las **zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (6220)**, que ocupan el **29 % del espacio**. Otros hábitats de menor superficie son las **pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica (8220)**, las **fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia* (91B0)**, los **roquedos silíceos con vegetación pionera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii* (8230)** y los **robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica* (9230)**. En conjunto, estos ocho tipos abarcan el **96 % de la superficie de hábitats de interés comunitario** del área protegida.

Asimismo, se incluyen como hábitats adicionales **las formaciones de pinares** en el Plan por su importancia para la fauna de interés comunitario. Ocupan más de **16.000 ha (casi el 20 % del territorio)**, destacando el ***Pinus pinea* (10 %)** y el ***Pinus pinaster* (4,4 %)**, además de **bosques mixtos pino negral con pino piñonero y enebro, *Juniperus oxycedrus*, (3.604 ha)**. Estas formaciones son clave para la nidificación de aves protegidas como el **águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*)**, **buitre negro (*Aegypius monachus*)** y **cigüeña negra (*Ciconia nigra*)**.

3.2.5. Especies Red Natura 2000 presentes en la ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"

El inventario inicial de la Red Natura 2000 registraba **20 especies de fauna de interés comunitario** (8 mamíferos, 3 reptiles, 1 anfibio, 5 peces y 3 invertebrados). La actualización confirma que no hay especies adicionales del Anexo II de la Ley 42/2007 y descarta la presencia estable del **lince ibérico (*Lynx pardinus*)** en la Comunidad de Madrid, aunque existen indicios aislados que requieren verificación. Actualmente, el espacio protegido alberga **19 especies** (7 mamíferos, 3 reptiles, 1 anfibio, 5 peces y 3 invertebrados).

Tabla 39. Especies Red Natura 2000 presentes en el espacio protegido Cuencas de los ríos Alberche y Cofio. Fuente: DECRETO 26/2017, de 14 de marzo.

Código ¹	Nombre científico L42/2007	Nombre científico actual	Nombre común
Invertebrados			
1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	<i>Cerambyx cerdo</i>	Capricornio de las encinas
1065	<i>Euphydryas aurinia</i>	<i>Euphydryas aurinia</i>	Doncella de ondas rojas



Código ¹	Nombre científico L42/2007	Nombre científico actual	Nombre común
1083	<i>Lucanus cervus</i>	<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante
Peces			
5302	<i>Cobitis taenia</i>	<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja
6149	<i>Chondrostoma polylepis</i>	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga de río
1123	<i>Rutilus alburnoides</i>	<i>Rutilus alburnoides</i>	Calandino
6155	<i>Rutilus arcasii</i>	<i>Achandrostoma arcasii</i>	Bermejuela
5926	<i>Rutilus lemmingii</i>	<i>Iberochondrostoma lemmingii</i>	Pardilla
Anfibios			
1194	<i>Discoglossus galganoi</i>	<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico
Reptiles			
1220	<i>Emys orbicularis</i>	<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo
1221	<i>Mauremys leprosa</i>	<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso
1259	<i>Lacerta schreiberi</i>	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro
Mamíferos			
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura
1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura
1307	<i>Myotis blythii</i>	<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano
1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva
1324	<i>Myotis myotis</i>	<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande
1338	<i>Microtus cabreræ</i>	<i>Microtus cabreræ</i>	Iberón o topillo de Cabrera
1355	<i>Lutra lutra</i>	<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica

¹ Código proveniente de la "Codelist for species under Directive 92/43/EEC (Annex II, IV, V)" realizada por "DG Environment, European Environment Agency (EEA); European Topic Centre on Biological Diversity (EIONET)".

Además de las especies Red Natura 2000, en el espacio protegido se registran **14 especies adicionales de flora y fauna de interés**, por estar amenazadas o incluidas en otros anexos de la **Ley 42/2007**, recogidas en la Tabla 8.

Tabla 40. Otras especies adicionales de interés presentes en el espacio protegido. Se indica si están incluidas en catálogos o listados de protección: Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad; CREAM: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid, Decreto 18/1992 de 26 de marzo; LESRPE-CEEA: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas, Real Decreto 139/2011 de 4 de febrero. Fuente: DECRETO 26/2017, de 14 de marzo.

Código ¹	Nombre científico actual	Nombre común	Anexo L. 42/2007	CREAM	LESRPE-CEEA
Plantas					
--	<i>Arbutus unedo</i>	Madroño		De interés especial	
--	<i>Cistus psilosepalus</i>	Jara ardivieja		Vulnerable	
--	<i>Quercus suber</i>	Alcornoque		De interés especial	



Código ¹	Nombre científico actual	Nombre común	Anexo L. 42/2007	CREAM	LESRPE-CEEA
Anfibios					
1192	<i>Alytes cisternasii</i>	Sapo partero ibérico	V		Protección Especial
6284	<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	V		Protección Especial
1203	<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antonio	V	Vulnerable	Protección Especial
5701	<i>Lissotriton boscai</i>	Tritón ibérico		De interés especial	Protección Especial
1198	<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	V		Protección Especial
1216	<i>Rana iberica</i>	Rana patilarga	V	Vulnerable	Protección Especial
Reptiles					
1272	<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	V		Protección Especial
5668	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Culebra de herradura	V	Vulnerable	Protección Especial
5709	<i>Macroprotodon brevis</i>	Culebra de cogulla occidental		Vulnerable	Protección Especial
Mamíferos					
1363	<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	V	De interés especial	Protección Especial
1333	<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	V		Protección Especial

¹ Código proveniente de la "Codelist for species under Directive 92/43/EEC (Annex II, IV, V)" realizada por "DG Environment, European Environment Agency (EEA); European Topic Centre on Biological Diversity (EIONET)".

Asimismo, se destacan dos especies de interés comunitario con distinta situación en el espacio: el **lince ibérico (*Lynx pardinus*)**, sin poblaciones estables, pero con indicios recientes de su presencia, y el **lobo ibérico (*Canis lupus signatus*)**, no considerado en la declaración inicial pero con potencial de colonizar el área en el futuro.

3.3. ZEPA ES0000056 "ENCINARES DEL RÍO ALBERCHE Y RÍO COFIO"

En cumplimiento de la **Directiva 79/409/CEE**, la Comunidad de Madrid, en **enero de 1989**, propuso la designación de la Zona de Especial Protección para las Aves ES0000056, denominada "Encinares del río Alberche y río Cofio".

Como se dijo anteriormente, con el **Decreto 36/2010**, de 1 de julio, el Lugar de Importancia Comunitaria "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" fue declarado Zona Especial de Conservación y **se aprobó su Plan de Gestión y el de la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio"**, dada la coincidencia territorial de ambos espacios.

Como, el citado Decreto fue anulado por la **Sentencia 4153/2014, de 16 de octubre**, fue necesario declarar nuevamente como ZEC el LIC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y aprobar, en un único documento integrado, su Plan de Gestión junto con el de la **ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio"**. Este objetivo se materializó mediante el **Decreto 26/2017, de 14 de marzo**, publicado en el *BOCM* el 17 de marzo de 2017.



3.3.1. Localización y descripción general de la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio"

La ZEPA se ubica en el suroeste de la Comunidad de Madrid, limitando con Ávila y Toledo, con clima mediterráneo templado y escasas precipitaciones. Su geología incluye rocas graníticas, metamórficas (gneises) y algunas calizas y filonianas del Paleozoico, con suelos arenosos derivados de estas rocas. La vegetación se divide en dos zonas: al norte, relieve montañoso con *Quercus ilex* y pinos (*Pinus pinea* y *Pinus pinaster*); al centro y sur, suaves relieves con dehesas de *Quercus ilex*, matorral mediterráneo, pastos y encinares mixtos. La red fluvial principal está formada por los ríos Alberche y Cofio, con embalses de Picadas y San Juan, y la red viaria es compleja, con varias carreteras.

3.3.2. Otras figuras de protección coincidentes con la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio"

La ZEPA ES0000056, **Encinares del río Alberche y río Cofio**, fue designada en 1989 y coincide casi en su totalidad con el LIC/ZEC ES3110007. Una pequeña parte (150,6 ha) se solapa con el Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama. Coincide además con el biotopo CORINE B00010063. En su territorio se encuentran los embalses de Picadas y San Juan, protegidos por la Ley 7/1990 por su valor paisajístico y recreativo. La zona también incluye múltiples lugares de interés ambiental destacados por su valor paisajístico, geomorfológico, florístico o faunístico, como arroyos, castañares, dehesas, cerros, gargantas, meandros y pinares en distintos municipios del suroeste de Madrid.

3.3.3. Instrumentos de gestión de la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio"

Las medidas de conservación son las derivadas de la **normativa e instrumentos de protección y de planificación y gestión de espacios** siguiente:

- Plan de gestión de la Zona Especial de Conservación Cuencas de los ríos Alberche y Cofio y de la Zona de Especial Protección para las Aves "Encinares del río Alberche y río Cofio", aprobado por Decreto 26/2017, de 14 de marzo, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.
- Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Curso Medio del río Guadarrama y su entorno, aprobado por Decreto 26/1999, de 11 de febrero, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.
- Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama y su entorno, declarado por Ley 20/1999, de 3 de mayo, de la Comunidad de Madrid.
- Ampliación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama y su entorno, aprobado por Decreto 124/2002, de 5 de julio, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.
- Ley 7/1990, de 28 de junio, de protección de embalses y zonas húmedas de la Comunidad de Madrid.
- Plan de Ordenación del Embalse de Picadas, revisado por Decreto 117/2002, de 5 de julio, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.



- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Legislación forestal, tanto autonómica como estatal, dado el carácter eminentemente forestal de su territorio.

3.3.4. Especies Red Natura 2000 presentes en la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofío"

La ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofío" fue declarada por la presencia de **26 especies de aves del anexo I de la Directiva 2009/147/CE** y **5 especies migratorias adicionales**. La actualización confirma que no hay nuevas especies respecto al inventario inicial, aunque se descarta la presencia estable de la **avoceta (*Recurvirostra avosetta*)**, por carecer este espacio de hábitats adecuados. Actualmente, el inventario actualizado mantiene **26 especies de aves del anexo I**.

Tabla 41. Especies de aves del anexo IV de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, presentes en la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofío". Fuente: DECRETO 26/2017, de 14 de marzo.

Código ¹	Nombre científico Ley 42/2007	Nombre científico actual	Nombre común
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común
A030	<i>Ciconia nigra</i>	<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña común
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	<i>Platalea leucorodia</i>	Espátula común
A074	<i>Milvus milvus</i>	<i>Milvus milvus</i>	Milano real
A078	<i>Gyps fulvus</i>	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado
A079	<i>Aegypius monachus</i>	<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro
A080	<i>Circaetus gallicus</i>	<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea
A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real
A092	<i>Hieraaetus pennatus</i>	<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada
A093	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	<i>Aquila fasciata</i>	Águila-azor perdicera
A094	<i>Pandion haliaetus</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora
A095	<i>Falco naumanni</i>	<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla
A103	<i>Falco peregrinus</i>	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
A128	<i>Tetrax tetrax</i>	<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta
A133	<i>Burhinus oedicephalus</i>	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común
A215	<i>Bubo bubo</i>	<i>Bubo bubo</i>	Búho real
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris
A229	<i>Alcedo atthis</i>	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador común
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común
A245	<i>Galerida theklae</i>	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina
A246	<i>Lullula arborea</i>	<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía
A279	<i>Oenanthe leucura</i>	<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra
A302	<i>Sylvia undata</i>	<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga
A405	<i>Aquila adalberti</i>	<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica

¹ Código proveniente de la "Codelist for bird species under Directive 2009/147/EC" realizada por "DG Environment, European Environment Agency (EEA); European Topic Centre on Biological Diversity (EIONET)".



En relación con las especies de aves migratorias con presencia regular en el espacio, no existe variación respecto a las incluidas en el formulario Normalizado de Datos Natura 2000.

Tabla 42. Especies de aves migratorias que figuran en el Formulario Normalizado de Datos Red Natura 2000 inicial de la ZEPA Encinares del río Alberche y río Cofio. Fuente: DECRETO 26/2017, de 14 de marzo.

Código ¹	Nombre científico Ley 42/2007	Nombre científico actual	Nombre común	Cat. Pob. FND ²
A168	<i>Actitis hypoleucos</i>	<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	D
A005	<i>Podiceps cristatus</i>	<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	D
A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	C
A028	<i>Ardea cinerea</i>	<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	D
A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	D

¹ Código proveniente de la "Codelist for bird species under Directive 2009/147/EC" realizada por "DG Environment, European Environment Agency (EEA); European Topic Centre on Biological Diversity (EIONET)".

² Categoría de población recogida en el Formulario Normalizado de Datos actualizado (C: 2 %> Población nacional > 0 %; D: Población no significativa).

4. TRABAJO DE CAMPO REALIZADO

4.1. DETERMINACIÓN DE LAS SUPERFICIES REALES DE AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

Acompañando al Estudio de Impacto Ambiental, se ha elaborado el Anexo X "Estudio de vegetación y Hábitats de Interés Comunitario (HIC)".

La metodología empleada para dicho estudio se ha diseñado conforme a las directrices técnicas del MITECO y la Comunidad de Madrid, integrando herramientas cartográficas, revisión bibliográfica, trabajo de campo y análisis geoespacial. El enfoque adoptado permite una caracterización precisa del medio vegetal y la identificación de posibles afecciones derivadas del proyecto.

En consonancia con las mencionadas directrices, se ha elaborado un inventario previo identificando y caracterizando el arbolado existente dentro del vallado, así como el arbolado y las teselas de HIC existentes tanto en el entorno de las PSFV como a lo largo de la línea de alta tensión aero-soterrada.

La identificación de los ejemplares arbóreos y arbustivos se realizó a partir de la consulta del *Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) Máxima Actualidad* y *Google Street View*, teniendo en cuenta los caminos existentes más cercanos a las masas vegetales.

El recuento de los individuos afectados se ha realizado siguiendo una clasificación específica que permite valorar con mayor precisión el impacto sobre la vegetación.

Las salidas de campo se realizaron los días 16, 23, 28 y 30 de octubre de 2025, visitando el terreno del vallado de las plantas los dos primeros días y dedicando los dos últimos días a identificar las especies que se encontraban en la envolvente a cada lado de la línea de evacuación.



La identificación y caracterización de los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el ámbito de implantación de las plantas PSFV "Las Colinas" y "Moraleja", así como el trazado de su infraestructura de evacuación, se realizó consultando la cartografía oficial del *Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España*, elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), de 2005.

Se ha considerado un ámbito de estudio de 200 metros alrededor del vallado de las plantas y a cada lado del eje de su infraestructura de evacuación, en consonancia con lo establecido en las "Directrices para la realización de estudios de impacto ambiental correspondientes a proyectos de plantas solares fotovoltaicas (2022)" y "Directrices para la realización de estudios de impacto ambiental correspondientes a proyectos de líneas eléctricas de alta tensión (2022)". Esta envolvente permite centrar el análisis en un contexto más realista ante la posibilidad de afección potencial sobre los HIC durante las diferentes fases del proyecto.

Como resultado, **no se han identificado teselas que contengan HIC en el interior del vallado de las plantas ni a lo largo de la envolvente de 200 m del trazado de la infraestructura de evacuación**, pero dentro del ámbito de estudio alrededor del vallado de la PSFV "Las Colinas" se ha localizado una tesela que contiene el **HIC 5330 "Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos"** el cual está catalogado como **no prioritario** (ver figura siguiente).

HIC 5330 "Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos"

Este hábitat es propio de climas cálidos, más bien secos en todo tipo de sustratos. Actúan como etapa de sustitución de formaciones de mayor porte o como vegetación potencial o permanente en climas semiáridos (sureste ibérico, Canarias) o en sustratos desfavorables.

Es un tipo de hábitat diverso florística y estructuralmente. En las regiones meridionales ibéricas, pero con irradiaciones hacia zonas más o menos cálidas del interior, crecen matorrales de *Retama sphaerocarpa*, a veces *R. monosperma*, con especies de *Genista* o *Cytisus*, y tomillares ricos en labiadas endémicas (*Thymus*, *Teucrium*, *Sideritis*, *Phlomis*, *Lavandula*, etc.).

El día 30 de octubre de 2025 se prospectó la zona y se fotografió con ayuda de un dron para así obtener una imagen aérea cercana. De este modo, se comprobó que no hay especies protegidas, encontrándose fundamentalmente zonas de cultivo herbáceo, parcelas en barbecho ejemplares de retama en toda la extensión del terreno y un olivar. Cabe destacar la presencia de la caña común (EEI) en los límites de la zona catalogada como HIC. Asimismo, campos de *Dittrichia sp.* que es un indicador de la pobreza del suelo y del sustrato edáfico nitrificado que predomina. Aparte, se encuentran individuos de *Pulicaria arabica*, *Vogtia sp.*, cardo corredor, trigo, avena, epilobio, *Hypochaeris glabra*, *Rumex sp.*, sorgo (*Sorghum sp.*) y sandía loca.

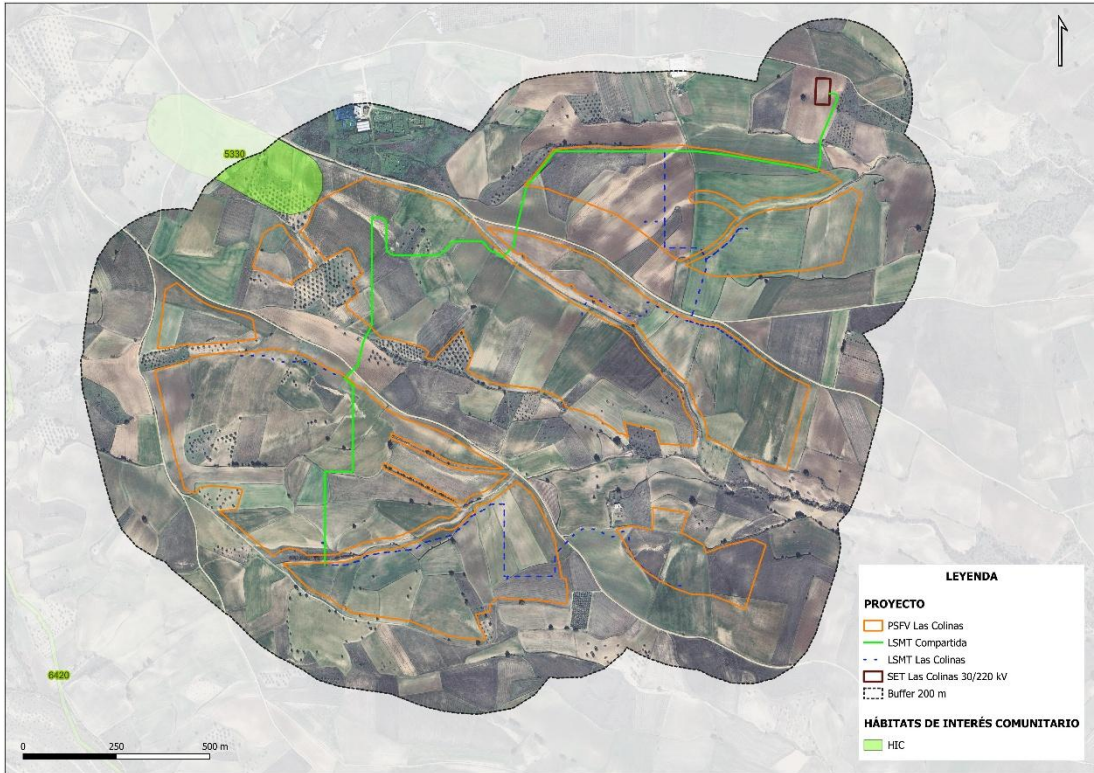


Figura 21. Figura 1. Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el ámbito de estudio de 200 m de la PSFV "Las Colinas". Fuente: elaboración propia a partir de la cartografía del Atlas y Manual de Hábitats Naturales y Seminaturales de España.



Figura 22. Tesela de HIC 5330 próximo a la parcela C5 de la PSFV "Las Colinas". Se comprueba la presencia de olivares y campos de vegetación herbácea y arbustiva.



Figura 23. Tesela de HIC 5330 próximo a la parcela C5 de la PSFV "Las Colinas". Se comprueba la presencia de campos de herbáceas y al fondo de la imagen el olivar cercano al vallado de la parcela.

4.2. ESPECIES DE FAUNA PRESENTES EN EL ÁMBITO DE PROYECTO

Entre los meses de noviembre de 2024 a octubre de 2025 se ha llevado a cabo un Estudio de ciclo anual de fauna (avifauna, mamíferos terrestres, quirópteros y herpetos) en el ámbito de estudio del proyecto.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante la realización de:

- Censo de avifauna las áreas de implantación de las PSFV
- Censo general de avifauna en el ámbito de 2 kilómetros
- Censo de aves nocturnas en el ámbito de 2 kilómetros
- Seguimiento de puntos destacados para la avifauna en el ámbito de 2-5 kilómetros
- Seguimiento de quirópteros en el ámbito de las implantaciones de las PSFV
- Localización de refugios potenciales de quirópteros en el ámbito de 2 km
- Seguimiento del resto de mamíferos en las implantaciones de las PSFV y en el ámbito de 2 km
- Seguimiento de anfibios y reptiles en el ámbito de 2 km

✚ Avifauna

A lo largo de todo el ciclo anual se ha detectado un total de 89 especies de aves diferentes, frente a las 105 que aparecen en el IEET para las cuatro cuadrículas UTM10x10 30TVK15, 30TVK16, 30TVK25 y 30TVK26 en las que se ubica el área de estudio de 2km. Teniendo en cuenta las especies observadas y las teóricamente presentes según el IEET, en total en la zona habría 128 especies, de las que 23 no aparecen en el IEET. En la tabla siguiente se indica el detalle de las especies de aves detectadas en los muestreos realizados y las especies presentes en el IEET, así como la información relativa a su catalogación a nivel regional (CRCM), nacional (CEEA) y europea (Directiva Aves).

Tabla 43. Relación de especies de aves inventariadas en el IEET y en los muestreos realizados en el ámbito de estudio de 2 km y su catalogación a nivel regional, nacional y europeo.



Nombre científico	Nombre común	IEET	Censos	CRCM	CEEA	Directiva Aves
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	X	X	-	LESRPE	Anexo I
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	X	X	-	LESRPE	Anexo I
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	X	-	-	LESRPE	-
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	X	-	-	LESRPE	-
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	X	-	IE	LESRPE	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	X	X	-	LESRPE	-
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	-	X	PE	VU	Anexo I
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	X	-	-	-
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	-	X	IE	LESRPE	Anexo I
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	X	X	-	-	-
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	X	X	-	-	-
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita común	-	X	-	LESRPE	-
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	X	X	-	LESRPE	-
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial	-	X	PE	PE	Anexo I
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	-	X	SAH	LESRPE	Anexo I
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	-	X	-	LESRPE	-
<i>Asio otus</i>	Búho chico	X	-	-	LESRPE	-
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	X	X	-	LESRPE	-
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	X	X-	VU	LESRPE	Anexo I
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	-	X	-	LESRPE	-
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	X	X	IE	LESRPE	Anexo I
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	X	X	-	LESRPE	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	X	-	-	LESRPE	Anexo I
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	X	-	-	-	-
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	X	-	-	LESRPE	Anexo I
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo	X	X	IE	LESRPE	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	X	X	-	-	-



Nombre científico	Nombre común	IEET	Censos	CRCM	CEEA	Directiva Aves
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina dáurica	X	-	-	-	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	X	X	-	LESRPE	-
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	X	X	-	LESRPE	-
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	X	-	-	LESRPE	-
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	X	X	-	-	-
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	X	X	VU	LESRPE	Anexo I
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	X	X	IE	LESRPE	Anexo I
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	X	X	SAH	LESRPE	Anexo I
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	X	-	IE	LESRPE	Anexo I
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	X	-	VU	VU	Anexo I
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitron	X	X	-	LESRPE	-
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	X	-	-	LESRPE	-
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Picogordo	X	-	-	LESRPE	-
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía/doméstica	X	X	-	-	-
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	X	-	-	-	-
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	X	X	-	-	-
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca	X	-	VU	LESRPE	Anexo I
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-	X	-	-	-
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	X	X	-	-	-
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	X	-	-	-	-
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	X	X	-	-	-
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	X	-	-	LESRPE	-
<i>Curruca conspicillata</i>	Curruca tomillera	X	-	-	LESRPE	-
<i>Curruca hortensis</i>	Curruca mirlona	X	-	IE	LESRPE	-
<i>Curruca iberiae</i>	Curruca carrasqueña occidental	X	-	-	LESRPE	-
<i>Curruca melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	X	X	-	LESRPE	-



Nombre científico	Nombre común	IEET	Censos	CRCM	CEEA	Directiva Aves
<i>Curruca undata</i>	Curruca rabilarga	X	-	-	LESRPE	Anexo I
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	X	X	-	LESRPE	-
<i>Cyanopica cooki</i>	Rabilargo	X	X	-	LESRPE	-
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	X	X	-	LESRPE	-
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	X	X	-	LESRPE	-
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	X	X	-	-	-
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	X	-	-	LESRPE	-
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	-	X	-	LESRPE	-
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	X	-	VU	LESRPE	Anexo I
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	X	X	-	LESRPE	-
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	-	X	-	LESRPE	-
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	X	X	-	LESRPE	-
<i>Fulica atra</i>	Focha común	X	-	-	-	-
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	X	X	-	LESRPE	-
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	X	X	-	LESRPE	Anexo I
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	X		-	-	-
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	X		-	-	-
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	-	X	IE	LESRPE	Anexo I
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	X	X	IE	LESRPE	Anexo I
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	X		IE	LESRPE	Anexo I
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	X	X	-	LESRPE	-
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	X	X	-	LESRPE	-
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	-	X	IE	LESRPE	-
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real meridional	X	X	IE	LESRPE	-
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	X	X	-	LESRPE	-
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	X	X	-	-	-
<i>Lullula arborea</i>	Totovía	X	X	-	LESRPE	Anexo I



Nombre científico	Nombre común	IEET	Censos	CRCM	CEEA	Directiva Aves
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	X	X	-	LESRPE	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	X		IE	LESRPE	Anexo I
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	X	X	-	LESRPE	-
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	X	X	-	LESRPE	Anexo I
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	X	X	VU	PE	Anexo I
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	X	X	-	LESRPE	-
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	X	X	-	-	-
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	X	X	-	LESRPE	-
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	X	X	-	LESRPE	-
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	X	X	-	LESRPE	-
<i>Parus major</i>	Carbonero común	X	X	-	LESRPE	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	X	X	-	-	-
<i>Passer hispaniolensis</i>	Gorrión moruno	X	X	-	-	-
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	X	X	-	-	-
<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos	X	X	-	LESRPE	-
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	X	X	-	LESRPE	-
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	-	X	-	-	-
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisán vulgar	X	X	-	-	-
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	X	X	-	LESRPE	-
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	-	X	-	LESRPE	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	-	X	-	LESRPE	-
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico	-	X	-	LESRPE	-
<i>Pica pica</i>	Urraca	X	X	-	-	-
<i>Picus sharpei</i>	Pito ibérico	X	X	-	LESRPE	-
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	-	X	-	LESRPE	-
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	X	-	IE	LESRPE	Anexo I
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	X	X	-	LESRPE	-



Nombre científico	Nombre común	IEET	Censos	CRCM	CEEA	Directiva Aves
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	X	-	-	LESRPE	-
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	X	-	IE	LESRPE	-
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarabilla norteña	-	X	IE	LESRPE	-
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla común	X	X	-	LESRPE	-
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	X	X	-	-	-
<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	-	X	-	LESRPE	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	X	X	-	-	-
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	X	-	-	-	-
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	X	-	-	LESRPE	-
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	X	X	-	-	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	-	X	-	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capiroxada	X	X	-	LESRPE	-
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	X	-	-	LESRPE	-
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	X	X	SAH	PE	Anexo I
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	X	X	-	LESRPE	-
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	X	X	-	-	-
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	-	X	-	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	X	-	-	-	-
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	X	-	IE	LESRPE	-
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	X	X	-	LESRPE	-
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	-	X	IE	-	-

Entre las 128 especies presentes en el inventario encontramos 3 especies catalogadas a nivel nacional como "En Peligro de Extinción" (águila imperial, milano real y sisón), 2 como "Vulnerable" (buitre negro y aguilucho cenizo) y 88 que se encuentran incluidas en el LESRPE. A nivel regional, 2 especies se encuentran catalogadas como "En Peligro de Extinción" (buitre negro y águila imperial), 6 como "Vulnerable" (búho real, cigüeña blanca, aguilucho cenizo, carraca, halcón peregrino y milano real) 3 como "Sensible a la Alteración de su Hábitat" y 18 como "De Interés Especial". Finalmente, cabe destacar la presencia de 28 especies incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves.



Respecto a las abundancias de las principales especies de interés, cabe destacar al milano real, con un 34,73% de las observaciones. Otras especies que presentan un destacado número de observaciones son el busardo ratonero y el cernícalo vulgar, con un 18,67% y 13,09% de las observaciones acumuladas respectivamente. Estas 3 especies sumarían el 66,5% del total de las observaciones.

También son relevantes las observaciones del águila imperial ibérica y buitre negro, ambas catalogadas como "En Peligro de Extinción" en el CEEA, con un 4,54% y 5,24% de las observaciones respectivamente, y que se mantuvieron estables durante todos los periodos estudiados.

✚ Quirópteros

En la tabla siguiente se presentan los resultados de los mapas de distribución consultados, así como las especies o grupos fónicos detectados en el estudio bioacústico realizado.

Tabla 44. Especies de quirópteros inventariadas en la bibliografía y en el estudio bioacústico, su catalogación a nivel nacional y regional y su inclusión en la Directiva Hábitats. (Fuente: Elaboración propia).

Especie/ Grupo	Nombre común	IEET	De Paz et al	SECEMU	Plat. Ciencia Ciud.	Estudio bioacús.	CRCM	CEEA	Directiva Hábitats
<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque	-	-	X	-	-	-	LESRPE	Hábitats Anexo II y IV
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	-	-	-	-	X	-	LESRPE	-
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero	-	-	X	-	X	-	LESRPE	-
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	-	-	X	-	-	-	VU	Hábitats Anexo II y IV
<i>Myotis sp. (M. emarginatus/ M. myotis)</i>	Grupo murciélagos ratoneros	-	-	-	-	X	-	VU	Hábitats Anexo II y IV
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ribereño	-	-	X	-	-	-	LESRPE	-
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago de ratonero pardo	-	-	X	-	-	-	VU	Hábitats Anexo II y IV
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	-	-	X	-	-	VU	VU	Hábitats Anexo II y IV
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo mayor	-	-	X	-	-	-	VU	-
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño	-	-	X	-	-	-	LESRPE	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	-	-	X	X	X	-	LESRPE	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común	X	-	X	X	X	-	LESRPE	-
<i>Pipistrellus pipistrellus/ P. pygmaeus</i>	Murciélago común/de Cabrera	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	X	-	X	X	X	-	LESRPE	-
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo gris	-	-	X	-	-	VU	LESRPE	-
<i>Plecotus austriacus/ P. auritus</i>	Murciélago orejudo gris/dorado	-	-	-	-	X	-	-	-



Especie/ Grupo	Nombre común	IEET	De Paz et al	SECEMU	Plat. Ciencia Ciud.	Estudio bioacús.	CRCM	CEEA	Directiva Hábitats
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago de herradura grande	-	-	X	-	-	VU	VU	Hábitats Anexo II y IV
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago de herradura pequeño	-	-	X	-	-	VU	LESRPE	Hábitats Anexo II y IV
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	-	-	X	-	X	-	LESRPE	-

El estudio bioacústico, realizado a través del uso de 5 grabadoras AudioMoth, que proporciona datos reales y específicos para el ámbito del proyecto, detectó 8 especies o grupos fónicos haciendo uso del territorio en la zona de implantación de ambos proyectos solares. Estos registros obtenidos exclusivamente en el muestreo contienen una especie (*M. myotis* / *M. emarginatus*) catalogada como "Vulnerable" en el CEEA y en el CRCM (solo *M. myotis*) y 4 especies incluidas en el LESRPE.

Resto de mamíferos terrestres

Para obtener el listado completo de especies del grupo de los mamíferos no quirópteros presentes en el ámbito de estudio, se ha consultado la base de datos del IEET para las cuadrículas UTM10x10 30TVK15, 30TVK25, 30TVK16 y 30TVK26.

En la tabla siguiente se presentan las especies de mamíferos no quirópteros registradas en las fuentes consultadas y en los muestreos realizados.

Tabla 45. Relación de especies de mamíferos no quirópteros inventariadas en el IEET y en los muestreos realizados en el ámbito de estudio de 2 km y su catalogación a nivel regional, nacional y europeo.

Grupo	Nombre científico	Nombre común	IEET	MUESTREO	CRCM	CEEA/ LESRPE	Directiva Hábitats
<i>Eulipotyphla</i>	<i>Crociodura russula</i>	Musaraña común	X	-	-	-	-
<i>Eulipotyphla</i>	<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano	X	-	-	-	-
<i>Eulipotyphla</i>	<i>Talpa occidentalis</i>	Topo ibérico	X	-	-	-	-
<i>Eulipotyphla</i>	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	X	Fototrampeo	-	-	-
<i>Lagomorpha</i>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	X	Recorridos (observ. directa y rastros) y fototrampeo	-	-	-
<i>Lagomorpha</i>	<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	X	Recorridos (observ. directa)	-	-	-
<i>Rodentia</i>	<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja	X	Recorridos (observ. directa)	-	-	-
<i>Rodentia</i>	<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	X	-	-	-	-
<i>Rodentia</i>	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	X	-	-	-	-
<i>Rodentia</i>	<i>Microtus cabreræ</i>	Topillo de Cabrera	X	-	VU	LESRPE	Hábitats Anexo II y IV
<i>Rodentia</i>	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	X	-	-	-	-
<i>Rodentia</i>	<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico	X	-	-	-	-
<i>Rodentia</i>	<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	X	-	-	-	-



Grupo	Nombre científico	Nombre común	IEET	MUESTREO	CRCM	CEEA/ LESRPE	Directiva Hábitats
Rodentia	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	X	-	-	-	-
Rodentia	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	X	-	-	-	-
Rodentia	<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	X	-	-	-	-
Carnivora	<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	X	-	IE	LESRPE	Hábitats Anexo IV
Carnivora	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	-	Fototrampeo	-	-	-
Carnivora	<i>Genetta genetta</i>	Jineta	X	Fototrampeo	-	-	Hábitats Anexo V
Carnivora	<i>Herpestes ichneumon</i>	Meloncillo	X	Fototrampeo	-	-	Hábitats Anexo V
Carnivora	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	X	Recorridos (rastros) y fototrampeo	-	-	-
Carnivora	<i>Lutra lutra</i>	Nutria	X	-	PE	LESRPE	Hábitats Anexo II y IV
Carnivora	<i>Martes foina</i>	Garduña	X	-	-	-	-
Carnivora	<i>Meles meles</i>	Tejón	X	-	-	-	-
Carnivora	<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	X	-	-	-	-
Carnivora	<i>Mustela putorius</i>	Turón	X	-	-	-	Hábitats Anexo V
Carnivora	<i>Neovison vison</i>	Visón americano	X	Fototrampeo	-	-	-
Artiodactyla	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	X	Fototrampeo	-	-	-
Artiodactyla	<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	X	Fototrampeo	-	-	-
Artiodactyla	<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo	X	-	-	-	-

Del total de 30 especies de mamíferos no quirópteros inventariadas en el ámbito de estudio, el IEET registra un total de 29. Entre las 30 especies, 4 han sido registradas durante los transectos en vehículo realizados y 9 especies (más 2 especies indeterminadas) mediante el estudio de fototrampeo. Cabe señalar la presencia del visón americano (*Neovison vison*), una especie exótica invasora, y del gato doméstico (*Felis catus*).

Entre los mamíferos documentados, el topillo de Cabrera (*Microtus cabreræ*), el gato montés (*Felis silvestris*) y la nutria (*Lutra lutra*) están incluidos en el LESRPE. Además, estas tres especies también se encuentran listadas en la Directiva de Hábitats: el topillo de Cabrera y la nutria en los Anexos II y IV, y el gato montés en el Anexo IV. Otras tres especies de carnívoros, la jineta (*Genetta genetta*), el meloncillo (*Herpestes ichneumon*) y el turón (*Mustela putorius*), figuran en el Anexo V de la misma directiva.

En lo que respecta al CRCM, el gato montés está catalogado como "De Interés Especial" y el topillo de Cabrera como "Vulnerable", mientras que la nutria está considerada "En Peligro de Extinción". El resto de las especies de mamíferos inventariadas no cuentan con figuras de protección específicas.

Ninguna de estas especies incluidas en el LESRPE y/o Catálogo Regional de la Comunidad de Madrid ha sido registrada a través de los censos o del fototrampeo.

Herpetos

Para obtener el listado completo de especies del grupo de los herpetos presentes en el ámbito de estudio, se han realizado las siguientes consultas:



- Consulta a la base de datos del IEET para las cuadrículas UTM10x10 30TVK15, 30TVK25, 30TVK16 y 30TVK26.
- Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España (S.I.A.R.E.; <https://siare.herpetologica.es/sare>) de la Asociación Herpetológica Española (AHE). La consulta se ha hecho para las cuadrículas 30TVK15, 30TVK16, 30TVK25 y 30TVK26.

En la tabla siguiente se presentan las especies de anfibios y reptiles registradas en las fuentes consultadas y en el trabajo de campo realizado.

Tabla 46. Relación de especies de anfibios y reptiles inventariadas en el IEET, en la web de la AHE y en los muestreos realizados en el ámbito de estudio de 2 km y su catalogación a nivel regional, nacional y europeo.

Grupo	Nombre científico	Nombre común	IEET	WEB AHE	MUESTREO	CRCM	CEEA/LESRPE	Directiva Hábitats
Anfibios	<i>Alytes cisternasii</i>	Sapo partero ibérico	X	X	-	-	LESRPE	Hábitats Anexo IV
Anfibios	<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	X	X	-	-	-	Hábitats Anexo IV
Anfibios	<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	X	X	-	-	LESRPE	Hábitats Anexo IV
Anfibios	<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	X	X	X	-	-	Hábitats Anexo V
Anfibios	<i>Pleurodeles waltl</i>	Gallipato	X	X	-	-	LESRPE	-
Anfibios	<i>Bufo spinosus</i>	Sapo común europeo	-	X	-	-	-	-
Anfibios	<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico	-	X	-	-	LESRPE	-
Anfibios	<i>Triturus pygmaeus</i>	Tritón pigmeo	-	X	-	-	LESRPE	-
Reptiles	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	X	X	-	-	LESRPE	-
Reptiles	<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	X	X	-	-	LESRPE	-
Reptiles	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	X	X	X	-	-	-
Reptiles	<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	X	X	X	VU	LESRPE	Hábitats Anexo II y IV
Reptiles	<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	X	X	-	-	LESRPE	-
Reptiles	<i>Podarcis virescens</i>	Lagartija ibérica	-	X	-	-	-	-
Reptiles	<i>Psammodromus algeris</i>	Lagartija colilarga	X	X	X	-	LESRPE	-
Reptiles	<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	X	X	-	-	LESRPE	-
Reptiles	<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	X	X	X	-	LESRPE	-
Reptiles	<i>Trachemys scripta</i>	Galápago de Florida	X	X	-	-	-	-
Reptiles	<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo	-	X	-	PE	LESRPE	Hábitats Anexo II y IV
Reptiles	<i>Hemorrhoids hippocrepis</i>	Culebra de herradura	-	X	-	-	LESRPE	Hábitats Anexo IV
Reptiles	<i>Mauremys reevesii</i>	Galápago de Reeves	-	X	-	-	-	-
Reptiles	<i>Natrix astreptophora</i>	Culebra de collar mediterránea	-	X	-	-	LESRPE	-
Reptiles	<i>Pseudemys concinna</i>	Tortuga de Florida	-	X	-	-	-	-
Reptiles	<i>Zamenis scalaris</i>	Culebra de escalera	-	X	-	-	LESRPE	-



Entre los anfibios documentados, destacan varias especies con distintos niveles de protección. El sapo partero ibérico (*Alytes cisternasii*), el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el gallipato (*Pleurodeles waltl*), el sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*) y el tritón pigmeo (*Triturus pygmaeus*) están incluidos en el LESRPE. Además, las tres primeras, junto con el sapo corredor (*Epidalea calamita*), se encuentran incluidos en el Anexo IV de la Directiva de Hábitats. La rana común (*Pelophylax perezi*) figura en el Anexo V de la misma directiva.

La comunidad de reptiles también incluye numerosas especies protegidas. El galápago europeo (*Emys orbicularis*) y el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) son las que cuentan con una protección más elevada, estando incluidos en el Anexo II y IV de la Directiva Hábitats, además de en el LESRPE. El galápago europeo está catalogado como "En Peligro de Extinción" (PE) en el Catálogo Regional, mientras que el galápago leproso figura como "Vulnerable" (VU).

Otras ocho especies de reptiles están incluidas en el LESRPE: la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), la culebrilla ciega (*Blanus cinereus*), la culebra viperina (*Natrix maura*), la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), la salamanguesa común (*Tarentola mauritanica*), el lagarto ocelado (*Timon lepidus*), la culebra de collar mediterránea (*Natrix astreptophora*), la culebra de escalera (*Zamenis scalaris*) y la culebra de herradura (*Hemorrhois hippocrepis*), esta última también incluida en el Anexo IV de la Directiva Hábitats.

5. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DE LA RED NATURA 2000

La **Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres**, establece la obligación de que los Estados miembros garanticen la adecuada conservación de los espacios de la Red Natura 2000 mediante la aprobación de **medidas de conservación necesarias**, que pueden consistir en **planes de gestión específicos** o en **instrumentos integrados en otras figuras de planificación**. En desarrollo de esta normativa, y de acuerdo con la **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad**, así como con la normativa autonómica en materia de espacios protegidos, la Comunidad de Madrid ha dotado a cada Zona Especial de Conservación de un plan propio que asegura la coherencia con los objetivos comunitarios.

En el caso de la **ZEC ES3110005, "Cuenca del río Guadarrama"**, el instrumento de referencia es el **Plan de Gestión aprobado mediante el Decreto 105/2014, de 3 de septiembre**, publicado en el BOCM el 8 de septiembre de 2014. Este plan constituye la herramienta tanto **jurídica** como **técnica** que articula la conservación del espacio: fija los **objetivos específicos de conservación**, establece las **medidas de protección, restauración y gestión activa** necesarias para mantener o restablecer un estado de conservación favorable de los hábitats y especies, y regula la **compatibilidad de usos y actividades humanas** en el ámbito del espacio protegido. Asimismo, incorpora mecanismos de **seguimiento y evaluación periódica**, que permiten valorar la eficacia de las medidas adoptadas y su adecuación a los compromisos derivados de la Red Natura 2000 en la Unión Europea.

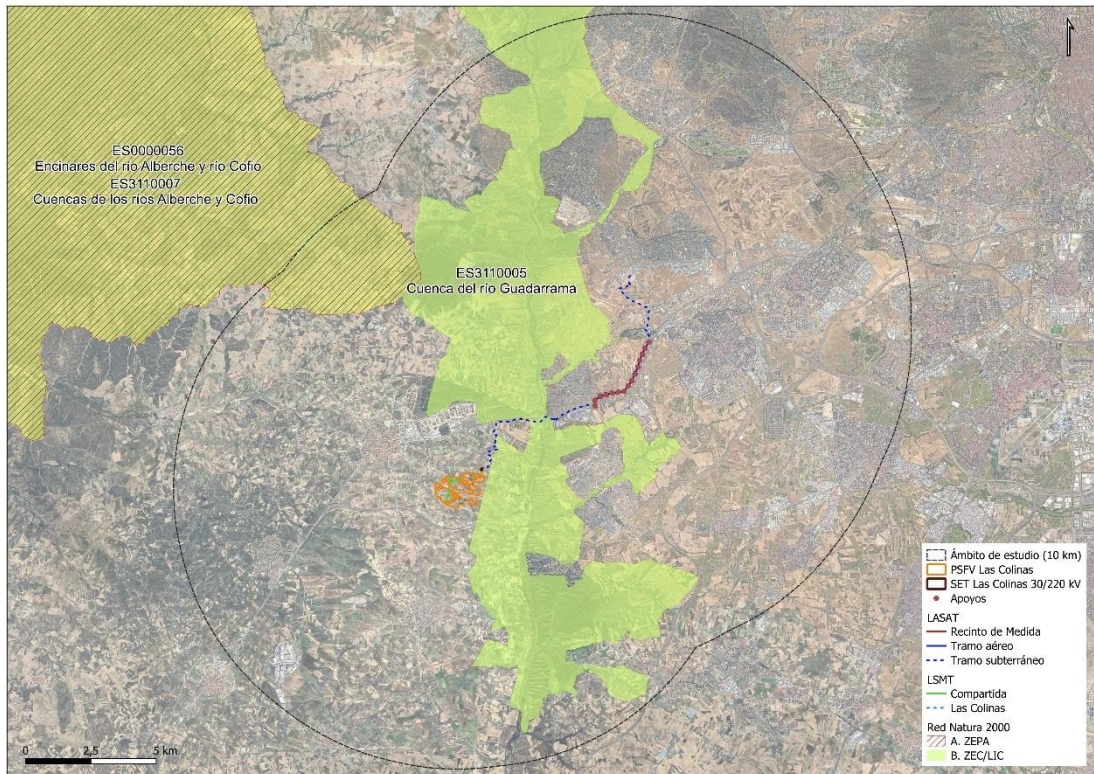


Figura 24. *Ámbito de aplicación de los Planes de Gestión de Espacios Protegidos Red Natura 2000 de la Comunidad de Madrid en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de cartografía de la base de datos del IDEM.*

5.1.1. Decreto 105/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación el Lugar de Importancia Comunitaria Cuenca del río Guadarrama y se aprueba su Plan de Gestión. BOCM (2014), 213: 488-624.

El **Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación (ZEC) "Cuenca del río Guadarrama"** es el instrumento de gestión de este espacio de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Madrid. Su finalidad es establecer medidas de conservación que aseguren el mantenimiento de los hábitats y especies de interés comunitario en un estado de conservación favorable, evitando su deterioro.

El espacio protegido fue designado como ZEC por albergar **21 tipos de hábitats de interés comunitario**, dos de ellos prioritarios, y **27 especies incluidas en la Directiva Hábitats**. Además, destacan los pinares de pino silvestre y diversas especies de fauna con distintos niveles de protección, como la mariposa apolo, la ranita de San Antón, la lagartija roquera, las cigüeñas negra y blanca y diferentes rapaces.

La ZEC ocupa una franja que recorre el oeste de la Comunidad de Madrid siguiendo el curso del río Guadarrama, desde la sierra hasta la campiña. Este corredor ecológico alberga una gran diversidad de ecosistemas y especies, aunque también se encuentra sometido a una fuerte presión humana por la cercanía de grandes núcleos de población.



El objetivo central del plan es definir directrices y medidas de conservación, restauración y seguimiento que garanticen la protección y el buen estado de los hábitats y especies de la Red Natura 2000 presentes en el espacio protegido.

Objetivos concretos

PARA LOS TIPOS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO:

- Disponer del inventario más actualizado posible de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario.
- Mejorar la información tanto del estado de conservación actual como, en su caso, el favorable de todos los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario.
- Mantener, y en su caso, mejorar el estado de conservación de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario.
- Obtener una cartografía actualizada de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario.
- Mantener la superficie de cada uno de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario en el Espacio Protegido, con una variación del $\pm 2\%$ de dicha superficie.

PARA LAS ESPECIES RED NATURA 2000:

- Garantizar la conservación y promover la mejora, en caso necesario, de las poblaciones de las Especies Red Natura 2000.
- Mejorar la información sobre la distribución, situación poblacional y estado de conservación de las Especies Red Natura 2000 en el Espacio Protegido.

Zonificación

El territorio de la ZEC "Cuenca del río Guadarrama" ya se encontraba previamente ordenado y zonificado por diversos instrumentos, por lo que el Plan de Gestión no estableció una nueva zonificación específica. Los objetivos y medidas de conservación de la Red Natura 2000 se aplican a todo el ámbito, lo que facilita una gestión eficaz y coherente con las directrices europeas, evitando solapamientos que podrían complicarla.

5.1.2. Decreto 26/2017, de 14 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se declara la zona especial de conservación "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y se aprueban su plan de gestión y el de la zona de especial protección para las aves "Encinares del río Alberche y río Cofio".

El **Plan de Gestión de los Espacios Protegidos Red Natura 2000 de las "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y de la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio"** es el instrumento de gestión elaborado para fijar medidas de conservación que aseguren la protección de los hábitats y especies de interés comunitario, evitando su deterioro y manteniendo un estado de conservación favorable.

El territorio abarca las cuencas madrileñas del tramo medio del Alberche y del Cofio, con una superficie de más de 82.000 hectáreas, que incluye tanto la ZEC ES3110007 como la ZEPA ES0000056, además de una pequeña zona conectada con la ZEC "Cuenca del río Guadarrama" y el Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama.

En este espacio se encuentran representados **21 tipos de hábitats de interés comunitario**, tres de ellos prioritarios, que ocupan casi un tercio del territorio. La fauna



incluye **19 especies de la Directiva Hábitats** (mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados) y **26 especies de aves de la Directiva Aves**, entre ellas especies emblemáticas como el águila imperial ibérica, el águila real, el buitre negro o la cigüeña negra.

Este territorio destaca también por su gran valor como corredor ecológico, al conectar el Sistema Central (Sierra de Malagón y Sierra de Guadarrama) con otros espacios de la Red Natura 2000 en Madrid, Castilla y León y Castilla-La Mancha, lo que refuerza su importancia para la conectividad y conservación de la biodiversidad.

El objetivo fundamental del plan es definir objetivos, directrices y medidas de conservación y restauración que garanticen la protección de los hábitats y especies de la Red Natura 2000 presentes en este espacio protegido.

Objetivos concretos

PARA TODO EL ÁMBITO DEL ESPACIO PROTEGIDO:

- Mejorar el conocimiento sobre la distribución, estado de conservación y evolución de los hábitats y especies de interés comunitario y, en especial, de aquellos de los que se disponga de una menor información.
- Mantener y, en su caso, mejorar el estado de conservación de los hábitats y especies de interés comunitario.
- Prevenir el riesgo de incendios y, en su caso, restaurar los hábitats afectados por los mismos u otras causas.
- Minimizar los efectos negativos del uso socio-recreativo en el espacio sobre la conservación de los elementos Red Natura 2000.
- Facilitar una mayor información y sensibilización sobre la Red Natura 2000 y, en especial, sobre los espacios objeto de este Plan.
- Contribuir al bienestar de las poblaciones locales en forma acorde con los objetivos de conservación del espacio.

PARA LOS TIPOS DE HÁBITATS NATURALES:

- Hábitats acuáticos:

- Mejorar el estado de conservación de los ambientes acuáticos del espacio con presencia de estos hábitats.
- Recuperar los hábitats alterados, mitigando la posible fragmentación de los mismos.

- Hábitats de matorrales esclerófilos y brezales:

- Compatibilizar la gestión forestal con la conservación de los tipos de hábitats de matorral.
- Compatibilizar la actividad ganadera con la conservación de los tipos de hábitats de matorral.

- Hábitats de pastizales y roquedos:

- Compatibilizar la actividad agraria con la conservación de la biodiversidad de estos tipos de hábitats.
- Promover la regeneración natural de las dehesas de encina.



- **Hábitats de bosque:**

- Mejorar el estado de conservación de los hábitats forestales y la conectividad de los más fragmentados.
- Compatibilizar los usos de la zona de Dominio Público Hidráulico, riberas y márgenes con la conservación de los bosques de ribera.
- Promover el adecuado seguimiento del estado fitosanitario de los hábitats de bosque.

PARA LAS ESPECIES DE LA DIRECTIVA HÁBITATS:

- **Invertebrados** (capricornio de las encinas, ciervo volante y doncella de la madreSelva):

- Mejorar la información sobre la conservación de los hábitats de estas especies.
- Mejorar el conocimiento sobre la distribución y población de las especies, así como el seguimiento del estado de conservación.
- Mejorar las condiciones del hábitat de las especies de invertebrados de interés comunitario.

- **Peces** (colmilleja, boga de río, calandino, bermejuela y pardilla):

- Valorar la incidencia de las especies exóticas e invasoras sobre las comunidades de peces.
- Mejorar el estado de conservación de los ríos y otros medios acuáticos.

- **Anfibios y reptiles** (galápagos leproso y europeo, lagarto verdinegro y sapillo pintojo ibérico):

- Conocer la distribución y abundancia de las especies exóticas e invasoras de galápagos, peces y cangrejos y, en su caso, controlar y erradicar sus poblaciones.
- Mejorar el estado de conservación del hábitat de estas especies y su conectividad.
- Reducir las causas de mortalidad no natural.

- **Quirópteros cavernícolas** (murciélagos grande y mediterráneo de herradura, ratonero mediano, ratonero grande y de cueva):

- Mejorar el conocimiento sobre los refugios de cría e hibernación, así como el estado de conservación de los mismos.
- Favorecer la existencia de recursos tróficos de estas especies.
- Mejorar el conocimiento sobre las dinámicas poblacionales y de los factores que afectan al estado de conservación de las especies.

- **Iberón o topillo de Cabrera:**

- Mejorar el conocimiento sobre la distribución y densidad poblacional de la especie.
- Mejorar el estado de conservación del hábitat, así como su conectividad.
- Recuperación de antiguas colonias de la especie.

- **Nutria paleártica:**

- Mejorar el conocimiento sobre las poblaciones de la especie.
- Mejorar la calidad de su hábitat y favorecer su conectividad.



- **Lince ibérico:**

- Mejorar el conocimiento sobre la situación del lince ibérico en el espacio.

- **Aves ligadas a medios acuáticos** (cigüeñas negra y blanca, martín pescador y cormorán grande):

- Promover la mejora de la calidad de las masas de agua en el espacio, en particular en aquellas en las que residan, invernen o se reproduzcan estas especies.
- Mejorar el estado de conservación de la cigüeña negra, así como promover el incremento de su población reproductora.
- Mejorar la información sobre los lugares de nidificación de la cigüeña blanca.

- **Aves esteparias** (cernícalo primilla, sisón común, terrera común, alcaraván común y cogujada montesina):

- Mantener y, en la medida de lo posible, aumentar el tamaño poblacional del cernícalo primilla en el espacio.
- Promover la mejora del estado de conservación de los hábitats agrícolas y esteparios.
- Identificar las causas de mortalidad de estas especies.

- **Aves forestales y arbustivas** (águila imperial ibérica, buitre negro, milano real, culebrera europea, aguillilla calzada, chotacabras gris, alondra totovía y curruca rabilarga):

- Mantener la población actual de parejas reproductoras de águila imperial ibérica, así como las colonias de cría de buitre negro en el espacio.
- Mejorar la disponibilidad de presas y la calidad de las áreas de alimentación de estas especies.
- Preservar y, en su caso, restaurar los hábitats de estas especies, así como sus lugares de nidificación, alimentación, dispersión, y potencial colonización.
- Reducir la mortalidad no natural de estas especies.
- Reducir los factores de perturbación o molestias que puedan afectar a la reproducción o alimentación de estas especies, y en particular del águila imperial ibérica, buitre negro y milano real.

- **Aves rupícolas** (águila-azor perdicera, águila real, halcón peregrino, buitre leonado, búho real y collalba negra):

- Mejorar el conocimiento sobre las poblaciones de estas especies.
- Lograr el asentamiento del águila-azor perdicera como especie reproductora en el espacio.
- Mantener la población reproductora, o en su caso incrementarla, de las especies rupícolas, promoviendo la colonización de nuevas áreas.

Zonificación

El ámbito territorial del Plan está dividido en tres clases de zonas diferenciadas:

- **Zona A - Conservación Prioritaria.**
- **Zona B - Protección y Mantenimiento de Usos Tradicionales.**



- **Zona C - Uso General.**

Cada zona posee un régimen de usos, aprovechamientos y actividades y se clasifican en:

- 1) Compatibles.
- 2) Incompatibles.
- 3) Valorables.

6. EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE LA RN2000

La Comunidad de Madrid dispone de **directrices específicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental** en proyectos vinculados a plantas solares fotovoltaicas y a líneas eléctricas de alta tensión. Estas directrices tienen como finalidad asegurar que la planificación y ejecución de este tipo de infraestructuras se lleve a cabo con plena garantía de **protección del medio ambiente**, prestando especial atención a la posible afección sobre los **Espacios Protegidos Red Natura 2000** y los **Hábitats de Interés Comunitario**.

En este marco, se establecen criterios técnicos y metodológicos destinados a la **identificación, valoración y jerarquización de los impactos ambientales**, así como a la **evaluación global de la incidencia del proyecto**, como se puede observar a continuación:

1. *"Directrices para la realización de estudios de impacto ambiental correspondientes a proyectos de plantas solares fotovoltaicas" (Comunidad de Madrid):*

*"Cuando el proyecto pueda **afectar directa o indirectamente a Espacios Protegidos Red Natura 2000**, se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones de cada una de las alternativas en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de tales espacios y en base a los criterios especificados en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*

En la evaluación de los impactos se emplearán, cuando sea posible, normas o estudios técnicos de general aceptación que establezcan valores límite o guía, explicándose la metodología utilizada y el fundamento técnico y científico de la evaluación realizada.

Los impactos detectados y valorados se jerarquizarán con objeto de estimar su importancia relativa. Asimismo, se efectuará una evaluación global a fin de conocer de manera integrada la incidencia ambiental de la actuación.

*Se distinguirán los efectos **positivos** de los **negativos**; los **temporales** de los **permanentes**; los **simples** de los **acumulativos** y **sinérgicos**; los **directos** de los **indirectos**; los **reversibles** de los **irreversibles**; los **recuperables** de los **irrecuperables**; los **periódicos** de los **de aparición irregular**; los **continuos** de los **discontinuos**. Igualmente, se indicarán los impactos ambientales **compatibles, moderados, severos** y **críticos** que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto".*

2. *"Directrices para la realización de estudios de impacto ambiental correspondientes a proyectos de líneas eléctricas de alta tensión" (Comunidad de Madrid):*



"En caso de que el proyecto puede **afectar directa o indirectamente a espacios RED NATURA 2000** (zonas declaradas como ZEPA o ZEC), se incluirá un estudio de las afecciones del proyecto sobre los valores que han llevado a la declaración de la zona, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En el caso de **afección a Hábitats de Interés Comunitario**, se tendrá en cuenta:

1.º Superficie del hábitat o tamaño de la población afectada, directa o indirectamente, a través de las cadenas tróficas o de los vectores ambientales, en concreto: flujos de agua, residuos, energía o atmosféricos y suelo. Para ello se utilizarán unidades biofísicas del hábitat o especie afectadas.

2.º La intensidad del impacto con indicadores cuantitativos y cualitativos. En caso de no encontrar un indicador adecuado al efecto, podrá diseñarse una escala que represente, en términos de porcentaje, las variaciones de calidad experimentadas por los hábitats y especies afectados.

3.º La duración, la frecuencia y la reversibilidad de los efectos que el impacto ocasionará sobre el hábitat y especies.

4.º La abundancia o número de individuos, su densidad o la extensión de su zona de presencia.

5.º La diversidad ecológica medida, al menos, como número de especies, o como descripción de su abundancia relativa.

6.º La rareza de la especie o del hábitat (evaluada en el plano local, regional y superior, incluido el plano comunitario), así como su grado de amenaza.

7.º La variación y cambios que vayan a experimentar, entre otros, los siguientes parámetros del hábitat y especie afectado: el estado de conservación, el estado ecológico cuantitativo, la integridad física, y la estructura y función.

Se deberá atender especialmente al riesgo de generación de incendios (ver epígrafe siguiente) y el de electrocución y/o choque de avifauna con los tendidos eléctricos utilizando, en la medida de lo posible, escenarios comparados".

6.1. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología propuesta para la identificación y evaluación de los potenciales impactos ambientales del proyecto se estructura en varias fases consecutivas y complementarias:

- **Identificación de acciones del proyecto** susceptibles de generar efectos ambientales relevantes.
- **Determinación de los impactos potenciales** derivados de dichas acciones sobre los elementos y valores de la Red Natura 2000.



- **Cuantificación de la intensidad de los impactos** mediante el uso de indicadores y datos mensurables aplicados a las distintas variables analizadas.
- **Definición de atributos de importancia** de los impactos identificados, considerando factores como magnitud, extensión, duración, reversibilidad y probabilidad de ocurrencia.
- **Valoración global de los impactos**, integrando la información obtenida en las etapas anteriores para determinar su significancia y orientar las medidas de prevención, corrección o compensación necesarias.

6.1.1. Principales acciones del proyecto

La identificación de los impactos potenciales se basa en el conocimiento detallado de las acciones para la construcción, funcionamiento y, en su caso, desmantelamiento de las instalaciones del proyecto (PFV, LASAT y SET). A continuación, se enumeran estas acciones para las diferentes fases de implantación (incluido el desmantelamiento) de las infraestructuras del proyecto:

Acciones del proyecto en fase de construcción

- Movimiento de tierras.
- Explanación, desbroce y acondicionamiento del terreno.
- Construcción de caminos de acceso a la instalación y/o su acondicionamiento.
- Construcción de viales interiores de la planta solar fotovoltaica.
- Excavación para las cimentaciones de los paneles solares.
- Excavación para las cimentaciones de los Centros de Transformación.
- Excavación de zanjas para el cableado.
- Construcción del edificio control de la subestación.
- Cerramiento perimetral.
- Montaje electromecánico.
- Montaje, armado e izado de las estructuras y elementos de los generadores fotovoltaicos.
- Montaje de estructuras eléctricas y tendido de cableado eléctrico.
- Montaje de instalaciones auxiliares y centros de transformación.
- Ocupación de terrenos para instalaciones auxiliares (almacenamientos temporales de material, casetas de obra, etc.).
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos.
- Parques de maquinaria.
- Presencia de personal.
- Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos.
- Restitución de terrenos y servicios.



Acciones del proyecto en fase de funcionamiento

- Ocupación de terreno.
- Presencia planta fotovoltaica solar e infraestructuras asociadas.
- Funcionamiento de los paneles fotovoltaicos.
- Generación de energía renovable.
- Transporte de electricidad mediante conducciones eléctricas.
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos.
- Operaciones de mantenimiento.

Acciones del proyecto en fase de desmantelamiento

- Desmontaje de paneles fotovoltaicos y estructuras metálicas.
- Desmontaje de instalaciones auxiliares.
- Retirada del cableado eléctrico.
- Desmantelamiento de las infraestructuras de evacuación de energía eléctrica y sus infraestructuras auxiliares.
- Restitución de accesos.
- Restauración global.

6.1.2. Identificación de los impactos potenciales y cuantificación de la intensidad

Tal y como se ha señalado en el capítulo 3 "Lugares Red Natura 2000 potencialmente afectados" del presente documento, la actuación del proyecto que incide de forma directa sobre el espacio protegido **ZEC "Cuenca del río Guadarrama"** corresponde a la **línea de evacuación**, concretamente en dos tramos soterrados localizados en puntos diferentes.

Por otra parte, en lo que respecta a la **afección indirecta**, además de la anterior ZEC, dentro de un radio de 10 km se encuentran los espacios **ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"** y **ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio"**, que podrían verse afectados por la ejecución del proyecto.

Entre los potenciales efectos indirectos, se pueden descartar las afecciones a los hábitats de interés comunitario y vegetación natural presente en el espacio protegido (más allá de la posible afección por polvo en suspensión), dada la distancia existente del proyecto con los mismos y a su localización sobre cultivos.

Los efectos indirectos, por tanto, solo podrían darse sobre las especies de interés comunitario presentes en el espacio de mayor movilidad, como son las aves y los quirópteros.



6.2. EVALUACIÓN INDIVIDUALIZADA DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS EN LAS ZEC Y ZEPA

6.2.1. ZEC ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama"

Impactos directos

La línea de evacuación soterrada coincide con la ZEC en tres pequeños tramos:

El primero, de unos 715 m se realizará de forma soterrada por una zona de la ZEC que transcurre de forma paralela a la autovía, aprovechando la existencia de infraestructuras viarias (camino), y donde el entorno cercano se encuentra antropizado por la presencia de parcelas y edificaciones diseminadas (ver figura siguiente).

No existe presencia de teselas con HICs en la banda de 30 m del trazado, por lo que se considera que no se generarán efectos potenciales sobre estos hábitats en este tramo.

Las afecciones potenciales serán temporales y se limitarán a la excavación de la zanja, que, como se ha indicado anteriormente, transcurrirá siguiendo el trazado de caminos existentes, por lo que la afección a la vegetación será mínima. Una vez que el cableado esté enterrado, las superficies afectadas podrán volver a su estado original.

En este mismo tramo, para el cruce del río Guadarrama, se aprovechará la existencia de un puente en la autovía A-5 en un punto no cartografiado como HIC. El cruzamiento del río se hará mediante bandejas portacables, por lo que **no se producirá afección a la vegetación de ribera** asociada al cauce del río Guadarrama (ejemplares arbóreos correspondientes al HIC 92A0 "Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*").

Por lo tanto, no será necesario realizar una perforación horizontal dirigida para atravesar el cauce, lo que redundará en un menor impacto ambiental sobre el espacio.

El segundo tramo, de 230 m se realizará una vez cruzado el río Guadarrama por una zona de borde de la ZEC, con presencia de vegetación natural donde predominan los pastizales y matorrales (ver figura siguiente). No existe presencia de teselas con HICs en la banda de 30 m del trazado, por lo que se considera que no se generarán efectos potenciales sobre hábitats en este tramo. El trazado soterrado se ha definido además evitando en lo posible la afección al arbolado presente y a la vegetación natural en general.

Las afecciones potenciales serán temporales y se limitarán a la excavación de la zanja, superficies que, una vez que el cableado esté enterrado, podrán volver a su estado original.

El tercer tramo soterrado, coincidente con la ZEC en 260 m, y previo a los anteriores, se localiza en el entorno del Barranco de Mancigordo, en una curva que se ha trazado siguiendo un camino existente, por lo que no generará afecciones sobre la vegetación natural del espacio protegido (ver figura siguiente).

En relación con **la fauna**, los efectos directos sobre las especies de interés comunitario vendrán dados por las posibles molestias y perturbaciones y alteración del hábitat que se produzcan en el tramo soterrado coincidente con estas áreas protegidas, que suman una longitud de unos 1,23 km.

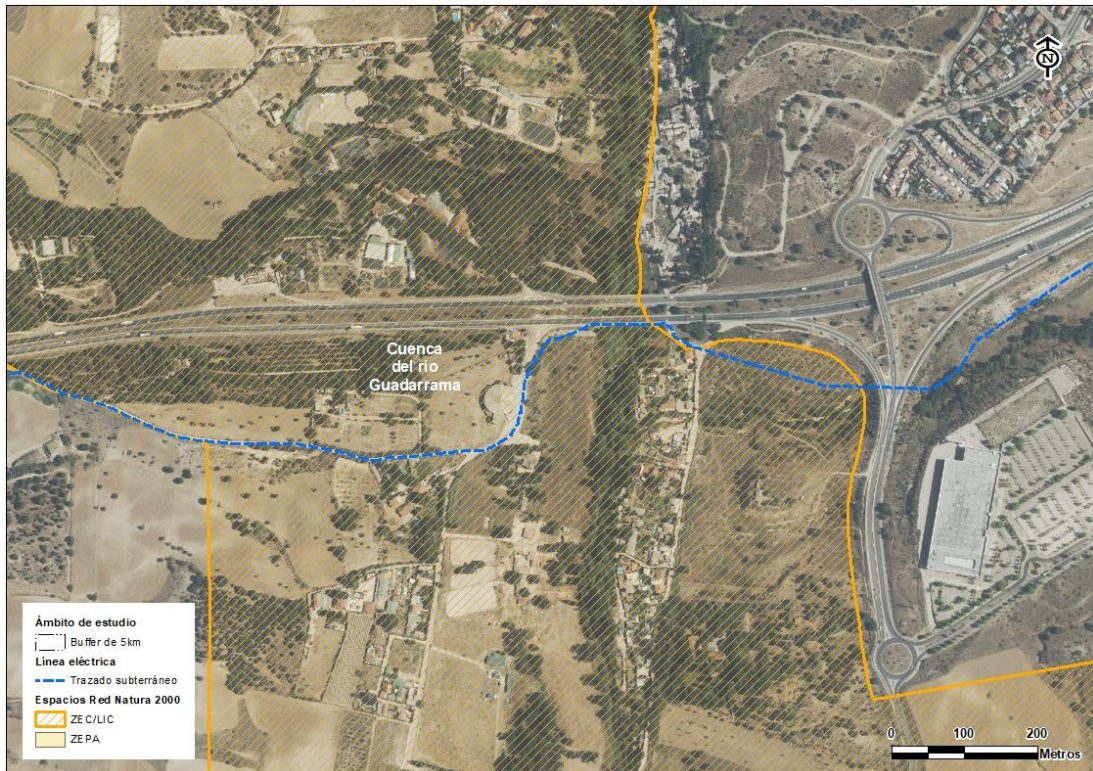


Figura 25. Detalle del cruzamiento del tramo soterrado de la línea eléctrica de evacuación con la ZEC Cuenca del río Guadarrama. Fuente: MITECO.

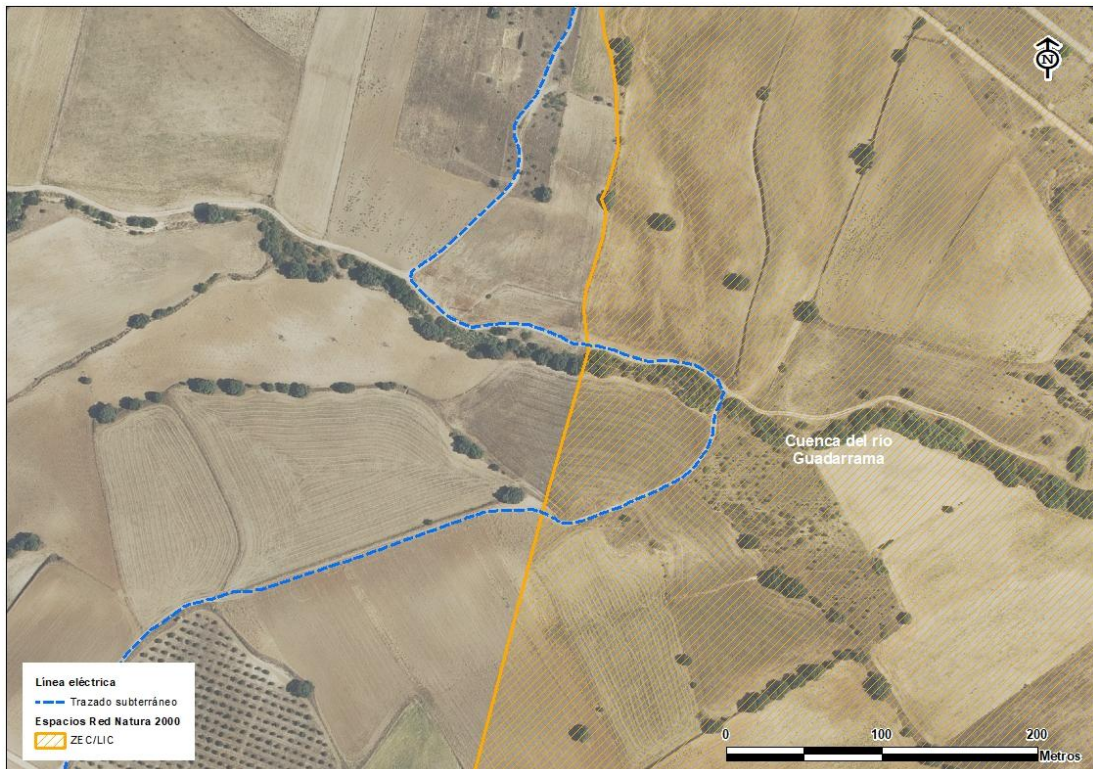


Figura 26. Detalle del tramo soterrado de la línea eléctrica de evacuación coincidente con la ZEC Cuenca del río Guadarrama en el entorno del Barranco de Mancigordo. Fuente: MITECO.



Las especies de interés comunitario de la ZEC susceptibles de verse afectadas son el sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*), el galápago europeo (*Emys orbicularis*), la lagartija carpetana (*Lacerta monticola*), el lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*), y el galápago leproso (*Mauremys leprosa*). Sin embargo, según la información de las cuadrículas 10x10km del IEET, la única especie presente en el ámbito es el galápago leproso, cuya presencia está estrechamente ligada con el curso del río Guadarrama, que como se ha visto anteriormente, no se verá afectado por la infraestructura.

Confirmando esta información, durante los trabajos desarrollados en el estudio anual de fauna, la única especie observada de las anteriores ha sido el galápago leproso, en el cauce del río Guadarrama.

Dado que el trazado de la línea soterrada está planteado por una zona de escaso valor ecológico (zonas cercanas a vías de comunicación, cultivos y áreas antropizadas), se considera que la fauna que habite esas áreas tendrá unos requerimientos de hábitats bajos, por lo que será de tipo generalista.

Durante la fase de construcción, podrían generarse atrapamientos en la zanja de especies de baja movilidad (anfibios, reptiles y pequeños mamíferos). No obstante, se aplicarán medidas preventivas que permitan la salida de estos ejemplares en la zanja y se vigilará la ausencia de estas especies en la mismas.

Por todo ello, los **efectos directos** que podría provocar la **LASAT** sobre la ZEC se valoran como **compatible-moderados**.

Por todo ello, el impacto directo de incidencia sobre ejemplares de especies de interés comunitario de la ZEC "Cuenca del río Guadarrama" durante las **fases de construcción y desmantelamiento** se considera de signo negativo, de intensidad baja-media, parcial, indirecto, simple, permanente, reversible y recuperable. Por tanto, se valora como **compatible-moderado**. Durante la **fase de funcionamiento** se considera **no significativo**.

El resto de las infraestructuras contempladas en el proyecto (PSFV "Las Colinas", PSFV "Moraleja", SET "Las Colinas", LSMT y trazado aéreo de la LASAT) no son coincidentes con la ZEC "Cuenca del Río Guadarrama", por lo que, en base a esto, el **potencial impacto directo** sobre la vegetación natural de tipo HIC y sobre las especies de interés comunitario de la ZEC "Cuenca del río Guadarrama" se valora como **inexistente**.

Impactos indirectos

Como se ha visto anteriormente, la PSFV "Las Colinas", la PSFV "Moraleja", la SET "Las Colinas" y la LSMT no coinciden con ningún espacio protegido de la Red Natura 2000, por lo que se considera que no generarán efectos directos.

Sin embargo, la PSFV "Las Colinas" y la PSFV "Moraleja" se localizan respectivamente a unos 140 m y 150 m de distancia del límite de la ZEC ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama", por lo que podrían derivarse efectos indirectos sobre los valores naturales que motivaron la declaración de estos espacios.

Entre los potenciales efectos indirectos, se pueden descartar las afecciones a los hábitats de interés comunitario presente en el espacio protegido, dada la distancia existente de las infraestructuras con las teselas de estos HICs más cercanos localizados dentro de la ZEC (más de 1km, siendo además no prioritarios).



Los efectos indirectos, por tanto, solo podrían darse sobre las especies de interés comunitario presentes en el espacio.

En relación con las especies objeto de declaración de estos espacios, muchas de ellas están ligadas al hábitat acuático del río Guadarrama, por lo que la no modificación ni alteración de su ecosistema hará improbable la potencial afección de sus poblaciones.

De entre el resto de las especies, las más susceptibles de sufrir efectos por el proyecto, localizado fuera del espacio, son las que tengan una mayor movilidad, que serían las especies de avifauna y, en menor medida, quirópteros e invertebrados.

Entre las especies de interés comunitario por las que el espacio fue incluido en la Red Natura 2000 no se encuentran especies de avifauna, pero incluye las siguientes 9 especies de murciélagos: Murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), Murciélago de oreja partida (*Myotis emarginatus*), Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) y Murciélago mediano de herradura (*Rhinolophus mehelyi*).

No obstante, en el listado de otras especies de interés de la ZEC, aparecen algunas especies que han sido observadas durante el Estudio de ciclo anual de avifauna, entre las que destacan las siguientes: águila imperial ibérica, águila real, milano real, búho real, culebrera europea, milano negro, azor común, gavián común, cigüeña blanca, alcaraván común y sisón común.

Las principales afecciones potenciales negativas que podrían provocar las PSFV sobre la avifauna y los quirópteros vendrían ocasionadas por la colisión contra el vallado perimetral y/o contra los paneles solares (al confundirlos con masas de agua). Sin embargo, por el momento no hay evidencias empíricas directas sobre estos posibles efectos (Taylor et al., 2019; Harrison et al., 2017).

Las PSFV podrían tener también un efecto potencial negativo sobre algunas especies, al disminuir la superficie disponible para la búsqueda de alimento y zonas susceptibles de nidificación para como en el caso de las rapaces, necrófagas, planeadoras y esteparias.

De entre las observaciones de avifauna registradas en la zona de implantación de las PSFV durante el estudio de ciclo anual de avifauna, destacan las de águila imperial ibérica, águila real, buitre negro, buitre leonado, milano real, milano negro, aguilucho lagunero, busardo ratonero y cernícalo vulgar. Se trata de especies con extensas áreas de campeo.

No obstante, como se ha analizado en el Estudio de Impacto Ambiental, las PSFV se han proyectado sobre áreas de combinación de cultivos y vegetación natural, y herbáceas de secano, que son los hábitats con mayor representación en el ámbito de estudio, por lo que la afección sobre el hábitat sería limitada.

Se encuentra que la actividad de murciélagos presente dentro de las plantas se corresponde con especies comunes adaptadas a medios antropogénicos y es similar a la detectada en cultivos (Szabadi et al., 2023; Tinsley et al., 2023). De las especies de quirópteros de interés comunitario incluidas en la ZEC, tan sólo se ha detectado la presencia del murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*) y/o de murciélago ratonero pardo (*Myotis emarginatus*) en el área de implantación del proyecto. Estas especies se han detectado en dos únicas ocasiones (una en abril y otra en junio), por lo que estarían presentes en la zona de forma muy ocasional.



Asimismo, el Plan de Gestión de la ZEC incluye las siguientes 5 especies de invertebrados: *Apteromantis aptera*, *Cerambyx cerdo*, *Euphydryas aurinia*, *Graellsia isabellae* y *Lucanus cervus*.

La PSFV podría suponer la mejora de las poblaciones de insectos por la creación de microhábitats o la mejora de la diversidad florística en los espacios libres de paneles solares, que se verían también beneficiados por la ausencia de uso de pesticidas. Esta circunstancia, teniendo en cuenta que el entorno que rodea a la planta está predominantemente formado por campos de cultivo agrícolas, tendría una relevancia significativa tanto para las aves como para los quirópteros.

La información de los impactos de las PSFV sobre la fauna invertebrada es limitada, en muchos casos sin evidencias concluyentes y se circunscribe en gran medida a la atracción que generan los paneles solares al reflejar la luz polarizada, y a la influencia de la disponibilidad de hábitat y los cambios en los usos del suelo. También existen diversas menciones a la potencialidad de este tipo de instalaciones para favorecer la biodiversidad de invertebrados, mediante una adecuada gestión de las cubiertas vegetales y una mejora de la diversidad florística, si bien los estudios detallados también son escasos.

No obstante, las especies de invertebrados de interés comunitario presentes en la ZEC son eminentemente forestales, y concretamente ligadas a bosques bien conservados, por lo que su presencia en el área de implantación de la PSFV puede estimarse de poco probable, al predominar los campos de cultivo agrícolas.

Por todo ello, el impacto indirecto de incidencia sobre ejemplares de especies de interés comunitario de la ZEC "Cuenca del río Guadarrama" durante las **fases de construcción y desmantelamiento** se considera **no significativo**. Durante la **fase de funcionamiento** se considera de signo negativo, de intensidad baja-media, parcial, indirecto, simple, permanente, reversible y recuperable. Por tanto, se valora como **compatible-moderado**.

Respecto a la **LASAT**, los posibles efectos indirectos sobre las especies de interés comunitario de la ZEC y del Parque Regional, vendrían ocasionados por el riesgo potencial de colisión contra el cableado, por lo que las especies afectadas serían principalmente las aves. Sin embargo, como se ha visto anteriormente, entre las especies de interés comunitario de la ZEC no se encuentran especies de aves.

No obstante, como se ha indicado anteriormente, en el listado de otras especies de interés de la ZEC, aparecen algunas especies que han sido observadas durante el Estudio de ciclo anual de avifauna en el ámbito de estudio, entre las que destacan las siguientes: águila imperial ibérica, águila real, milano real, búho real, culebrera europea, milano negro, azor común, gavián común, cigüeña blanca, alcaraván común y sisón común.

Los efectos potenciales por colisión estarán ligados al tramo aéreo de la línea eléctrica, que mide algo más de 3,5 km de longitud. El trazado del tramo aéreo se ha diseñado de forma paralela a la autovía A-5 a través de una zona de bajo valor natural y **fuera de áreas protegidas** (espacios naturales, protegidos, RN2000, IBAs, Planes de recuperación de especies, Áreas de aplicación del RD1432/2008, etc.). No obstante, dada la cercanía de algunos de estos espacios, se ha considerado que el área tiene una sensibilidad media.

En el área próxima al trazado del tramo aéreo (buffer de 500 m) se ha registrado la presencia de algunas especies de rapaces, como el milano real, el busardo ratonero, y el cernícalo vulgar (muy abundantes en el ámbito), y ejemplares de buitre negro y buitre leonado volando en altura; y en el ámbito de 2 km otras especies adicionales como el águila imperial ibérica, el



águila calzada, la cigüeña blanca y el aguilucho lagunero. El **riesgo de colisión** de estas especies se ha considerado como **bajo-medio** en base a las alturas de vuelo registradas durante el estudio de ciclo anual de avifauna.

Por todo ello, el **efecto indirecto potencial** de la línea eléctrica sobre la ZEC "Cuenca del río Guadarrama" se considera de signo negativo, de extensión localizada, directo y sinérgico. Asimismo, es permanente, irreversible y recuperable. La intensidad durante las **fases de construcción y funcionamiento** se considera baja, por lo que el efecto se estima en **compatible-moderado**.

En lo que se refiere a la **fase de desmantelamiento**, el impacto se considera como **positivo** al desaparecer el riesgo de colisión.

6.2.2. ZEC ES3110007 "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"

Impactos directos

La ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" se localizan a unos 7 km al noroeste de la PSFV "Las Colinas", a unos 8 km al noroeste de la PSFV "Moraleja" y a unos 6 km de distancia al noroeste de la LASAT.

En base a estas distancias, **se descartan los efectos directos del proyecto** sobre este espacio Red Natura 2000.

Impactos indirectos

Los impactos indirectos potenciales serán únicamente los que puedan darse sobre especies de interés comunitario que estén presentes en la ZEC y que posean una elevada capacidad de movilidad. En base a esto, se estima que los grupos de fauna que podrían verse afectados son fundamentalmente las aves y los quirópteros.

Entre las especies de interés comunitario por las que el espacio fue incluido en la Red Natura 2000 no se encuentran especies de avifauna, pero incluye las siguientes 5 especies de murciélagos: murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), y murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*).

Además, en el listado de otras especies de interés de la ZEC no se incluyen especies de avifauna.

Se encuentra que la actividad de murciélagos presente dentro de las plantas se corresponde con especies comunes adaptadas a medios antropogénicos y es similar a la detectada en cultivos (Szabadi et al., 2023; Tinsley et al., 2023). De las especies de quirópteros de interés comunitario incluidas en la ZEC, tan sólo se ha detectado la presencia del murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*) y/o de murciélago ratonero pardo (*Myotis emarginatus*) en el área de implantación del proyecto. Estas especies se han detectado en dos únicas ocasiones (una en abril y otra en junio), por lo que estarían presentes en la zona de forma muy ocasional.

Respecto a la línea eléctrica de evacuación, no existen evidencias científicas de que el cableado aéreo suponga un riesgo de colisión para los quirópteros, mientras que en el caso de los tramos soterrados se considera que pueden descartarse efectos indirectos sobre estas poblaciones, dada la baja calidad ambiental por la que se ha definido el trazado y que no se afectará a refugios de estas especies.



En base a esto, se considera que los **potenciales efectos indirectos** del proyecto sobre la ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" serán **poco significativos**, dada la distancia existente entre la zona de implantación prevista para las infraestructuras y debido a que las especies presentes en el espacio protegido, sólo se han detectado de forma puntual en el área del proyecto.

6.2.3. ZEPA ES0000056 "Encinares del río Alberche y río Cofio"

Impactos directos

La ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio" se localizan a unos 7 km al noroeste de la PSFV "Las Colinas", a unos 8 km al noroeste de la PSFV "Moraleja" y a unos 6 km de distancia al noroeste de la LASAT.

En base a estas distancias, **se descartan los efectos directos del proyecto** sobre este espacio Red Natura 2000.

Impactos indirectos

Al igual que en el caso anterior, los impactos indirectos potenciales serán únicamente los que puedan darse sobre especies de interés comunitario que estén presentes en la ZEC que posean una elevada capacidad de movilidad. En base a esto, se estima que los grupos de fauna que podrían verse afectados son fundamentalmente las aves y los quirópteros.

Como se expuso en el apartado 3.3.4 del presente documento, la ZEPA "**Encinares del río Alberche y río Cofio**" fue declarada por la presencia de **26 especies de aves del anexo I de la Directiva 2009/147/CE** y **5 especies migratorias adicionales**.

Tabla 47. *Especies de aves del anexo IV de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, presentes en la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio". Fuente: DECRETO 26/2017, de 14 de marzo.*

Código ¹	Nombre científico Ley 42/2007	Nombre científico actual	Nombre común
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común
A030	<i>Ciconia nigra</i>	<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña común
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	<i>Platalea leucorodia</i>	Espátula común
A074	<i>Milvus milvus</i>	<i>Milvus milvus</i>	Milano real
A078	<i>Gyps fulvus</i>	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado
A079	<i>Aegypius monachus</i>	<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro
A080	<i>Circaetus gallicus</i>	<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea
A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real
A092	<i>Hieraaetus pennatus</i>	<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada
A093	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	<i>Aquila fasciata</i>	Águila-azor perdicera
A094	<i>Pandion haliaetus</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora
A095	<i>Falco naumanni</i>	<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla
A103	<i>Falco peregrinus</i>	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
A128	<i>Tetrax tetrax</i>	<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta
A133	<i>Burhinus oediconemus</i>	<i>Burhinus oediconemus</i>	Alcaraván común



A215	<i>Bubo bubo</i>	<i>Bubo bubo</i>	Búho real
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris
A229	<i>Alcedo atthis</i>	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador común
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común
A245	<i>Galerida theklae</i>	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina
A246	<i>Lullula arborea</i>	<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía
A279	<i>Oenanthe leucura</i>	<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra
A302	<i>Sylvia undata</i>	<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga
A405	<i>Aquila adalberti</i>	<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica

¹ Código proveniente de la "Codelist for bird species under Directive 2009/147/EC" realizada por "DG Environment, European Environment Agency (EEA); European Topic Centre on Biological Diversity (EIONET)".

En tabla siguiente se muestran las especies de aves migratorias que hacen también uso del espacio.

Tabla 48. Especies de aves migratorias que figuran en el Formulario Normalizado de Datos Red Natura 2000 inicial de la ZEPA Encinares del río Alberche y río Cofio. Fuente: DECRETO 26/2017, de 14 de marzo.

Código ¹	Nombre científico Ley 42/2007	Nombre científico actual	Nombre común	Cat. Pob. FND ²
A168	<i>Actitis hypoleucos</i>	<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	D
A005	<i>Podiceps cristatus</i>	<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	D
A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	C
A028	<i>Ardea cinerea</i>	<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	D
A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	D

¹ Código proveniente de la "Codelist for bird species under Directive 2009/147/EC" realizada por "DG Environment, European Environment Agency (EEA); European Topic Centre on Biological Diversity (EIONET)".

² Categoría de población recogida en el Formulario Normalizado de Datos actualizado (C: 2 %> Población nacional > 0 %; D: Población no significativa).

De las especies anteriores, las registradas durante los trabajos de campo del estudio de ciclo anual de avifauna en el ámbito de estudio de 5km son el águila imperial ibérica, el águila real, el milano real, el búho real, el buitre leonado, el buitre negro, la culebrera europea, el milano negro, el águila calzada, la cigüeña blanca, el alcaraván común y el sisón común.

Dada la distancia existente entre este espacio incluido en la Red Natura 2000 y el área de implantación del proyecto, se estima que los efectos indirectos potenciales que podrían generar las infraestructuras sobre estas especies de interés comunitario serían bien por la disminución del área disponible de campeo por la ocupación de las PSFV (en el caso de las aves rapaces y planeadoras), bien por el aumento del riesgo de colisión con el tramo aéreo de la LASAT.

Respecto a las rapaces de gran tamaño (águila imperial ibérica, águila real) se considera que los territorios pueden estimarse de forma teórica aplicando un buffer de 5km respecto a los puntos de nidificación. En base a esto, dada la distancia existente, las parejas reproductoras de estas especies que aniden dentro de la ZEPA no deberían de ver afectados sus territorios debido al proyecto. Sin embargo, los juveniles en dispersión sí podrían ver disminuir el área de campeo disponible al ocupar las PSFV las superficies previstas.

Esto podría afectar sobre todo a las especies de mayor movilidad asociadas a la ZEPA, como el águila imperial, el buitre leonado y el buitre negro. Estas especies han sido observadas en



el área de las implantaciones de la PSFV durante el Estudio de ciclo anual de avifauna. No obstante, como se ha analizado en el Estudio de Impacto Ambiental, las PSFV se han proyectado sobre áreas de combinación de cultivos y vegetación natural, y herbáceas de secano, que son los hábitats con mayor representación en el ámbito de estudio, por lo que la afección sobre el hábitat sería limitada. Además, se trata de especies con extensas áreas de campeo.

Respecto al riesgo de colisión, este sólo podría darse en el tramo aéreo de la LASAT, que transcurre de forma paralela a la A-5 por una zona de baja calidad ambiental. Según la información registrada en el Estudio de ciclo anual de avifauna, en el entorno próximo de la LEAT (buffer de 500m) se observaron ejemplares de milano real, cernícalo vulgar y busardo ratonero (muy abundantes en el ámbito), así como ejemplares en altura de buitre leonado y buitre negro. Asimismo, en el buffer de 2km del trazado aéreo se observaron además ejemplares de águila imperial, águila calzada, cigüeña blanca, aguilucho lagunero y milano negro.

El **riesgo de colisión** de estas especies se ha considerado como **bajo-medio** en base a las alturas de vuelo registradas durante el estudio de ciclo anual de avifauna.

Por todo ello, el **efecto indirecto potencial** del proyecto sobre la ZEPA se considera de signo negativo, de extensión localizada, directo y sinérgico. Asimismo, es permanente, irreversible y recuperable. La intensidad durante las **fases de construcción y funcionamiento** se considera muy baja, por lo que el efecto se estima en **compatible-moderado**, mientras que en lo que se refiere a la **fase de desmantelamiento**, el impacto se considera como **positivo**.

7. MEDIDAS

7.1. MEDIDAS DE DISEÑO

7.1.1. Medidas de diseño generales

MDG1. Selección de la mejor alternativa ambiental

La elección de la mejor alternativa ambiental permite minimizar significativamente los posibles impactos ambientales. Este análisis se ha desarrollado en el capítulo 6 de los EsIA de las infraestructuras.

MDG2. Diseño de los elementos que componen el proyecto con especial hincapié en la fauna

- Instalación de cerramiento permeable a la fauna que no sea objeto de exclusión sobre elevado en 15 cm para el paso de mamíferos de menor tamaño presentes en el entorno de estas plantas.
- Se evitará la utilización de alambre de espino en el vallado y para evitar la colisión de especies se señalizará con placas reflectantes mediante la instalación de placas en el vallado para aumentar su visibilidad (medida anticolidión).
- Dichas placas tendrán unas dimensiones de 20 x 20 x 0,6 cm al tresbolillo con una densidad mínima de una placa cada 3,5 m de vallado.



MDG3. Diseño de áreas de implantación de los módulos solares, línea subterránea de media tensión (LSMT) y línea eléctrica aero-soterrada (LASAT)

- Diseño general de posición de paneles y trazados de tendido eléctrico evitando efectos sobre comunidades vegetales valiosas, HIC, poblaciones de especies protegidas y red hidrológica en el interior de las PSFV.
- Soterrado de la línea eléctrica de media tensión para evitar efectos sobre la fauna.
- Las PSFV se han diseñado aplicando un pitch entre paneles de 7,5 metros, con objeto de facilitar la caza de presas a rapaces pequeñas en las calles de la planta.
- Retranqueo de paneles a vallado de 8 metros, con objetivo de permitir la existencia de zonas refugio de fauna.
- Distancia mínima de 100 metros de las infraestructuras a la ZEC "Cuenca del río Guadarrama".
- Soterrado de la línea eléctrica de conexión entre módulos y paso en bajo puente sobre el río Guadarrama (bandejas portacables sujetas al puente de la A-5) para evitar efectos sobre la fauna y vegetación valiosa de ribera.
- Se propone la perforación dirigida, para proteger la vegetación de márgenes y riberas de los cauces interceptados, estableciendo los pozos de ataque en zonas que no afecten a dicha vegetación, en lo que se refiere al cruce de cauces.
- El diseño del parque fotovoltaico se ha realizado de modo que se eviten nivelaciones o movimientos de tierra que cambien la geomorfología del ámbito. Para ello, durante el diseño de la infraestructura se excluyeron las áreas con pendientes superiores al 15%.
- A la hora de instalar los paneles solares se excluirán de la instalación superficies rocosas en las que no se pueda llevar a cabo la hinca.
- El transformador de la SET se diseñará con foso y tanque de recogida de aceite, separado de la red de drenaje. A su vez, el transformador contará con un sistema de alerta de fugas de aceite y el aceite estará exento de PCBs y PCTs.

MDG4. Criterios generales para el diseño de los accesos

- El acceso a las áreas de implantación se realizará por caminos públicos o existentes.
- Cuando no existan caminos y siempre que sea viable, se accederá campo a través, y se evitará la modificación de la orografía actual. Puntualmente, en caso de que se realice algún acceso, será de la menor entidad posible.

MDG5. Criterios generales para las áreas de trabajo

- Balizar y mantener libre de actuaciones los enclaves internos de la planta que puedan tener valor ecológico, como, por ejemplo, los pies arbóreos que se conservan en el interior de la PSFV "Las Colinas".

MDG6. Mínima ocupación

- Para evitar y minimizar la afección a terrenos con valores naturales, se priorizará el uso de los límites interiores de las áreas de implantación evitando las zonas de valor.



- Se prohibirá la instalación de elementos, el acopio de materiales o el vertido de residuos fuera de las áreas de implantación establecidas.

MDG7. Identificación y definición de los focos potenciales de contaminación

Durante la fase de obra se prohibirá a los contratistas el vertido de todo tipo de sustancias al suelo. Se identificarán aquellas zonas en las que se llevarán a cabo acciones como la ubicación de grupos electrógenos, estacionamiento de maquinaria asociada a la obra, zonas de acopios, acumulación de residuos y zonas de repostaje, que precisarán de un aislamiento del suelo mediante la colocación de material impermeable, un balizamiento de su perímetro y una correcta señalización de elementos que pudieran ser peligrosos.

MDG8. Emplazamiento de instalaciones auxiliares

- El emplazamiento de las instalaciones se efectuará priorizando su alejamiento de cauces (barrancos identificados), de las zonas de mayor valor faunístico y florístico y de Espacios Naturales Protegidos (principalmente Red Natura 2000).
- Se deberán recoger en los pliegos de prescripciones técnicas de obligado cumplimiento por parte de los contratistas, todas las medidas y acciones que eviten la contaminación del medio. Además, el constructor deberá presentar un plan de gestión de residuos (PGR) en el que se establezca las características del punto limpio y la gestión y transporte de los residuos generados.

MDG9. Dimensionamiento de los elementos de drenaje longitudinal para el escape de anfibios

Todas las cunetas, arquetas y zanjas deberán tener rampas de escape para la herpetofauna con la pendiente y el sustrato adecuado de modo que permita la salida de individuos en caso de caída al sistema de drenaje.

MDG10. Preservación de la calidad atmosférica

La maquinaria que se empleará deberá cumplir la normativa vigente en cuanto a emisiones atmosféricas y ruidos (marcados CE).

MDG11. Diseño de la luminaria de la SET y de las PSFV

A la hora de diseñar la iluminación exterior de las PSFV "Las Colinas" y "Moraleja" y la SET "Las Colinas" 30/220 kV, se dará cumplimiento al Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-08, aplicable a instalaciones de más de 100 W de potencia instalada, así como a la Directiva 2009/125/CE, que establece el marco de requisitos de diseño ecológico aplicables a la puesta en el mercado de ciertos componentes de una instalación de alumbrado exterior.

Se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se promoverá un uso eficiente del alumbrado, sin menoscabo de la seguridad que se debe proporcionar a los peatones, vehículos y propiedades.
- En el alumbrado de viales y perimetral, se priorizará el uso de lámparas y equipos de alta eficacia luminosa en lúmenes/watio, preferentemente de vapor de sodio de alta presión (VSAP) y de baja presión (VSBP), con una potencia adecuada al uso.
- El alumbrado se conectará únicamente cuando sea necesario, realizándose el control de forma automática mediante el empleo de temporizadores o sensores.



- El encendido de las luminarias se realizará de forma escalonada.
- El alumbrado de los equipos se encenderá de forma manual únicamente en caso de necesidad o como consecuencia de averías o de operaciones de mantenimiento.
- En el alumbrado de viales y edificios se evitará que la luz se emita por encima de la horizontal y se dirigirá solo allí donde sea necesaria, empleando de forma generalizada luminarias apantalladas cuyo flujo luminoso se dirija únicamente hacia abajo.
- Se iluminarán exclusivamente aquellas áreas que lo necesiten, de arriba hacia abajo y sin dejar que la luz escape fuera de estas zonas.
- No se permitirán cañones de luz o láseres, así como cualquier otro proyector que envíe la luz hacia el cielo, salvo en el alumbrado de equipos que, como se ha explicado, se empleará exclusivamente durante las operaciones de mantenimiento.

MDG12. Definición del Programa de Vigilancia Ambiental

De acuerdo con la legislación vigente se definirá y desarrollará un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), cuyo objetivo básico será verificar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras propuestas durante las diferentes fases de la implantación del proyecto (construcción, funcionamiento y desmantelamiento), la evolución de los bioindicadores considerados, así como las especificaciones medioambientales de obra y los condicionados que incluya la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

El Plan de Vigilancia Ambiental deberá determinar los efectos del proyecto sobre las especies de mayor importancia de conservación y especificar el seguimiento de la mortalidad por colisiones en la LASAT y/o la PSFV.

Durante el desarrollo del PVA se comprobará la necesidad de implementar medidas adicionales a las consideradas.

7.1.2. Medidas de diseño particulares

Se definen como las condiciones específicas que ha de incorporar el proyecto para optimizar su integración ambiental, con el fin de evitar o reducir los posibles impactos:

MDP1. Cruce del río Guadarrama en soterrado

Como se explica en el *Proyecto Básico para Autorización Administrativa Previa de la Línea Aérea-Subterránea 220 kV Planta Fotovoltaica Colinas – SET Villaviciosa (REE)*, el tramo de línea entre los kilómetros 9,55 y 9,65 aproximadamente, discurrirá en bandejas portacables sujetas al puente de la A-5 para realizar el cruce del río Guadarrama.

7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental sobre los HICs y la fauna que repercutirán positivamente de forma directa o indirecta a los espacios Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio son las siguientes (se mantiene la numeración del EsIA):



7.2.1. Medidas preventivas generales

MPG4. Medidas preventivas para la protección de la vegetación

Antes de enumerar las medidas preventivas de la vegetación, es necesario comentar que las medidas ya mencionadas encaminadas a la protección de la atmósfera, de las aguas y del suelo también contribuyen indirectamente a la protección de la vegetación.

Protección de la vegetación

En las zonas donde no exista un cerramiento rígido temporal de protección se procederá al jalonamiento del perímetro de todas las superficies de ocupación, para evitar en cualquier caso efectos en la vegetación natural adyacente a la obra.

La instalación de parques de maquinaria y acopios de obra se realizará fuera de zonas de vegetación natural.

Protección de la flora

En aquellas zonas de vegetación natural con probabilidad de albergar especies de flora amenazadas, se realizarán prospecciones de flora para ratificar la ausencia de dichas especies, o en caso contrario, localizar y cuantificar su abundancia, con especial atención a aquellas con un grado de protección superior a LC, según la clasificación de la UICN.

En este caso, una vez realizados los trabajos de campo reflejados en el Anexo IX de los EsIA de las infraestructuras. Estudio de vegetación e HIC, no se detectó presencia de ninguna especie de flora amenazada.

Protección del arbolado

Se señalarán los pies arbóreos, prestando especial atención a los individuos de más de 2 m de talla de especies autóctonas, que pudieran ser necesario proteger. Esto es uno de los aspectos más relevantes que se ha tenido en cuenta en el diseño de las PSFV "Las Colinas" y "Moraleja", de cara a conservar las denominadas "islas de vegetación".

Podas controladas y desbroces

En caso de ser necesario el descuaje de vegetación natural arbórea o arbustiva, se solicitará autorización y se realizará en presencia y bajo las indicaciones del supervisor medioambiental.

En las podas, se aplicará cicatrizante sobre la superficie de todos los cortes realizados, de tal forma que se proteja a los ejemplares podados de posibles infecciones. En los desbroces, podas y talas se aplicarán las medidas preventivas en materia de prevención de riesgos de incendios para la fase de obras.

Estas medidas serán de aplicación durante la fase de construcción y desmantelamiento.

MPG5. Medidas preventivas de incendios forestales

Entre los elementos con riesgo potencial de provocar incendios cabe distinguir dos grupos:

- Elementos propios de la implantación de las infraestructuras objeto del proyecto.
- Elementos propios del medio: vegetación (inflamabilidad de esta), combustible, riesgo histórico de incendios, dificultades para la extinción, orografía y densidad de caminos.

Medidas preventivas a adoptar por el riesgo de incendio



Para minimizar el riesgo de incendio durante el periodo de obras, se dará cumplimiento a las medidas de prevención de incendios recogidas en la legislación específica: Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA).

Además de la medida genérica anterior, de acuerdo con los elementos de riesgo identificados anteriormente, se resumen a continuación las medidas preventivas para las fases de construcción y funcionamiento de las PSFV:

Factor de riesgo	Medida preventiva
Repostaje y reposo de maquinaria ligera	Se detendrá la máquina antes de repostar. Se utilizará un recipiente con sistema antiderrame y no se fumará. No se arrancará la máquina si se detectan fugas de combustible o si hay riesgos de chispas (cable de bujía pelado, etc.). No se depositará en caliente la maquinaria sobre material inflamable.
Quema de residuos forestales generados durante las labores de desbroce	Queda prohibida la quema de residuos forestales.
Chispa producida en escape de maquinaria	Utilización de maquinaria dotada de sistema matachispas.
Almacenaje de productos inflamables en obra	Queda prohibido el almacenaje de elementos combustibles al aire libre en el campo y elementos inflamables en obra. En su caso, los locales donde se almacene gasolina, oxígeno, acetileno, propano o butano, estarán aislados y dotados de extintor de incendios. En su entrada se colocarán las señales de Peligro de Incendio y Prohibido Fumar.
Labores de oxicorte	La lluvia incandescente de chispas que se producen al cortar metal puede provocar incendios, por lo que son tareas que no se ejecutarán en el campo en zonas de riesgo alto de incendio.
Encendido de fuego para calentarse	Limitación de este tipo de fuegos excepto para casos extremos. Obligación de proceder a su total extinción por parte del personal de la obra, que ha de permanecer hasta el apagado total de los rescoldos, así como de cubrirlos con tierra.

Los responsables de la construcción de las PSFV, la LSMT hasta la SET "Las Colinas" 30/220 kV y la LASAT intervendrán en la extinción de incendios forestales tan sólo en la fase de intervención inmediata, en el mismo momento que se produce o detecta el incendio. Una vez lleguen los equipos y medios operativos de la Administración, los responsables de la construcción se deberán retirar o, en el mejor de los casos y previa solicitud de los responsables de la extinción, actuar bajo sus órdenes en labores de apoyo.

Por tanto, se deberá disponer en obra del material imprescindible para la intervención inmediata y, al menos, el siguiente:

- Un todoterreno.
- Depósito de agua.
- Mochila extintora por cuadrilla de trabajo.
- Batefuegos.
- Radio-emisores-receptores o teléfonos móviles.
- Motosierra.
- Herramientas de podar y cavar: hachas, guadañas, palas...



Durante las obras de construcción de las PSFV se deberán extremar las precauciones, sobre todo durante la época seca, y se deberá exigir el estricto cumplimiento de las medidas y normas adoptadas en las especificaciones ambientales dictadas, así como la totalidad de las Normas de Actuación en Seguridad incluidas en los Procedimientos y Especificaciones de obra, en especial en relación con el cumplimiento de las normas establecidas en cuanto a la generación y tratamiento de restos vegetales y al uso de maquinaria que pueda producir chispas.

Estas medidas serán de aplicación durante la fase de construcción, funcionamiento y desmantelamiento.

MPG7. Medidas preventivas para la protección de la fauna

Limitación de la velocidad de circulación de los accesos

Se propone limitar la velocidad de circulación de los vehículos en los accesos a menos de 20 km/h, con la finalidad de disminuir las posibles molestias o atropellos que pudieran ocasionarse sobre las especies de fauna presentes en el ámbito de estudio, especialmente para aquellas con movilidad reducida.

Cronograma de trabajo

De manera previa al inicio de los trabajos se realizarán prospecciones de campo mediante las cuales se adaptará el programa de trabajo a las circunstancias actuales del momento. El cronograma se deberá de adaptar a la época reproducción de las especies con nidificaciones en el área o zonas colindantes.

Protección de hábitats sensibles para la fauna

Los parques de maquinaria y acopios de obra se ubicarán fuera de zonas sensibles que puedan servir como hábitat de alimentación, refugio o como corredor de fauna.

Estas medidas serán de aplicación durante la fase de construcción y desmantelamiento.

7.2.2. Medidas preventivas particulares

MPP7. Medidas preventivas para la protección de la fauna

Prospecciones de avifauna previas al inicio de las obras

En caso de que la fase de construcción se iniciara en periodo reproductor (febrero a julio), se realizarán prospecciones previas intensivas en las áreas de implantación del proyecto y en el área de influencia de las instalaciones para la identificación de posibles puntos de nidificación o puntos sensibles y adaptación del cronograma de trabajo a estos resultados.

En concreto, se revisarán todos los ejemplares arbóreos presentes en el área del proyecto en busca de posibles nidificaciones, y se harán batidas intensivas a pie, en vehículo a baja velocidad y mediante puntos de observación, asegurando que se cubran todas las áreas de implantación del proyecto, en busca de nidos de especies nidificantes en suelo (principalmente especies esteparias).

Durante el desarrollo de la fase de movimiento de tierras y/o desbroce de vegetación, se mantendrá un seguimiento periódico semanal de las áreas de implantación del proyecto por ornitólogo especializado, de tal manera que, de forma previa al avance de la maquinaria, se compruebe que no existen nidificaciones en el suelo.



En caso de que se detectasen nidificaciones de especies sensibles en las implantaciones del proyecto o en su área de influencia (buffer de 50 m), se notificará el hallazgo a los agentes medioambientales de la zona y al órgano ambiental competente en la materia y se consensuará la aplicación de las medidas preventivas que se estimen oportunas por los mismos.

Prospecciones de fauna previas al inicio de las obras

Prospección de fauna previa al inicio de las obras para descartar la presencia de madrigueras, refugios o puntos de reproducción de especies de fauna catalogadas o de interés especial.

En caso de que se identificaran puntos de interés de especies catalogadas o incluidas en el LESRPE en las áreas de implantación o en el área de influencia del proyecto (buffer de 50 m), se notificará el hallazgo a los agentes de medio ambiente de la zona y al órgano ambiental competente en la materia y se consensuarán las medidas preventivas y protectoras que se estimen oportunas, como el balizamiento de aquellas áreas sensibles para su conservación y protección, seguimiento de las mismas durante el desarrollo de los trabajos, y/o seguimiento durante la explotación para comprobar el funcionamiento de las medidas de conservación de fauna y determinar la necesidad de instalar medidas adicionales.

Vallado cinegético

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2,20 metros. La instalación de los cerramientos cinegéticos de gestión, así como sus elementos de sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.

Estos cerramientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán contruidos de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10, guardando los dos hilos inferiores sobre el nivel del suelo una separación mínima de 20 centímetros. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 30 centímetros como mínimo.
- Carecer de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo "piquetas" o "cable tensor" salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.
- El vallado dispondrá de placas visibles de señalización para evitar colisión de la avifauna.

Medidas de prevención contra la colisión: instalación de salvapájaros en el tramo aéreo de la LASAT

- Con el objetivo de minimizar el riesgo de colisión de la avifauna con los conductores de la línea eléctrica, se instalarán dispositivos salvapájaros en el tramo aéreo de 3,5 km, compuesto por 15 apoyos.
- En el caso de disponer de un único cable de tierra, los salvapájaros se colocarán cada 10 metros, asegurando una señalización continua y homogénea.

Si la configuración incluye dos cables de tierra paralelos, los dispositivos se instalarán de forma alternada cada 20 metros, garantizando que ambos cables queden señalizados de manera efectiva.



- La disposición de los salvapájaros se extenderá a lo largo de los 3,5 km de línea, abarcando todos los vanos entre apoyos. Esto supone una densidad suficiente para que las aves detecten la presencia de los cables en vuelo, reduciendo la probabilidad de impacto.

MPP10. Medidas preventivas para el control y gestión de plagas

Conforme a lo indicado en el *Anexo X* relativo al *Plan de Gestión de Plagas (PGP)* de los EsIA de las PSFV y su línea de evacuación, se establece el siguiente paquete de medidas preventivas orientadas a evitar la proliferación de plagas durante las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento de las PSFV.

El objetivo es el de garantizar que las actividades vinculadas al proyecto no generen condiciones favorables para la proliferación de plagas, evitando afecciones sobre la salud de los trabajadores, la población cercana, los cultivos y la biodiversidad del entorno.

- **Gestión adecuada de residuos:** la correcta gestión de los residuos generados en obra es fundamental para evitar la proliferación de plagas. Se realizará la retirada periódica de residuos orgánicos y restos vegetales, evitando su acumulación prolongada. Estos materiales deberán almacenarse en contenedores cerrados y en zonas habilitadas, garantizando que no queden expuestos al entorno y reduciendo así la posibilidad de atraer roedores o insectos.
- **Control de puntos de agua y humedad:** la presencia de agua estancada constituye un foco potencial para la proliferación de insectos y microorganismos. Por ello, se procederá a la eliminación de aguas acumuladas en zanjas, acopios y áreas de obra. Asimismo, se vigilarán los sistemas de drenaje para evitar encharcamientos, asegurando que las condiciones de humedad no favorezcan la aparición de plagas.
- **Mantenimiento de áreas de obra limpias y ordenadas:** el orden y la limpieza en las zonas de trabajo son esenciales para prevenir refugios de plagas. Se evitará la acumulación de materiales en desuso o abandonados que puedan servir de hábitat para roedores o insectos. Además, se realizarán inspecciones periódicas en las zonas de acopio y almacenamiento para garantizar que se mantienen en condiciones adecuadas.
- **Protocolos de limpieza y desinfección:** se aplicarán protocolos de limpieza en las áreas comunes y zonas de trabajo, con el fin de mantener un entorno higiénico y seguro. En caso de ser necesario, se utilizarán productos autorizados y respetuosos con el medio ambiente, cumpliendo siempre con la normativa vigente. Estas actuaciones permitirán reducir la presencia de organismos nocivos sin generar impactos negativos adicionales.
- **Prevención en zonas sensibles:** se prestará especial atención a las áreas próximas a cultivos, hábitats naturales o instalaciones agrícolas, donde la proliferación de plagas podría tener consecuencias más graves. En estos casos, se aplicarán medidas preventivas adicionales, como la instalación de trampas o barreras físicas, para minimizar el riesgo de afección.
- **Formación y sensibilización del personal:** el personal de obra y los contratistas recibirán formación específica sobre buenas prácticas de higiene y gestión de residuos, asegurando que todos los trabajadores conocen las medidas preventivas establecidas. Además, se fomentará la comunicación inmediata de cualquier



incidencia relacionada con plagas al supervisor ambiental, garantizando una respuesta rápida y eficaz.

7.3. MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental que repercutirán positivamente de forma directa o indirecta a los espacios Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio son las siguientes:

7.3.1. Medidas correctoras generales

MCG4. Medidas correctoras de fauna

Medidas anticolidión en cerramientos

Para evitar la colisión con los cerramientos se señalarán con dispositivos que aumenten su visibilidad.

Eliminación del uso de fitosanitarios

Se prohíbe el empleo de fitosanitarios para el control de la vegetación del interior de la PSFV. Los trabajos tendrán que ser mecánicos y tendrán que evitar las épocas de reproducción de la fauna.

Esta medida será de aplicación durante la fase de funcionamiento.

Seguimiento de la incidencia por accidentes de colisión

Durante la fase de funcionamiento en el marco del programa de vigilancia ambiental (PVA) se llevará a cabo un seguimiento de la incidencia de la construcción de la línea eléctrica proyectada en su tramo aéreo sobre la avifauna y del vallado perimetral de la PSFV. Su objetivo será constatar que la ejecución del proyecto y la propia presencia de la línea y del vallado perimetral no produzca una siniestralidad que pueda considerarse significativa y que no afecte a especies protegidas o amenazadas, y en caso contrario, servir de base para programar medidas correctoras adicionales a las contempladas en el presente estudio.

Se propone una duración de este seguimiento sobre las aves de al menos tres años, y a la luz de sus resultados la administración competente decidirá si procede continuar con el mismo.

Medidas anticolidión para el cableado aéreo

La LASAT contará con salvapájaros o señalizadores visuales para evitar la colisión de avifauna:

- Los salvapájaros o señalizadores visuales se han de colocar en los cables de tierra, siempre que su diámetro no sea inferior a 20 mm. Los salvapájaros o señalizadores se dispondrán cada 10 metros (si el cable de tierra es único), o alternadamente, cada 20 metros, si son dos cables de tierra paralelos.
- En caso de que la línea carezca de cable de tierra, si se hace uso de un único conductor por fase con diámetro inferior a 20 mm, se colocarán las espirales directamente sobre dichos conductores.
- Se dispondrán de forma alterna en cada conductor, y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.



- Tamaño mínimo salvapájaros: aspas reflectantes giratorias de 30 cm de altura, espirales con 30 cm de diámetro y 1 m de longitud, o dos tiras en X de 5x35 cm.

7.4. MEDIDAS COMPENSATORIAS

MCOMP1. Medidas de gestión de fomento de la biodiversidad en la PSFV "Las Colinas"

Como medida compensatoria, se propone llevar a cabo las siguientes medidas de fomento de la biodiversidad:

- **Siembra de leguminosas en un 10% del interior de la planta**, con el objetivo de favorecer la posible nidificación de especies como el aguilucho lagunero, aprovechando además la protección que ofrece el vallado perimetral.
- **Compensación de arbolado afectado (1:5)**: todo ejemplar arbóreo talado con diámetro superior a 20 cm o cuyo sistema radicular se vea comprometido será compensado mediante la plantación de cinco nuevos ejemplares de especies autóctonas. Esta medida se aplicará también a ejemplares de menor porte si su supervivencia queda comprometida.
- **Instalación de cajas nido, 8** para pequeñas aves rapaces (cernícalo vulgar) con un coste estimado por unidad de 140 €, **20** para paseriformes con un coste estimado de 34 €, y **20** para quirópteros con un coste estimado por unidad de 140 €.
- **Instalación de 10 posaderos** en el entorno de la PSFV, para potenciar su uso por parte de las aves rapaces y otras especies presentes en la zona. Se estima un coste por unidad de 150 €.
- **Construcción de 20 puntos de agua** en puntos estratégicos para el fomento de perdiz y el conejo, especies presa clave para la mayoría de las aves rapaces detectadas en los censos en el ámbito de estudio. Estos puntos de agua serán creados en lugares en los que no exista riesgo de colisión con el vallado o las placas solares en caso de que haya aves de hábitos acuáticos aproximándose a la charca. Se estima un coste por unidad de 150 €.
- **Creación de 20 majanos** (acúmulos de agua) para fomentar la generación de refugios para invertebrados, mamíferos, aves y reptiles. Se estima un coste por unidad de 320 €.
- **Instalación de 20 hoteles de insectos** para polinizadores que favorezcan la biodiversidad de la zona. Se estima un coste por unidad de 140 €.

En la *Guía de buenas prácticas para la realización de estudios de fauna en proyectos solares fotovoltaicos* (MITECO 2024), se menciona que una posible orientación para dimensionar las unidades (núm. de estructuras: cajas nido, posaderos, bebederos, etc.) es instalar **una unidad por hectárea afectada** si se suman todas las medidas. En base a esto, dado que la PSFV "Las Colinas" ocupa 118,16 ha, se ha realizado una distribución de las unidades de compensación de las medidas propuestas, de tal forma que el resultado sea coherente con las necesidades del territorio y de las especies objetivo.

En la imagen siguiente se muestra la propuesta de localización de estas medidas.

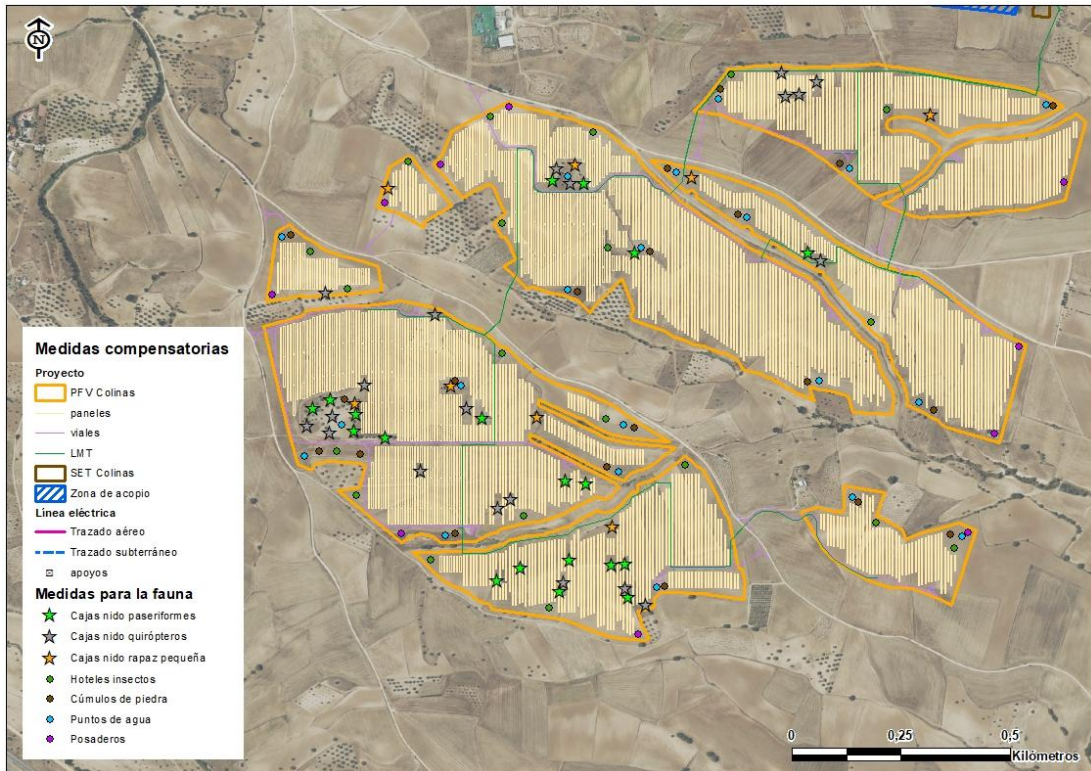


Figura 27. Localización propuesta para las medidas de gestión de fomento de la biodiversidad en la PSFV "Las Colinas" (Fuente: elaboración propia).

MCOMP2. Medidas de gestión de fomento de la biodiversidad en la PSFV "Moraleja"

Como medida compensatoria, se propone llevar a cabo las siguientes medidas de fomento de la biodiversidad:

- **Siembra de leguminosas en un 10% del interior de la planta**, con el objetivo de favorecer la posible nidificación de especies como el aguilucho lagunero, aprovechando además la protección que ofrece el vallado perimetral.
- **Compensación de arbolado afectado (1:5)**: todo ejemplar arbóreo talado con diámetro superior a 20 cm o cuyo sistema radicular se vea comprometido será compensado mediante la plantación de cinco nuevos ejemplares de especies autóctonas. Esta medida se aplicará también a ejemplares de menor porte si su supervivencia queda comprometida.
- **Instalación de cajas nido, 2** para pequeñas aves rapaces (cernícalo vulgar) con un coste estimado de 140 € por unidad, **4** para paseriformes con un coste estimado por unidad de 34 € y **4** para quirópteros, con un coste estimado por unidad de 140 €.
- **Instalación de 5 posaderos** en el entorno del Barranco del Cómic, próximo a la PSFV, para potenciar su uso por parte de las aves rapaces y otras especies presentes en la zona. Se estima un coste por unidad de 150 €.
- **Construcción de 5 puntos de agua/bebederos** en puntos estratégicos para el fomento de perdiz y el conejo, especies presa clave para la mayoría de las aves rapaces detectadas en los censos en el ámbito de estudio. Estos puntos de agua serán



creados en lugares en los que no exista riesgo de colisión con el vallado o las placas solares en caso de que haya aves de hábitos acuáticos aproximándose a la charca. Se estima un coste por unidad de 150 €.

- **Creación de 8 acúmulos de piedras** para fomentar la generación de refugios para invertebrados, mamíferos, aves y reptiles. Se estima un coste por unidad de 320 €.
- **Instalación de 10 hoteles de insectos** para polinizadores que favorezcan la biodiversidad de la zona. Se estima un coste por unidad de 140 €.

En la *Guía de buenas prácticas para la realización de estudios de fauna en proyectos solares fotovoltaicos (MITECO 2024)*, se menciona que una posible orientación para dimensionar las unidades (núm. de estructuras: cajas nido, posaderos, bebederos, etc.) es instalar **una unidad por hectárea afectada** si se suman todas las medidas. En base a esto, dado que la PSFV "Moraleja" ocupa 37,4 ha, se ha realizado una distribución de las unidades de compensación de las medidas propuestas, de tal forma que el resultado sea coherente con las necesidades del territorio y de las especies objetivo.

En la figura siguiente se muestra una propuesta de localización de estas medidas.

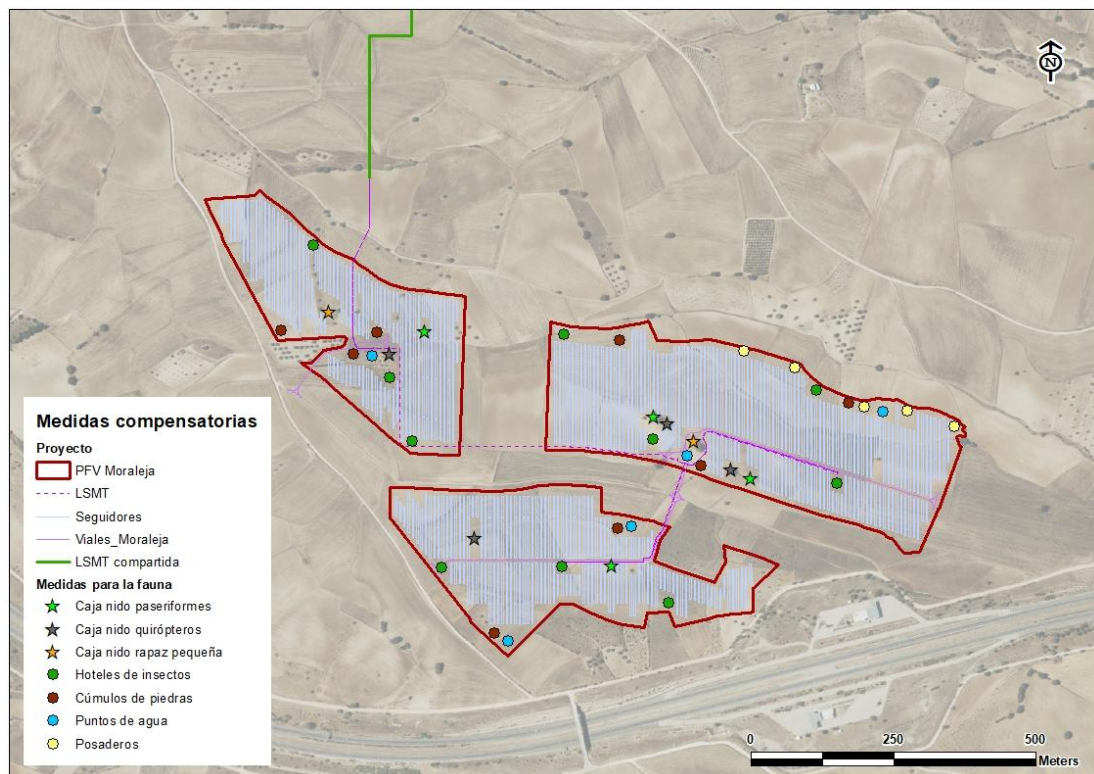


Figura 28. Propuesta de localización de las medidas compensatorias para el fomento de la biodiversidad en la PSFV "Moraleja" (Fuente: elaboración propia).

MCOMP3. Compensación de hábitat estepario

Como medida de compensación por la pérdida de hábitat estepario ocasionado por la implantación de las plantas solares fotovoltaicas "Las Colinas" y "Moraleja", **se compensará en una relación de 1:1** esta superficie. Dado que las superficies de las plantas son de **118,16 ha** y **37,4 ha** respectivamente, se compensará con una superficie similar. No



obstante, esta superficie podrá ajustarse una vez obtenida la Autorización Administrativa de Construcción (AAC) en caso de que se produjeran cambios.

El importe económico que anualmente se destinará a las medidas compensatorias por pérdida de hábitat estepario se estima en **600 euros/ha y año**, para compensar la afección de las plantas fotovoltaicas.

Por otra parte, se considera que no será necesario compensar la pérdida de hábitat estepario que supone la introducción de la nueva infraestructura en su parte aérea, ya que para ello el trazado se ha diseñado en una zona ya antropizada, en paralelo a otra infraestructura lineal existente, como la autovía A-5, lo que reducirá altamente la incidencia sobre estas especies de aves esteparias sensibles.

Según los resultados del estudio de ciclo anual de avifauna, la zona en la que se ha trazado el tramo aéreo es poco favorable para la presencia de aves esteparias sensibles como el sisón común o la avutarda euroasiática, no habiéndose registrado observaciones de esta especie en el ámbito de 2 km de este tramo. Sí se ha registrado la presencia de otras especies en el entorno cercano como el milano real, busardo ratonero o cernícalo vulgar, especies muy abundantes en todo el ámbito de estudio, que no estarían seleccionando positivamente el área de este trazado.

Una vez obtenida la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) favorable del proyecto, se entregará a la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales de la Comunidad de Madrid una memoria en la que se recoja la superficie definitiva desglosada por la planta solar fotovoltaica y la infraestructura de evacuación, con su correspondiente cartografía geográfica, para su valoración y aprobación de las medidas y gestión realizada de estas.

En la zona de compensación se llevarán a cabo medidas de gestión del hábitat estepario para potenciar la fauna silvestre, generar nuevos espacios que puedan albergar y mejorar las poblaciones existentes de aves esteparias (aguilucho lagunero, sisón común, alcaraván común, codorniz común, etc.), y de rapaces que puedan utilizar la zona como áreas de caza (milano real, busardo ratonero, cernícalo vulgar, etc.).

Estas medidas se realizarán mediante **acuerdos con los propietarios de las parcelas** de los cultivos, y la generación de puntos que potencien la diversidad de la zona, y la conservación de las especies sensibles.

De manera previa a la aplicación de la propuesta agroambiental se realizará un programa consensuado con la administración, preferentemente este programa será realizado por una empresa especializada en custodia del territorio.

La medida consistirá en la implementación de una serie sistemas de gestión de zonas de cultivo cerealista que favorezcan la presencia de aves esteparias, de forma compatible con las medidas financiadas en la PAC del momento. De modo general, se buscaría la aplicación de las siguientes medidas:

- **Compra de cosecha:** se compensará económicamente no cosechar algunos rodales que son importantes para las aves esteparias sensibles durante el seguimiento de avifauna que proporcionarán cobertura y alimento en el periodo crítico reproductivo.
- Se potenciará la **siembra de cereales de ciclo largo**, y de **leguminosas**, y la **rotación de cultivos** para favorecer la presencia de otras especies esteparias como el sisón y la avutarda y para la diversificación de cultivos.



- **Compra de producción rastrojera:** para potencial refugio y alimento, se propone mantener durante todo el verano hasta el momento de las labores previas a la siembra la paja del cultivo de cereal ya cosechado.
- **Eliminación de pesticidas:** de modo que se permita la presencia de invertebrados clave en la alimentación de numerosas especies de aves esteparias en los primeros meses.
- **Creación de linderos:** con el objetivo de favorecer la vegetación natural se mantendrán o crearán linderos situados estratégicamente.
- **Señalización de vallados y sustitución de alambres de espino** (en el caso de existir en las áreas de actuación concretas).

MCOMP4. Compensación de arbolado afectado por la implantación de las PSFV "Las Colinas" y "Moraleja"

Todo ejemplar arbóreo talado con diámetro superior a 20 cm o cuyo sistema radicular se vea comprometido será compensado mediante la plantación de dos nuevos ejemplares (proporción 1:2) de especies autóctonas. Esta medida se aplicará también a ejemplares de menor porte si su supervivencia queda comprometida.

8. SÍNTESIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El presente Estudio de Repercusiones sobre la Red Natura 2000 analiza de manera detallada la posible afección de los proyectos **PSFV "Las Colinas"**, **PSFV "Moraleja"**, la **SET "Las Colinas"** y la **línea eléctrica de evacuación (LASAT)** sobre los espacios protegidos incluidos en la Red Natura 2000 presentes en un radio de 10 km respecto a las actuaciones proyectadas.

Ninguna de las plantas solares ni la subestación se sitúan en el interior de espacios RN2000, si bien algunos elementos de la infraestructura de evacuación atraviesan o se sitúan en la proximidad de dichos espacios.

En el ámbito de estudio se localizan los siguientes espacios:

- **ZEC ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama"**, espacio más próximo a las actuaciones, con presencia de 27 especies de interés comunitario y numerosos Hábitats de Interés Comunitario (HIC).
- **ZEC ES3110007 "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"** y **ZEPA ES0000056 "Encinares del río Alberche y río Cofio"**, que albergan una elevada diversidad faunística, incluyendo especies en peligro de extinción como el águila imperial o el buitre negro, y que funcionan como corredores ecológicos de relevancia regional.

Respecto a las **alternativas planteadas**, el análisis efectuado demuestra que las opciones finalmente seleccionadas para las plantas y la línea de evacuación son **las ambiental y técnicamente más favorables**, y en concreto, también son también las alternativas de mayor idoneidad respecto a los espacios Red Natura 2000, con especial diferencia en la LASAT.

Para las PSFV se han considerado criterios de ocupación de suelo, presencia de arbolado, corredores ecológicos, disponibilidad de terrenos e interacción con áreas de importancia para la biodiversidad (IBA). La aplicación de una matriz comparativa evidencia que las alternativas



seleccionadas presentan **menor impacto potencial sobre el medio**, así como una mejor integración territorial y ambiental.

En el caso de la línea de evacuación, la Alternativa 2 —que combina tramos soterrados y un corto tramo aéreo paralelo a la A-5— evita el cruce aéreo por la ZEC "Cuenca del río Guadarrama", minimiza la afección a vegetación natural y reduce la exposición de fauna a colisión y electrocución.

En cuanto a los impactos potenciales, **no se identifican efectos directos sobre hábitats o elementos de Red Natura 2000 en las PSFV y la SET**, ya que se ubican fuera de los espacios protegidos.

El único elemento con coincidencia espacial directa es un **tramo soterrado de 1,23 km de la línea de evacuación** dentro de la ZEC ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama", ubicado en zonas ya antropizadas y siguiendo caminos existentes, lo que evita afecciones sobre la vegetación natural del espacio. Los impactos directos se limitan al **movimiento de tierras durante la excavación**, siendo temporales y totalmente recuperables mediante restauración del terreno tras el enterramiento del cable.

Por otro lado, los principales efectos indirectos potenciales del proyecto se identifican sobre:

- **Hábitats de interés comunitario:** no se detectan HIC dentro de las áreas de implantación, salvo la presencia del HIC 5330 en el entorno de la PSFV "Las Colinas", sin afectación directa por el proyecto y que, como pudo comprobarse en campo, no presenta vegetación natural de valor.
- **Especies de avifauna y quirópteros**, susceptibles de sufrir molestias durante la fase de construcción o colisiones en estructuras del proyecto (vallado perimetral de las PSFV y tramo aéreo de la LASAT), si bien las plantas no se ubican sobre hábitats favorables ni dentro de las áreas de presencia prioritaria de las especies protegidas y el tramo aéreo se ha proyectado de forma paralela a la A-5, fuera de áreas de interés para la avifauna.

El estudio incorpora un conjunto de medidas orientadas a evitar o minimizar impactos, entre las que destacan:

- Diseño de pasillos de fauna entre recintos de módulos fotovoltaicos.
- Conservación del arbolado existente y reducción máxima de talas.
- Soterramiento prioritario de la línea de evacuación en los tramos sensibles.
- Aprovechamiento de infraestructuras existentes (puente de la A-5) para evitar afección a vegetación de ribera y fauna asociada en el cruce del Guadarrama.

El diseño final del proyecto integra estas medidas como parte inherente de la alternativa seleccionada.

Conclusión

En consecuencia, y atendiendo a los criterios técnicos y legales aplicables, el estudio concluye que los proyectos **PSFV "Las Colinas", PSFV "Moraleja", SET "Las Colinas" y su infraestructura de evacuación asociada (LASAT)**, **no son susceptibles de generar repercusiones significativas sobre los espacios Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio**, siempre que se cumplan las medidas preventivas y correctoras planteadas.

ALTACIA CONSULTORÍA
ESTRATÉGICA
MEDIOAMBIENTAL

Padre Damián 40, 2ªA 28036 Madrid_917 647 489 www.altacia.com