

Planta solar fotovoltaica «Herrerros» y línea subterránea de evacuación a la red eléctrica general

Estudio de efectos sinérgicos y acumulativos

Humanes de Madrid y Parla (Madrid)

Agosto 2025

Nº de expediente	26-UB2-00113.8/2025 SIA: 25/113	Ref. corporativa	22B299RIAD011
------------------	------------------------------------	------------------	---------------

Destinatario
Área de Análisis Ambiental de Planes y Programas
Subdirección General de Estrategia y Calidad de Aire
Dirección General de Transición Energética y
Economía Circular. Comunidad de Madrid

FANIRE INVESTMENTS SL

Índice

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Antecedentes	7
1.2. Objeto	8
2. CONCEPTOS	9
3. ALCANCE, ELEMENTOS Y ÁMBITO DE ESTUDIO	12
3.1. Alcance	12
3.2. Situación y ámbito de estudio	13
4. BIODIVERSIDAD	16
4.1. Metodología	16
4.2. Resultados	18
4.2.1. Identificación, selección y priorización de VECs	18
4.2.2. Impactos del proyecto sobre los VECs	20
4.3. Evaluación de interacciones entre proyectos existentes y planificados	22
4.4. Evaluación de la Línea Base Ambiental	23
4.4.1. Recopilación de Datos	25
4.4.2. Identificación de tendencias	38
4.5. Evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos	41
4.5.1. Análisis de Impactos Combinados	41
4.5.2. Evaluación umbral de impacto	43
4.6. Conclusiones	45
5. CALIDAD PAISAJÍSTICA Y VISIBILIDAD	47
5.1. Metodología	47
5.1.1. Caracterización de unidades paisajísticas	48
5.1.2. Estudio de la calidad paisajística	48
5.1.3. Estudio de la fragilidad visual	48
5.1.4. Cuencas visuales	49
5.1.5. Exposición visual y zonas de concentración potencial de observadores	50
5.2. Resultados	53
5.2.1. Unidades de paisaje, calidad y fragilidad	53
5.2.2. Cuenca visual	54

5.2.3. Exposición visual y zonas de concentración de potenciales observadores	55
5.2.4. Conclusiones	57
6. OTROS FACTORES	59
6.1. Efectos sobre el suelo y la hidrología	59
6.2. Efectos sobre la socioeconomía	60
6.3. Efectos sobre la atmósfera	62
6.3.1. Campos electromagnéticos	63
6.3.2. Contaminación acústica	63
6.3.3. Contaminación lumínica	64
6.4. Efectos sobre la vegetación	64
7. VALORACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS	65
7.1. Fase de construcción	67
7.2. Fase de explotación	68
7.3. Fase de desmantelamiento	70
8. BIBLIOGRAFIA	72
9. FIRMA	73
10. CONTROL DE REVISIONES	74

Índice de figuras

Figura 1. Planta Solar Fotovoltaica Herreros y proyectos de energías renovables tanto existentes como proyectados en un ámbito de 5 km.	15
Figura 2. Categorías de protección de los distintos catálogos de protección	24
Figura 3. Estado de conservación del sisón común en España. Fuente: Libro rojo España 2021.	25
Figura 4. Resultados del censo de primavera de sisón en la meseta sur. Se muestra, a escala de cuadrícula de 10 x 10, las densidades (machos/km ²) obtenidas en los censos y las cuadrículas con censos negativos. Fuente: García de la Morena et al. (2020)	27
Figura 5. Resultados del censo invernal de sisón en la meseta sur y Levante. Se muestra el número máximo observado por cuadrícula UTM de 10 x 10. Fuente: García de la Morena et al. (2020)	28
Figura 6. Calendario detalle de época de cría del sisón común (<i>Tetrax tetrax</i>) desglosado en los periodos comprendidos previo a la puesta, puesta, incubación, eclosión de los huevos, salida del nido de los pollos e independencia de los juveniles. Fuente: Ideas Medioambientales.	29
Figura 7. Estado de conservación del milano negro en España. Fuente: Libro rojo España 2021	30
Figura 8. Calendario detalle de época de cría del milano real (<i>Milvus milvus</i>) desglosado en los periodos comprendidos previo a la puesta, puesta, incubación, eclosión de los huevos, salida del nido de los pollos e independencia de los juveniles. Fuente: Ideas Medioambientales	31
Figura 9. Estado de conservación del aguilucho lagunero occidental en la región mediterránea. Fuente: UICN Red List.	32
Figura 10. Calendario detalle de época de cría del Aguilucho lagunero occidental (<i>Circus aeruginosus</i>) desglosado en los periodos comprendidos previo a la puesta, puesta, incubación, eclosión de los huevos, salida del nido de los pollos e independencia de los juveniles. Fuente: Ideas Medioambientales.	33
Figura 11. Zonas de Tierras Arables (hábitat potencial para especies esteparias y rapaces) según SIGPAC 2024 en el ámbito de estudio.	34
Figura 12. Esquema de las diferentes capas de información utilizadas para elaborar el mapa de calidad de hábitat. Fuente: Ideas Medioambientales.	36
Figura 13. Coeficientes de calidad de hábitat de aves esteparias para las teselas presentes en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	37
Figura 14. Detalle coeficientes calidad de hábitat de aves esteparias para las teselas presentes en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	38

Figura 15. Evolución de la superficie de prados, pastizales y tierras de cultivo en la Comunidad de Madrid en periodo 1985–2022. Fuente: Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid –Sector Agrario.	40
Figura 16. Evolución de la superficie de cultivos cerealistas en la Comunidad de Madrid en periodo 1985–2022. Fuente: Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid –Sector Agrario.	41
Figura 17. Categorías de los VECs según la Global Biodiversity Framework (Benun <i>et al.</i> 2024).	44
Figura 18. Modelo de calidad de Paisaje de la Comunidad de Madrid. Fuente: Atlas de Medio ambiente de la Comunidad de Madrid.	48
Figura 19. Modelo de fragilidad de Paisaje de la Comunidad de Madrid. Fuente: Atlas de Medio ambiente de la Comunidad de Madrid.	49
Figura 20. Unidades de paisaje. Fuente: Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.	53
Figura 21. Cuenca visual en el escenario 1. Fuente: Ideas Medioambientales.	54
Figura 22. Cuenca visual en el escenario 2. Fuente: Ideas Medioambientales.	55
Figura 23. Exposición visual en el escenario 1. Fuente: Ideas Medioambientales.	56
Figura 24. Exposición visual en el escenario 2, Fuente: Ideas Medioambientales.	57

Índice de tablas

Tabla 1. Listado de instalaciones de energías renovables existentes, aprobadas y en trámite dentro del ámbito de estudio de 5 km, y analizadas en el estudio de sinergias.	14
Tabla 2. Componentes ambientales valorados (VEC) para la Biodiversidad para el proyecto.	18
Tabla 3. Relación de componentes ambientales valorados (VEC) para la Biodiversidad e impactos potenciales asociados al proyecto.	19
Tabla 4. Tabla resumen de impactos del proyecto sobre la Biodiversidad.	21
Tabla 5. Tabla resumen de interacciones de impactos.	23
Tabla 6. Grado de protección de los VECs.	25
Tabla 7. Hábitat adecuado para las especies objetivo.	34
Tabla 8. Listado de tipos de uso del suelo y los valores de calidad para cada tipo de hábitat. Fuente: Ideas Medioambientales.	36
Tabla 9. Tendencia poblacional y causas de los VECs objetivo.	38
Tabla 10. Evolución de la superficie (ha) de prados, pastizales y tierras de cultivo en la Comunidad de Madrid para el periodo 1985–2022. Fuente: Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid –Sector Agrario.	39

Tabla 11. Evolución de la superficie (ha) de cultivos cerealistas en la Comunidad de Madrid para el periodo 1985-2022. Fuente: Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid –Sector Agrario.	40
Tabla 12. Superficies de los coeficientes de calidad de hábitat para las teselas presentes en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	42
Tabla 13. Pérdida de hábitat total en cada escenario estudiado. Fuente: Ideas Medioambientales.	43
Tabla 14. Detalle de la pérdida de hábitat según las categorías de calidad establecidas. Fuente: Ideas Medioambientales.	43
Tabla 15. Categorización de los VECS y umbrales de impacto	44
Tabla 16. Tabla de conclusiones de impactos acumulativos del proyecto.	46
Tabla 17. Categorización de la Exposición Visual. Fuente: ideas medioambientales.	53
Tabla 18. ZCPO consideradas. Fuente: IGN.	55
Tabla 19. Matriz de Pre-valoración de impactos sinérgicos para la zona de estudio y valoración cuantitativa de estos en fase de construcción.	67
Tabla 20. Matriz de Pre-valoración de impactos sinérgicos para la zona de estudio y valoración cuantitativa de estos en fase de funcionamiento	69
Tabla 21. Matriz de Pre-valoración de impactos sinérgicos para la zona de estudio y valoración cuantitativa de estos en la fase de desmantelamiento	70

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La empresa Fanire Investments, SL se encuentra tramitando la Planta Solar Fotovoltaica “Herreros” y sus infraestructuras de evacuación, situadas en los términos municipales de Humanes de Madrid y Parla, en la Comunidad de Madrid.

Entre esta tramitación, se lleva a cabo la Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Especial de Infraestructuras para dicha planta y sus infraestructuras asociadas, mediante el expediente 26-UB2-00113.8/2025 (SIA: 25/113) denominado *Plan Especial de Infraestructuras para la planta solar fotovoltaica PF Herreros y línea subterránea de evacuación a la red eléctrica general, en los municipios de Parla y Humanes de Madrid*.

Así, en el marco del proceso de evaluación ambiental estratégica del Plan Especial de Infraestructuras, de acuerdo con el artículo 30 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se está realizando consulta a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas.

En esta fase, con fecha 18 de agosto de 2025, el Área de Análisis Ambiental de Planes y Programas ha emitido una Solicitud de Información Complementaria sobre el Expediente. De acuerdo con lo señalado en el Artículo 22 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento administrativo común de las administraciones públicas, la aportación de documentos y otros elementos de juicio necesarios interrumpe el plazo máximo para la emisión del informe ambiental por el tiempo que medie entre la notificación del requerimiento y su efectivo cumplimiento por el destinatario reanudándose el mismo una vez que se reciba la documentación requerida.

En concreto, en el requerimiento recibido se expone: *“A la vista de la documentación presentada y dada la acumulación de proyectos y planes especiales de infraestructuras de plantas solares fotovoltaicas en la zona, se solicita **el análisis de los efectos acumulativos y sinérgicos** de acuerdo con lo establecido por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental”*.

1.2. Objeto

En base a lo expuesto, este documento se presenta como **estudio de efectos sinérgicos y acumulativos** para la evaluación ambiental estratégica del *Plan Especial de Infraestructuras para la planta solar fotovoltaica PF Herreros y línea subterránea de evacuación a la red eléctrica general, en los municipios de Parla y Humanes de Madrid*, con número de expediente 26-UB2-00113.8/2025 (SIA: 25/113), dando así respuesta a los requerimientos indicados en el epígrafe anterior

2. CONCEPTOS

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental define Efecto sinérgico como “aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos”.

Por otra parte, también se define el *efecto acumulativo* como “aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño”. Este término, frente a la ausencia de procedimientos técnicos, ha sido incorporado en la evaluación ambiental al mismo nivel de los impactos sinérgicos

Comprender los impactos del tipo sinérgico y acumulativo es necesario para evaluar adecuadamente los impactos ambientales derivados de la coexistencia de múltiples proyectos. En ocasiones, los efectos perjudiciales no solo provienen de un único proyecto o actividad, sino de la combinación de múltiples efectos individuales y sucesivos, tanto de proyectos existentes como de futuros propuestos, lo que sugiere que incluso los efectos aparentemente insignificantes pueden tener un impacto “significativo cuando se acumulan durante un período” (Council on Environmental Quality, 1978).

En definitiva, y ante la ausencia de guías y criterios metodológicos establecidos por las administraciones públicas con competencia en la evaluación ambiental de proyectos y planes y programas, resulta necesario explicar y relacionar técnicamente estos conceptos, así como establecer una metodología general para su consideración en la evaluación de impactos o bien para el descarte de su importancia (descartar impactos que, desde el punto de vista de la sinergia y acumulación, no son significativos o relevantes), que son los principales objetivos del presente documento.

Para la consecución de estos objetivos se ha analizado bibliografía existente en la materia, así como diversas guías metodológicas, entre la que destaca, por su similitud con los conceptos legislativos de la Ley 21/2013 al respecto, la guía

Metodologías para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos (Servicio de Evaluación Ambiental de Santiago de Chile, noviembre de 2024).

Así, para el análisis de impactos acumulativos y sinérgicos se han establecido tres pasos fundamentales:

- o Delimitación de las áreas de influencia.
- o Identificación de impactos sinérgicos y acumulativos.
- o Evaluación de la relevancia de impactos sinérgicos y acumulativos.

La identificación de impactos sinérgicos y acumulativos puede realizarse de manera explícita, esto es cuando existen instrumentos normativos y/o umbrales establecidos por la legislación en la materia; o de manera implícita, basada en criterio técnico del evaluador experto. Por tanto, y ante la ausencia de guías y criterios metodológicos establecidos por las administraciones públicas competentes en esta materia, la evaluación de la importancia de las actividades impactantes respecto a los factores objeto de análisis se realiza de manera implícita, fundamentándose en el conocimiento y experiencia del equipo encargado del estudio y considerando la bibliografía existente.

Por otro lado, el análisis se fundamenta en la identificación de objetivos de protección, para lo que se tiene en cuenta el concepto de VEC. Los VEC son los componentes valiosos del ecosistema (“VEC”, por sus siglas en inglés), esto es, atributos ambientales y sociales que se consideran relevantes en la evaluación de impactos y riesgos acumulativos. Para que la evaluación y gestión de impactos ambientales acumulativos y sinérgicos sea efectiva no debe considerarse un número excesivo de VEC. Es importante que los VEC seleccionados reflejen tanto su susceptibilidad de verse afectados por los proyectos que se incluirán en el análisis, como las preocupaciones de las partes interesadas.

Una vez identificadas las necesidades de las partes interesadas (población, administraciones públicas, promotores...) y los factores del medio más susceptibles de recibir impactos acumulativos y sinérgicos, se identifican como elementos valiosos del ecosistema, principalmente, la Biodiversidad y el Paisaje perceptual o estético. Para su determinación se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos ambientales que forman parte de los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto y Estratégica del Plan Especial de Infraestructuras (PEI) objeto de estudio, así como las guías metodológicas

disponibles y la bibliografía específica existente; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

El impacto sinérgico y acumulativo sobre estos elementos se analiza en el presente estudio, considerando también la posible afección sobre otros factores considerados de menor relevancia como el suelo, la socioeconomía, la atmósfera o la vegetación.

Finalmente, se valora de forma implícita la relevancia de los impactos acumulativos y sinérgicos, teniendo en cuenta la importancia del impacto y la sensibilidad del VEC establecido, expresando los resultados en una matriz.

En definitiva, un estudio de sinergia y acumulación de impactos busca comprender cómo los impactos ambientales individuales de un proyecto pueden interactuar y generar efectos acumulativos a lo largo del tiempo y el espacio, incluso si estos impactos no son significativos cuando se analizan aisladamente. En el caso de una planta solar fotovoltaica, esto implica considerar no solo los impactos directos de la construcción y operación de la planta, sino también cómo estos se suman o se combinan con los impactos de otros proyectos existentes, en construcción o previstos en la zona. En resumen, los objetivos son:

1. **Identificación de impactos acumulativos y sinérgicos:** Determinar cómo los efectos de la planta solar se acumulan y potencian con los impactos de otros proyectos, como instalaciones de infraestructura energética, actividades agrícolas o urbanísticas en la zona.
2. **Evaluación de la magnitud y trascendencia de los impactos:** Analizar la importancia de los impactos acumulativos sobre factores ambientales clave, como la biodiversidad, el paisaje, los recursos hídricos o los hábitats de especies protegidas.
3. **Desarrollo de estrategias de mitigación:** Permitir proponer medidas que puedan reducir o gestionar los efectos negativos acumulativos, promoviendo soluciones que mitiguen el impacto ambiental global.
4. **Planificación integral:** Asegurar que el proyecto de la planta fotovoltaica se considere dentro de un marco más amplio de planificación territorial y ambiental, donde se evalúe la interacción con otros proyectos y actividades humanas en la región.

3. ALCANCE, ELEMENTOS Y ÁMBITO DE ESTUDIO

3.1. Alcance

Como ya se ha expuesto anteriormente, el presente documento se elabora como estudio de los efectos sinérgicos y acumulativos para las infraestructuras que forman parte del PEI de la planta solar fotovoltaica “Herreros” y su línea subterránea de evacuación, localizadas en los términos municipales de Humanes de Madrid y Parla (Comunidad de Madrid).

Teniendo en cuenta la naturaleza fotovoltaica de las infraestructuras del proyecto objeto del PEI, donde, por un lado, la bibliografía relaciona la ocupación directa de los ecosistemas por este tipo de infraestructuras con la destrucción y alteración de los hábitats faunísticos (*Turney & Fthenakis, 2011*) y, por otro, la preocupación social y administrativa creciente por la proliferación de este tipo de instalaciones en el paisaje tradicional, se han seleccionado como **componentes valiosos del ecosistema (VEC)** la **Biodiversidad y el Paisaje perceptual o estético**.

Así, se aborda el análisis de posibles impactos acumulativos y sinérgicos sobre la Biodiversidad basado en la guía de la UICN "*Guidance on biodiversity cumulative impact assessment for wind and solar developments and associated infrastructure*" (*Benun et al. 2024*), que recomienda un proceso estructurado para realizar un estudio de impactos acumulativos en proyectos eólicos y solares, descrito en el apartado 4 BIODIVERSIDAD.

Por su parte, el efecto acumulativo o sinérgico sobre el paisaje estético o perceptual se analiza de forma pormenorizada con el estudio de cuencas visuales en diferentes escenarios en el apartado 5 CALIDAD PAISAJISTICA Y VISIBILIDAD.

Por último, se lleva a cabo un análisis de efectos acumulativos y sinérgicos sobre otros factores considerados de menor relevancia, como el suelo, la atmósfera, la socioeconomía y la vegetación; así como una valoración de todos los efectos en una matriz de importancia basada en la metodología de Matriz de Pre-Valoración, también conocida como Método Hernández Muñoz. En función de los resultados se establecen medidas de mitigación.

3.2. Situación y ámbito de estudio

Las instalaciones que forman parte del proyecto se ubicarán en el término municipal de Humanes de Madrid, en concreto, la planta fotovoltaica y parte de la línea evacuación; mientras que parte de la línea de evacuación, el centro de seccionamiento y línea de interconexión se ubicarán en Parla, ambos municipios en la Comunidad de Madrid.

La superficie total catastral de las parcelas de la planta fotovoltaica es de 8,34 ha, siendo el total de la superficie ocupada por la central solar fotovoltaica (perímetro del vallado) de 8,34 ha.

La línea de evacuación se ha propuesto de tipo subterránea teniendo en cuenta el Decreto 131/1997, de 16 de octubre (Comunidad de Madrid) por el que se fijan los requisitos que han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas (10/6/01).

Con el objeto de valorar los efectos sinérgicos y/o acumulativos se establece un **buffer de 5 km** que delimita el **área de estudio**. La justificación del establecimiento de este buffer se fundamenta en los documentos de DIRECTRICES PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL CORRESPONDIENTES A PROYECTOS DE PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS y DIRECTRICES PARA LA REALIZACIÓN DEL DOCUMENTO AMBIENTAL A PRESENTAR PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA DE PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de la Comunidad de Madrid, que establecen para el análisis de potenciales impactos sinérgicos y/o acumulativos un entorno de 5 km, aunque sin determinar metodologías específicas de valoración.

La relación de los diferentes proyectos de energías renovables localizados en este ámbito de estudio, teniendo en cuenta instalaciones existentes, aprobadas y en trámite, se detalla en la siguiente tabla.

En este punto, resulta importante indicar que los proyectos en tramitación, cuya información es pública pero que aún no han obtenido autorización, no cuentan con certeza respecto a su impacto, puesto que pueden verse modificados durante la tramitación o incluso obtener resolución desfavorable que invalide su futura construcción. En consecuencia, las guías metodológicas disponibles indican que los proyectos en evaluación simultánea no deben ser obligatoriamente

considerados para el análisis de impactos sinérgicos y acumulativos; de hecho, la Ley 21/2013, en su anexo VI relativo al contenido de los estudios de impacto ambiental, para la identificación y valoración de impactos indica: *“La acumulación de los efectos del proyecto con otros proyectos, existentes y/o aprobados, teniendo en cuenta los problemas medioambientales existentes relacionados con zonas de importancia medioambiental especial, que podrían verse afectadas o el uso de los recursos naturales”* (anexo VI, punto 4, apartado b.5º). Todo ello pone de manifiesto que **los efectos acumulativos y sinérgicos solo deberían estudiarse teniendo en cuenta proyectos aprobados y/o existentes, y no proyectos en desarrollo**. Sin embargo, la creciente preocupación por la proliferación de este tipo de instalaciones por parte de particulares y administraciones públicas hace que este análisis se presente teniendo en cuenta no solo proyectos aprobados y/o existentes, sino también proyectos en desarrollo como escenario más desfavorable. Comentar además que de forma previa a la admisión a trámite del proyecto objeto de estudio, tan solo estaban en tramitación las PSF La Vega y Cruz. Destacar también que el PSF Arroyadas es del mismo promotor que el PSF objeto de estudio.

Tabla 1. Listado de instalaciones de energías renovables existentes, aprobadas y en trámite dentro del ámbito de estudio de 5 km, y analizadas en el estudio de sinergias.

INSTALACIÓN	POTENCIA (MW)	SUPERFICIE (ha)	DISTANCIA AL PROYECTO (km)	DIRECCIÓN RELATIVA	ESTADO DEL EXPEDIENTE
PSF Herreros	8	8,3	Objeto de estudio	Objeto de estudio	Informe de Impacto Ambiental favorable
PSF FV Humanes	4,945	5,45	0,7	Sur	En tramitación
PSF Helios Naveros	5	9,4	0,7	Oeste	En tramitación
PSF La Vega	36	205	0,43	Este	Con autorización de construcción e Informe de Determinación de Afecciones Ambientales (IDAA)
PSF Cruz	34	121	2,29	Noreste	Con autorización de construcción e IDAA
PSF Arroyadas	4,5	6,5	4,20	Oeste	En tramitación
PSF Moraleja	5	8,6	4,30	Oeste	Con IIA
PSF Moraleja Solar	-	13,05	4,95	Noroeste	En Tramitación
PSF Zarzalejo	4,5	9,75	4,29	Oeste	Con IIA

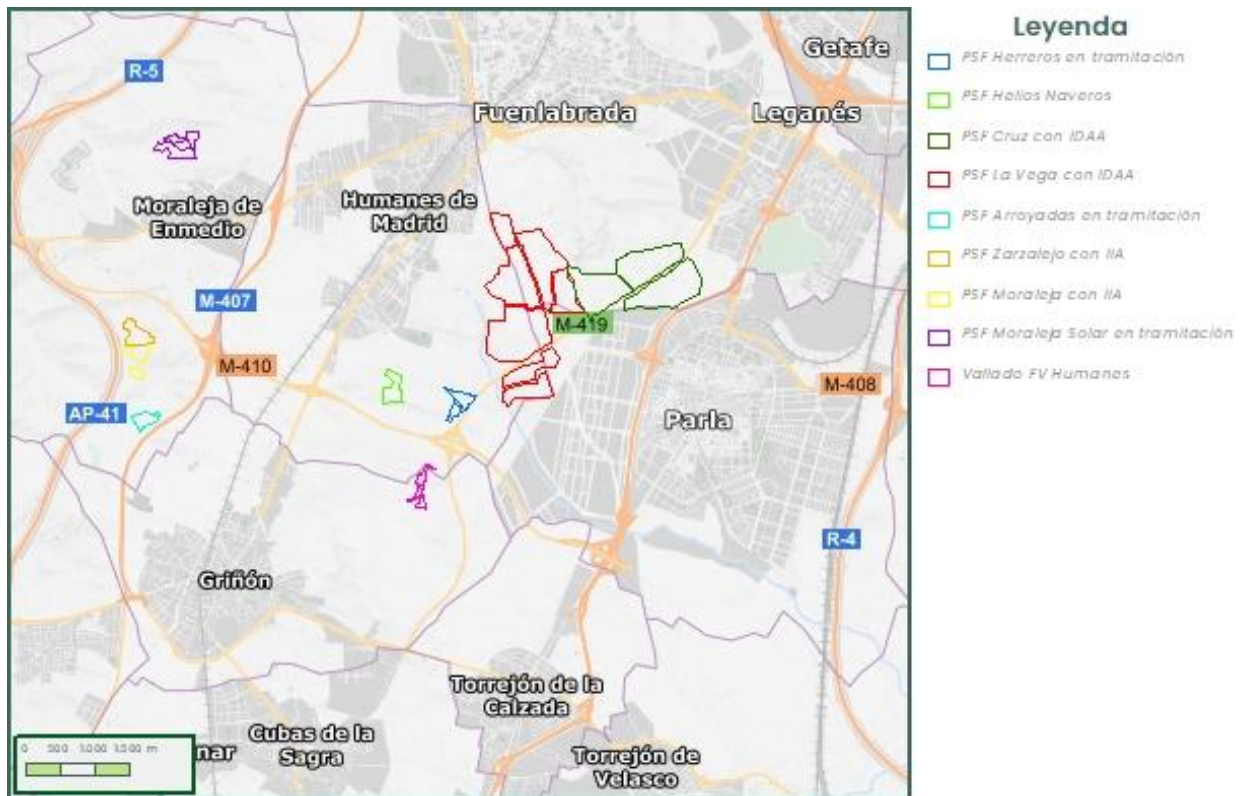


Figura 1. Planta Solar Fotovoltaica Herreros y proyectos de energías renovables tanto existentes como proyectados en un ámbito de 5 km.

4. BIODIVERSIDAD

4.1. Metodología

Los estudios de acumulación de impactos (entendidos como el resultado de efectos aditivos y sinérgicos) sobre la biodiversidad son cruciales para identificar, evaluar y mitigar los efectos negativos combinados de múltiples proyectos. En el caso de una planta solar fotovoltaica, un estudio bien realizado puede contribuir significativamente a la sostenibilidad del proyecto y a la protección del entorno natural en el que se inserta.

Es fundamental que el estudio no solo se enfoque en los impactos inmediatos, sino que también considere las consecuencias a largo plazo, especialmente en lo que respecta a los efectos sinérgicos entre los proyectos. Esto garantizará que el diseño de la planta solar fotovoltaica integre medidas proactivas de sostenibilidad, minimizando cualquier riesgo de daño al medio ambiente y contribuyendo a un futuro energético más verde y responsable.

Según la guía de la IUCN "*Guidance on biodiversity cumulative impact assessment for wind and solar developments and associated infrastructure*" (Benun et al. 2024), se recomienda seguir un proceso estructurado para realizar este tipo de estudios en proyectos eólicos y solares. A continuación, se presenta un esquema paso a paso basado en dicha guía:

1. Definición del Alcance y Objetivos:

- o **Objetivos Claros:** Establecer metas específicas para la evaluación de impactos acumulativos, enfocándose en aspectos clave de la biodiversidad que podrían verse afectados.
- o **Alcance Geográfico y Temporal:** Delimitar el área geográfica y el período de tiempo relevantes para la evaluación, considerando tanto los impactos actuales como los futuros.

2. Identificación de Componentes Ambientales Valorados (VECs):

- o **Selección de VECs:** Elegir elementos de la biodiversidad que sean significativos y sensibles a los impactos de los proyectos, como especies en peligro o ecosistemas críticos.

- o **Priorización:** Determinar cuáles VECs son más vulnerables o valiosos para enfocar los esfuerzos de evaluación y mitigación.

3. Revisión de Proyectos Existentes y Planificados:

- o **Inventario de Proyectos:** Compilar una lista de proyectos eólicos y solares en la región, incluyendo aquellos en operación, en construcción y planificados.
- o **Evaluación de Interacciones:** Analizar cómo estos proyectos pueden interactuar y contribuir a impactos acumulativos en los VECs seleccionados.

4. Evaluación de la Línea Base Ambiental:

- o **Recopilación de Datos:** Obtener información actualizada sobre el estado de los VECs, incluyendo datos ecológicos, sociales y económicos.
- o **Identificación de Tendencias:** Detectar cambios o patrones en la biodiversidad que puedan influir en la evaluación de impactos acumulativos.

5. Evaluación de Impactos Acumulativos y Sinérgicos:

- o **Análisis de Impactos Combinados:** Evaluar cómo los impactos de los proyectos individuales se combinan para afectar a los VECs, considerando efectos directos e indirectos.
- o **Consideración de Sinergias (en caso de haberlas):** Identificar posibles efectos sinérgicos donde la combinación de impactos de diferentes proyectos pueda tener un efecto mayor que la suma de los impactos individuales.

6. Desarrollo de Medidas de Mitigación:

- o **Estrategias de Mitigación:** Proponer acciones para evitar, reducir o compensar los impactos acumulativos identificados, como la restauración de hábitats o la creación de corredores ecológicos.
- o **Planes de Monitoreo:** Establecer programas para supervisar la efectividad de las medidas de mitigación y realizar ajustes según sea necesario.

Este enfoque estructurado permite una evaluación integral de los impactos acumulativos (como el resultado de efectos aditivos y sinérgicos) en la biodiversidad, facilitando la toma de decisiones informadas y la implementación de medidas efectivas para la conservación ambiental.

4.2. Resultados

4.2.1. Identificación, selección y priorización de VECs

En este capítulo se aborda la identificación de Componentes Ambientales Valorados (VECs) para la Biodiversidad.

Así, en primer lugar, se realiza una **selección** de VECs centrándonos específicamente en la biodiversidad. Para ello, en la siguiente tabla, se definen los elementos significativos y sensibles a los impactos del proyecto, como especies en peligro o ecosistemas críticos.

Tabla 2. Componentes ambientales valorados (VEC) para la Biodiversidad para el proyecto.

CODIGO	ASPECTO	VEC
1.1	HABITAT	Hábitat de Interés comunitario (HIC)
1.2		Figuras de Protección
1.3		Conectividad
2.1	FAUNA	Riqueza de especies
2.2		Especies amenazadas
3.1	VEGETACION	Especies protegidas y amenazadas
3.2		Árboles catalogados

A continuación, se realiza una priorización de los VECs. Para ello, se determina qué VECs son más vulnerables o valiosos para enfocar los esfuerzos de evaluación y mitigación.

Así, en base a la evaluación ambiental realizada de las infraestructuras que conforman la PSF FV Herreros; realizada para la tramitación de la AAP así como teniendo en cuenta la bibliografía existente y las partes interesadas, entre las que se destaca el INFORME DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL RELATIVO A LAS AFECCIONES AL MEDIO NATURAL de este proyecto (Ref: 10/165341.9/25, Ref. SITMA: 288/24 PART2400040 , N° expediente: SEA 2/24), se sacan las siguientes conclusiones:

Tabla 3. Relación de componentes ambientales valorados (VEC) para la Biodiversidad e impactos potenciales asociados al proyecto.

CODIGO	ASPECTO	VEC	IMPACTOS SOBRE EL VEC
1.1	HABITAT	Hábitat de Interés comunitario (HIC)	Ningún impacto por las PSF. Sin coincidencia
1.2		Figuras de Protección	Posible impacto. La PSF no afecta a la RED NATURA 2000, no obstante, 0,6 ha de la PSF se localizan sobre un corredor ecológico de tipo primario, concretamente el corredor de esteparias de La Sagra, tramo Parla.
1.3		Conectividad	Posible impacto. La PSF se localizan sobre un corredor ecológico de tipo primario, concretamente el corredor de esteparias de La Sagra, tramo Parla.
2.1	FAUNA	Riqueza de especies y biodiversidad	Zona de uso habitual (campeo, descanso, alimentación, dormideros, nidificación, refugio, migración) de numerosas especies de fauna. Existe presencia de rapaces y esteparias en la zona de estudio. Por lo tanto, se deberá estudiar el impacto acumulativo y sinérgico sobre este grupo de fauna.
2.2		Especies amenazadas	En base al Documento ambiental y al informe de la DG, se destacan como especies amenazadas afectadas: <ul style="list-style-type: none"> o Sisón común (<i>Tetrax tetrax</i>) por presencia de la especie en la zona. o Milano real (<i>Milvus milvus</i>) por presencia de la especie en la zona. o Aguilucho lagunero occidental (<i>Circus aeruginosus</i>) por presencia de la especie en la zona.
3.1	VEGETACION	Especies protegidas y amenazadas	No existirá impacto sobre ninguna especie de flora protegida.
3.2		Árboles catalogados	No existirá impacto sobre ningún árbol protegido.

Se han identificado 3 especies de avifauna amenazadas que pueden verse afectadas por los impactos negativos del proyecto. Estas especies actuarán de especies paraguas del resto de especies presente en la zona (busardo ratonero, cernícalo común, cernícalo primilla, garza real, grulla común y perdiz roja, entre otras).

Todas ellas hacen uso principalmente de los cultivos de secano presentes en la zona de estudio como área de campeo, descanso y posible nidificación, por lo

tanto, se abordará el impacto acumulativo y sinérgico de este proyecto y el resto sobre este tipo de hábitat.

4.2.2. Impactos del proyecto sobre los VECs

Se concluye, por tanto, que los **principales Componentes Ambientales a valorar (VEC) son el sisón común (*Tetrax tetrax*), el milano real (*Milvus milvus*) y el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*)** y sirven de especies paraguas para el resto de especies presentes en la zona de estudio.

La construcción de una planta solar en el territorio de estas especies puede provocar principalmente las siguientes afecciones:

- a) Molestias por ruido: en fase de obra principalmente.
- b) Molestias por presencia humana: en fase de obra principalmente y en funcionamiento si la especie es muy reservada.
- c) Riesgo de mortalidad por colisión o electrocución con alguna de las estructuras del parque o asociadas a él.
- d) Alteración o pérdida de hábitat adecuado: ya sea utilizado para nidificación, campeo, descanso o desplazamiento tanto por la especie como por su fuente de alimento (ej. conejos).

Se tratará a continuación cada posible afección del proyecto sobre estos factores:

- a) Molestias por ruido:

Esta afección puede producirse principalmente en fase de obra debido al trabajo de la maquinaria, lo que puede provocar un ruido elevado que disturbe al individuo. No se ha encontrado ningún nido ni dormitorio en la zona a ocupar por la planta ni en sus cercanías por lo que SE DESCARTA QUE ESTE FACTOR PUEDA AFECTAR a las especies objeto.

En caso de encontrarse nidos cercanos previo al inicio de las obras se establecerá una distancia de exclusión al nido para evitar molestias.

A su vez, el calendario de ejecución será diseñado de tal manera que contemple las actividades más disruptivas (más ruidosas en este caso) cercanas al posible nido o leks fuera de la época de nidificación (marzo-julio).

- b) Molestias por presencia humana:

De la misma manera que el ruido, la presencia de seres humanos puede alterar el comportamiento de la fauna silvestre si esta se ve amenazada. Al no existir nidos ni leks en el interior ni las inmediaciones de la planta, se concluye que NO HABRÁ AFECCIÓN por este factor sobre ninguna de las especies objeto.

c) Riesgo de mortalidad por colisión o electrocución con alguna de las estructuras del parque fotovoltaico o asociadas a él:

En el caso de las plantas solares fotovoltaicas se realiza, como parte del plan de vigilancia ambiental (PVA) del proyecto, el seguimiento de mortalidad en el recinto, revisándose tanto el vallado, como los paneles solares y la línea de evacuación en caso de que sea aérea. La tasa de mortalidad en el vallado (con permeabilidad adecuada) y en los paneles suele ser mínima, además, la línea de evacuación de este proyecto es soterrada, por lo tanto, se concluye que NO HABRÁ AFECCIÓN por este factor.

d) Alteración o pérdida de hábitat adecuado: ya sea utilizado para nidificación, campeo, descanso o desplazamiento tanto por la especie como por su fuente de alimento (ej. conejos).

En el caso de esta planta solar, se localiza en su totalidad en cultivos de secano cerealista. Tras el inventario de fauna anual, se ha concluido que la zona es área de campeo de diversas especies rapaces como el milano real, aguilucho lagunero occidental, cernícalo común, perdiz roja y grullas.

No se ha detectado anidación dentro de la planta, pero se debe evaluar pérdida de zona de campeo.

Conclusión: existe AFECCIÓN POR PERDIDA DE ÁREA DE CAMPEO para las especies esteparias y rapaces generalistas.

Tabla 4. Tabla resumen de impactos del proyecto sobre la Biodiversidad.

IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE LOS VECS			
IMPACTO	MEDIDA PREVENTIVA/COMPENSATORIA		AFECCIÓN IMPACTO RESIDUAL
Molestias por ruido	1	Adecuación calendario de obra	NO HABRÁ AFECCIÓN
	2	Área de exclusión al nido	

IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE LOS VECs			
Molestias por presencia humana	1	Adecuación calendario de obra	NO HABRÁ AFECCIÓN
	2	Área de exclusión al nido	
Riesgo de mortalidad por colisión o electrocución	1	Línea soterrada	NO HABRÁ AFECCIÓN
Alteración o pérdida de hábitat adecuado	1	MEDIDA COMPENSATORIA AGROESTEPARIA de 1,2 ha: al compensar superficie de corredor ecológico primario ocupada por la planta (0,6 ha) con un coeficiente 1:2, siguiendo las directrices del órgano competente.	EXISTE AFECCIÓN

4.3. Evaluación de interacciones entre proyectos existentes y planificados

Teniendo en cuenta la revisión de proyectos existentes y planificados ya realizada en el apartado 3.2, en esta sección se analiza cómo estos proyectos pueden interactuar y contribuir a impactos acumulativos en los VECs seleccionados.

Como se ha mencionado en el apartado 4.2.1 *Identificación, selección y priorización de VECs*, se han seleccionado para el estudio el sisón común (*Tetrax tetrax*), el milano real (*Milvus milvus*) y el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*).

Como se ha visto en el apartado 4.2.2 *Impactos del proyecto sobre los VECs*, la principal posible afección del proyecto sobre la biodiversidad local es la alteración o pérdida de hábitat adecuado:

(1) Alteración o pérdida de hábitat adecuado para esteparias y rapaces.

La pérdida de hábitat pseudoestepario como cultivos cerealistas y pastizales es una de las principales causas de declive de las poblaciones de aves esteparias (SEO, 2021). Esta pérdida se debe, por una parte, a la conversión de tierras de cultivo en suelo urbano o industrial (para proyectos de energías renovables si no se realizan con un diseño adecuado, por ejemplo); y, por otra, a una tendencia desde hace décadas a la conversión de cultivos cerealistas

de secano a regadío o a cultivos leñosos como viñedos o frutales (olivos, limoneros, almendros, etc.).

El proyecto ocupará zonas de cultivo de secano, mermando la superficie de hábitat estepario, por lo que el impacto de esta planta y su efecto acumulativo y sinérgico con el resto de proyectos debe ser evaluado (Apartado 4.5 *Evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos*).

Tabla 5. Tabla resumen de interacciones de impactos.

IMPACTO	POSIBILIDAD DE INTERACCIÓN CON OTRAS PSF
Molestias por ruido	No
Molestias por presencia humana	No
Riesgo de mortalidad por colisión o electrocución	No
Alteración o pérdida de hábitat adecuado	Si, debe ser evaluado

4.4. Evaluación de la Línea Base Ambiental

En este apartado se evalúa el estado actual de los VECs y su tendencia. Una fuente fiable del estado de conservación de las distintas especies es su categoría de protección en los distintos catálogos de especies amenazadas, que pueden ser a nivel nacional, regional (de cada comunidad autónoma) o superior, como en el caso de la UICN que evalúa el estado de las poblaciones a distintas escalas (zona mediterránea, europea, global, etc.) en base a los datos que se disponga.



Figura 2. Categorías de protección de los distintos catálogos de protección

A nivel regional, existe el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres de la Comunidad de Madrid (CREACM), regulado por La [Ley 2/1991, de 14 de febrero](#), para la Protección y Regulación de la Fauna y Flora Silvestres en la Comunidad de Madrid; y el Decreto 18/1992, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares.

A nivel nacional, existe el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE) y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA), ambos establecidos en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio; Orden TEC/596/2019, de 8 de abril; Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre; Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre y Orden TED/339/2023, de 30 de marzo.

Por último, existen varios catálogos no gubernamentales elaborados por organizaciones científicas con igual o mayor valor informativo al estar, generalmente, más actualizados. Este es el caso del Libro Rojo de la Sociedad Española de Ornitología SEO (SEO, 2021) y la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, www.iucnredlist.org).

El análisis de estas fuentes bibliográficas permite obtener una idea clara del nivel de conservación de los VECs, no solo a nivel local sino también nacional y global.

4.4.1. Recopilación de Datos

4.4.1.1. Estado de las poblaciones

Se presenta a continuación las categorías de protección de las especies afectadas en los distintos catálogos de protección:

Tabla 6. Grado de protección de los VECs.

NOMBRE		ESTADO DE CONSERVACIÓN			
CIENTIFICO	COMUN	LIBRO ROJO SEO 2021	UICN	CEEA y LESRPE	CREACM
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	EN	VU* ¹	PE	SAH
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	EN	LC* ¹	PE	VU
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occ.	LC	LC* ¹	Listado	SAH

*1 Alcance más reducido: zona europea

*2 Alcance más reducido: zona mediterránea

Se comenta a continuación el estado de las tres especies:

SISÓN COMÚN (*Tetrax tetrax*)

A nivel nacional, el sisón común está catalogado como En Peligro de extinción en el CEEA, y en el Libro Rojo España (SEO, 2021), mientras que a nivel regional (Comunidad de Madrid), como Sensible a la Alteración del hábitat:



Figura 3. Estado de conservación del sisón común en España. Fuente: Libro rojo España 2021.

Su categorización como especie En Peligro de Extinción se debe a los siguientes criterios:

CRITERIO A2

- (a) La evolución del tamaño estimado de la población española comparando los censos realizados en 2005 y en 2016, muestra un descenso del conjunto de la población -machos y hembras- del 59 % en 11 años (García de la Morena et al., 2018), por lo que supera los umbrales el criterio que establecen una reducción del tamaño de la población igual o superior al 50 % durante los últimos diez años. Por comunidades autónomas, el declive superó también el 50 % en 8 de las 12 en las que hay presencia reproductora de la especie (García de la Morena et al., 2018).
- b) La tendencia poblacional estimada en España, obtenida a través del programa de seguimiento SACRE desde 1998 hasta 2018, fue de un declive acumulado del -68,5 % (SEO/BirdLife, 2019), con una reducción media interanual de -5,5 %, muy similar en magnitud al estimado a partir de los censos nacionales y superando el rango de la reducción del tamaño de la población mayor del 50 % en los últimos 10 años o tres generaciones.
- (c) La disminución en el número de machos censados por cuadrícula de 10x10 km entre el censo de 2005 (García de la Morena et al., 2006) y el censo de 2016 (García de la Morena et al., 2018) en el conjunto de España ha sido del 50 %, y superior a esa proporción en cinco comunidades autónomas. La proporción de cuadrículas con presencia respecto al total de cuadrículas censadas pasó del 75,5 % -480 presencias en las 636 cuadrículas censadas- en el censo nacional de 2005, al 61,5 % -de 554 presencias en las 901 cuadrículas censadas- en el conteo de 2016.

CRITERIO A3

- (b) Las proyecciones basadas en los índices de abundancia muestran que el porcentaje de descenso del conjunto de la población española de sisón común esperado para el periodo 2016-2026 es del 56,6 % (García de la Morena et al., 2018) y por lo tanto se prevé una reducción superior al 50 % de la población en los próximos diez años. Un análisis de viabilidad poblacional de la población española de sisón común mostró unas tasas proyectadas muy negativas, con

un descenso en 10 años cercano al 75 %, lo que impediría el mantenimiento a medio plazo de la metapoblación (García de la Morena et al., 2020).

A nivel regional, La población reproductora de la comunidad autónoma de Madrid se ha estimado en 909 machos (605-1.287, 2,3% de la población reproductora de España). Se distribuyen principalmente en los sectores norte y sureste de la región, mientras que en las zonas suroccidentales de la comunidad la especie es mucho menos abundante y, en bastantes zonas potenciales, ausente. La densidad media de la región se ha situado en 0,7 machos/km², observándose las mayores densidades en las zonas norte de la región y limítrofes con Castilla-La Mancha. En tan sólo una cuadrícula censada (menos del 3%) se han estimado densidades medias superiores a 2 machos/km².

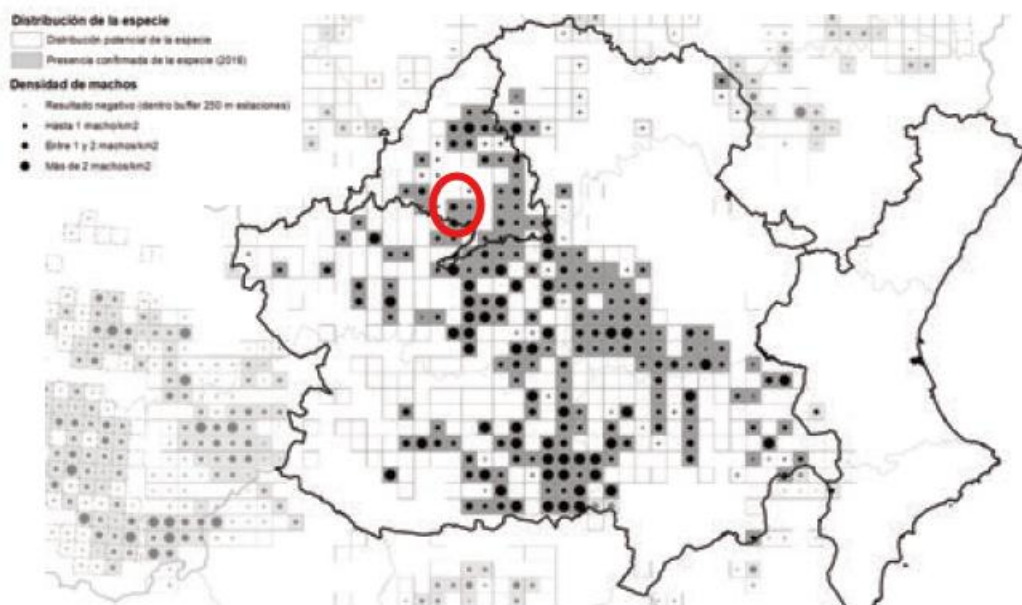


Figura 4. Resultados del censo de primavera de sisón en la meseta sur. Se muestra, a escala de cuadrícula de 10 x 10, las densidades (machos/km²) obtenidas en los censos y las cuadrículas con censos negativos. Fuente: García de la Morena et al. (2020)

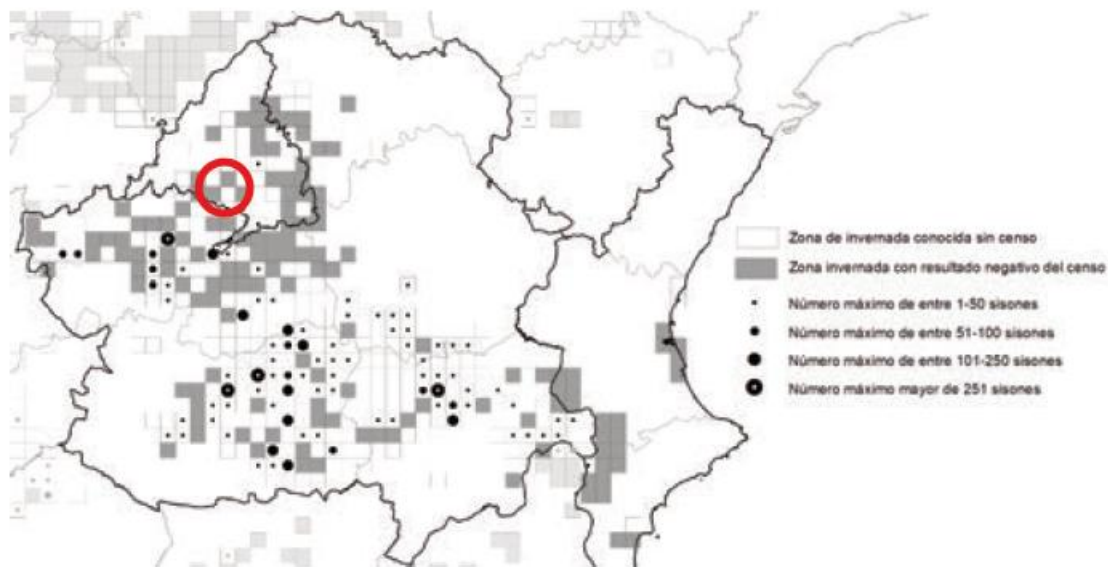


Figura 5. Resultados del censo invernal de sisón en la meseta sur y Levante. Se muestra el número máximo observado por cuadrícula UTM de 10 x 10. Fuente: García de la Morena et al. (2020)

En cuanto a la población invernante, se ha estimado en 522 individuos (445-796, 3,6% de la población invernante en España). Aparte de la reducción poblacional, destaca la desaparición de la especie en la mitad norte de la región. Su distribución invernal se limita al extremo sur de la región, con tan solo cifras de interés en los secanos de Torrejón Tajo, en Aranjuez, donde se ha registrado un bando de hasta 220 ejemplares. Aunque el tamaño medio de bando es de unos 50 ejemplares, entre los más altos del censo nacional, su densidad media es de tan solo 0,39 aves/km², lo cual se explica por la reducción de sus poblaciones y la concentración de su área de distribución invernal.

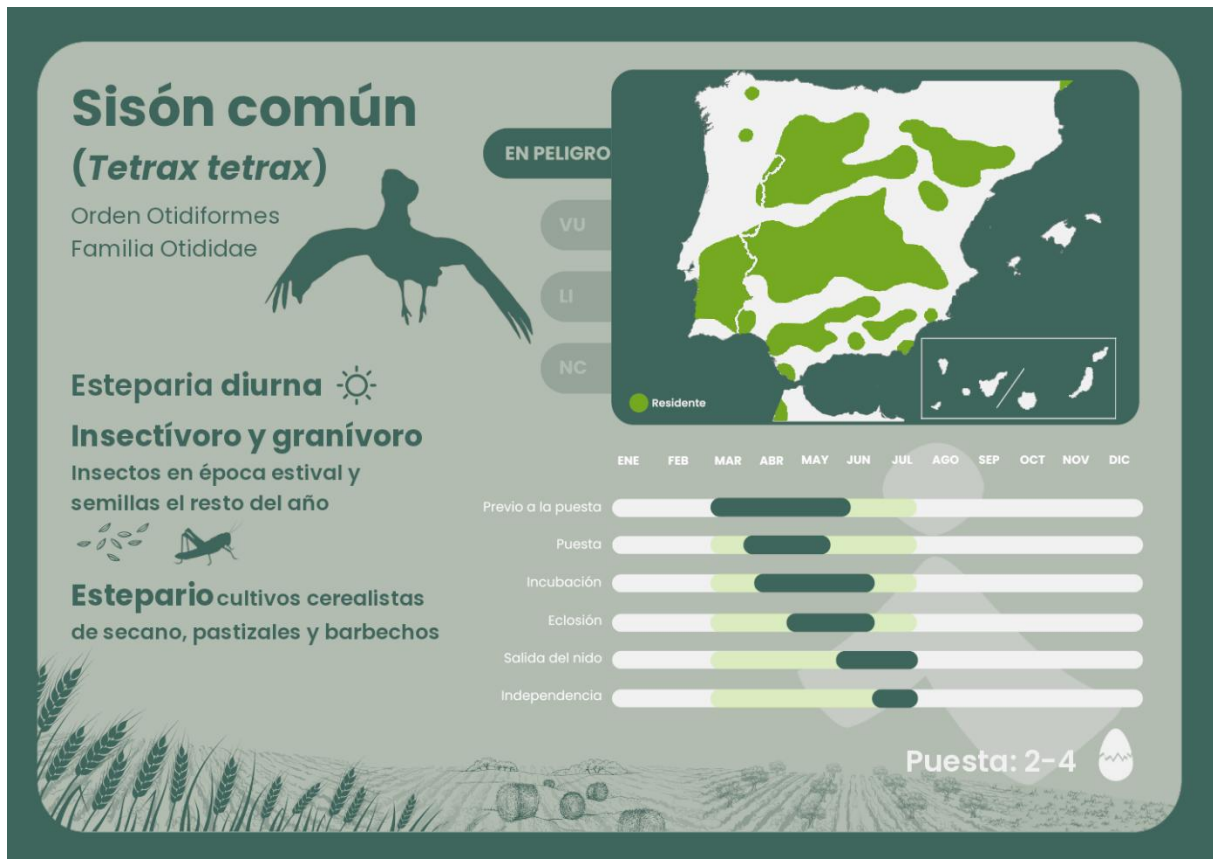


Figura 6. Calendario detalle de época de cría del sisón común (*Tetrax tetrax*) desglosado en los periodos comprendidos previo a la puesta, puesta, incubación, eclósión de los huevos, salida del nido de los pollos e independencia de los juveniles. Fuente: Ideas Medioambientales.

En cuanto a su evolución en la Comunidad de Madrid, la comparación de los datos entre los dos últimos censos nacionales entre 2005 y 2016 muestran un declive acusado de su área de distribución y densidad, estimándose una reducción del 42,7% de su población estimada entre ambos censos.

MILANO REAL (*Milvus milvus*)

El milano real es una especie catalogada como Vulnerable en la Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la comunidad de Madrid (CREACM) y En Peligro de Extinción según el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA) y el Libro Rojo de las Aves de España 2021. Se trata de una especie fuertemente vinculada a paisajes humanizados y dependiente de actividades como la agricultura, la ganadería y la caza, lo que la expone a diversas amenazas que incrementan considerablemente su mortalidad. Entre las principales amenazas se incluyen el envenenamiento por cebos tóxicos, las colisiones y electrocuciones en tendidos eléctricos, los atropellos, la pérdida de hábitat de nidificación, la caza ilegal, los

cambios en los sistemas de explotación agrícola, la disponibilidad de presas, la depredación de sus crías y la competencia con otras especies, como carnívoros y rapaces nocturnas. El milano real es una de las especies más sensibles al cambio climático debido a su asociación directa con áreas meridionales y con el clima (SEO/BirdLife, 2024).



Figura 7. Estado de conservación del milano negro en España. Fuente: Libro rojo España 2021

Su categorización como especie En Peligro de Extinción se debe a los siguientes criterios:

(A2): Desde el punto de vista de reducción del tamaño poblacional -criterio A-, la población reproductora española disminuyó entre 1994 y 2014 cerca de un 50 % en menos de dos generaciones. Además, en el momento de desarrollar el primer censo ya se apreció que la especie había desaparecido de amplias áreas del país en las décadas anteriores. La información disponible para 1984-1994 en 29 áreas con información sobre la población reproductora muestra que: en nueve de ellas se había extinguido o estaba al borde de la extinción, en nueve había sufrido un fuerte declive -más del 40 %-, en siete presentaba un declive inferior al 40 % y tan solo en cuatro se apreció estabilidad o incremento (SEO/BirdLife, 2024). Por último, en áreas de alta densidad de conejo, la abundancia estimada en 1994 fue similar a la estimada en 1973, antes de la protección de la especie y después del largo periodo de exterminio de depredadores promovido por la Junta de Extinción de Alimañas. En conjunto, parece razonable asumir que la población global ha sufrido una disminución superior al 50 % en las últimas tres

generaciones y, puesto que no puede considerarse que las causas de la regresión hayan cesado se ajustaría a la categoría “En Peligro” según el criterio A2a.



Figura 8. Calendario detalle de época de cría del milano real (*Milvus milvus*) desglosado en los periodos comprendidos previo a la puesta, puesta, incubación, eclosión de los huevos, salida del nido de los pollos e independencia de los juveniles. Fuente: Ideas Medioambientales

Sus principales amenazas son el envenenamiento, las colisiones y electrocuciones, los atropellos, la caza ilegal, la alteración del hábitat, la depredación y competencia con otras especies, la disponibilidad de presas (conejo), los problemas ligados a la gestión de carroña y el cambio climático. (SEO/BirdLife, 2024).

España es el país más importante para la invernada de la población europea de milano real, que se reúne en dormideros comunales para pasar la noche.

AGUILUCHO LAGUNERO OCCIDENTAL (*Circus aeruginosus*)

A nivel nacional está incluido en el LESRPE y en el libro rojo como Least Concern (preocupación menor). En la comunidad de Madrid está catalogado como Sensible a la alteración de su hábitat, junto a la mayoría de especies esteparias.

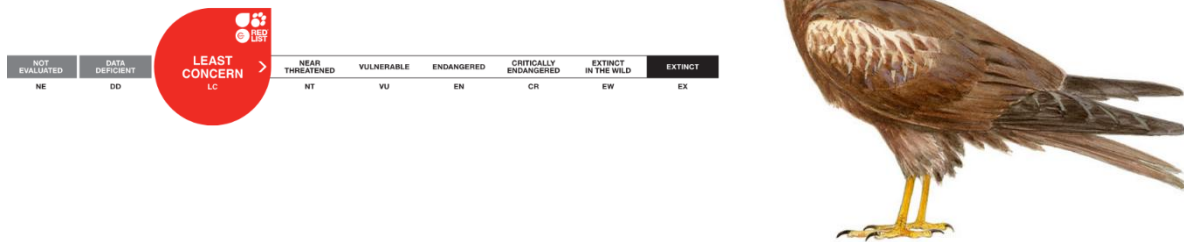


Figura 9. Estado de conservación del aguilucho lagunero occidental en la región mediterránea.
Fuente: UICN Red List.

Esta especie está presente como reproductor en todas las comunidades y ciudades autónomas a excepción de Canarias y Asturias. Se distribuye principalmente por las cuencas fluviales más importantes de la península ibérica: Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Ebro. La población reproductora ibérica es sedentaria, aunque su número se incrementa en el periodo invernal por individuos procedentes del norte y centro Europa.

El último censo en España estableció una población reproductora para el año 2006 de 1.149-1.494 parejas reproductoras. Los mayores contingentes se encuentran en Castilla-La Mancha, Castilla y León, Navarra y Andalucía; estas comunidades acumulan el 68% de las parejas reproductoras. Las provincias más importantes son Navarra, Toledo, León, Sevilla y Badajoz, que acumulan el 51% de la población. Ambas Castillas albergan el mayor número de parejas, pero es Navarra en la que reside la población más numerosa si se compara a escala provincia.

En Madrid, en el censo de 2006, la población reproductora para la Comunidad de Madrid en 2006 se estima en 61-69. Su distribución queda circunscrita al sur y sureste de la comunidad, básicamente a las cuencas de los ríos Tajo, Jarama y Tajuña, y un núcleo en el noreste en la cuenca del río Henares (Molina y Martínez, 2008). La especie presenta una tendencia poblacional ascendente, pasando de 16 parejas en 1994 a 63 parejas en 2006.

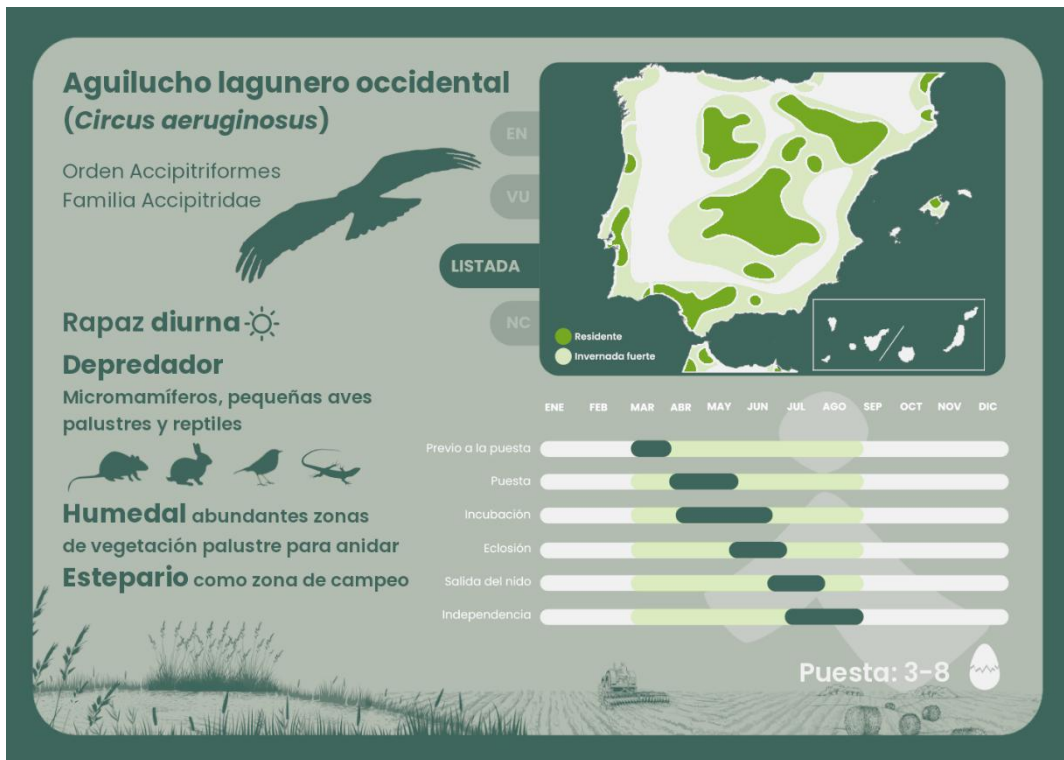


Figura 10. Calendario detalle de época de cría del Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) desglosado en los periodos comprendidos previo a la puesta, puesta, incubación, eclosión de los huevos, salida del nido de los pollos e independencia de los juveniles. Fuente: Ideas Medioambientales.

En cuanto a su hábitat, para la nidificación selecciona principalmente humedales con vegetación palustre (84%) y en menor medida cultivos cerealistas (10,9%), pastizales (1,1%) y zonas de matorral (0,2%; Molina y Martínez, 2008). Sin embargo, para cazar se comporta como ave propia de espacios abiertos donde campea por cultivos de cereal, arrozales, almajares, arroyos y láminas de agua abiertas. El tamaño de los humedales no parece ser limitante para su distribución y, de hecho, en algunas zonas como la cuenca del Duero nidifica en charcas de muy pequeño tamaño e incluso en cultivos cerealistas. Por el contrario, grandes carrizales de la costa mediterránea como el delta del Ebro no acogen poblaciones nidificantes, lo que parece apuntar a que es la disponibilidad de alimento en el entorno de los humedales lo que condiciona su distribución.

4.4.1.2. Disponibilidad de hábitat adecuado

El hábitat adecuado para cada especie es el siguiente:

Tabla 7. Hábitat adecuado para las especies objetivo.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	HABITAT
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Cultivos de secano cerealista.
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	Mosaico de áreas abiertas de alimentación, como pastizales y cultivos asociados a la ganadería con bosques poco densos.
<i>Circus aeruginosus</i>	<i>Aguilucho lagunero occ.</i>	Humedales para anidar y cultivos herbáceos y pastizales para cazar.

Al estar ubicado en una zona puramente de campos de cultivo altamente antropizada con núcleos poblacionales y vías de transporte, el hábitat principal que van a usar estas 3 especies, así como el resto de fauna presente a las que representan, será el cultivo de secano.

Para comprobar la disponibilidad de hábitat adecuado se recurre al SIGPAC 2024, que presenta la información más actualizada sobre el uso del suelo y los tipos de cultivos de cada parcela.

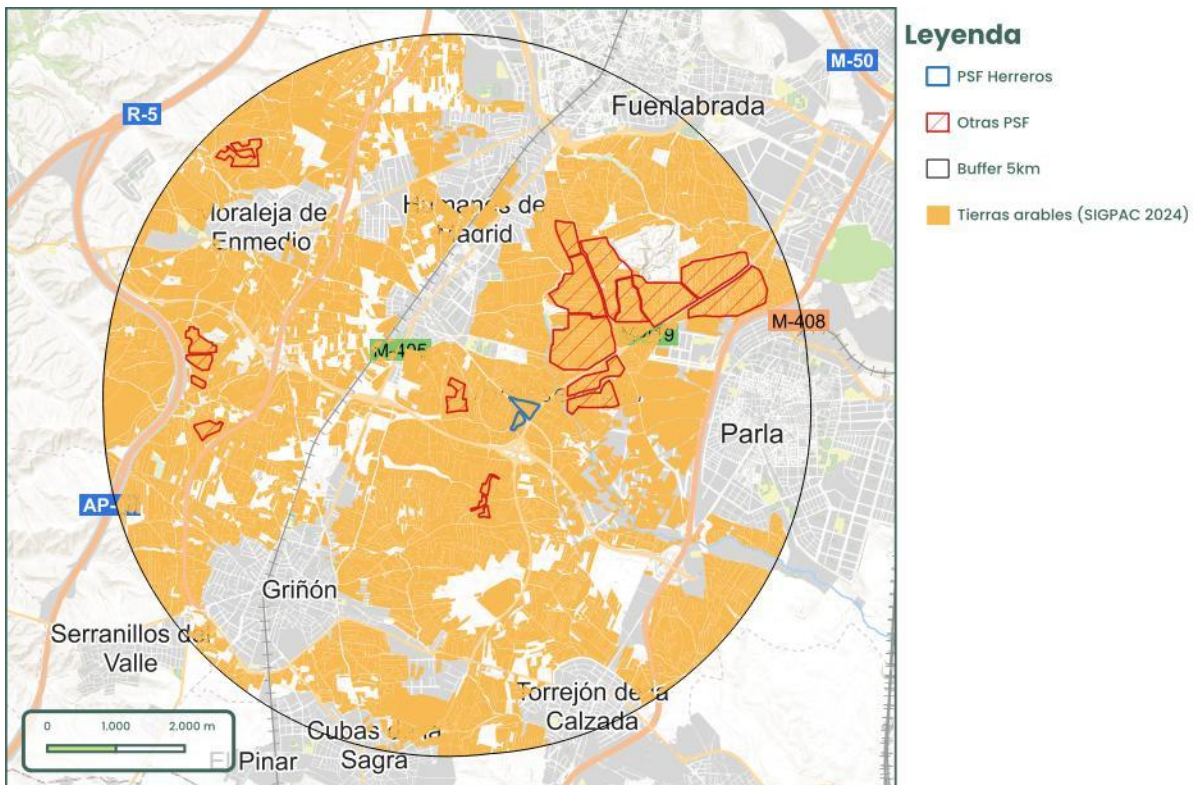


Figura 11. Zonas de Tierras Arables (hábitat potencial para especies esteparias y rapaces) según SIGPAC 2024 en el ámbito de estudio.

La figura anterior muestra la distribución de los campos de cultivo en la zona de estudio, no obstante, se tendrá que analizar su calidad como hábitat estepario, ya

que se debe de tener en cuenta otros factores como distancia a infraestructuras viales, núcleos poblacionales y líneas eléctricas.

Para cuantificar la calidad del hábitat para nuestro grupo de fauna seleccionado para el análisis, se han desarrollado mapas de calidad de hábitat en los que se ha cuantificado la importancia de cada tesela. La información acerca de los hábitats o usos del suelo favorables y desfavorables se han obtenido a partir de publicaciones científicas y la experiencia durante los años de trabajo en campo. Se expone a continuación la metodología utilizada para desarrollar estos mapas de calidad.

Para atribuir valores de calidad de hábitat se superponen diferentes capas de información que se resumen a continuación:

- o **SIGPAC:** utilizado unos coeficientes de 0-10 según menor y mayor querencia de estas aves y los hábitats y que se resume en Tabla 8. Listado de tipos de uso del suelo y los valores de calidad para cada tipo de hábitat. Fuente: Ideas Medioambientales..
- o **Pendientes (%):** se ha considerado la preferencia de estas especies por los ambientes agroesteparios, evitando los hábitats montanos, por lo que se han eliminado los hábitats correspondientes a zonas de montaña, eliminando las áreas con más de un 10% de pendiente.
- o **Núcleos de población e infraestructuras:** se han eliminado los núcleos de población y las infraestructuras tales como carreteras y vías ferroviarias que no se consideran hábitats para esta especie. Además, se ha identificado la ubicación de **líneas eléctricas**, ya que basándonos en la bibliografía existente (*Marcelino et al., 2018; Silva et al., 2010, 2014*) es una de las causas de mortalidad por colisión y fragmentación del hábitat para esta especie.

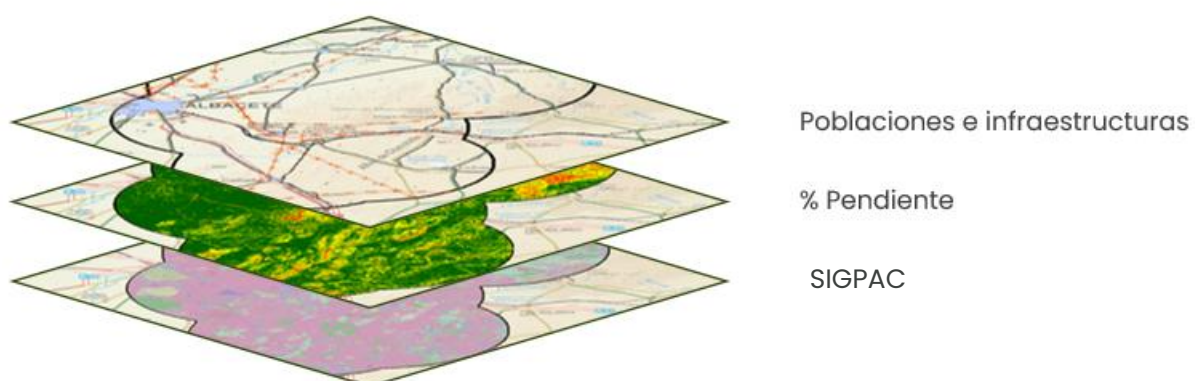


Figura 12. Esquema de las diferentes capas de información utilizadas para elaborar el mapa de calidad de hábitat. Fuente: Ideas Medioambientales.

En la siguiente tabla se resumen las categorías de hábitat que encontramos en la cartografía base disponible, correspondiente al SIGPAC y los valores de calidad de hábitat atribuidos, siguiendo los coeficientes explicados anteriormente:

Tabla 8. Listado de tipos de uso del suelo y los valores de calidad para cada tipo de hábitat. Fuente: Ideas Medioambientales.

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	CALIDAD DEL HÁBITAT	DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	CALIDAD DEL HÁBITAT
Corrientes y superficies de agua	0	Asociación olivar-cítricos	0
Viales	0	Olivar-frutal	1
Asociación cítricos-frutales de cáscara	0	Olivar	1
Asociación cítricos-frutales	0	Pasto con arbolado	4
Asociación cítricos-viñedo	0	Pasto arbustivo	5
Edificaciones	0	Pastizal	10
Asociación frutales-frutales de cáscara	0	Tierras arables	9
Frutos secos y olivar	1	Huerta	2
Forestal	0	Viñedo-frutal	2
Frutos secos	1	Viñedo	4
Frutos secos y viñedo	2	Viñedo-olivar	3
Frutales	0	Zona concentrada no incluida en la ortofoto	0
Improductivos	4	Zona urbana	0
Invernaderos y cultivos bajo plástico	0	Zona censurada	1

Finalmente, para tener en cuenta la superficie de los polígonos, lo cual es muy importante para este tipo de especies, ya que necesitan grandes superficies para desarrollarse, se multiplican estos coeficientes por los valores de la superficie de

los polígonos (tomando como fuente el SIGPAC 2024 y actualizados con las implantaciones de los proyectos e infraestructuras conocidos).

Así, las zonas con mayor valor son las que tienen un coeficiente de querencia o de hábitat favorable para estas aves y una superficie grande de desarrollo y dispersión, mientras que las zonas con valores nulos son las que tienen infraestructuras o hábitats inadecuados para que se desarrollen.

El resultado final de calidad de hábitat se ha obtenido utilizando la siguiente fórmula:

Calidad del hábitat: *Valores calidad del hábitat según SIGPAC * 0,25 en teselas con contacto con líneas eléctricas* Área (ha)*

En las siguientes figuras se puede observar la distribución de las diferentes teselas que son consideradas como hábitat favorable, para la especie de estudio, así como la categorización de la calidad de estas:

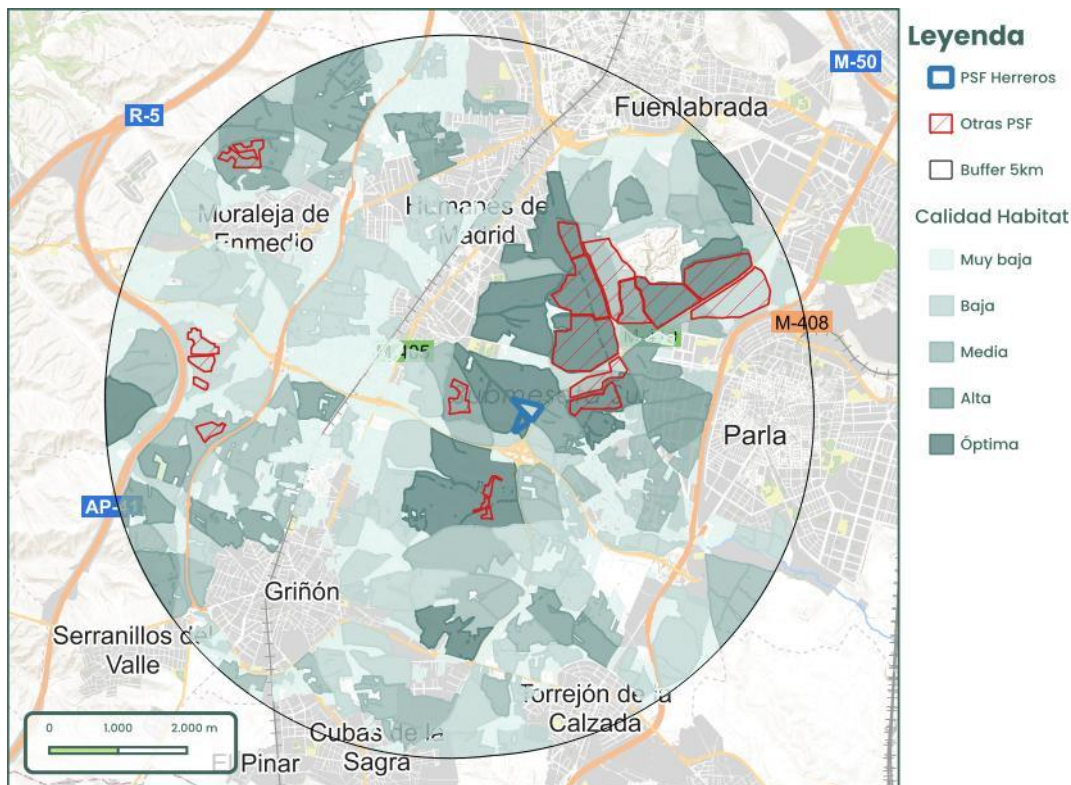


Figura 13. Coeficientes de calidad de hábitat de aves esteparias para las teselas presentes en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

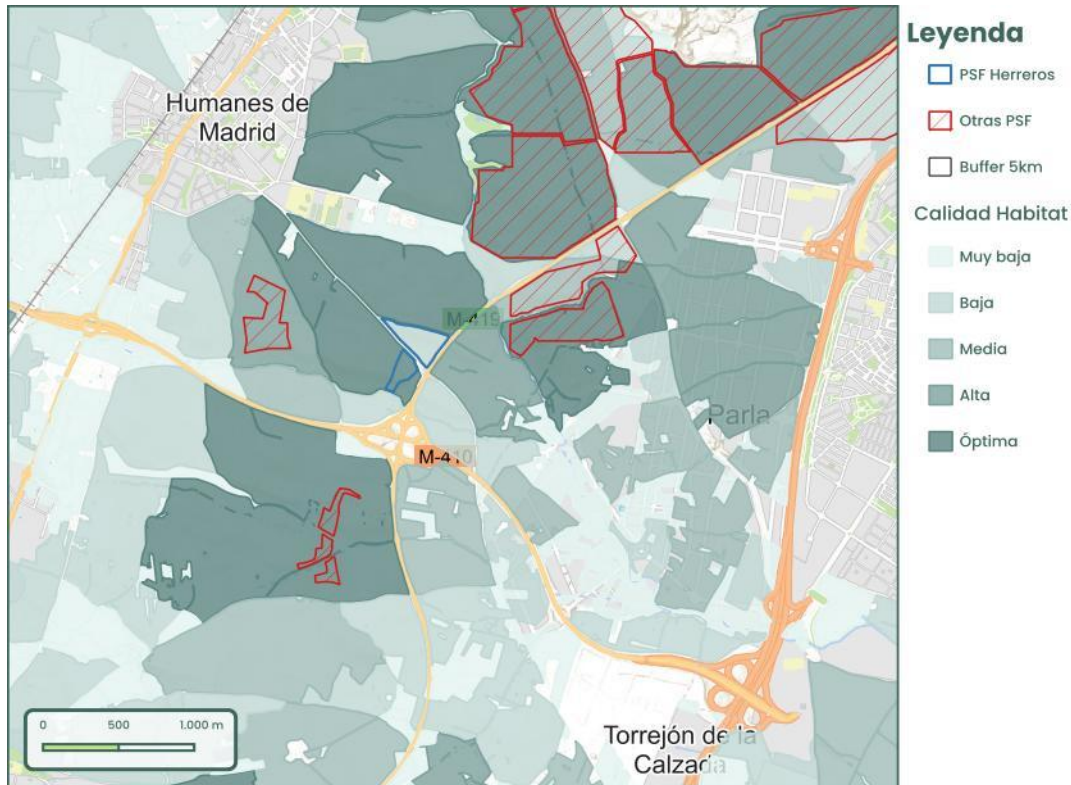


Figura 14. Detalle coeficientes calidad de hábitat de aves esteparias para las teselas presentes en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

4.4.2. Identificación de tendencias

En este apartado se detectan cambios o patrones en la biodiversidad que puedan influir en la evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos.

4.4.2.1. Tendencias poblacionales y sus causas

Las tendencias de los 3 VECs objetivo son las siguientes:

Tabla 9. Tendencia poblacional y causas de los VECs objetivo.

NOMBRE COMÚN	TENDENCIA	CAUSAS
Sisión común	Declive poblacional a nivel nacional y regional (García de la Morena et al., 2018)	<ul style="list-style-type: none"> o Pérdida y transformación del hábitat o Mortalidad por tendidos eléctricos o aerogeneradores o Caza ilegal o Atropellos o Pérdida de recursos tróficos o Inacción de las Administraciones públicas

NOMBRE COMÚN	TENDENCIA	CAUSAS
Milano real	Declive poblacional a nivel nacional (SEO, 2021)	<ul style="list-style-type: none"> o Envenenamiento y caza ilegal o Colisiones, electrocuciones y atropellos o Alteración del hábitat o Depredación y competencia con otras especies o Disponibilidad de presas (conejo) o Problemas ligados a la gestión de carroña o Cambio climático
Aguilucho lagunero occidental	Aumento poblacional a nivel nacional y regional (Molina y Martínez, 2008)	<ul style="list-style-type: none"> o Aprovechamiento de la transformación de campos de secano a regadío como zona de campeo o Uso de vertederos y muladares como fuente de alimentación predecible

4.4.2.2. Tendencia en disponibilidad de hábitat adecuado

Para comprobar los cambios que se han producido a lo largo de los años se analiza el Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid -Sector Agrario (www.madrid.org/iestadis). En esta base de datos se expone la evolución para el periodo 1985-2022 de la superficie regional para cada tipo de uso de suelo y tipo cultivo:

Tabla 10. Evolución de la superficie (ha) de prados, pastizales y tierras de cultivo en la Comunidad de Madrid para el periodo 1985-2022. Fuente: Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid -Sector Agrario.

USO DE SUELO	1985	1995	2005	2015	2022	DIFERENCIA (%) 1985-2022
Prados y pastizales	145.300	146.564	131.988	128.993	125.847	-19.453 (-13,4%)
Tierras de cultivo	276.100	238.162	208.522	226.792	209.111	-66.989 (-24,3%)

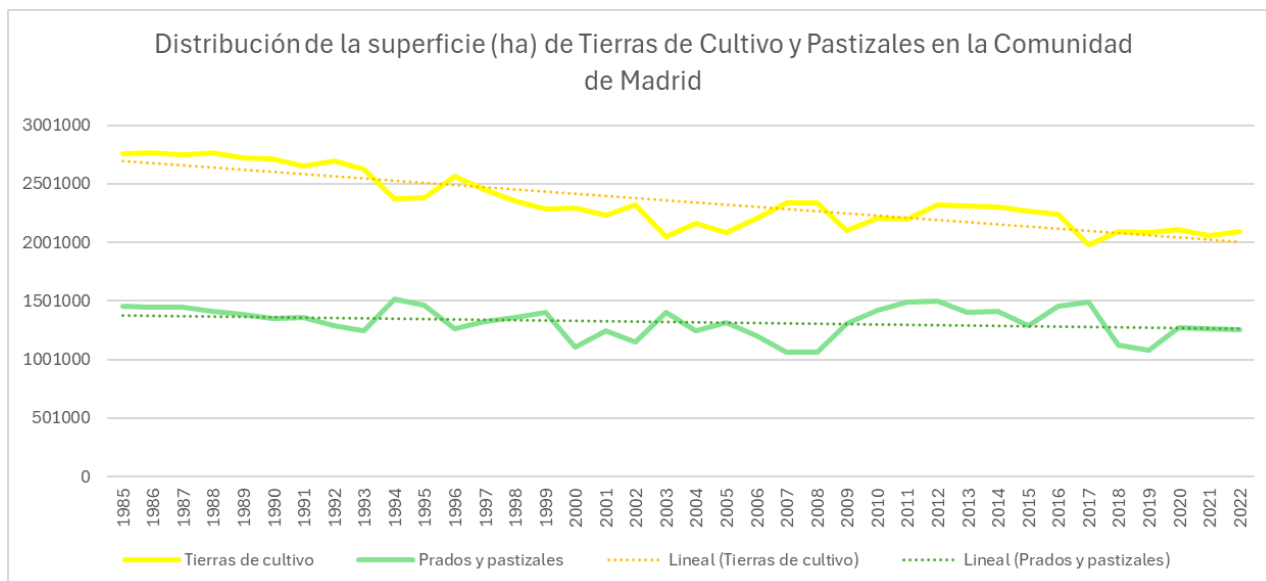


Figura 15. Evolución de la superficie de prados, pastizales y tierras de cultivo en la Comunidad de Madrid en periodo 1985-2022. Fuente: Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid -Sector Agrario.

En el anuario se diferencia por tipo de cultivo, lo cual proporciona información sobre la disponibilidad de cultivos cerealistas de secano, hábitat adecuado para las aves esteparias:

Tabla 11. Evolución de la superficie (ha) de cultivos cerealistas en la Comunidad de Madrid para el periodo 1985-2022. Fuente: Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid -Sector Agrario.

TIPO DE CULTIVO	1985	1995	2005	2015	2022	DIFERENCIA (%) 1985-2022
Cereales grano	103605	95959	72806	81098	86958	-16.647 (-16,1%)
Trigo	37459	24042	17069	26478	27958	-9.501 (-25,4%)
Cebada	50800	59222	41146	37032	40709	-10.091 (-19,9%)
Maíz	9864	8698	7872	6161	4686	-5.178 (-52,5%)
Otros	5482	3997	6719	11427	13605	+8.123 (+148,2%)

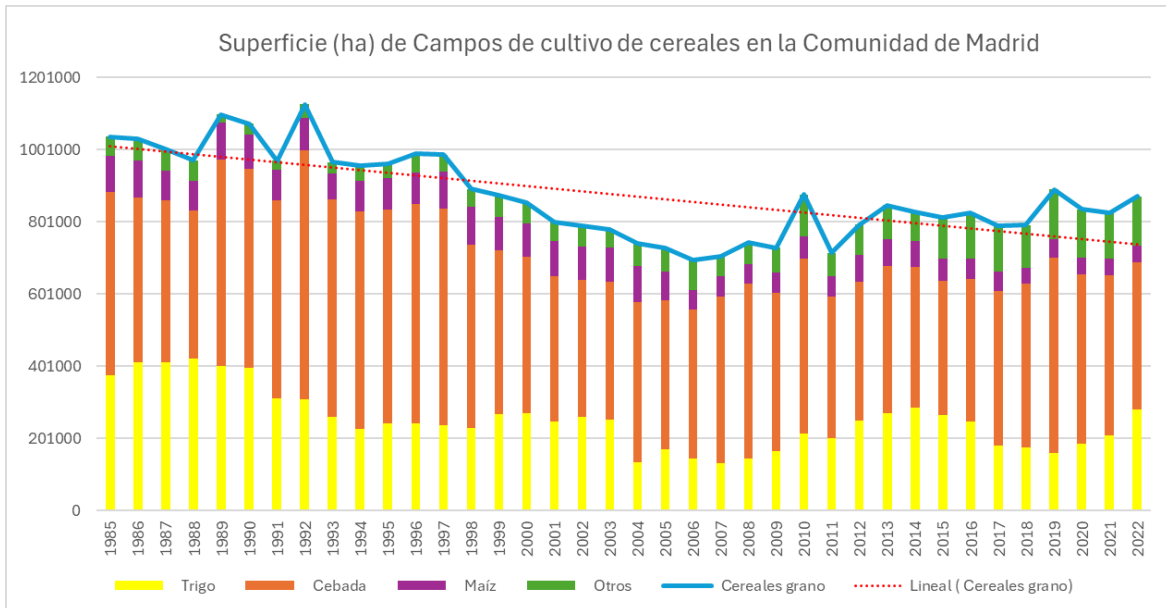


Figura 16. Evolución de la superficie de cultivos cerealistas en la Comunidad de Madrid en periodo 1985-2022. Fuente: Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid –Sector Agrario.

En base a los datos del Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid –Sector Agrario, la superficie de pastizales y cultivos de secano en la región se ha reducido en un 13,4% y un 16,1%, respectivamente durante el periodo 1985-2022. Existe por tanto una tendencia negativa de disponibilidad de hábitat óptimo para aves esteparias, como el sisón común. Estas áreas también son zonas de campeo del milano real y el aguilucho lagunero, por lo que la **tendencia de disponibilidad de hábitat es negativa para las tres especies.**

4.5. Evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos

4.5.1. Análisis de Impactos Combinados

Se evaluará a continuación cómo los impactos de los proyectos individuales se combinan para afectar a los VECs, considerando efectos directos e indirectos.

Como se concluyó en el apartado 4.3 *Evaluación de interacciones entre proyectos existentes y planificados* 4.2.2, el único impacto que puede tener un efecto acumulativo y sinérgico con el resto de proyectos es la alteración o pérdida de hábitat adecuado.

Se ha visto en el apartado 4.4.2 que la superficie de cultivos cerealistas, hábitat de campeo y posible anidación para el sisón común, milano real y aguilucho lagunero, se ha reducido progresivamente desde hace 50 años. Además, existen varios proyectos de parques fotovoltaicos en el ámbito de estudio (Tabla 1), que van a provocar una reducción del área útil de ocupación de las especies VEC.

Para analizar la pérdida de hábitat, se toman como base los siguientes escenarios:

- o **Escenario 0:** Escenario actual.
- o **Escenario 1:** Situación donde únicamente se encuentra la planta solar objeto de estudio.
- o **Escenario 2:** Situación futura en la que se incluyen los proyectos actualmente en tramitación, excluyendo el proyecto objeto de estudio.
- o **Escenario 3:** Situación futura, en el que se incluirán los proyectos en tramitación incluyendo el proyecto de estudio.

A continuación, se presentan en la siguiente tabla las superficies correspondientes a cada tipo de hábitat de calidad para aves esteparias, diferenciadas según cada escenario considerado.

Tabla 12. Superficies de los coeficientes de calidad de hábitat para las teselas presentes en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

CALIDAD DE HÁBITAT	ESCENARIO 0	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
	ha	ha	ha	ha
Muy baja	1.157,52	1.157,52	1155,68	1.155,34
Baja	1.589,95	1.584,24	1519,27	1.491,08
Media	1.064,50	1.064,50	1012,69	924,98
Alta	753,07	753,07	711,04	568,92
Óptima	837,83	835,21	625,85	327,38
Total suma de hábitats	5.402,87	5.394,54	5.024,52	4.467,71
Área de estudio (buffer 5 km) Total	8.701,873			
% respecto al ámbito de estudio	62,09%	61,99%	57,74%	57,64%

En la actualidad (escenario 0), en el ámbito de estudio un 62,09% del mismo se encuentra ocupado por hábitats adecuados para los grupos de especies analizados, independientemente de su categoría de calidad. En la situación futura, considerando la totalidad de proyectos en tramitación en este ámbito (escenario 3), este porcentaje varía al 57,64%, produciéndose por tanto una pérdida de hábitat del 4,44% independientemente de su calidad.

En la siguiente tabla se representa la pérdida de hábitat total en cada escenario estudiado:

Tabla 13. Pérdida de hábitat total en cada escenario estudiado. Fuente: Ideas Medioambientales.

CALIDAD DE HÁBITAT	PÉRDIDA DE HÁBITAT					
	ESCENARIO 1		ESCENARIO 2		ESCENARIO 3	
	ha	%	ha	%	ha	%
Total	8,34	0,15	378,35	7,0%	386,68	7,15

En el escenario más desfavorable, esto es el escenario 3, que evalúa la pérdida considerando todos los proyectos en tramitación en el ámbito de estudio, se produce una pérdida de hábitat total de 386,68 ha, lo que representa un 7,15% de reducción del hábitat total en el área de estudio (radio de 5 km). **En este escenario, la contribución del proyecto objeto resulta ser del 0,15% (8,34 ha).**

A continuación, se presenta en detalle la pérdida de hábitat según las categorías de calidad establecidas:

Tabla 14. Detalle de la pérdida de hábitat según las categorías de calidad establecidas. Fuente: Ideas Medioambientales.

CALIDAD DE HÁBITAT	ESCENARIO 1		ESCENARIO 2		ESCENARIO 3	
	ha	%	ha	%	ha	%
Muy baja	0,00	0,00	-1,84	-0,16	-1,84	-0,16
Baja	-5,71	-0,36	-70,69	-4,45	-76,40	-4,80
Media	0,00	0,00	-51,81	-4,87	-51,81	-4,87
Alta	0,00	0,00	-42,03	-5,58	-42,03	-5,58
Óptima	-2,62	-0,31	-211,98	-25,30	-214,60	-25,61

Como se puede observar, se produce una reducción de hábitats de calidad para este grupo de fauna, sobre todo de hábitat de calidad alta (42,03 ha) y óptima (214,60 ha). Esto implica una pérdida total de 31,19% de hábitat de calidad alta y óptima tras la construcción de todos los proyectos en trámite. En concreto, la **PSF Herreros conlleva la pérdida de 2,62 ha de la suma de los hábitats de calidad alta-óptima, lo que representa aproximadamente un 0,03% del total de hábitat estepario presente en el ámbito de estudio.**

4.5.2. Evaluación umbral de impacto

Una vez analizado el estado de los VEcs, su tendencia y los efectos acumulativos que provocarían los proyectos, se puede evaluar el umbral de impacto que pueden

o deben soportar los VECs, con el objetivo de posteriormente establecer las medidas de mitigación necesarias.

Este proceso se realiza siguiendo las categorizaciones indicadas en la GLOBAL BIODIVERSITY FRAMEWORK de la guía de la IUCN "Guidance on biodiversity cumulative impact assessment for wind and solar developments and associated infrastructure" (Benun et al. 2024)

Categoría	Relación al objetivo	Tendencia	Relevancia	Implicación para los umbrales	Requerimientos de mitigación
S4	Por debajo	En declive o iniciando recuperación	Amenazado o/y vulnerable	No permite pérdida	Evitar estrictamente
S3		En declive	Ni amenazado ni vulnerable demográficamente	Permite pérdida mínima, debe ser compensada con creces	Evitar y mitigar todo lo posible, la compensación debe conseguir balance positivo para cualquier impacto residual
S2	Estable o creciente	Permite algo de pérdida si es completamente compensada		Mitigar de manera eficiente para reducir impactos residuales, la compensación debe conseguir al menos balance neutro	
S1	Por arriba	Estable o creciente	No amenazado	Permite algo de pérdida	Mitigar de manera eficiente para reducir impactos residuales

Figura 17. Categorías de los VECs según la Global Biodiversity Framework (Benun et al. 2024).

Tabla 15. Categorización de los VECS y umbrales de impacto

VEC	TENDENCIA	CATEGORÍA	RELEVANCIA	UMBRAL	NECESIDADES DE MITIGACIÓN
Sisón común	Declive a nivel nacional	S4 a nivel nacional	Muy importante al ser PE en el CEEA	S4: No permite pérdida	Evitación y minimización eficaces, con compensación que consiga una ganancia neta frente a cualquier impacto residual.

VEC	TENDENCIA	CATEGORÍA	RELEVANCIA	UMBRAL	NECESIDADES DE MITIGACIÓN
Milano Real	Declive a nivel nacional	S4 a nivel nacional	Muy importante al ser PE en el CEEA	S4: no permite pérdida	Evitación estrictamente. Si no es posible compensación que consiga una ganancia neta frente a cualquier impacto residual.
Aguilucho lagunero occidental	Creciente a nivel regional y nacional	S2 a nivel nacional	No muy importante	S2: permite algo de pérdida si es completamente compensada	Mitigar de manera eficiente para reducir impactos residuales. Se debe conseguir BALANCE NEUTRO

4.6. Conclusiones

Se presenta a continuación una tabla resumen de los componentes ambientales evaluados (VECS) para la Biodiversidad y los impactos de estos proyectos sobre su conservación:

Tabla 16. Tabla de conclusiones de impactos acumulativos del proyecto.

VEC PRIORITARIOS	ESTADO ACTUAL	TENDENCIA	HABITAT	PSF OCUPA HABITAT ADECUADO	IMPACTOS DEL PROYECTO	AFECCIÓN	EXISTEN EFECTOS ACUMULATIVOS SIGNIFICATIVOS	EXISTEN MEDIDAS MITIGADORAS	IMPACTOS RESIDUAL	MEDIDA COMPENSATORIA
Sisón común	PE en el CREACM	Declive a nivel nacional	Cultivo de secano cerealista	SI	Alteración o pérdida de hábitat adecuado	SI	SI	Estudio previo a inicio de obra	SI	MEDIDA AGROESTEPARIA: COMPENSACION DE 1,2 HA POR OCUPAR 0,6 HA DE HABITAT ESTEPARIO EN CORREDOR ECOLÓGICO PRIMARIO
								Soterramiento línea de evacuación		
								Seguimiento exhaustivo en el Plan de vigilancia ambiental		
Milano Real	PE en el CEEA	Declive a nivel nacional	Mosaico agrícola-forestal	SI	Alteración o pérdida de hábitat adecuado	SI	SI	Estudio previo a inicio de obra	SI	MEDIDA AGROESTEPARIA: COMPENSACION DE 1,2 HA POR OCUPAR 0,6 HA DE HABITAT ESTEPARIO EN CORREDOR ECOLÓGICO PRIMARIO
								Soterramiento línea de evacuación		
								Seguimiento exhaustivo en el Plan de vigilancia ambiental		
Aguilucho lagunero occidental	SAH en el CREACM	Creciente a nivel nacional	Cultivo de secano cerealista y humedales	SI	Alteración o pérdida de hábitat adecuado	SI	SI	Estudio previo a inicio de obra	SI	MEDIDA AGROESTEPARIA: COMPENSACION DE 1,2 HA POR OCUPAR 0,6 HA DE HABITAT ESTEPARIO EN CORREDOR ECOLÓGICO PRIMARIO
								Soterramiento línea de evacuación		
								Seguimiento exhaustivo en el Plan de vigilancia ambiental		

5. CALIDAD PAISAJÍSTICA Y VISIBILIDAD

En el Convenio Europeo del Paisaje, elaborado por el Consejo de Europa y presentado el 20 de octubre del año 2000 en Florencia, se define el paisaje como cualquier parte del territorio tal y como la perciben los integrantes de la población. Dicha percepción es el resultado de la interacción entre los factores naturales y/o humanos del medio y no se entiende únicamente como paisaje percibido visualmente, sino del percibido por todos los sentidos. Por otra parte, el objetivo del Convenio Europeo del Paisaje es promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes, así como organizar la cooperación en este campo entre los países comunitarios.

El paisaje puede definirse mediante tres componentes: el espacio visual, formado por una porción del terreno, la percepción del territorio por parte del hombre y la interpretación que éste hace de dicha percepción. Estas tres componentes, y más concretamente la última, dejan patente la importancia de objetivar la metodología eliminando componentes subjetivas relacionadas con los “ojos que miran el paisaje”. Para realizar dicha objetivación se materializa una variable de fácil comprensión, denominada capacidad de acogida, la cual indica la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la implantación de uno o varios proyectos dentro de un entorno natural, más o menos antropizado. Esta variable requiere del análisis detallado de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta. De igual forma cobra importancia el análisis de la incidencia visual del futuro proyecto, a partir de la calidad del medio y de la fragilidad intrínseca del paisaje.

5.1. Metodología

Metodológicamente, este análisis se estructura en distintas fases, tal y como marcan los modelos de Aguiló (1981) y Escribano (1987):

- o Fase 1, donde se determinan las Unidades Paisajísticas.
- o Fase 2, donde se realiza el estudio de la calidad paisajística.
- o Fase 3, que incluye el estudio de la fragilidad del paisaje.

- o Fase 4, en la que se determina la cuenca visual y se realiza un análisis visual.

5.1.1. Caracterización de unidades paisajísticas

La descripción y caracterización del paisaje en el entorno del proyecto se ha basado en los datos ofrecidos por el Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

5.1.2. Estudio de la calidad paisajística

La calidad de un paisaje es una cualidad intrínseca de gran importancia, ya que su interacción con la fragilidad visual del mismo será decisiva a la hora de valorar la capacidad de acogida del medio ante el proyecto.

En función del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, la calidad del paisaje se define en función de los siguientes factores:

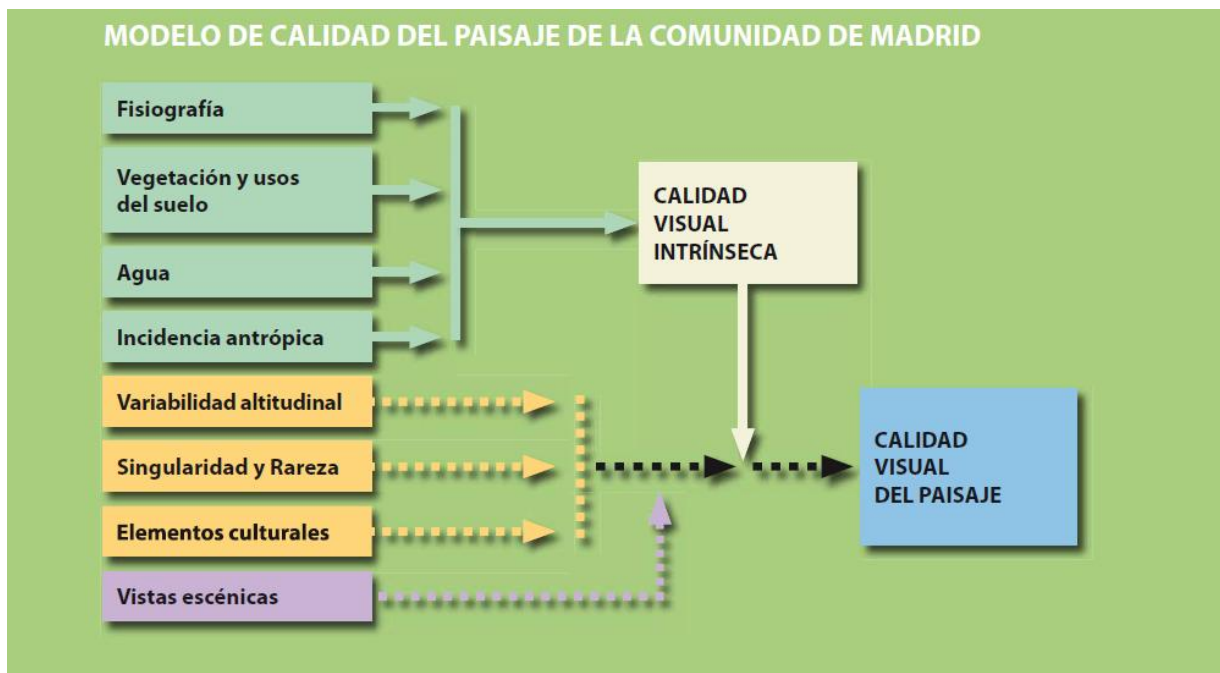


Figura 18. Modelo de calidad de Paisaje de la Comunidad de Madrid. Fuente: Atlas de Medio ambiente de la Comunidad de Madrid.

5.1.3. Estudio de la fragilidad visual

Se entiende por fragilidad de un paisaje la susceptibilidad al cambio cuando se desarrolla un proyecto sobre él. Dicho de otra forma, es el grado de deterioro que experimenta el paisaje ante las actuaciones propuestas, y cuyo conocimiento es

importante para establecer las medidas correctoras pertinentes que eviten o minimicen en la medida de lo posible dicho deterioro.

En función del Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, la fragilidad del paisaje se define en función de los siguientes factores:

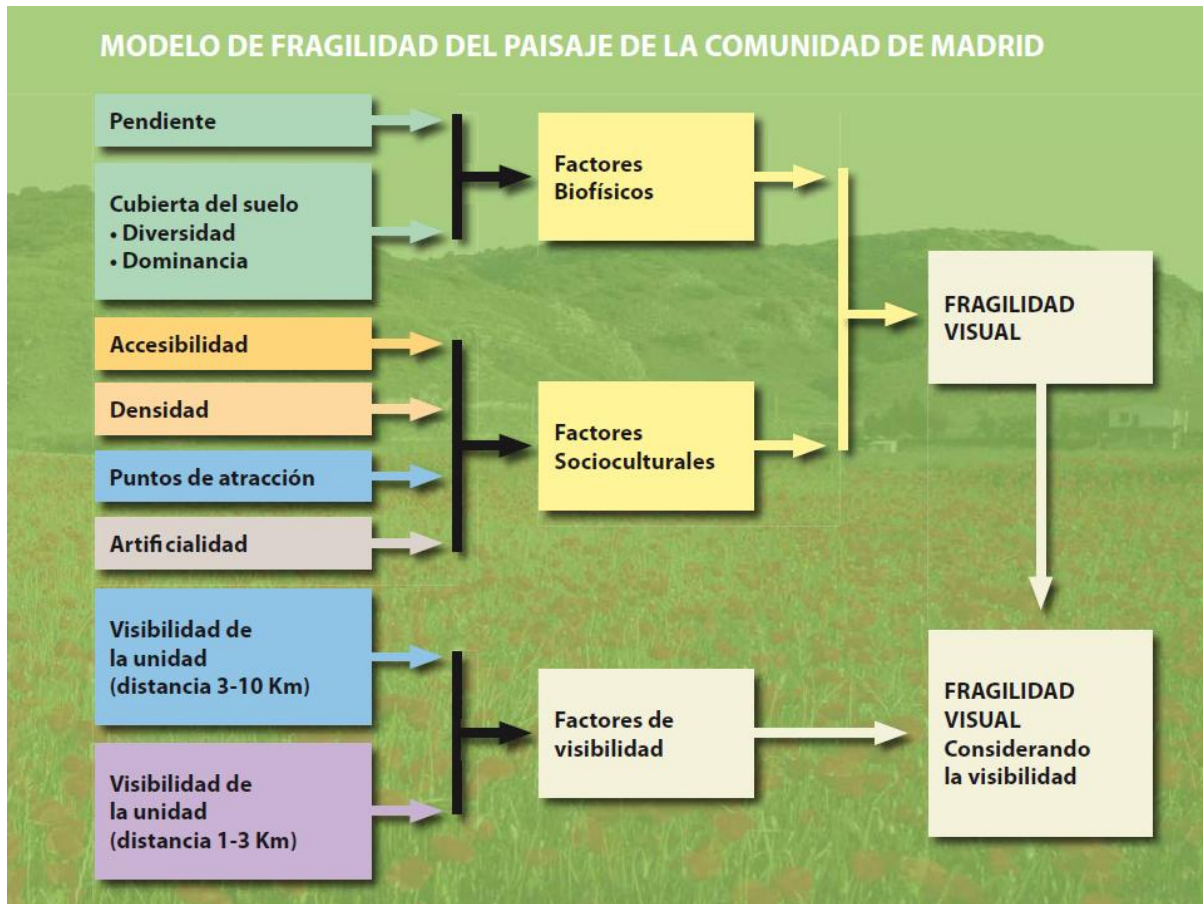


Figura 19. Modelo de fragilidad de Paisaje de la Comunidad de Madrid. Fuente: Atlas de Medio ambiente de la Comunidad de Madrid.

5.1.4. Cuencas visuales

Molina & Tudela (2006) definen cuenca visual como la superficie desde la que un punto es visible. La intervisibilidad es un concepto asociado, que analiza el territorio en función del grado de visibilidad recíproca entre los diferentes puntos de la zona. Para definir la cuenca visual es preciso construir el Modelo Digital de Superficies (MDS), a partir del cual poder obtener información sobre la morfología del territorio circundante al punto de búsqueda.

El uso de un MDS frente a un Modelo Digital del Terreno (MDT) se justifica en que, a la hora de obtener resultados, el MDS obtiene visibilidades más realistas. En el

medio existen multitud de elementos (infraestructuras, edificaciones y vegetación) que se interponen entre la actuación y los diferentes puntos de observación, bloqueando sus visuales. Si no se empleara este método, se estaría incurriendo en un error de sobredimensionado de la cuenca visual.

De acuerdo con lo expuesto en el apartado 3.2, se establece el ámbito de análisis en 5 km, es decir, el espacio o territorio contenido en un radio de 5 km con origen en el proyecto objeto y que delimitará la capacidad visual del observador, distancia a partir de la cual el ojo humano pierde capacidad de distinción de formas y texturas, por lo que elementos paisajísticos situados a mayores distancias pasan a formar parte del fondo escénico.

Por otro lado, se establece el alcance visual de los proyectos: altura del observador de 1,70 m y alturas del punto observado variables en función del proyecto considerado; en este caso, dadas las características de diseño de este tipo de proyectos, se establece una altura de 3 m, considerada como la altura media que alcanzan las estructuras fotovoltaicas en el caso más desfavorable.

Así, el análisis de visibilidad se realiza con la información anterior implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, calculando sobre el MDS las zonas visibles y no visibles.

Por último, para poder determinar los posibles efectos sinérgicos y acumulativos sobre la cuenca visual, se han propuesto dos escenarios, teniendo en cuenta que el área propuesta no cuenta con plantas fotovoltaicas existentes en la actualidad y que la línea de evacuación de la PSF objeto es subterránea:

- o **Escenario 1:** situación con las instalaciones que resultarán visibles del proyecto objeto.
- o **Escenario 2:** situación con todas las plantas fotovoltaicas proyectadas en la zona, de acuerdo con lo expuesto en el apartado 3.2 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

5.1.5. Exposición visual y zonas de concentración potencial de observadores

La exposición visual es un concepto que va más allá de la cuenca visual. Esta última, como se ha señalado, identifica los puntos que son visibles desde un elemento dado, mientras que la exposición visual incorpora el número de veces

que cada zona es vista desde el elemento o sus celdas de observación. De este modo, la exposición visual mide el nivel de visibilidad desde cada punto del territorio.

Así, la exposición visual determina la visibilidad del paisaje definiendo la importancia relativa de lo que se ve y se percibe en función de la combinación de distintos factores, como son los puntos de observación, la duración de la vista y el número de observadores potenciales.

El objeto de este análisis es determinar las áreas visibles desde cada punto de observación o conjunto de puntos (o recorridos escénicos), de cara a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y a la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales.

La operación básica del análisis consistirá en la determinación de la cuenca visual de estos puntos de observación. Ésta se define como la zona que es visible desde un punto (Aguiló, 1981). Por extensión, se puede ampliar el concepto a un conjunto de puntos próximos o que constituyan una unidad u objeto (carreteras, límites de los núcleos de población, senderos, etc.) y considerarla como la porción de territorio vista desde ellos o, lo que es lo mismo, desde donde pueden ser vistos.

Generalmente, el término utilizado para denominar la posición donde se sitúa el observador es “punto de observación” y “recorrido escénico”. No obstante, se podría utilizar un término más generalizador: las Zonas de Concentración Potencial de Observadores (ZCPO), que no hace referencia a un punto concreto del espacio, sino que denomina un espacio de forma variable y que reúne unas condiciones más o menos homogéneas (puede ser una población, carretera, mirador...), y que incluiría tanto los puntos de observación como los recorridos escénicos.

El establecimiento estas ZCPO se realiza a partir de información recogida en la cartografía digital del territorio estudiado, incluyendo aquellos relacionados con los siguientes tipos:

- o Vías de comunicación (carreteras, ferrocarril, itinerarios...).
- o Entidades de población.
- o Zonas de uso (polígonos industriales, naves agrícolas e industriales...).
- o Edificaciones aisladas.
- o Lugares de interés (monumentos, ermitas, áreas recreativas...)

- o Otros puntos de observación representativos (senderos turísticos...).

Estas ZCPO se clasifican en principales y secundarias, en función del número de observadores potenciales, la distancia al proyecto y la duración de la visión.

Además, los puntos de observación podrán ser estáticos, tales como miradores o frentes urbanos; y dinámicos, como pueden ser vías de comunicación.

En el caso de los puntos dinámicos, donde la estancia del observador en un punto determinado es temporal, porque la observación se produce durante un desplazamiento a través de ellos, se ha comprobado experimentalmente que, durante los desplazamientos, la cuenca visual de los observadores se ve muy reducida debido al rápido movimiento del observador, limitando considerablemente la amplitud de percepción. La duración de la percepción de cada elemento en las vías de comunicación es generalmente de unos pocos segundos, dependiendo de la velocidad de la marcha, con la excepción de si el proyecto es lineal y acompaña en paralelo la dirección de desplazamiento.

Otro factor para considerar es la actitud del observador. La actitud del observador es un parámetro fundamental para realizar la valoración de los puntos definidos. En algunos puntos o zonas, como pueden ser los miradores, el observador se dirige al punto de observación de forma activa y con actitud positiva, lo que le otorga un mayor valor a la escena. Estos puntos de observación pueden corresponder con puntos (miradores), líneas (recorridos escénicos) o incluso superficies (espacios naturales protegidos, el casco antiguo de una ciudad...). En otras ocasiones, en cambio, la actitud puede ser más pasiva, como ocurre principalmente en los corredores visuales (carreteras y otras vías de comunicación).

Así, se realiza un análisis pormenorizado de las principales ZCPO existentes en el ámbito de estudio, considerándose la situación en ambos escenarios ya establecidos en el análisis de la cuenca visual.

Al igual que en el cálculo de la cuenca visual, para la obtención de la exposición visual del territorio de estudio se emplea un método automático mediante el procedimiento de cuadrículas visibles y no visibles. El programa utilizado es un software SIG que proporciona la herramienta de cálculo, a partir de los puntos de vista y el área sobre la que se desea efectuar.

Por último, se realiza una categorización de los resultados de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 17. Categorización de la Exposición Visual. Fuente: ideas medioambientales.

CATEGORÍA EXPOSICIÓN VISUAL	PORCENTAJE DE VISIBILIDAD
Nula	0%
Muy baja	0-5%
Baja	5-10%
Media	10-20%
Alta	20-40%
Muy alta	>40%

5.2. Resultados

5.2.1. Unidades de paisaje, calidad y fragilidad

Según la cartografía del paisaje de la Comunidad de Madrid (*Aramburu et al., 2003*), el ámbito del proyecto se incluye principalmente en la unidad de paisaje "Humanes-Griñón-Torrejón de Velasco". Esta unidad se incluye dentro de la cuenca Tajo-Guadarrama

La calidad del paisaje se cataloga como Media-Baja mientras que la fragilidad del paisaje se define como Media-Alta.

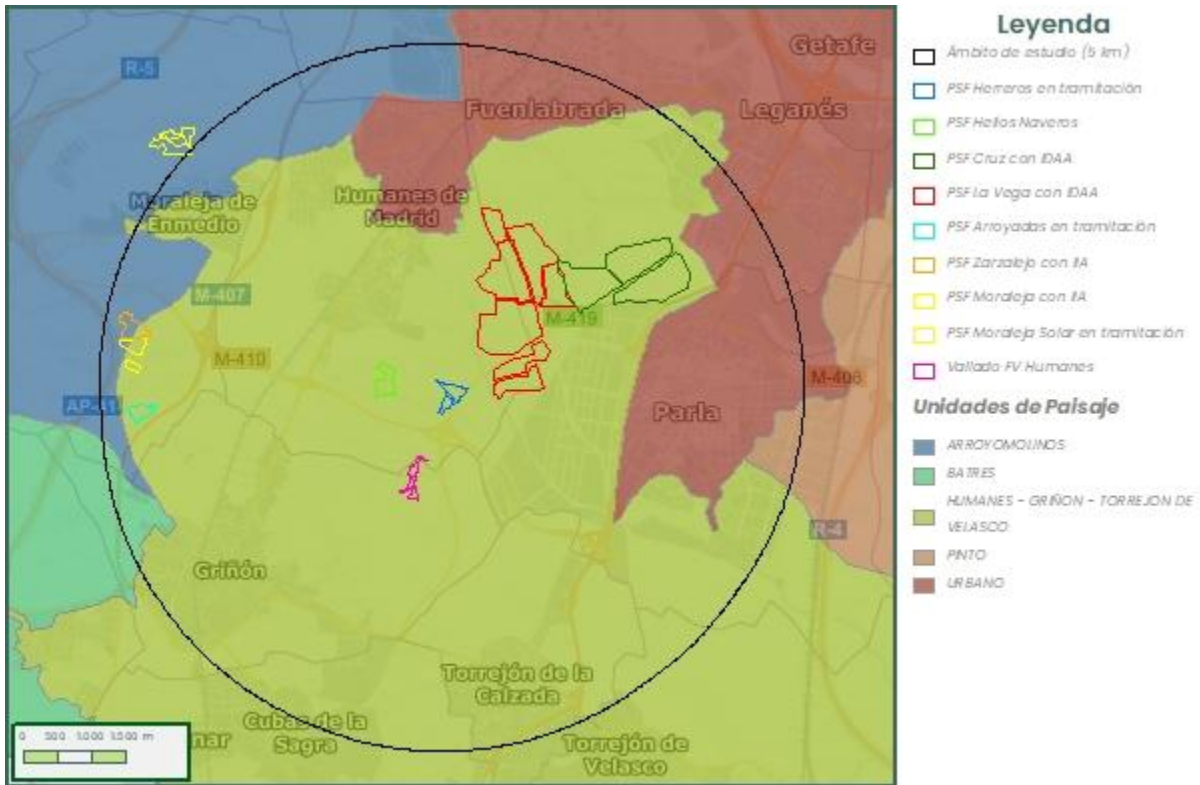


Figura 20. Unidades de paisaje. Fuente: Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

5.2.2. Cuenca visual

Aplicando la metodología expuesta en el apartado 5.1.4, se han calculado sobre el MDS del ámbito de estudio las zonas visibles y no visibles en los dos escenarios establecidos. Los resultados de este análisis se exponen en las siguientes figuras:

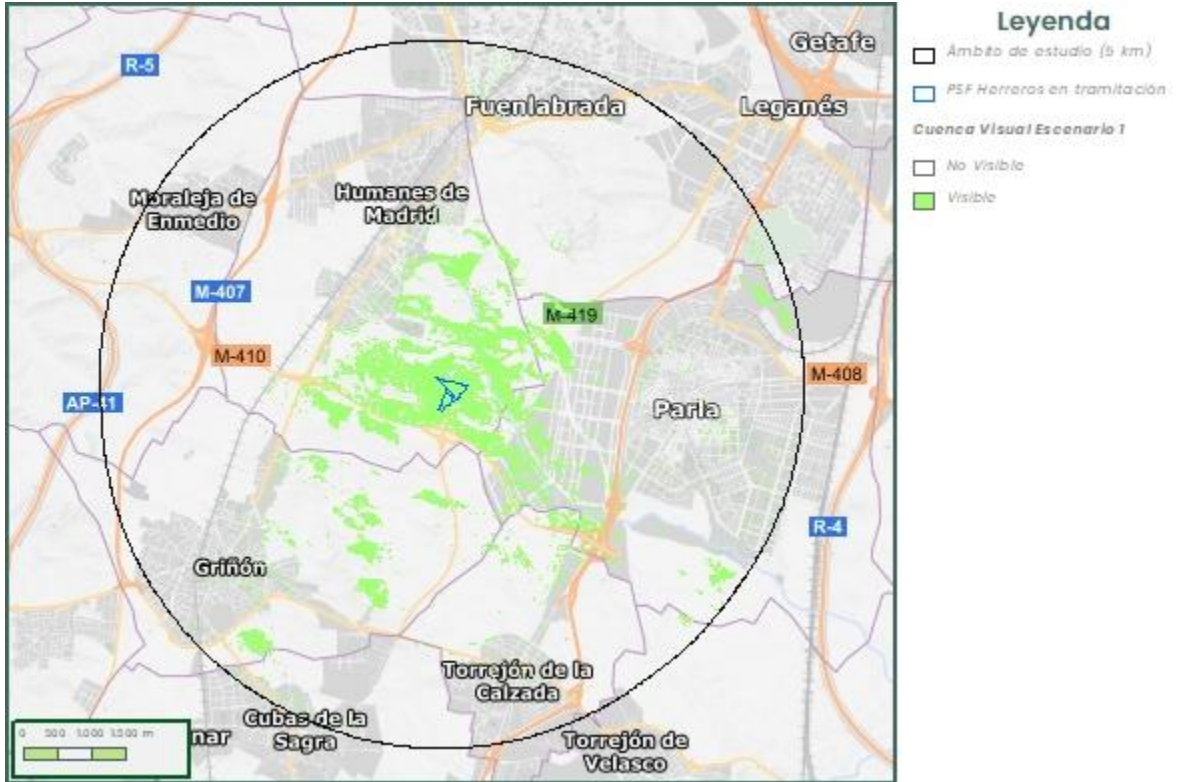


Figura 21. Cuenca visual en el escenario 1. Fuente: Ideas Medioambientales.

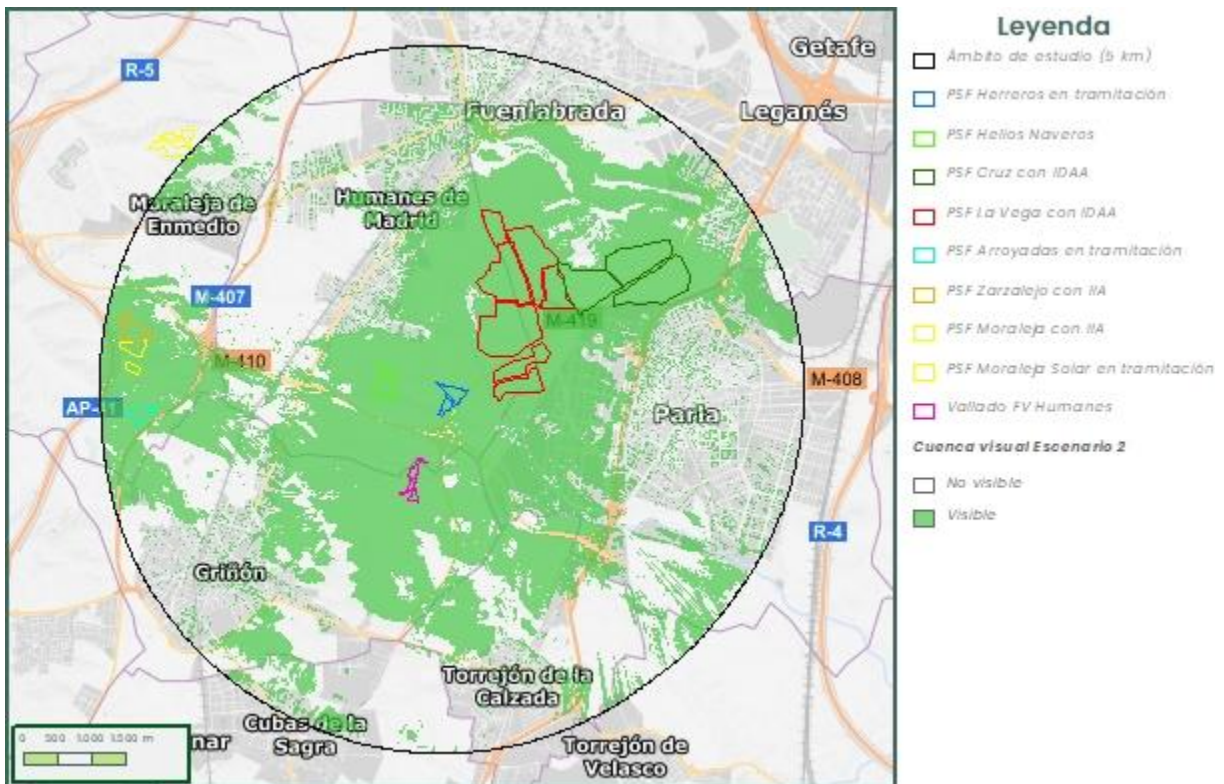


Figura 22. Cuenca visual en el escenario 2. Fuente: Ideas Medioambientales.

En el escenario 1, desde el 9% del territorio analizado se verá alguna infraestructura de la PSF objeto de estudio; mientras que en el escenario 2, la visibilidad asciende al 48%, lo que supone un aumento de un 39% de la superficie.

5.2.3. Exposición visual y zonas de concentración de potenciales observadores

De acuerdo con la metodología y criterios expuestos en el apartado 5.1.5, se identifican los puntos de observación y recorridos escénicos existentes, que constituyen las zonas de concentración potencial de observadores (ZCPO). Para este análisis, teniendo en cuenta las características del ámbito de estudio, se han considerado las siguientes:

Tabla 18. ZCPO consideradas. Fuente: IGN.

ZCPO	TIPO	NÚMERO DE OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN
Poblaciones	Entidades de población	Alto / Medio	Diaria	Estática
Autovías / Nacionales	Vías comunicación	Alto	Diaria	Dinámica
Autonómicas / Locales	Vías comunicación	Medio	Diaria	Dinámica
Polígonos industriales	Zonas de uso	Medio	Diaria	Estática
Espacios naturales protegidos	Espacios naturales protegidos	Medio	Diaria	Estática
Lugares de interés	Zonas de uso	Medio	Diaria	Estática
Senderos (GR, PR)	Zonas de uso	Medio	Puntual	Dinámica

Así, las principales ZCPO que se localizan en el ámbito de estudio las constituyen las poblaciones de Parla, Humanes, Griñón... así como sus urbanizaciones anexas; y carreteras como la A-42, la AP-41 o la M-407, así como la vía Férrea Madrid-Plasencia, y otras carreteras de menor rango.

Los resultados de este análisis se exponen en las siguientes figuras, donde se representan gráficamente las categorías de exposición visual en los escenarios establecidos:

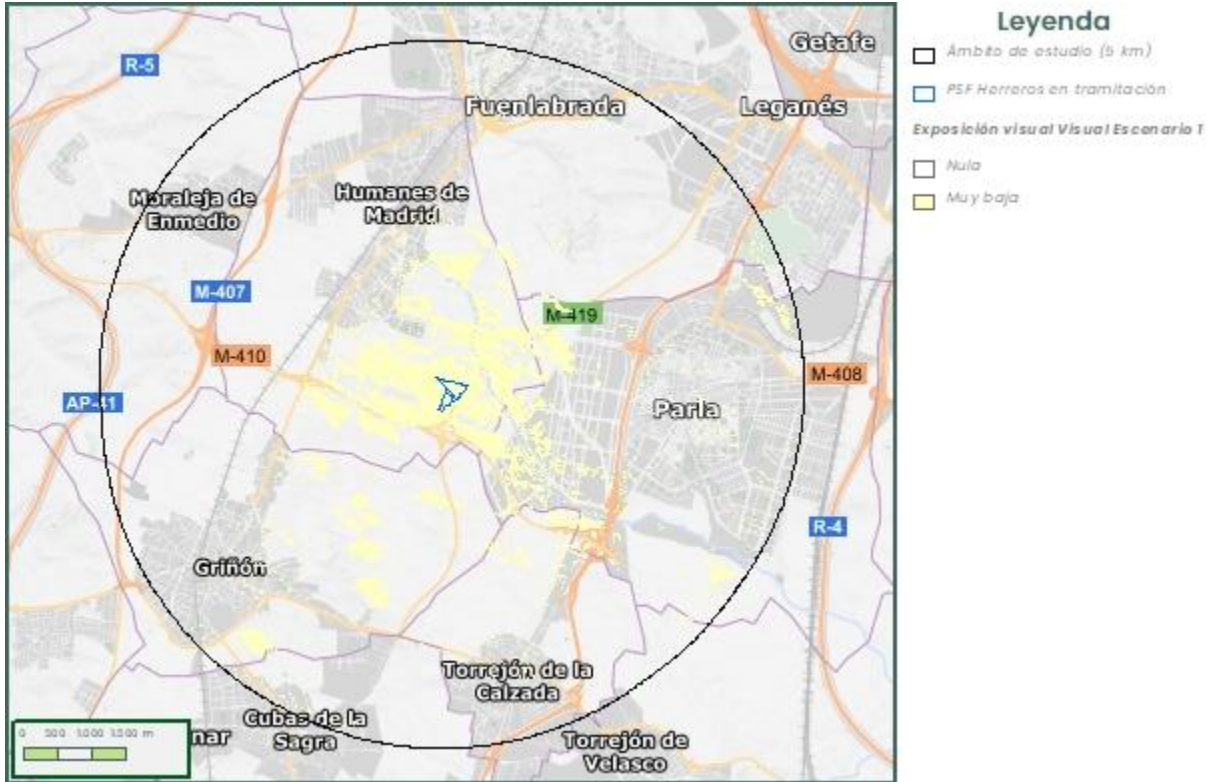


Figura 23. Exposición visual en el escenario 1. Fuente: Ideas Medioambientales.

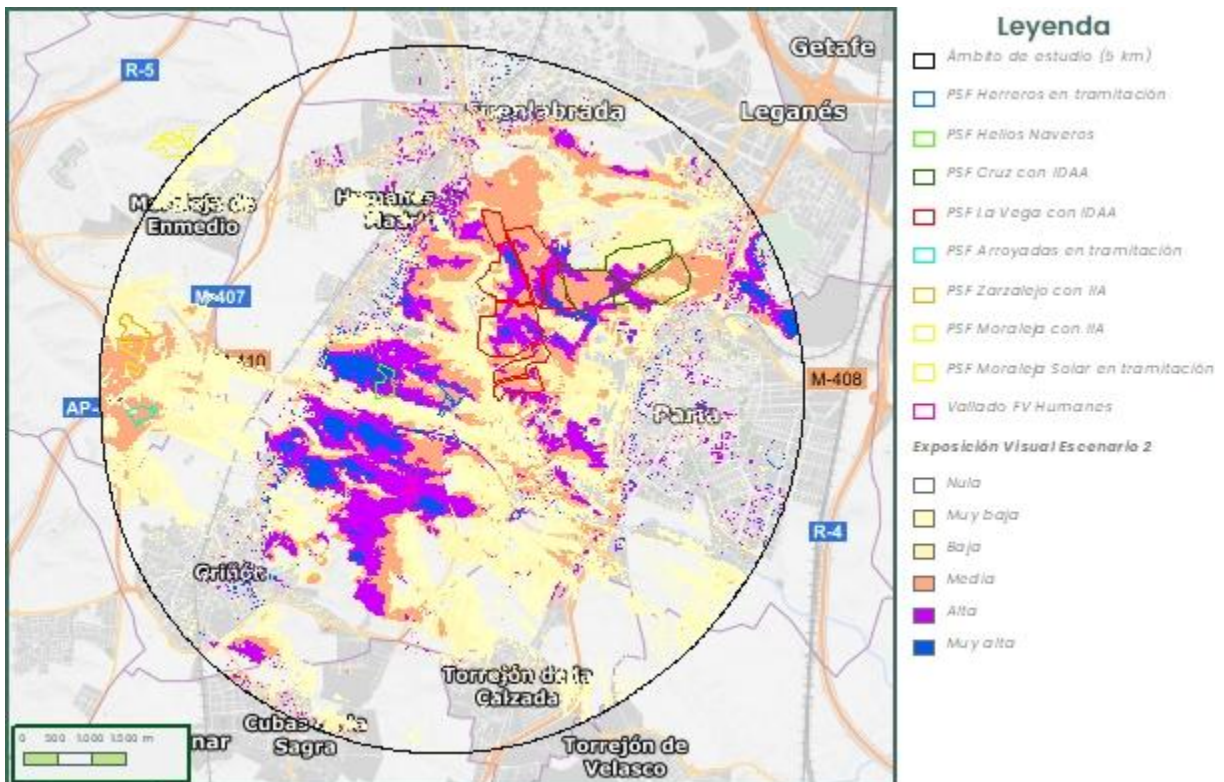


Figura 24. Exposición visual en el escenario 2, Fuente: Ideas Medioambientales.

Resulta importante poner de manifiesto la escala: así, la superficie proyectada en el escenario 1 es de 8,34 ha, mientras que en el escenario 2 asciende a 374,30 ha. Por tanto, existe una gran diferencia entre las ocupaciones de ambos escenarios, lo que va a condicionar los resultados.

En el escenario 1, el territorio muestra una visibilidad muy baja y nula, dada la pequeña ocupación en este escenario respecto al total. La visibilidad se muestra en algunos puntos principales de observación como Parla, Griñón o las carreteras cercanas (de carácter regional).

En el escenario 2, además del aumento de la cuenca visual, también se produce un incremento en la exposición visual, con importantes zonas con una exposición visual alta o muy alta, especialmente en el entorno de las poblaciones de Griñón, Parla y Humanes y urbanizaciones satélites, así como en las vías de comunicación más cercanas, principalmente de carácter regional.

5.2.4. Conclusiones

En función de los análisis realizados, se puede concluir que en el escenario 2 se produce un importante efecto acumulativo y sinérgico sobre la visibilidad derivado de los proyectos en tramitación, que suponen una exposición visual elevada, especialmente en los entornos de las poblaciones de Griñón, Parla y Humanes.

No obstante, hay que señalar que los principales efectos provienen del resto de plantas fotovoltaicas proyectadas, siendo mínimo el proveniente de la PSF de estudio (Herreros); en concreto, La PSF Herreros supone tan solo el 2,20% de la superficie total proyectada, ubicándose además en una zona alejada de los principales puntos de observación, por lo que su visibilidad no muestra dominancia visual sobre la escena, todo ello sobre una unidad paisajística de calidad paisajística media-baja

Además, tanto para el proyecto objeto como para el resto en tramitación en el ámbito de estudio, se han definido una serie de medidas para minimizar este impacto, ya recogidas en su correspondiente evaluación de impacto ambiental; concretamente, para la PSF Herreros, se han definido una serie de medidas para minimizar este impacto, principalmente en lo referente al plan de restauración tras la obra civil, así como en la implantación de una pantalla vegetal en parte del perímetro del vallado, sin olvidar el planteamiento de la línea de evacuación en

subterráneo, que minimizarían los posibles efectos sinérgicos o acumulativos inducidos por esta planta.

Por lo que, en definitiva, la aportación de sinergia y acumulación sobre la visibilidad en el paisaje derivada del proyecto objeto se considera leve en las fases de construcción y de desmantelamiento y media en la fase de funcionamiento, teniendo en cuenta su contribución en el escenario que contempla la totalidad de plantas proyectadas.

6. OTROS FACTORES

Tal y como se expone en el apartado 2. CONCEPTOS, el impacto sinérgico y acumulativo sobre los elementos del medio considerados VECs se ha analizado en profundidad en los diferentes epígrafes del presente estudio.

En base a las guías metodológicas disponibles se considera que la evaluación de efectos sinérgicos y acumulativos debe centrarse en aquellos valores del medio más afectados por considerarse más vulnerables o relevantes. No obstante, de forma complementaria, se realiza en este apartado un análisis de otros factores, teniendo en cuenta la posible afección por impactos acumulativos y sinérgicos a elementos como el suelo y la hidrología, la socioeconomía, la atmósfera o la vegetación, que no constituyen componentes valiosos del ecosistema (VECs).

Además, se tiene en cuenta que para cada una de las infraestructuras mencionadas en la identificación de proyectos en tramitación en el ámbito de estudio expuesta en el apartado 3.2 se ha realizado la correspondiente evaluación de Impacto Ambiental, donde se han analizado detalladamente los factores del medio que potencialmente se verán impactados, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación y desmantelamiento de cada uno de los proyectos.

6.1. Efectos sobre el suelo y la hidrología

La ocupación del suelo, la pérdida de suelo para actividades agropecuarias, la compactación y la posible contaminación durante la fase de obras, son las acciones impactantes que se han valorado por la implantación y desarrollo de la actividad de las instalaciones fotovoltaicas. En ninguno de estos casos se ha identificado la sinergia de impactos por actividades presentes o asociadas a la actividad.

Con relación al uso actual del suelo, con la implantación del proyecto se desplazará el uso agrícola de las parcelas afectadas y no se ha previsto que se generen interferencias en las actuales actividades en parcelas colindantes ocupadas principalmente por: tierras de labor en secano.

Al respecto de los posibles efectos acumulativo y sinérgicos sobre la hidrología y la hidrogeología de la zona, los principales puntos a considerar serían la afección al dominio público hidráulico, zona de policía de cauce público y servidumbres,

posibles vertidos, posibles captaciones de aguas superficiales y subterráneas y el riesgo de inundación.

Todas las actuaciones relacionadas con los proyectos a realizar en la zona, deberán respetar las servidumbres legales y, en particular, la servidumbre de uso público de 5 m de cada margen, todo ello de acuerdo con la normativa vigente en la materia. Por otra parte, cada uno de los proyectos se desarrollan teniendo en cuenta las medidas pertinentes para la minimización de los impactos en cuanto a posibles vertidos, con lo que, los posibles impactos por contaminación de las aguas superficiales o subterráneas serían compatibles o no significativos.

También se tiene en cuenta en este tipo de proyectos que el consumo de agua es puntual en la fase de construcción, para el riego de los viales y los caminos de acceso, y en la fase de funcionamiento únicamente será necesario para la limpieza de los colectores solares cuando ésta sea necesaria (únicamente con agua, sin usar detergentes ni otros productos químicos)

Por tanto, no existirían efectos acumulativos o sinérgico sobre la hidrología.

El proyecto se encuentra fuera de zonas con riesgo de inundación, por lo que tampoco implicaría un riesgo acumulativo o sinérgico en este caso.

6.2. Efectos sobre la socioeconomía

Los planeamientos urbanísticos vigentes permiten la implantación de instalaciones fotovoltaicas (industriales), además, no se establecen incompatibilidades por la acumulación de proyectos similares. En cualquier caso, el proyecto está sujeto a la correspondiente tramitación para la calificación urbanística.

La evaluación ambiental estratégica del PEI que se encuentra en curso y de la que forma parte la elaboración del presente estudio de impactos acumulativos y sinérgicos como información requerida para el procedimiento, determinará las medidas a implementar dentro de los términos municipales afectados, de forma que los planes aprobados sean homogéneas y ajustadas a la ocupación del suelo.

De igual forma, en la fase de obras del proyecto objeto del PEI, se ha tomado en consideración las sinergias que se generarán en la economía local, provincial y regional, con el incremento de actividad, y por tanto económico por la ejecución

de las obras. Tanto de forma directa en la actividad industrial, eléctrica y de obra civil, así como en otros sectores, como el sector servicios, se verán favorecidos por la implantación de proyectos como es el de objeto de estudio.

La construcción del proyecto requerirá de un volumen de mano de obra durante la fase de construcción, que en este caso llega a ser de más de un año, lo que conlleva efectos positivos durante el desarrollo de las mismas.

El número de puestos de trabajo que directamente generará el proyecto durante la fabricación, montaje, instalación y puesta en marcha será elevado. En el planeamiento del proyecto se atenderá a realizar, en medida de lo posible, subcontrataciones y acuerdos con empresas locales o regionales para el montaje y la instalación, contribuyen a la implantación de este sector en la zona, potenciando, por tanto, empleos en el mismo.

Otro beneficio secundario derivado estará relacionado con la reactivación y desarrollo del sector terciario en la zona, mediante el alojamiento en los hoteles y hostales del entorno de los trabajadores foráneos de las obras del proyecto, su manutención provocará un aumento de ventas en los establecimientos alimenticios, ocio en bares y comercios, etc.

Por tanto, la obra civil del proyecto va a contribuir al desarrollo económico de la zona mediante la contratación de personal residente. La valoración de este efecto tiene una calificación de impacto positivo de importancia media. Se trata de efectos de gran incidencia en la economía rural (alta intensidad), de extensión parcial al presentar la posibilidad de afectar a las varias localidades existentes, aunque de persistencia temporal limitada a la duración de las obras, pero de efectos directos y continuos durante las mismas.

Con respecto a la fase de funcionamiento, la instalación del proyecto conlleva también efectos positivos sobre el desarrollo económico en esta fase, derivado de las tareas de mantenimiento de la instalación en relación con la creación de nuevos empleos (personal necesario para la gestión, operación y mantenimiento, desarrollo de las tareas de vigilancia ambiental, etc.), que a su vez conduce a un incremento en la demanda de los servicios de la zona.

A ello hay que sumar el beneficio económico durante el periodo de vida útil del proyecto para los propietarios de los terrenos afectados y para los Ayuntamientos afectados, en forma de tasas asociadas (licencias de obra, impuestos de

actividad, etc.), que implican en último término una mejora en los servicios de la población. Teniendo en cuenta lo anterior en la valoración, se ha obtenido un impacto positivo sobre la economía con calificación de medio positivo.

Otras actividades presentes en la zona, tales como la agricultura o ganadería, no generarán impactos sinérgicos por la presencia y la puesta en funcionamiento de las plantas solares. Las actividades indicadas se podrán seguir realizando sin ninguna limitación.

6.3. Efectos sobre la atmósfera

Durante la fase de ejecución de las obras se producirá contaminación atmosférica y una pérdida de la calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles de polvo y la emisión de gases de combustión, debido a las tareas de excavación, transporte, carga y descarga de materiales y movimiento de tierras.

Este efecto puede considerarse sinérgico en conjunto con otras obras cercanas que solapen en el tiempo, sin embargo, no se considera significativo ante una posible afección a la población y salud humana, y por la poca probabilidad de que concurren en el tiempo las obras de las plantas fotovoltaicas.

Por otro lado, el funcionamiento de los proyectos fotovoltaicos generará energía limpia renovable, reduciendo las emisiones de CO₂ y otros gases contaminantes de efecto invernadero asociadas a la producción, transporte y consumo de energías fósiles, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático por el incremento del calentamiento global.

Por lo tanto, se produce un efecto acumulativo positivo de una magnitud significativa.

Durante el funcionamiento de los parques solares y sus instalaciones asociadas no se producirá ningún tipo de emisiones a la atmósfera y, como se ha citado, la generación de energía limpia renovable supone un beneficio y una mejora de la calidad del aire frente a los sistemas de generación de energía eléctrica convencional más contaminantes

De forma esporádica e intermitente en el tiempo, se podrían generar emisiones de gases de combustión y de partículas en suspensión, procedentes de los vehículos y trabajos asociados a las labores de mantenimiento, si bien su incidencia en el

entorno va a ser muy baja, por lo que no se espera un efecto acumulativo y/o sinérgico.

6.3.1. Campos electromagnéticos

Durante el funcionamiento de las instalaciones de producción de energía: plantas solares, subestación transformadora y líneas de evacuación, se producirán campos electromagnéticos al estar integrados por elementos eléctricos. En este caso, las líneas de alta tensión aéreas, son más susceptibles de inducir a su alrededor determinados campos eléctricos y magnéticos cuyas intensidades dependen de la corriente de la línea, así como de la geometría y número de conductores que la integran.

Los valores de las perturbaciones electromagnéticas generadas por este tipo de líneas eléctricas estarán siempre dentro de los valores reglamentarios, y no podrán superar los límites indicados en el *Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas*.

Teniendo en cuenta principalmente que la línea de evacuación se plantea subterránea en todo su trazado, y que dada la distancia a otras fuentes de emisiones de campos electromagnéticos no se esperan efectos acumulativos y/o sinérgicos que afecten a la población y salud humana, se estima que no se producirán afecciones derivadas de campos electromagnéticos.

6.3.2. Contaminación acústica

Durante la fase de construcción de las infraestructuras del proyecto objeto del PEI se pueden producir momentos puntuales de afección por contaminación acústica a la población. En caso de solapar en el tiempo con otras obras de construcción cercanas no se consideran significativos los posibles efectos sinérgicos sobre la población y salud humana.

En fase de explotación, a pesar de existir otras infraestructuras similares cercanas al proyecto (en fase de tramitación), no se prevén efectos sinérgicos sobre este factor, debido a la distancia entre ambas, cumpliéndose en todo momento los objetivos de calidad acústica.

6.3.3. Contaminación lumínica

Durante el funcionamiento del proyecto se pueden producir reflejos por parte de los módulos fotovoltaicos de las plantas solares, para evitar esto los módulos incluirán un tratamiento químico antireflectante, que minimice o evite el reflejo de la luz y con ello el efecto llamado de los paneles sobre la avifauna.

Mediante las medidas preventivas a implantar se espera que los posibles efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre la población y salud humana no se consideren significativos y no se generen molestias sobre la población, cumpliendo así con la legislación vigente.

6.4. Efectos sobre la vegetación

En general, la vegetación potencial de la zona ha sufrido una considerable degradación, dando lugar a la desaparición de las formaciones vegetales que, en su día, debieron cubrir el territorio analizado, debido a la influencia de la actividad humana de la zona, sobre todo a las actividades agrarias.

No se considera que los impactos sobre la vegetación sean sinérgicos, pues se derivan de la ocupación de los terrenos por los proyectos, de manera que la afección simultánea derivada de la ocupación de todos los proyectos renovables del entorno no va a ser superior a las afecciones individuales de cada uno de ellos.

En el ámbito de la FV Herreros o en su entorno próximo se sitúan varios hábitats de interés comunitario (HIC). Aunque no se prevé afección significativa sobre estos ni sobre su estado de conservación.

7. VALORACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

Para la valoración de los principales impactos que se generarán en el entorno de los terrenos de ubicación de la Planta Solar Fotovoltaica Humanes de 4,945 MW e infraestructuras de evacuación, debido a la construcción de sus infraestructuras objeto del Plan Especial de Infraestructuras, se utiliza a metodología de Matriz de Pre-Valoración, también conocida como Método Hernández Muñoz, la cual es un sistema mixto, que se basa en:

- Identificación previa mediante Matriz Acción/Factor, con pre-valoración de impactos representado por colores.
- Posterior simplificación, eliminando filas y/o columnas con impactos de menor gravedad.

En este caso, se han eliminado aquellos impactos en cuyo caso no exista sinergia o acumulación, teniendo en cuenta el conjunto de los proyectos estudiados, así como aquellos impactos de poca entidad que se asimilan a inexistentes.

Por otro lado, para combinar esta valoración de los efectos acumulativos y sinérgicos con una valoración cuantitativa que permita conocer el grado o nivel de sinergia de cada acción del proyecto sobre los distintos factores estudiados, se ha diseñado un método de cálculo, en el que se tienen en cuenta 4 variables, asignándole a cada una clasificación.

1. Tipo de sinergia/acumulación: Positiva (+) o negativa (-).
2. Grado o Rango de sinergia/acumulación de la acción impactante.

Corresponde a la valoración asignada en función del análisis detallado realizado para cada factor en los epígrafes anteriores. Se establecen cuatro niveles de intensidad: Leve (1), Media (2), Alta (4) y Muy Alta (8).

Este atributo integra y sintetiza los resultados del análisis específico de los VECs, permitiendo cuantificar la significancia de los impactos. La valoración se determina de manera implícita a partir de criterios técnicos, lo que facilita su comparación y jerarquización dentro del conjunto de impactos evaluados.

3. Factor superficie: tiene en cuenta la superficie de afección de los distintos proyectos en los que se produce sinergia para cada factor ambiental estudiado, clasificándose en Leve (1) (<50 ha), Media (2) (50-100 ha), Alta (4) (100-1000 ha) y Muy Alta (8) (>1000 ha).
4. Factor de ponderación que tiene en cuenta el número de proyectos que en el entorno de estudio producen sinergia/acumulación en cada acción valorada y para cada factor ambiental: <5 proyectos se le asigna el valor 1; 5-20 proyectos, valor 2; 21-50 proyectos, valor 3; >50 proyectos, valor 4.

Estas variables son fundamentales para poder identificar y cuantificar las sinergias y acumulación que se pueden producir en el medio ambiente a partir de las acciones impactantes de los proyectos, y poder comparar unas con otras, ya que se debe diferenciar el grado de sinergia o acumulación en función de una acción u otra, pero además en función de la superficie afectada, a su vez, relacionada con el número de proyectos.

Para obtener esta valoración final, se ha diseñado la siguiente fórmula matemática:

Valoración cuantitativa de la sinergia y acumulación = Tipo de sinergia/acumulación + (Rango de sinergia + Superficie) * Factor N° proyectos

En particular y para el caso de los proyectos fotovoltaicos que conforman este marco de estudio, se ha valorado cuantitativamente la sinergia/acumulación para cada una de las acciones del proyecto sobre los valores ambientales considerados.

En este caso, el número de proyectos fotovoltaicos en desarrollo considerados es 9, cuya superficie aproximada de ocupación dentro del ámbito de estudio es de 374 ha.

El rango de la sinergia/acumulación se obtiene de manera objetiva en función de aquellos impactos que se considera que producen más efectos sinérgicos y/o acumulativos en los factores ambientales y aquellos que producen menos sinergias o acumulación, de acuerdo con el análisis realizado en epígrafes anteriores.

7.1. Fase de construcción

En resumen, se consideran:

Impactos a la fauna:

- Pérdida de hábitats por ocupación del territorio, cambio de actividad o uso del suelo: Rango de acumulación y sinergia Alto
- Molestias a la fauna por actividades derivadas de las obras: Rango de acumulación y sinergia Media.

Impactos al paisaje:

- Alteración paisajística por la presencia de maquinaria durante la ejecución de las obras: Rango de acumulación y sinergia Leve.

Impactos sobre el suelo e hidrología:

- Afección por pérdida de suelo derivada de la ocupación del territorio y cambio de la actividad o uso del suelo: Rango de acumulación y sinergia Media.

Impactos sobre la atmosfera

- Afección por aumento de los niveles de polvo y de ruido.: Rango de acumulación y sinergia Media.

Impactos positivos a la socioeconomía:

- Generación de empleo y desarrollo rural derivado de las actividades derivadas de la fase de construcción de las instalaciones. Rango de acumulación y sinergia Media.

Impactos a la vegetación:

- Eliminación de la vegetación por ocupación del territorio y cambio en la actividad o uso del suelo: Rango de acumulación y sinergia Leve.

Tabla 19. Matriz de Pre-valoración de impactos sinérgicos para la zona de estudio y valoración cuantitativa de estos en fase de construcción.

ACCIONES DEL PROYECTO FASE CONSTRUCCIÓN	FACTORES AMBIENTALES								
	FAUNA			VEGETACIÓN	PAISAJE	SUELO E HIDROLOGÍA	ATMÓSFERA	SOCIOECON	ENERGÍA
	Pérdida de hábitats	Molestias	Mortalidad	Eliminación vegetación	Alteración paisajística	Afección a suelo y red hidrológica	Contaminación atmosférica	Generación de empleo y desarrollo rural	Transición Energética (ahorro CO2) y lucha cambio climático
Ocupación del territorio y cambio de actividad o uso del suelo	-16			-10		-12			
Actividades derivadas de la ejecución de las obras		-12			-10		-12	12	

Valor sinergia/acumulación			
	Impactos positivos	Impactos negativos	Valor
Escasa	+	-	2-8
Moderada	+	-	9-19
Importante	+	-	20-30
Muy importante	+	-	31-64

Como se puede observar, no se espera ningún efecto acumulativo o sinérgico importante, localizándose la mayor parte de ellos en el rango de moderados. También se tiene en cuenta que el efecto sinérgico considera una superficie de 374 ha. y un total de los 9 proyectos, siendo la superficie de la PSF objeto del PEI 8,34 ha. (un 2,2% del total de la superficie), por lo que la contribución a este impacto es mínima. Las medidas de mitigación de impacto que resulten necesarias corresponderán al promotor de cada de proyecto en función del impacto individual resultante. Igualmente hay que indicar que los impactos se consideran en el caso de que las obras de los diferentes proyectos en tramitación se lleven a cabo de forma simultánea.

Por otro lado, se considera un impacto positivo también moderado sobre la generación de empleo en el ámbito rural derivado de la construcción del proyecto.

7.2. Fase de explotación

Impactos a la fauna:

- Molestias a la fauna por presencia de infraestructuras: Rango de acumulación y sinergia Media.
- Molestias a la fauna por actividades derivadas del funcionamiento y/o mantenimiento del entorno de las instalaciones: Rango de acumulación y sinergia Leve.
- Mortalidad la fauna por presencia de las instalaciones o el mantenimiento de estas: Rango de acumulación y sinergia Media.

Impactos al paisaje:

- Alteración paisajística por la presencia del proyecto: Rango de acumulación y sinergia Media.

Impactos suelo e hidrología:

- Afección al suelo y la red hidrológica superficial y subterránea derivada de la ocupación del territorio y cambio del uso del suelo: Rango de acumulación y sinergia Leve.

Impactos positivos a la socioeconomía:

- Generación de empleo y desarrollo rural derivado de las actividades derivadas del mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones. Rango de acumulación y sinergia Media.

Impactos positivos de la energía:

- Transición energética, ahorro de CO₂ y lucha contra el cambio climático por la producción de energía a partir de una fuente renovable: Rango de acumulación y sinergia Alta.

Tabla 20. Matriz de Pre-valoración de impactos sinérgicos para la zona de estudio y valoración cuantitativa de estos en fase de funcionamiento

ACCIONES DEL PROYECTO FASE EXPLOTACIÓN	FACTORES AMBIENTALES								
		FAUNA		VEGETACIÓN	PAISAJE	SUELO E HIDROLOGÍA	ATMÓSFERA	SOCIOECON	ENERGÍA
	Pérdida de hábitats	Molestias	Mortalidad	Eliminación vegetación	Alteración paisajística	Afección a suelo y red hidrológica	Contaminación atmosférica	Generación de empleo y desarrollo rural	Transición Energética (ahorro CO ₂) y lucha cambio climático
Presencia de infraestructuras fotovoltaicas		-12	-12		-12	-10			16
Actividades derivadas del funcionamiento y/o mantenimiento de las instalaciones		-10						12	

Valor sinergia/acumulación			
	Impactos positivos	Impactos negativos	Valor
Escasa	+	-	2-8
Moderada	+	-	9-19
Importante	+	-	20-30
Muy importante	+	-	31-64

Durante la vida útil del proyecto, los efectos sinérgicos/acumulativos se localizan igualmente en el rango de moderados, no localizándose impactos importantes.

Como se ha indicado en la fase de construcción, se tiene en cuenta que el efecto sinérgico considera una superficie de 374 ha. y un total de los 9 proyectos, siendo la superficie de la PSF objeto del estudio 8,34 ha. (un 2,2% del total de la superficie), por lo que la contribución a este impacto es mínima. Las medidas de mitigación de impacto que resulten necesarias corresponderán al promotor de cada de proyecto en función del impacto individual resultante.

También se van a producir efectos acumulativos y sinérgicos positivos, sobre la lucha contra el cambio climático y sobre la generación de empleo y el desarrollo rural debido a las operaciones de mantenimiento del proyecto; así como los efectos positivos debido a la transición energética generada con el empleo de energía renovable.

7.3. Fase de desmantelamiento

Impactos a la fauna:

- Molestias a la fauna por actividades derivadas de las obras: Rango de acumulación y sinergia Leve.

Impactos al paisaje:

- Alteración paisajística por las actividades derivadas de la ejecución de las obras de desmantelamiento: Rango de acumulación y sinergia Leve.

Impactos al suelo e hidrología:

- Afección al suelo y a la red hidrológica superficial y subterránea derivada de la ocupación del territorio y cambio de uso del suelo: Rango de acumulación y sinergia Leve.

Impactos positivos a la socioeconomía:

- Generación de empleo y desarrollo rural derivado de las actividades derivadas de la ejecución del desmantelamiento. Rango de acumulación y sinergia Media.

Impactos negativos sobre la producción de energía:

- Ausencia de producción de energía renovable. Rango de acumulación y sinergia Alta.

Tabla 21. Matriz de Pre-valoración de impactos sinérgicos para la zona de estudio y valoración cuantitativa de estos en la fase de desmantelamiento

ACCIONES DEL PROYECTO FASE DESMANTELAMIENTO	FACTORES AMBIENTALES								
	FAUNA			VEGETACIÓN	PAISAJE	SUELO E HIDROLOGÍA	ATMÓSFERA	SOCIOECON	ENERGÍA
	Pérdida de hábitats	Molestias	Mortalidad	Eliminación vegetación	Alteración paisajística	Afección a suelo y red hidrológica	Contaminación atmosférica	Generación de empleo y desarrollo rural	Transición Energ (ahorro CO2) y lucha cambio climático
Ocupación del territorio, y cambio de actividad o uso del suelo. Efecto borde						-10			-16
Actividades derivadas de la ejecución de las obras		-10			-10			12	

Valor sinergia/acumulación			
	Impactos positivos	Impactos negativos	Valor
Escasa	+	-	2-8
Moderada	+	-	9-19
Importante	+	-	20-30
Muy importante	+	-	31-64

Los efectos sinérgicos y acumulativos durante la fase de desmantelamiento van a ser de nuevo de valor moderado, sin esperarse efectos importantes.

Como se ha indicado en apartados anteriores, se tiene en cuenta que el efecto sinérgico considera una superficie de 374 ha. y un total de los 8 proyectos, siendo la superficie de la PSF objeto del estudio es de 8,34 ha. (un 2,20% del total de la superficie), por lo que la contribución a este impacto es mínima. Las medidas de mitigación de impacto que resulten necesarias corresponderán al promotor de cada de proyecto en función del impacto individual resultante. Igualmente hay que indicar que los impactos se consideran en el caso de que las obras de desmantelamiento de los diferentes proyectos en tramitación se lleven a cabo de forma simultánea.

También se van a producir efectos acumulativos y sinérgicos positivos moderados sobre la generación de empleo y el desarrollo rural debido a las operaciones de desmantelamiento del proyecto. Y, a su vez, efectos negativos sinérgicos moderados por la pérdida de producción de energía renovable.

8. BIBLIOGRAFIA

- Aguiló, M. (1981). Metodología para la Evaluación de la Fragilidad del Paisaje. Tesis Doctoral. E.T.S. de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid
- Bennun, L., Fletcher, C., Cook, A., Wilson, D., Jobson, B., Asante-Owusu, R., Dakmejian, A., Liu, Q. (2024). Guidance on biodiversity cumulative impact assessment for wind and solar developments and associated infrastructure. Gland, Switzerland: IUCN, and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy. <https://doi.org/10.2305/EHGE6100>.
- Escribano, M. M, Frutos, M., Iglesias, E. Mata, E. y I. Torrecilla (1987): El paisaje. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Secretaría del Estado para las políticas del agua y el medio ambiente. Madrid
- García de la Morena, E. L.; Bota, G.; Mañosa, S. y Morales, M. B. 2018. El sisón común en España. II Censo Nacional (2016). SEO/BirdLife. Madrid.
- Molina, B. y Martínez, F. 2008. El aguilucho lagunero en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/BidLife. Madrid.
- SEO/BirdLife (López-Jiménez, N. Ed). 2021. Libro Rojo de las aves de España.

9. FIRMA



Gonzalo Páez Pérez
Licenciado en Biología
Técnico de Biodiversidad

Redacción

Alejandro Redondo Martínez
Licenciado en Ciencias Ambientales
Coordinación Evaluación Ambiental y Paisaje

Redacción

Rosario Hernández Murat
Ingeniera T. Forestal, col. nº 4.581 COITF
Codirección Evaluación Ambiental

Aprobación

Joaquín Ortega Cifuentes
Ingeniero de Montes col. nº 7180
Codirección Evaluación Ambiental

Aprobación

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados.

San Sebastián, 19 – 02005 Albacete t 967 610 710 f 967 610 714 – ideas@ideasmedioambientales.com

10. CONTROL DE REVISIONES

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	29/08/2025	Estudio de Efectos sinérgicos y acumulativos de Planta Solar Fotovoltaica "Herreros" y línea subterránea de evacuación