

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “PLANTA FOTOVOLTAICA HAZA DEL SOL 150 MWp Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN”

**T.T.M.M. DE BERNINCHES, ALHÓNDIGA, FUENTELENCINA, PEÑALVER,
TENDILLA, MORATILLA DE LOS MELEROS, FUENTELVIEJO, ARMUÑA DE
TAJUÑA, ARANZUEQUE, YEBES, VALDARACHAS, GUADALAJARA, POZO DE
GUADALAJARA, LOS SANTOS DE LA HUMOSA Y ALCALÁ DE HENARES**



**ANEXO II.10: ESTUDIO DE AVIFAUNA EN EL ENTORNO DE LA PLANTA
SOLAR FOTOVOLTAICA “HAZA DEL SOL” Y ESTUDIO DE AVIFAUNA Y
QUIRÓPTEROS EN EL ENTORNO DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN -LAT-**

DICIEMBRE 2020

Estudio de avifauna en el entorno de la Planta Solar
Fotovoltaica “Haza del Sol”
Provincia de Guadalajara



EQUIPO DE TRABAJO

Trabajo realizado en la Cátedra de Medio Ambiente de la Universidad de Alcalá por el equipo ambiental compuesto por:

- **Dr. Juan Luis Aguirre.** Licenciado en Biología. Doctor en Biología.
- **José Alberto Larrán.** Licenciado en Ciencias Biológicas. Máster en Evaluación de Impacto Ambiental.
- **Alejandro Aparicio:** Licenciado en Ciencias Ambientales. Experto en SIG y evaluación ambiental.
- **Miguel Ángel Hernández.** Licenciado en Biología. Máster de Espacios Naturales Protegidos.

Cátedra de Medio Ambiente

Fundación General Universidad de Alcalá
Dpto. Ciencias de la Vida. Edificio Ciencias.
Campus externo Universidad de Alcalá
Ctra. Madrid-Barcelona Km. 33,600
28805 Alcalá de Henares · Madrid
Tel.: 91 885 49 24



Contenido

EQUIPO DE TRABAJO	2
1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS.....	4
2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO	6
2.1 <i>Ubicación</i>	6
2.2 <i>Acceso</i>	6
2.3 <i>Características generales de la zona de estudio</i>	7
2.4 <i>Espacios naturales protegidos y red natura 2000</i>	10
2.4.1 Espacios Naturales Protegidos	10
2.4.2 Red Natura 2000.....	12
3 HÁBITATS PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO	14
3.1 <i>Zonas de cultivos: herbáceos y leñosos</i>	14
3.1 <i>Bosques</i>	15
3.2 <i>Matorrales y pastizales naturales</i>	17
3.3 <i>Zonas humanizadas</i>	19
4 ESTUDIO DE AVIFAUNA PSFV HAZA DEL SOL.....	21
4.1 <i>Objetivos del estudio de avifauna de la planta solar fotovoltaica de Haza del Sol</i>	21
4.2 <i>Metodología</i>	21
4.2.1 Antecedentes y reconocimiento del ámbito de estudio	21
4.2.2 Metodología de muestreos de campo	21
4.3 <i>Resultados</i>	25
4.3.1 Información previa existente.....	25
4.3.2 Resultados de censo	31
4.3.3 Uso del territorio de especies sensibles.....	33
5 CONCLUSIONES.....	36
ANEXO I: CARTOGRAFÍA	37

1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

La Ley 21/2013 Impacto Ambiental, en su ANEXO I, incluye dentro los proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.^a, en su Grupo 3 de industria energética, a aquellos que requieran:

j) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie

Es aplicable también la Ley 42/2007 Biodiversidad que, en su Artículo 46 de Medidas de conservación de la Red Natura 2000, establece en los apartados 4 y 5 las siguientes consideraciones:

“4. Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a las especies o hábitats de los citados espacios, ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el espacio, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho espacio. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el espacio y supeditado a lo dispuesto en el apartado 5, los órganos competentes para aprobar o autorizar los planes, programas o proyectos sólo podrán manifestar su conformidad con los mismos tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del espacio en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública. Los criterios para la determinación de la existencia de perjuicio a la integridad del espacio serán fijados mediante orden del Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, oída la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.

5. Si, a pesar de las conclusiones negativas de la evaluación de las repercusiones sobre el lugar y a falta de soluciones alternativas, debiera realizarse un plan, programa o proyecto por razones imperiosas de interés público de primer orden, incluidas razones de índole social o económica, las Administraciones públicas competentes tomarán cuantas medidas compensatorias sean necesarias para garantizar que la coherencia global de Natura 2000 quede protegida.”

Por último, en cumplimiento del texto del apartado 3 del Artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre:

“Cualquier plan o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes y proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar...”

El presente proyecto comprende una planta solar fotovoltaica de 150 MW, todo ello en territorio de la provincia de Guadalajara, en la Comunidad autónoma de Castilla – La Mancha.

Según el art. 3.13 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico, corresponde a la Administración General del Estado autorizar las instalaciones eléctricas de generación de potencia eléctrica instalada superior a 50 MW eléctricos y las ubicadas en el mar territorial, las

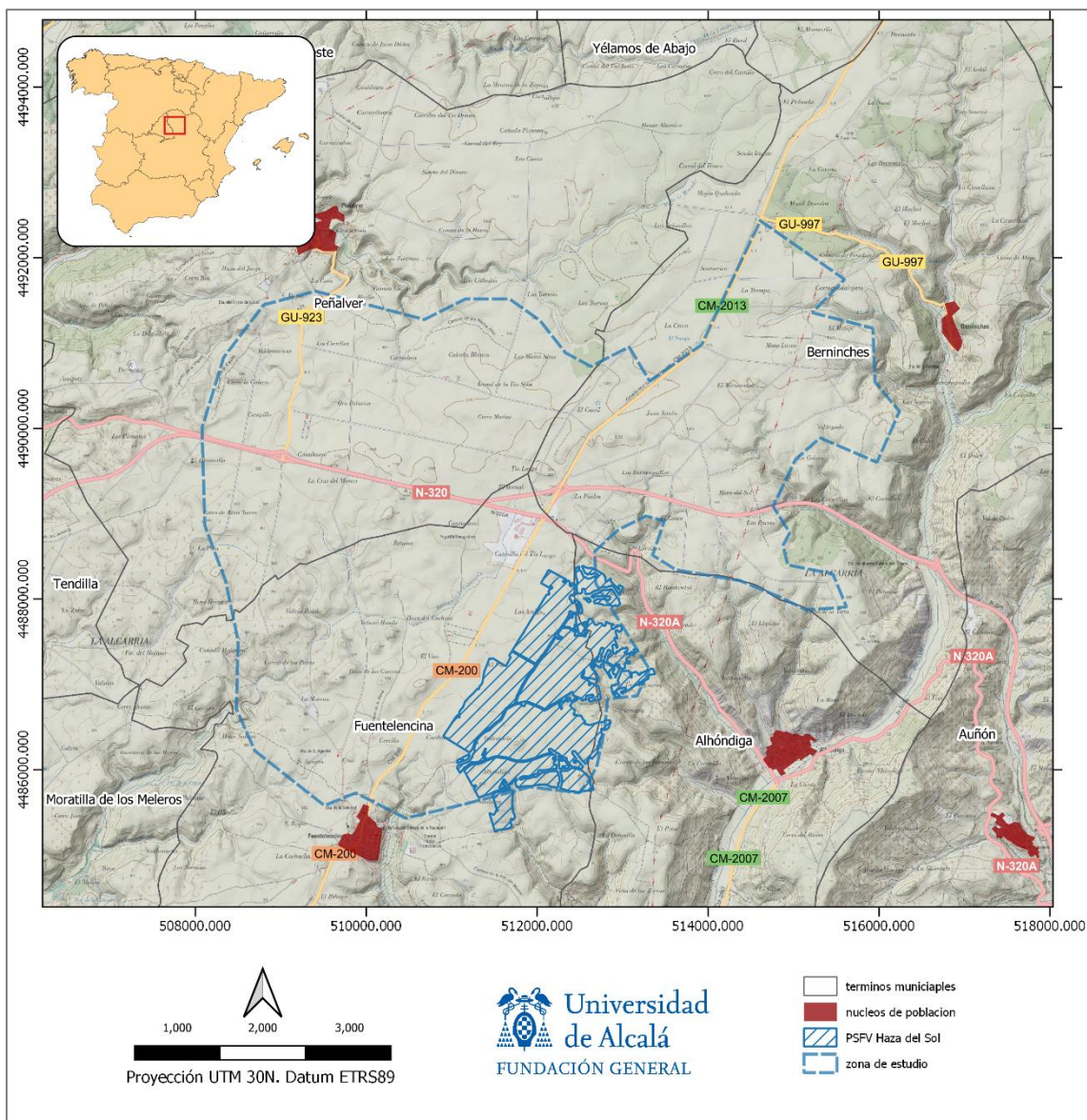
de producción, transporte secundario y distribución que excedan del ámbito territorial de una Comunidad Autónoma, y todas las instalaciones de transporte primario, a excepción de las especificidades establecidas para los territorios insulares y extra peninsulares.

A tenor de estas prescripciones legislativas, se redacta este estudio de fauna con la finalidad de compatibilizar los proyectos y sus alternativas con la preservación de la biodiversidad de aves y quirópteros.

2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

2.1 Ubicación

La ubicación de la planta solar fotovoltaica ocupa principalmente terrenos del término municipal de Fuentelencina, aunque hay una pequeña parte que se encuentra en el término municipal de Alhóndiga. En torno a esta ubicación se ha definido un ámbito de estudio que ocupa 3.379 ha y que incluyen parte de los términos municipales de Berninches, Peñalver, Alhóndiga y Fuentelencina.



2.2 Acceso

Los emplazamientos de las distintas infraestructuras con que cuenta el proyecto tienen acceso desde vías de comunicación de diferente magnitud. La A2 es la autovía más próxima a la zona, que enlaza con la carretera nacional N-320, la cual atraviesa el ámbito de estudio en sentido este-oeste. Desde la N-320 parte la carretera regional CM-2013 en sentido norte y la CM-200 en sentido sur, ambas atravesando también parte del ámbito de estudio. Además de estas

carreteras, el ámbito de estudio de la planta solar fotovoltaica cuenta con una red de carreteras locales, pistas y caminos que permiten el acceso para las labores de estudio, obra, mantenimiento y seguimiento.

2.3 Características generales de la zona de estudio

La zona de estudio se emplaza dentro de la Submeseta Sur en la denominada Alcarria Baja.

La Alcarria Baja tiene una superficie total de 156.052 ha. Administrativamente está compuesta por 27 municipios, siendo los más extensos Zaorejas (189,14 km²), Trillo (161,87 km²) y Sacedón (111,32 km²). Esta comarca, caracterizada por el embalse de Entrepeñas, se sitúa por tanto en la franja más meridional de la provincia de Guadalajara colindando con la provincia de Cuenca. A nivel fisiográfico presenta un relieve heterogéneo, planicies, valles fluviales y pequeñas cerros. La altimetría media está comprendida entre 699 y 1.377 m, con pendientes del 1 al 7%. Dentro de la red hidrológica domina el río Tajo.

En la fosa o depresión del Tajo destaca un sector nororiental de calizas limitado al norte y este por el Sistema Ibérico. Se trata de la zona típica de relieve tabular que configuran los páramos, que tienen aquí una altura media de 600 a 700 m y están labrados sobre margas yesíferas y arcillas, coronadas por calizas pontienses de facies continental y estructura horizontal y subhorizontal.

Como ejemplos de estos páramos de la Alcarria en Guadalajara, profundamente cortados por el Tajo y los afluentes de este, entre otros: Tajuña y Henares. Este páramo alcanza su máxima representación en sus puntos más elevados (1.145 m), como ejemplo las Tetras de Viana, dos majestuosos cerros a los que ciñen los tortuosos meandros del padre Tajo.



Fotografía 1: aspecto general de las inmediaciones del río Tajo. Al fondo las Tetras de Viana

No obstante, el páramo de la Alcarria Baja es menos elevado y, como su altitud es menor, carece de los pinares y sabinas que caracterizan el paisaje vegetal de las parameras de Molina, del Alto Tajo y de la Serranía de Cuenca.

Geológicamente, el páramo es una cuenca lacustre y postorogénica. En resumen, se presentan los diferentes componentes materiales, tal y como pueden verse en el mapa.

- Neógeno: Calizas, conglomerados, areniscas, arcillas y margas.
- Cretácico: Calizas, dolomías, margas, areniscas, arenas y arcillas.
- Paleógeno: Conglomerados, areniscas, arcillas, margas, yesos, calizas.
- Jurásico: Calizas, areniscas, margas

Biogeográficamente, la zona de estudio se emplaza en la Región Mediterránea. Subregión Mediterránea-Occidental. Provincia Mediterránea-Ibérica-Central: Subprovincia Castellana. Sector Celtibérico-Alcarreño. A nivel general, las series climatófilas más representativas de la zona de estudio son los encinares supramediterráneos (*Junipero thuriferae-Quercus rotundifoliae*) y la serie de los quejigares (*Cephalanthero rubrae-Quercus fagineae*).

Respecto al paisaje vegetal los representantes más genuinos del paisaje vegetal alcarreño presentes en la zona son los encinares y quejigares, los primeros en las solanas, los segundos en las umbrías o buscando los suelos más profundos y frescos de las mesetas. Estas encinas y quejigos han cedido su lugar a un cortejo de matorrales como linos, romeros, salvia y espliegos tomillares, salviares, cornicabras, ahulagares o esplegares y éstos, por la acción antrópica, derivan en amplias zonas de cultivo entre los que destaca claramente el cereal, cebada principalmente y trigo, girasol, avena, cereales de invierno para forrajes, yero, maíz y otros, como cártamo, que dominan básicamente el paisaje de la zona de estudio.

A nivel edafológico la superficie está dominada por suelos de tipo Xerochrept (99% de superficie). Estos son suelos profundos (100-150 cm), con bajo contenido en materia orgánica, pH es ligeramente ácido y de textura franco-arenosa.

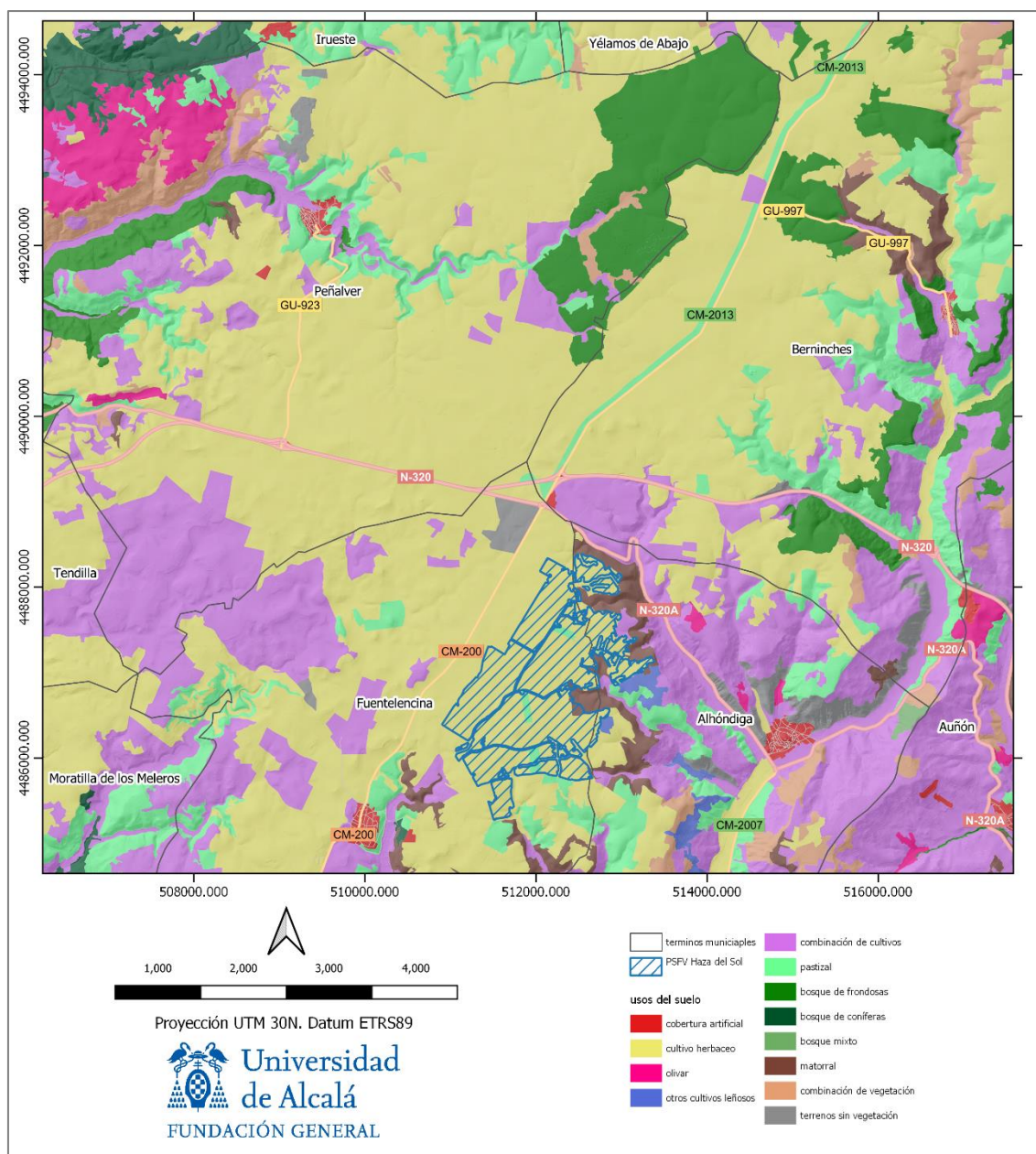
En la zona de estudio en torno a la planta solar existen diferentes usos del suelo, aunque los cultivos herbáceos son los que cubren la principal superficie, con casi un 80% de cobertura.

El ámbito de estudio en torno a planta solar fotovoltaica cuenta con un paisaje agrícola más intensificado, formado por grandes extensiones de campos de cultivo, donde se entremezclan principalmente cereal, girasol, forrajeras y cártamo. En esta zona existe una baja existencia de setos, lindes y otros elementos del paisaje que otorguen heterogeneidad ambiental. Se trata no obstante de una zona cuyo relieve suave y abundancia de vegetación herbácea podría ser favorable para albergar especies esteparias, si bien, hasta ahora, tan solo se ha detectado una presencia puntual de un ejemplar de avutarda, probablemente en dispersión.

Las superficies de cobertura artificial, que incluye zonas urbanas, vías de comunicación y otras infraestructuras, es ínfima en el ámbito de estudio.



Fotografía 2: Aspecto general de las zonas de cultivo de la zona de estudio



Mapa 2: representación gráfica de la ocupación de los usos del suelo en el ámbito de estudio
Elaboración propia. Fuente: CORINE Land Cover

2.4 Espacios naturales protegidos y red natura 2000

2.4.1 Espacios Naturales Protegidos

Si atendemos a la Red de Espacios Naturales Protegidos recogidos en la ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, no existe ninguno de estos espacios en el entorno más inmediato del emplazamiento de la planta solar fotovoltaica. No obstante, cabe destacar el Parque Natural del Alto Tajo, a aproximadamente 35 km al este de la planta solar fotovoltaica, y el Parque Natural del Río Dulce, a aproximadamente 45 km al norte de esta. A pesar de la considerable distancia a la que se encuentran, estos espacios albergan importantes poblaciones de aves rapaces rupícolas, algunas de las cuales, como los buitres, puede recorrer grandes distancias en sus desplazamientos habituales, por lo que es necesario hacer un estudio y seguimiento del uso que estas especies puedan hacer del ámbito de estudio, ya sea como zona de campeo o como zona de paso entre las zonas de alimentación y nidificación o descanso.

2.4.2 Red Natura 2000

La Red Natura 2000 constituye una red ecológica europea de áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad, cuyo objetivo principal es garantizar, a largo plazo, la conservación de las especies y de los hábitats más amenazados de Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad en el territorio de los Estados miembros de la Unión Europea. Esta Red Natura 2000 se fundamenta en la aprobación de dos Directivas Comunitarias:

- La Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres).
- La Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres).

Dentro de la Red Natura 2000, se integran dos tipos de espacios:

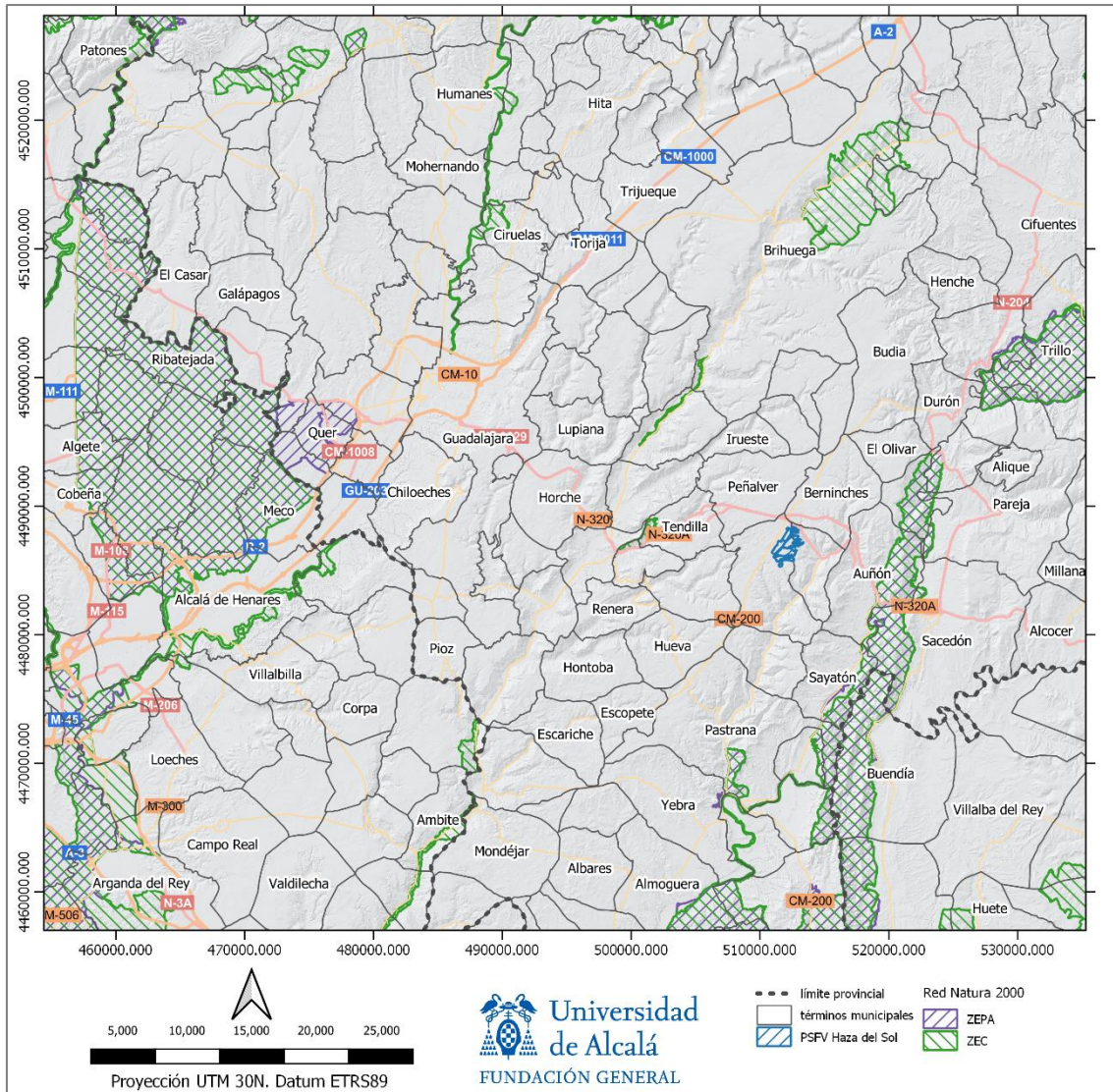
- ZEPA: Zonas de Especial Protección para las Aves.
- LIC: Lugares de Importancia Comunitaria. Estos espacios, tras la aprobación de sus correspondientes medidas de gestión, pasarán declararse y denominarse ZEC (Zonas Especiales de Conservación).

La Red Natura cuenta con varios espacios Red Natura próximos al ámbito de actuación de este proyecto:

La ZEC/ZEPA Sierra de Altomira (ES4240018-ES0000163), situado en la Comunidad de Castilla – La Mancha, se encuentra a escasos 7 km de la planta solar fotovoltaica. Se trata de una zona de sierras, atravesadas por los ríos Tajo y Guadiela, que en algunos puntos generan hoces y paredes de dimensiones considerables.

La ZEC/ZEPA Alto Tajo (ES4240016-ES0000092), situado en la Comunidad de Castilla – La Mancha, se encuentra a aproximadamente 17 km de la planta solar fotovoltaica. Este espacio cuenta con un importante sistema de hoces y cañones fluviales.

Estos dos espacios albergan especies de aves rapaces rupícolas como águila perdicera, águila real, águila culebrera, búho real, buitre leonado, alimoche o halcón peregrino. La cercanía de estos espacios y la amplitud de las áreas de campeo de estas especies hacen que puedan utilizar el ámbito de estudio como área de campeo.



Mapa 4: Red Natura 2000 en las inmediaciones del ámbito de estudio. Elaboración propia. Fuente: JCCM

3 HÁBITATS PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO

Dentro de la zona de estudio se presentan diversos hábitats o biotopos, cada uno de los cuales tiene una representatividad de aves y quirópteros concreta. A continuación se describen cada biotopo, su localización en el ámbito de estudio, especies vegetales características, etc.

3.1 Zonas de cultivos: herbáceos y leñosos

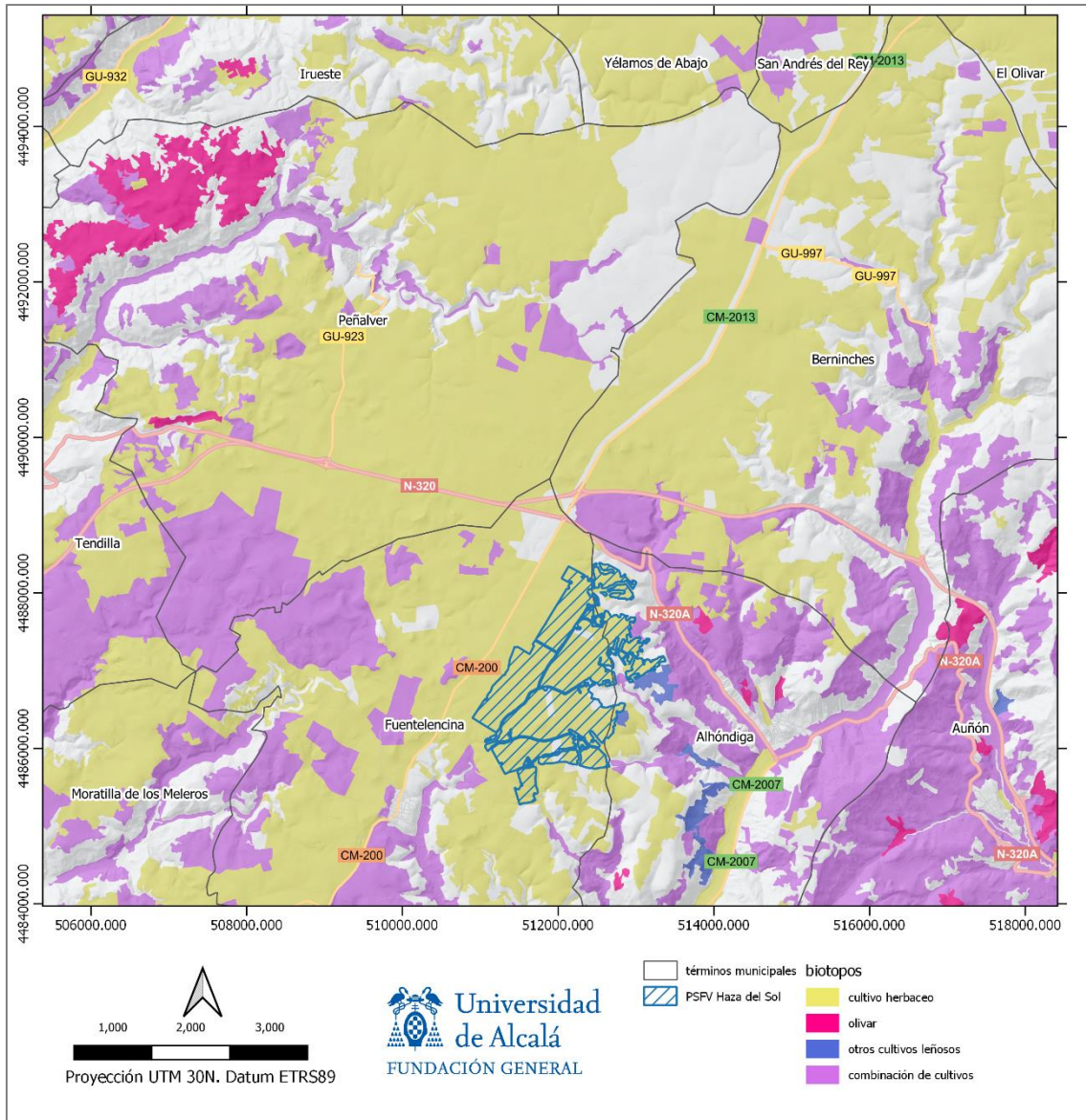
El biotopo formado por cultivos ocupa la gran mayoría del entorno de la Planta Solar Fotovoltaica de Haza del Sol, con aproximadamente un 93% de la superficie del ámbito de estudio. En esta zona, el paisaje agrícola es bastante homogéneo, debido al carácter intensivo de los cultivos. El suave relieve de esta zona permite cultivar grandes extensiones de terreno plano, dejando muy pocos elementos de carácter natural como bosques isla, lindes, terrazas, etc. No obstante, existen algunas islas de vegetación de poca entidad, majanos, etc. que constituyen un refugio importante para algunas especies y funcionan como pequeños reservorios de biodiversidad.

Entre los cultivos existentes en la zona, los más abundantes son los cultivos herbáceos, constituidos principalmente por cereal, forrajeras, girasol y cártamo. Aunque mucho menos representativos, también existe algunas parcelas pequeñas destinada a cultivos leñosos, como por ejemplo olivares, al suroeste del ámbito de estudio.

Este biotopo constituye un hábitat de alimentación y cría para numerosas especies de fauna. Entre los mamíferos se ha comprobado la presencia de corzo, jabalí, zorro y varias especies de micromamíferos. Entre las aves, las especies esteparias tienen una gran dependencia de este hábitat, ya que lo utilizan tanto como lugar de alimentación, como refugio y nidificación, por lo que resulta clave en todas las fases de su ciclo biológico. Otras aves como rapaces, alcaudones, córvidos, etc. también utilizan los cultivos como zonas de alimentación.



Fotografía 3: gran extensión de campo arado, destinado al cultivo de especies herbáceas, en el entorno de la planta solar fotovoltaica de Haza del Sol



*Mapa 5: cultivos en el entorno de la planta solar fotovoltaica de Haza del Sol.
Elaboración propia. Fuente: CORINE Land Cover*

3.1 Bosques

El entorno de la planta solar fotovoltaica de Haza de Sol apenas cuenta con superficie de bosque, menos de un 1% de toda la superficie del ámbito de estudio. Al tratarse de una zona con vocación eminentemente agrícola, los pocos árboles existentes se disponen aislados y relegados a lindes entre parcelas, bordes de caminos y carreteras, cercanía de construcciones, etc. La vegetación climática de la zona son encinares y quejigares supramediterráneos, por lo que los pocos árboles existentes son principalmente de estas especies de quercineas, aunque en las lindes e islas de vegetación también existen algunos árboles frutales como almendros, nogales, etc.

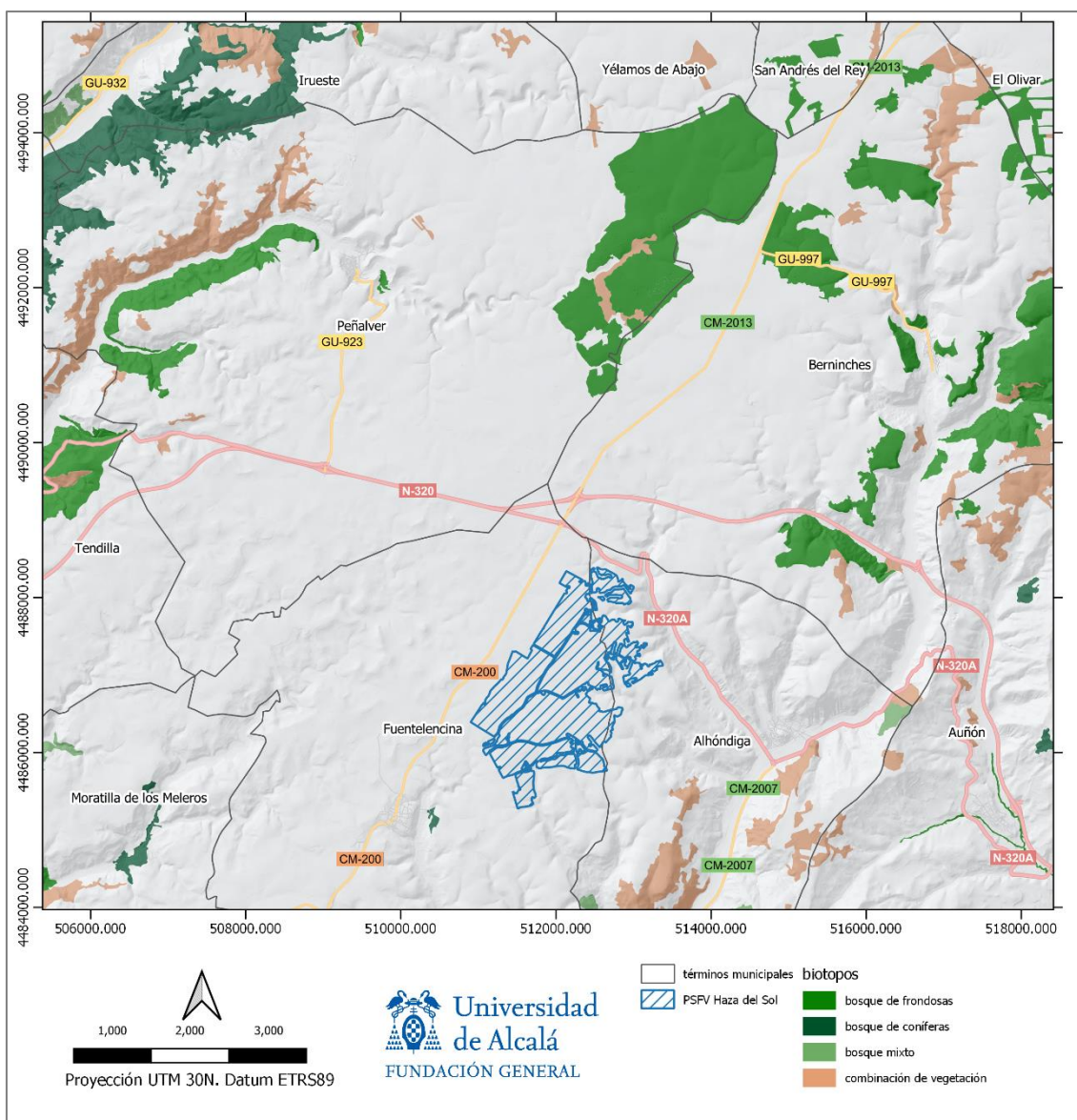


*Fotografía 4: encinas dispersas relegadas a lindes entre parcelas de cultivos herbáceos,
al norte de la planta solar fotovoltaica de Haza del Sol*

Existen algunas cabeceras de barrancos en el entorno del ámbito de estudio que, aunque no llegan a albergar formaciones boscosas densas, cuentan con mayor vegetación natural y algunos árboles dispersos, los cuales suponen un refugio y lugar de alimentación para numerosas especies de fauna.



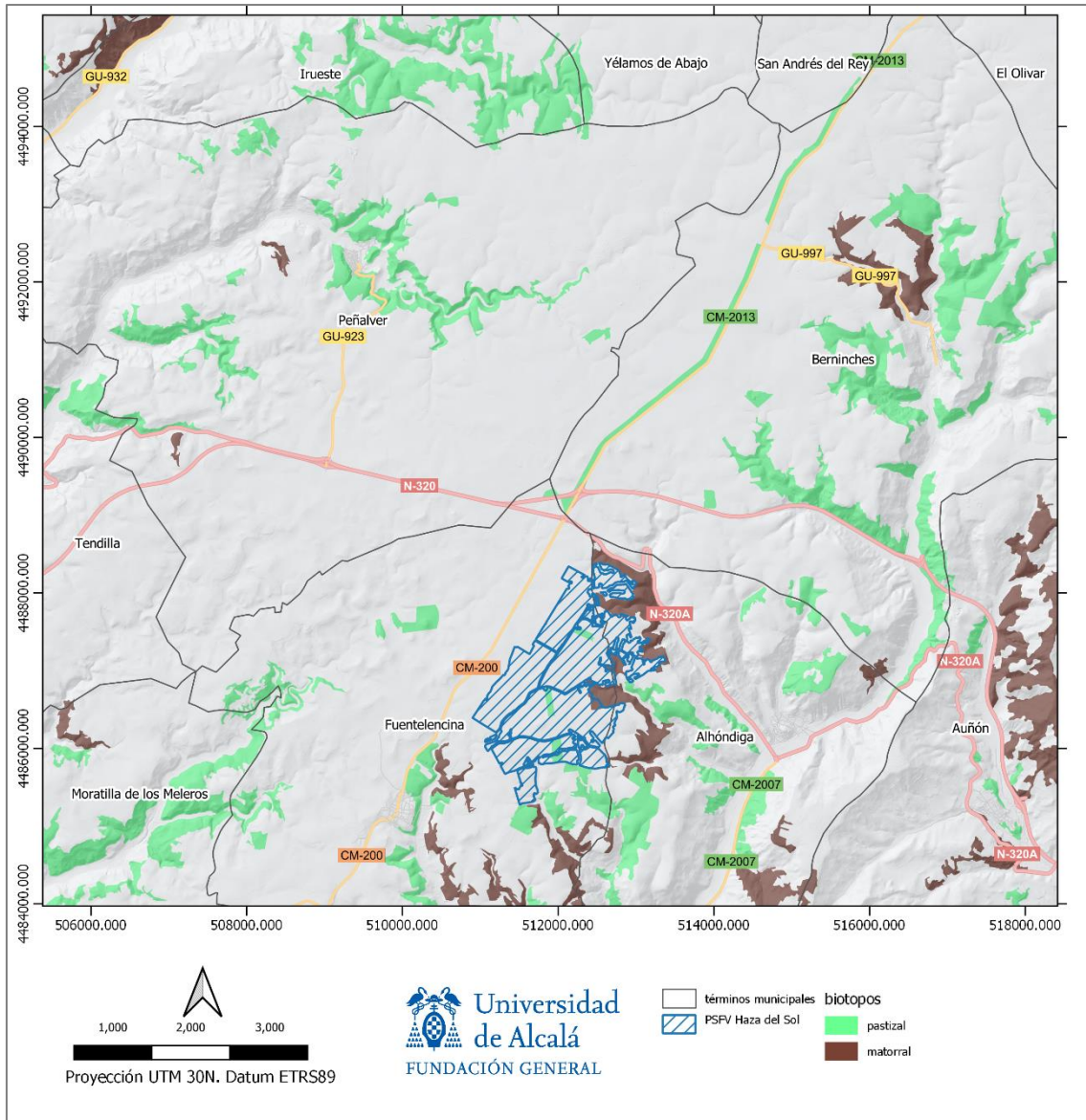
Fotografía 5: cabecera de barranco en las inmediaciones del ámbito de estudio, con árboles dispersos y matorral



*Mapa 6: bosques y zonas arboladas en el entorno de la planta solar fotovoltaica de Haza del Sol.
Elaboración propia. Fuente: CORINE Land Cover*

3.2 Matorrales y pastizales naturales

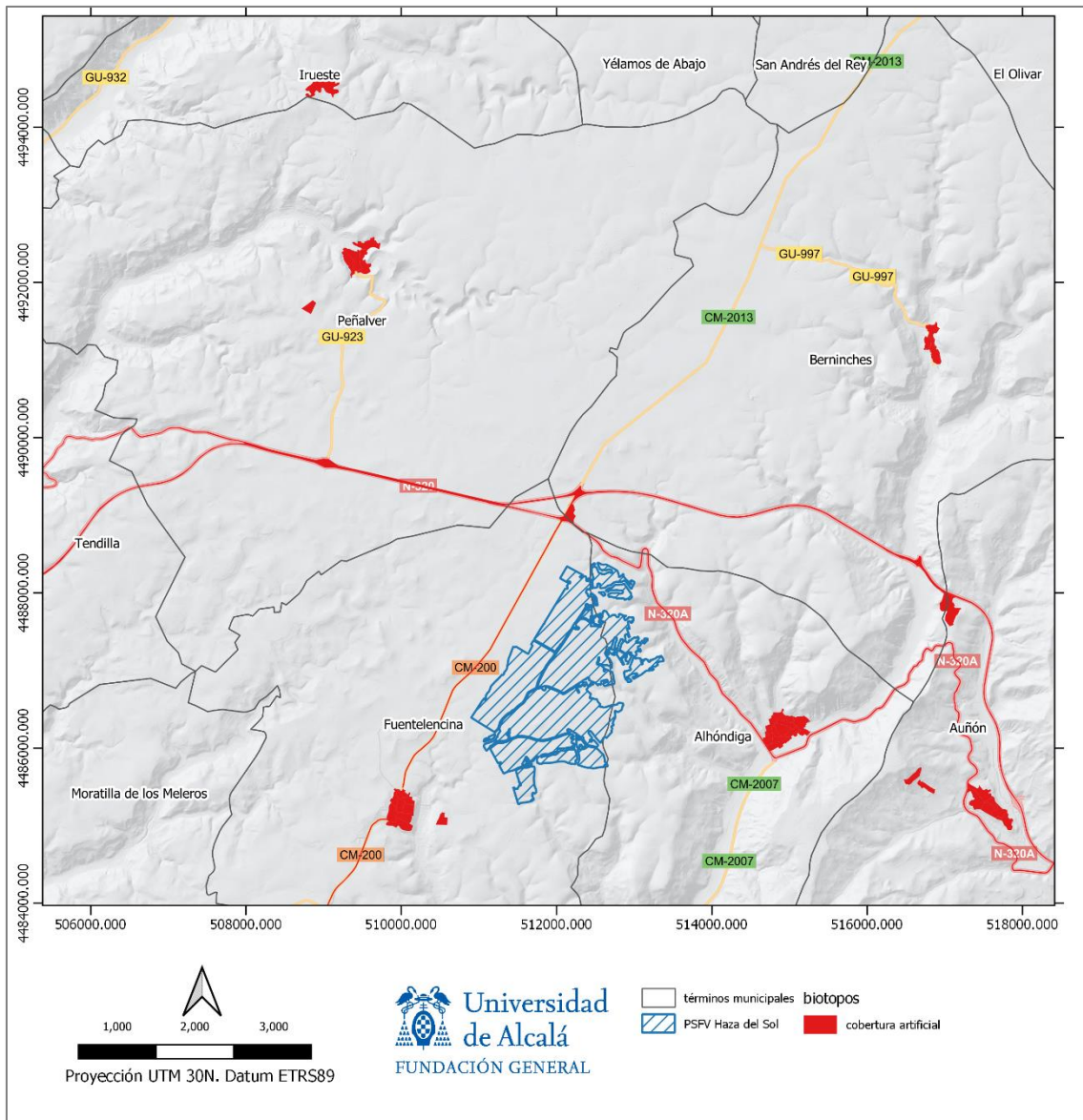
En el ámbito de estudio de la planta solar fotovoltaica de Haza del Sol existe aproximadamente un 5% de la superficie ocupada por matorrales y pastizales naturales, relegados principalmente a terrenos con un relieve más abrupto donde no puede cultivarse. Entre la avifauna propia de este tipo de hábitat cabe destacar al grupo de los alúridos, currucas, escribanos, tarabillas, collalbas, alcaudones, etc. que utilizan este hábitat como zona de cría, refugio y alimentación. Muchas rapaces también utilizan este hábitat como zona de alimentación, ya que alberga algunas de sus principales especies presa, como micromamíferos, perdices, palomas, etc.



*Mapa 7: matorrales y pastizales naturales en el entorno de la planta solar fotovoltaica de Haza del Sol.
Elaboración propia. Fuente: CORINE Land Cover*

3.3 Zonas humanizadas

En la zona de estudio se presentan varias edificaciones asociadas a la actividad agrícola como naves, edificaciones para ganadería, etc. así como municipios grandes como el de Fuentelencina. La presencia de este medio humanizado con sus edificaciones, desvanes, murallas, tejados, etc. favorece la nidificación de especies de aves propias de estos hábitats como pueden ser palomas, cernícalo vulgar, colirrojo tizón, estornino negro, vencejos, golondrina, gorriones, etc.



*Mapa 8: zonas humanizadas en el entorno de la planta solar fotovoltaica de Haza del Sol.
Elaboración propia. Fuente: CORINE Land Cover*



Fotografía 6: paisaje tipo del entorno del emplazamiento del PSFV Haza del Sol con el municipio de Fuentelencina al fondo

4 ESTUDIO DE AVIFAUNA PSFV HAZA DEL SOL

4.1 Objetivos del estudio de avifauna de la planta solar fotovoltaica de Haza del Sol

El estudio de avifauna se lleva a cabo en la zona de influencia e instalación de la planta solar fotovoltaica de Haza del Sol con el fin de cumplir los siguientes objetivos mínimos:

- Estudiar la información existente de presencia de avifauna en la zona de estudio mediante la recopilación de bases de datos, atlas, estudios específicos.
- Caracterización de la avifauna presente en el área de afección del proyecto a lo largo de un ciclo anual completo.
- Análisis de presencia sobre el emplazamiento de especies de avifauna, estudio del comportamiento de las especies en el hábitat y su dependencia a éste.
- Obtener datos de las especies que se pueden ver afectadas por la planta solar fotovoltaica, haciendo más hincapié en especies esteparias.
- Determinar los puntos más problemáticos para minimizar el impacto por ocupación de suelo.

4.2 Metodología

4.2.1 Antecedentes y reconocimiento del ámbito de estudio

Primeramente, se ha realizado una búsqueda bibliográfica en bases de datos, atlas, estudios específicos, etc. para conocer la presencia documentada de especies en el ámbito de estudio.

Posteriormente se realizó un estudio de la zona mediante cartografía y ortoimagen, con posteriores salidas de campo, para reconocer el terreno (relieve, biotopos, etc.) y obtener una idea general de la posible presencia de especies en función de las características del entorno, los posibles efectos del proyecto sobre estas especies en cada una de las zonas.

En base a esta cartografía e información existente referente a distribución de especies, etc., se puede determinar la afección de la planta solar fotovoltaica de forma preliminar, la cual se complementará con información más detallada recogida en los muestreos de campo.

De acuerdo con el artículo 6 de la Directiva 92/42/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats), los Estados miembros deben adoptar las medidas apropiadas para evitar en estos espacios el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de las zonas, en la medida que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable sobre ellas. En este sentido, uno de los mayores efectos de la instalación de plantas solares fotovoltaicas es la ocupación de grandes superficies de suelo con la consecuente pérdida de hábitat, por lo que habrá que considerar el uso del territorio y de los distintos hábitats por la avifauna y las especies de quirópteros, haciendo hincapié en aquellas especies con mayor dependencia por los hábitats afectados y con mayor grado de amenaza.

4.2.2 Metodología de muestreos de campo

Para completar los datos del análisis bibliográfico de ciclo anual, se llevan a cabo salidas de campo según el siguiente calendario, con la finalidad de realizar un inventario, censo, localización y toma de información de la avifauna presente en el ámbito de estudio.

Mes de estudio	Ago_20	Sep_20	Oct_20	Nov_20	Dic_20
avifauna PSFV Haza del Sol	2	4	4	4	2

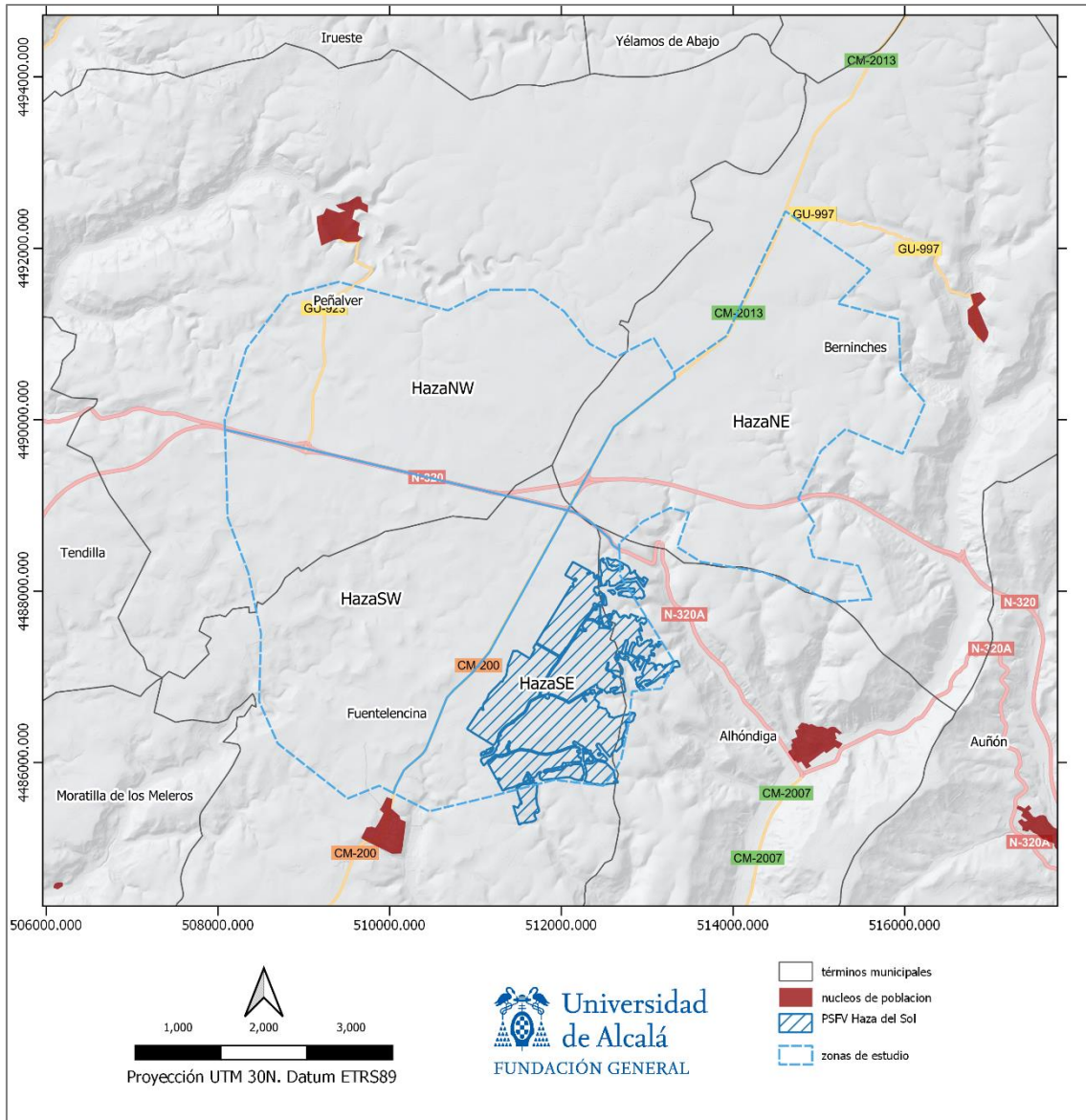
Tabla 1: calendario de jornadas de trabajo dedicadas al estudio de fauna de la planta solar fotovoltaica de Haza del Sol

Dada la amplitud del ámbito de estudio se han dividido los polígonos que engloban los terrenos más próximos a la planta solar fotovoltaica en cuatro sectores cada uno, con el ánimo de facilitar la toma de datos durante los muestreos de campo, y para dar también una información más precisa a nivel de georreferenciación de la información.

Para la división de las zonas de estudio se han utilizado como referencia carreteras, al tratarse de elementos lineales de carácter artificial y, por tanto, fácilmente reconocibles tanto *in situ*, como mediante cartografía, fotografía aérea, etc. Esto permite asignar una determinada observación, aunque sea desde un punto lejano, dentro de un sector u otro delimitado por estos elementos de referencia.

El ámbito de estudio de la planta solar fotovoltaica Haza del Sol se ha dividido siguiendo el trazado de las carreteras CM-200 y CM-2013, con sentido N-S, y la carretera N-320, en sentido E-W, resultando cuatro sectores (HazaNE, HazaNW, HazaSE, HazaSW). La alternativa propuesta se encuentra prácticamente en el sector nombrado como HazaSE, si bien para el estudio se ha cubierto el resto de los sectores nombrados.

El siguiente mapa muestra dichos sectores de estudio.



Mapa 9: sectores de estudio PSFV Haza del Sol

4.2.2.1 Metodología de inventariado y censo de avifauna

Para el inventariado y censo de avifauna se realizan transectos de muestreo en vehículo, a baja velocidad, en el que se identifican todas las especies presentes en la zona en cada jornada de campo y se contabilizan y georreferencian todos los individuos de aquellas especies más sensibles a la alteración de su hábitat, como aves esteparias o aves rapaces.

Dado que la distancia del recorrido de muestreo es conocida, se puede relativizar el número de individuos detectados en función de dicha distancia recorrida, para calcular índices kilométricos de abundancia (IKA) y poder comparar este índice de abundancia en distintas zonas, distintas épocas del año, etc.

Los transectos de muestreo se suplementan con paradas en puntos de observación con un gran campo de visión, desde donde se divisa gran parte del ámbito de estudio, y donde se llevan a cabo observaciones durante un largo periodo de tiempo (1-2h).

Las jornadas de campo en la planta solar fotovoltaica se han llevado a cabo con una periodicidad semanal para los meses de agosto, septiembre y octubre y quincenal en los meses de noviembre y diciembre.

Tanto en los transectos como en los puntos de observación se hace especial hincapié en la detección y localización de aves más susceptibles de verse afectadas por la pérdida de hábitat. En esta zona, con una gran superficie de campos de cultivo, es importante comprobar la presencia de especies esteparias como la avutarda, el sisón, el aguilucho cenizo, el cernícalo primilla, etc., muy dependientes de este tipo de hábitat y, en caso de detectarse, determinar sus zonas de campeo.

Para la determinación de las especies de avifauna durante el ciclo anual se han tenido en cuenta dos aspectos:

- Las características del hábitat de presencia de la especie
- El periodo de avistamiento

Atendiendo al hábitat, para cada una de las zonas o sectores dentro del ámbito de estudio de la planta solar fotovoltaica se han determinado los biotopos presentes y las especies de avifauna que acogen. Dentro de los biotopos se han diferenciado:

- Campos de cultivo
- Bosques: encinares y quejigares
- Pastizales naturales y matorrales
- Zonas antropizadas

Por otro lado, según la presencia/ausencia de las aves a lo largo del año, se diferencian las siguientes cuatro categorías:

- Especies invernantes
- Especies reproductoras estivales
- Especies reproductoras sedentarias o residentes
- Especies migradoras tanto en periodo prenupcial como postnupcial

Para cada visita se ha diseñado una ficha de campo en la que además del listado de especies y número de individuos, se han registrado las condiciones meteorológicas de cada jornada, fecha, hora, km recorridos y tiempo de muestreo, con el ánimo de relativizar los resultados en función del esfuerzo de muestreo.

4.2.2.2 Metodología de análisis de uso del espacio por la avifauna

Para analizar el uso del espacio por la avifauna se realizan observaciones directas en campo, tanto durante la realización de transectos como en puntos de observación de alta visibilidad. Para las especies más afectadas potencialmente por la pérdida de hábitat, principalmente esteparias y aves rapaces, se georreferencia la observación.

Dado que la distancia del recorrido de muestreo es conocida, se puede relativizar el número de individuos detectados en función de dicha distancia recorrida, con el fin de calcular índices kilométricos de abundancia (IKA) y poder comparar este índice de abundancia en distintas zonas, épocas del año, etc.

Los transectos de muestreo se suplementan con paradas en puntos de observación con un gran campo de visión, desde donde se divisa gran parte del ámbito de estudio. Desde estos puntos

se llevan a cabo observaciones durante un largo periodo de tiempo (1-2h) para recoger de los movimientos de vuelo de las aves planeadoras, uso del espacio y especies más representativas presentes en la zona.

4.3 Resultados

4.3.1 Información previa existente

A continuación se presenta un listado con las especies de aves presentes en el ámbito de estudio de la planta solar fotovoltaica según el Inventario Nacional de Especies Terrestres; dicho inventario presenta la información dividida en cuadrículas UTM 10x10 y está basado en distintas fuentes de información como el Libro Rojo de las Aves de España, el programa SACRE, programa NOCTUA y seguimientos específicos. La siguiente tabla recoge las especies presentes en cada una de las cuadrículas UTM del ámbito de estudio (ver Mapa 1), todo en base a las fuentes citadas.

Especie	Nombre común	30TWK08	30TWK09	30TWK18	30TWK19
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	x	x	x	
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común		x		x
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal			x	x
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común		x	x	
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito		x	x	x
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común		x		x
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	x	x	x	x
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real		x	x	x
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	x	x	x	x
<i>Apus melba</i>	Vencejo real				x
<i>Asio flammeus</i>	Búho campestre	x			
<i>Asio otus</i>	Búho chico		x	x	x
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	x	x		x
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	x	x		x
<i>Buteo buteo</i>	Busardo reatonero	x	x	x	
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		x		x
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	x	x		x
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común		x	x	x
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	x	x	x	x
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón europeo	x	x		x
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina dáurica		x	x	x
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo		x	x	x
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	x	x	x	x
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	x			
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero			x	
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido		x		x
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo		x		x
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón	x	x	x	x
<i>Clamator glandarius</i>	Paloma bravía		x		x
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma zurita	x	x	x	x
<i>Columba oenas</i>	Paloma torcaz		x		x
<i>Columba palumbus</i>	Cuervo grande	x	x	x	x
<i>Corvus corax</i>	Corneja negra	x	x		x
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	x		x	
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	x	x	x	x
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	x	x	x	x
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	x	x	x	x
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos		x	x	x
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	x	x	x	x
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	x			x
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	x	x	x	x
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo		x	x	x
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla		x		x

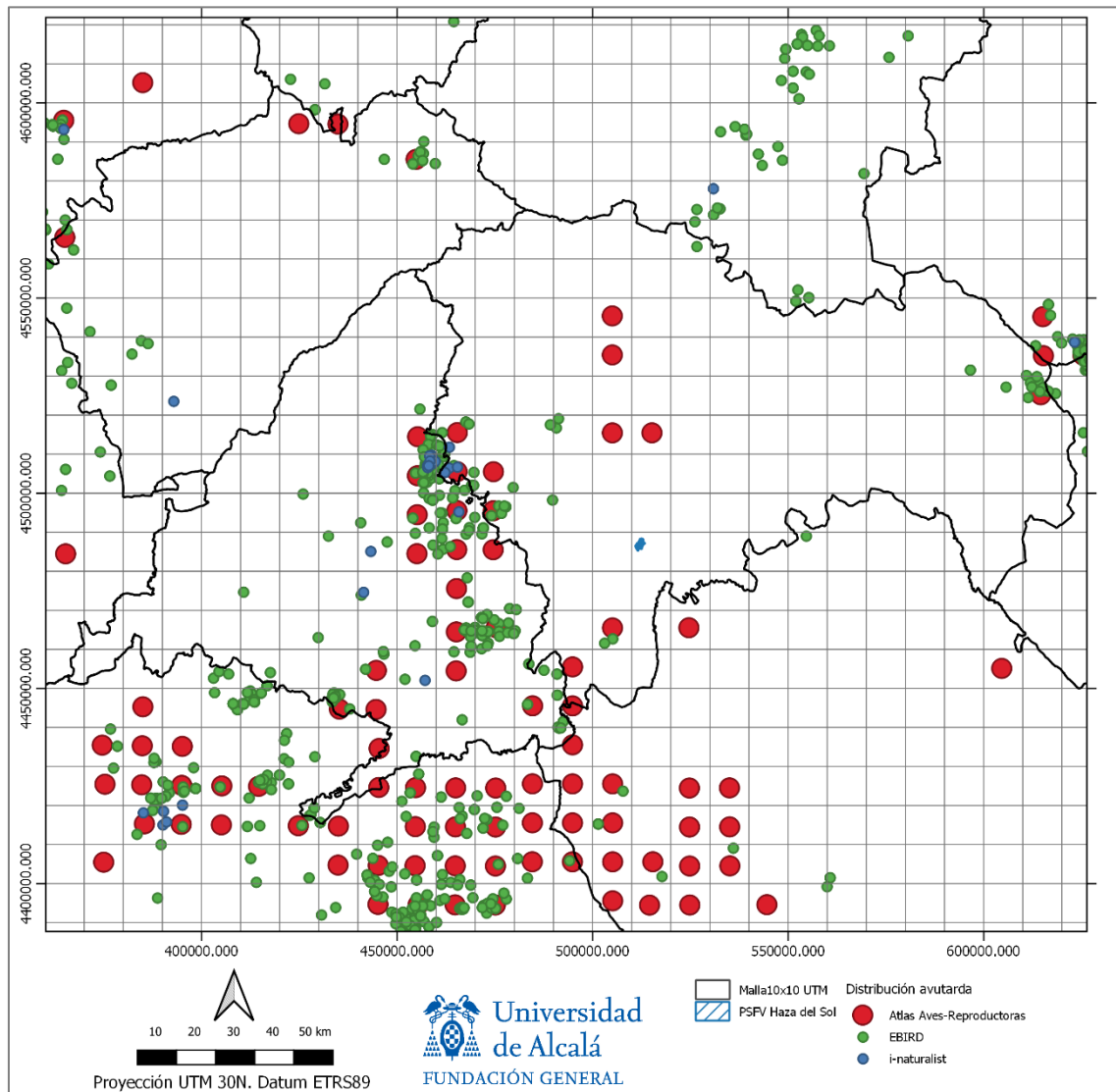
*Estudio de avifauna y quirópteros de la Planta Solar Fotovoltaica “Haza del Sol”
en la provincia de Guadalajara*

<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	x	x	x	x
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	x	x	x	x
<i>Fulica atra</i>	Focha común		x	x	x
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	x	x	x	x
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	x		x	
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común			x	
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático	x	x		x
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	x			
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común		x	x	x
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	x	x	x	x
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorrillo común			x	
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	x	x		x
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	x	x	x	x
<i>Locustella luscinioides</i>	Buscarla unicolor			x	
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	x	x		x
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	x	x	x	x
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común				x
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	x	x	x	x
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro				x
<i>Milvus milvus</i>	Milano real				x
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		x	x	x
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña				x
<i>Oenanthe hispanica</i>	Lavandera boyera	x		x	x
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba rubia		x		
<i>Oriolus oriolus</i>	Collalba negra		x	x	x
<i>Otus scops</i>	Autillo	x	x		x
<i>Panurus biarmicus</i>	Bigotudo			x	
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos		x		
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	x	x	x	x
<i>Parus major</i>	carbonero común	x	x	x	x
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	x	x	x	x
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero			x	
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		x	x	x
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		x		x
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común				x
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico				x
<i>Pica pica</i>	Urraca	x	x	x	x
<i>Picus viridis</i>	Pito real	x	x	x	x
<i>Podiceps cristatus</i>	Herrerillo capuchino			x	
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero			x	x
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado				x
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador			x	x
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	x	x	x	x
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	x	x	x	x
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca		x		x
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	x	x	x	x
<i>Strix aluco</i>	Cárabo	x	x		
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	x	x	x	x
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capilotada		x		x
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	x		x	x
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca zarcera			x	x
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca tomillera				x
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca mirlona		x	x	x
<i>Sylvia undata</i>	Curruca cabecinegra	x		x	x
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Curruca rabilarga		x	x	x
<i>Turdus merula</i>	Mirlo	x	x	x	x
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo		x		x
<i>Tyto alba</i>	Lechuza		x		x
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	x	x	x	x

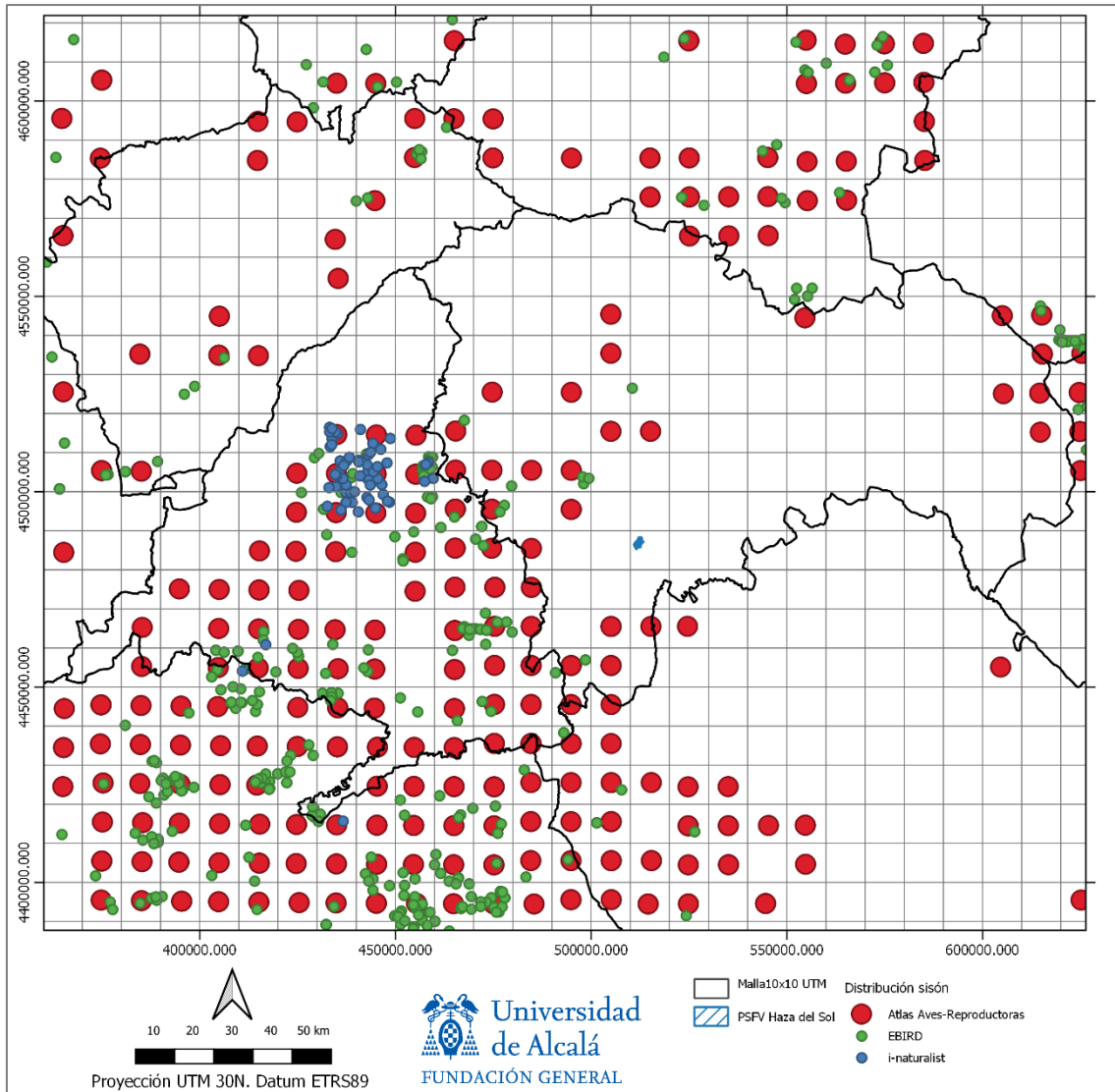
Tabla 2: listado de especies en las cuadrículas UTM 10x10 del ámbito de estudio.

Fuente: Inventario Español de Especies Terrestres

Dado que las aves esteparias son especialmente dependientes de los medios agrícolas, a continuación se presentan los mapas de distribución de algunas especies de aves esteparias, en base a información bibliográfica disponible. En concreto, la información fue obtenida a través de la base de datos de biodiversidad de GBIF, que aglutina información de otras fuentes como el Atlas de Aves Reproductoras de España, Inventario Nacional de Especies Terrestres, e-bird, e-naturalist, etc.

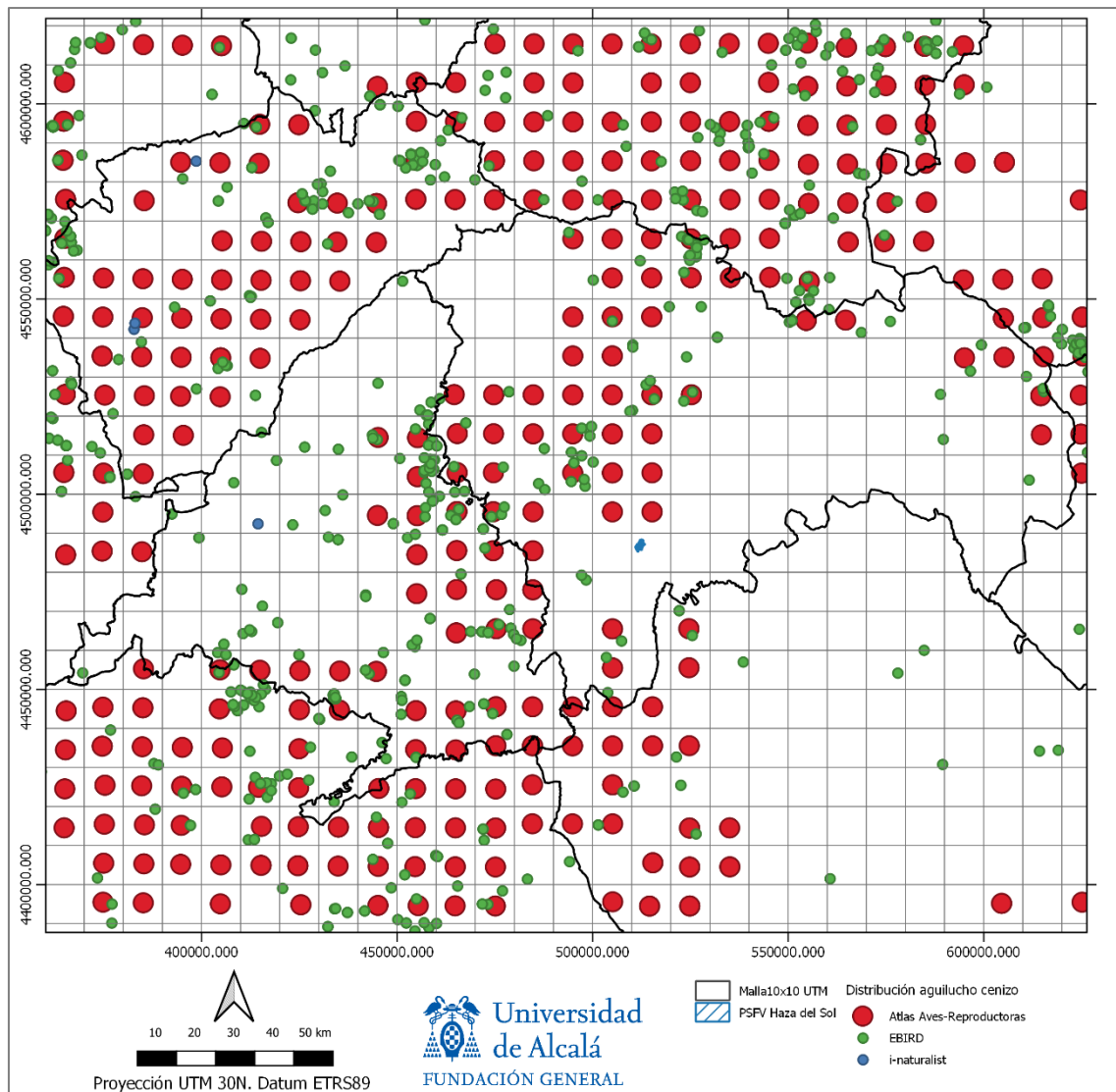


Como se observa en el Mapa 10, según distintas fuentes de información bibliográfica no existe evidencia de registros de avutarda común en el ámbito de estudio.



Mapa 11: distribución del sisón (*Tetrax tetrax*) según información previa existente.
Elaboración propia. Fuente: GBIF

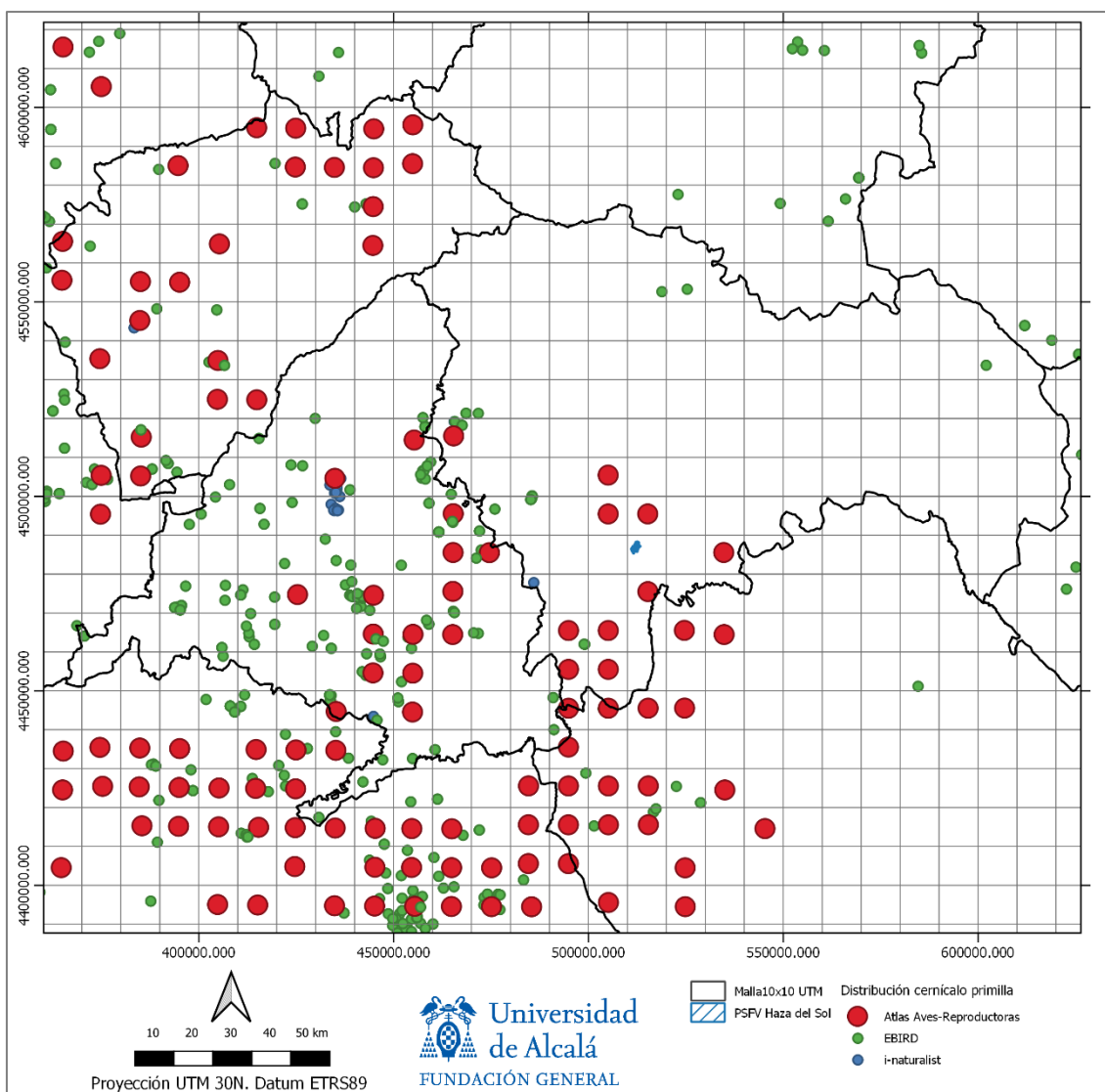
Como se observa en el Mapa 11, según distintas fuentes de información no existen registros de sisón en el ámbito de estudio.



Mapa 12: distribución del aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) según información previa existente.
Elaboración propia. Fuente: GBIF

Como se observa en el Mapa 12, según la bibliografía disponible existe presencia de aguilucho cenizo en las inmediaciones del ámbito de estudio, concretamente en dos cuadrículas UTM 10x10 situadas al norte del mismo. Dado que este estudio comenzó a finales del mes de agosto, todavía no ha podido constatar la presencia o ausencia de la especie durante las jornadas de campo, ya que la especie abandona sus áreas de cría en agosto para comenzar su migración postnupcial a África.

El ámbito de estudio cuenta con una gran superficie de campos de cereal, el cual supone sustrato de nidificación y alimentación de esta especie, catalogada como "Vulnerable" según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha.



*Mapa 13: distribución del cernícalo primilla (Falco naumanni) según información previa existente.
Elaboración propia. Fuente: GBIF*

Como se observa en el Mapa 13, según la bibliografía disponible existe presencia de cernícalo primilla en las dos cuadrículas UTM 10x10 situadas en la parte norte del ámbito de estudio. Dado que este estudio comenzó a finales del mes de agosto, todavía no ha podido constatar la presencia o ausencia de la especie durante las jornadas de campo, ya que esta abandona sus áreas de cría en agosto para comenzar su migración postnupcial a África.

El ámbito de estudio cuenta con una gran superficie de campos de cereal, el cual supone hábitat de alimentación de esta especie, catalogada como "vulnerable" según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha.

4.3.2 Resultados de censo

En total se han registrado 51 especies de aves en el entorno de la planta solar fotovoltaica durante el periodo de estudio. De estas especies, algunas son especies residentes, otras son especies estivales que se registraron solo en verano, otras son especies en paso que solo se registraron durante la migración postnupcial y otras son especies invernantes. La siguiente tabla muestra las especies de aves que fueron registradas en el entorno de la planta solar fotovoltaica durante el periodo de estudio, así como la fenología de estas.

especie	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
abejaruco	x	x			
águila real		x			
aguilucho lagunero	x	x	x		
alcaudón común	x	x			
alcaudón real			x		
ánade real			x		
avión común		x			
bisbita pratense			x	x	
buitre leonado		x			
busardo ratonero		x	x	x	x
calandria		x	x	x	x
carbonero común		x	x	x	x
cernícalo vulgar		x	x	x	x
cetia ruiseñor		x	x		
cogujada común		x	x	x	x
cogujada montesina		x	x		
colirrojo tizón		x	x		x
collalba gris		x	x		
corneja		x	x	x	x
cuervo				x	x
esmerejón				x	x
estornino negro		x	x	x	x
golondrina común		x			
gorrión chillón		x	x	x	
gorrión común	x	x	x	x	x
halcón peregrino			x	x	
herrerillo común		x			
jilguero		x	x	x	
lavandera blanca			x		x
mirlo				x	x
mito				x	
mochuelo		x	x		
mosquitero común			x		
mosquitero musical		x			
oropéndola					
paloma bravía		x	x	x	x
paloma torcaz		x	x	x	
pardillo		x	x	x	x
perdiz		x		x	x
petirrojo				x	
picapinos					
pinzón vulgar			x	x	x
tarabilla común		x		x	
tórtola turca		x			
totovía			x		
triguero	x	x	x	x	x

urraca	x	x	x	x	x
vencejo común					
verdecillo			x		x
verderón				x	x
zorzal charlo			x		

Tabla 3: especies presentes en el entorno de la planta solar fotovoltaica y fenología de estas

Durante los meses septiembre y octubre se registraron aves en movimiento migratorio postnupcial, cuyas rutas migratorias atraviesan esta zona de la geografía peninsular; es el caso de especies como el abejaruco, collalba gris, golondrina común o mosquitero musical, entre otras.

A continuación se representan los índices kilométricos de abundancia (IKA) de las especies más sensibles (esteparias, aves rapaces) detectadas durante el periodo de estudio, lo cual permite hacer una estima de la abundancia de cada especie a lo largo del año. Se incluyen también los datos de paloma bravía, paloma torcaz y perdiz, para conocer su abundancia a lo largo del año, ya que al tratarse de especies presa importantes en la dieta de algunas aves rapaces, podrían también influir en la abundancia y distribución de éstas.

especie	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
águila calzada	0	0	0	0	0
águila culebrera	0	0	0	0	0
águila real	0	0.0152	0	0	0
aguilucho lagunero	0.1449	0.0456	0.0484	0	0
buitre leonado	0	0.0152	0	0	0
busardo ratonero	0	0.0152	0.1453	0.2075	0.3093
cernícalo vulgar	0	0.2888	0.1453	0.2075	0.1031
esmerejón	0	0	0	0.166	0.0515
halcón peregrino	0	0	0.0484	0.0415	0
mochuelo	0	0.0152	0.0484	0	0
paloma bravía	0	1.0638	3.632	18.672	2.5773
paloma torcaz	0	0.1368	3.0508	0.0415	0
perdiz	0	0.3191	0	1.1203	1.3918

Tabla 4: IKA (índice kilométrico de abundancia) de especies sensibles en el entorno de la planta solar fotovoltaica

4.3.2.1 Estado legal

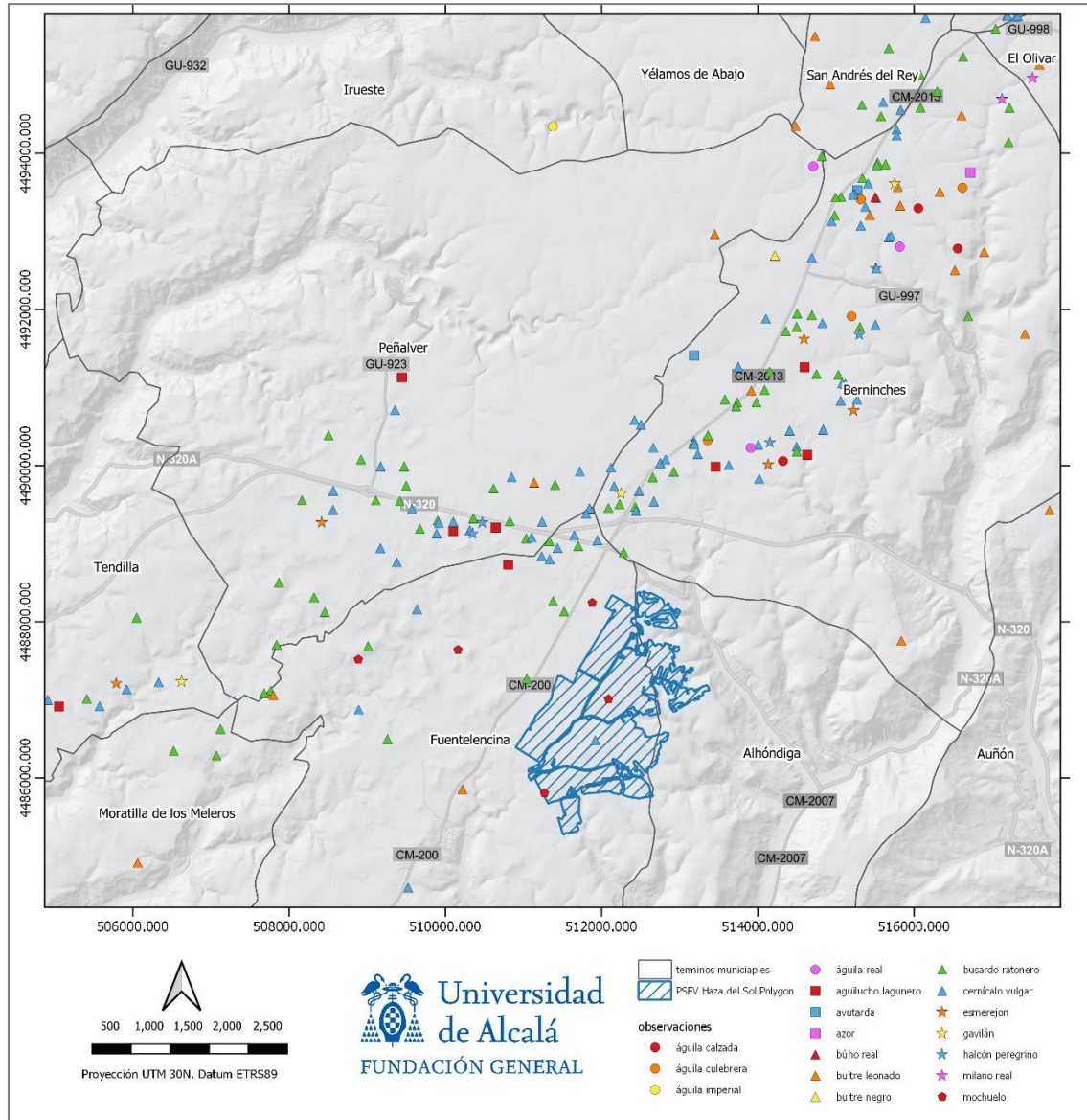
En la siguiente tabla se muestra el estado legal de las especies de aves rapaces observadas en el ámbito de estudio, según los catálogos nacional y regional de especies amenazadas.

Nombre común	Nombre científico	Cat CLM	Cat EST
Aguililla calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	DIE	LESRPE
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	VU	LESRPE
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	VU	LESRPE
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	VU	LESRPE
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	DIE	LESRPE
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	DIE	LESRPE
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	VU	LESRPE
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	DIE	LESRPE

Tabla 5: categorías de amenaza de las especies de aves inventariadas en el ámbito de estudio del PSFV Haza del Sol según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla La Mancha (D33/1998) y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011) (VU: Vulnerable; IE: Interés Especial; LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial)

4.3.3 Uso del territorio de especies sensibles

En el siguiente mapa se representan las **observaciones de aves esteparias, rapaces y otras planeadoras** en el entorno del ámbito de estudio, lo cual permite conocer la distribución de dichas especies en el territorio.



Mapa 14: observaciones en el entorno de la planta solar fotovoltaica de Haza del Sol

Como se observa en el mapa, las especies de aves rapaces más abundantes en las inmediaciones del ámbito de estudio son el cernícalo vulgar y el busardo ratonero. Ambas especies utilizan con mucha frecuencia torres de tendidos eléctricos y postes telefónicos como posaderos, por lo que existe una mayor concentración de dichas especies en torno a carreteras y caminos, provistos de estos postes.

Las observaciones de buitre leonado en esta zona son escasas, y en ningún caso sobre la ubicación de la planta solar fotovoltaica, ya que los vuelos de esta especie observados se concentran más al norte, fuera del ámbito de estudio.

En la superficie donde se proyecta la planta solar fotovoltaica se han detectado varios individuos de mochuelo, los cuales pueden nidificar en majanos de piedra y construcciones abandonadas, y utilizar el campo abierto como hábitat de caza.

Las observaciones de águila calzada y culebrera han sido escasas en las inmediaciones del ámbito de estudio. Se trata de especies forestales que nidifican en zonas arboladas relativamente densas. Al no existir zonas boscosas en el ámbito de estudio, estas observaciones podrían corresponderse con individuos en paso migratorio.

A continuación se comentan las especies detectadas con categoría "vulnerable" o "en peligro de extinción" según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha.

Se han realizado dos observaciones de **águila culebrera** al norte del ámbito de estudio. Se trata de una especie forestal que nidifica en zonas boscosas y caza en campo abierto, por lo que es típica de zonas de mosaico con cultivos y bosques isla, donde encuentra tanto sustrato de nidificación como zonas de caza. Realiza vuelos altos y suele cernirse en busca de presas. La inexistencia de bosques en el ámbito de estudio hace poco probable la reproducción de la especie dentro de los límites de este, no obstante, dado que es un ave grande con un área de campeo extensa, podría criar en alguna zona relativamente cercana y utilizar la zona como área de campeo y caza. Esta especie está catalogada como "vulnerable" según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha.

Se han realizado observaciones de **aguilucho lagunero occidental** en las inmediaciones del ámbito de estudio, al norte del mismo. Se trata de una especie que nidifica en medios palustres como carrizales y eneales, asociados a cauces o láminas de agua, aunque en menor medida también se conocen casos de nidificación en campos de cultivo. Utiliza las zonas esteparias próximas a su lugar de nidificación como de áreas de campeo y caza, donde realiza vuelos erráticos a baja altura, bastante cerca del suelo, en busca de presas. La frecuencia de observaciones de esta especie hace pensar que pueda criar en alguna zona ligada a medios acuáticos próxima al ámbito de estudio, y que utilice la zona como área de caza. Esta especie está catalogada como "vulnerable" según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha.

Se han realizado observaciones de **halcón peregrino**, principalmente en la zona norte del ámbito de estudio de la planta solar fotovoltaica. Se trata de una especie rupícola que anida en cortados rocosos, y dado que se ha observado en varias ocasiones, es muy probable que nidifique en alguna zona próxima, posiblemente en los cortados rocosos de las hoces del Tajo y Embalse de Entrepeñas. Esta especie tiene un área de campeo de aproximadamente 3km de radio (Atienza et al, 2011), por lo que podría desplazarse a la zona del ámbito de estudio para campear y cazar. En la zona en que se ha observado existen fincas de ganado y establos donde se concentran grandes bandos de palomas en los tejados, por lo que es probable que acuda atraído por la abundancia de esta especie, que supone una de sus principales presas. Esta especie está catalogada como "vulnerable" según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha.

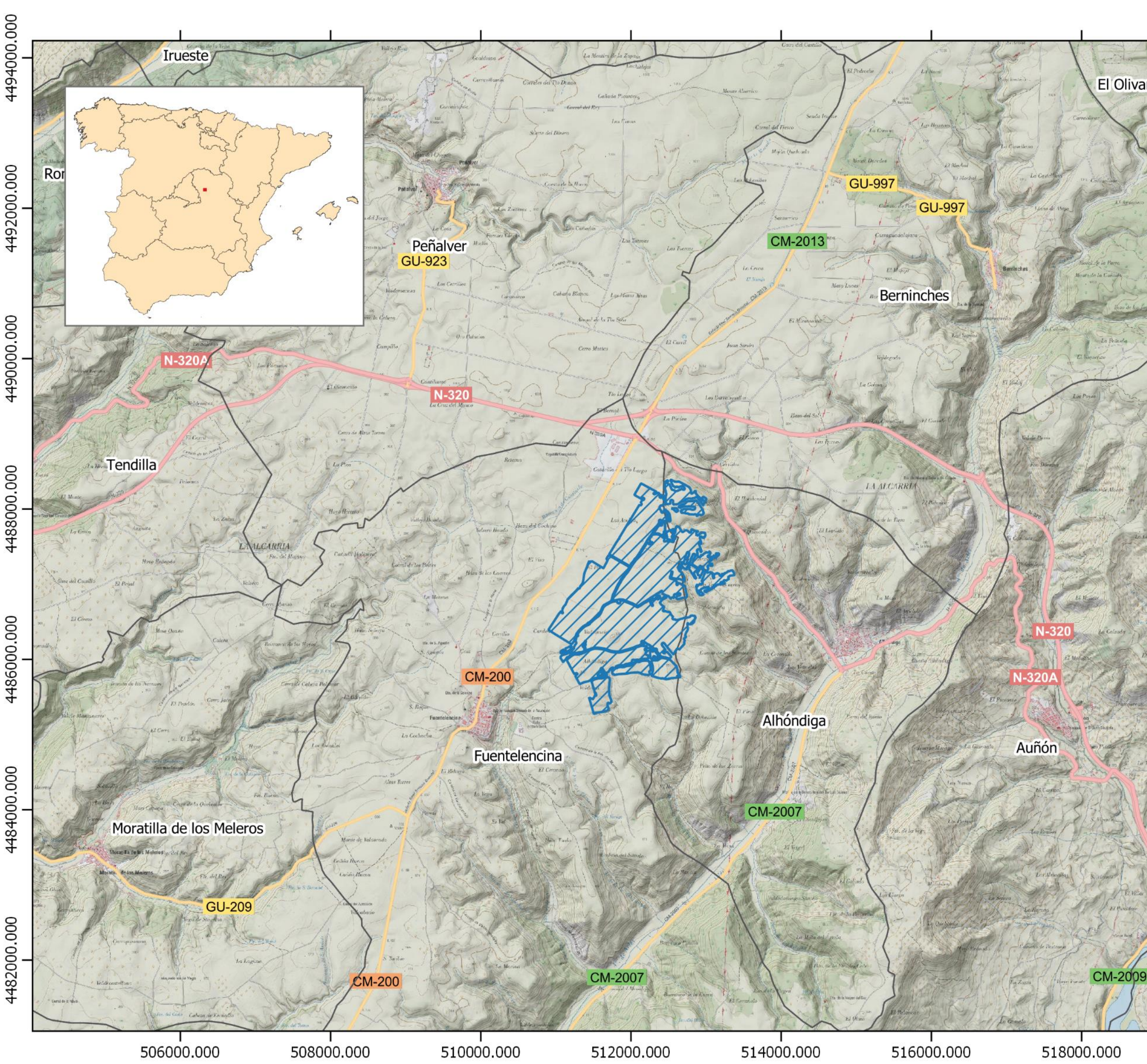
Existen algunas especies como el **águila real**, **gavilán** o **avutarda** (esta última fuera del límite del ámbito de estudio), de las que se cuenta con una sola observación en la zona en el periodo de estudio.

5 CONCLUSIONES

El presente informe recoge información bibliográfica que engloba la situación de las especies a lo largo de un ciclo anual completo, la cual se complementa con información recogida en campo entre los meses de agosto y diciembre de 2020. Considerando estas premisas, con los datos disponibles pueden extraerse las siguientes conclusiones.

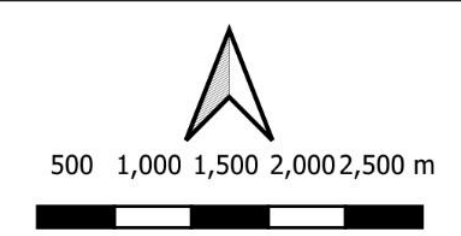
- No existen Espacios Naturales Protegidos en las inmediaciones del ámbito de estudio. En cuanto a Red Natura 2000, el espacio más cercano es la ZEC/ZEPA de la Sierra de Altomira, situada a 7 km del ámbito de la planta solar fotovoltaica.
- El área de estudio está caracterizada principalmente por la presencia de un uso del suelo predominantemente agrícola, formando un paisaje homogéneo propia de una agricultura intensiva y con pocos elementos que aportan heterogeneidad paisajística y ambiental, como lindes, islas de vegetación, etc. Las zonas de vegetación natural son escasas, relegadas a zonas de barranco e islas dispersas con arbolado de encinar y matorral disperso. En la zona de estudio también existen diversas infraestructuras como carreteras, tendidos eléctricos, naves agropecuarias, etc.)
- Respecto a la riqueza de especies de aves se han inventariado en la zona un total de 51 especies durante el periodo de estudio.
- En cuanto a especies catalogadas como “vulnerables” según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha, cabe destacar la presencia del aguilucho lagunero, el águila culebrera y el halcón peregrino en las inmediaciones del ámbito de estudio. Durante los trabajos de campo, realizados entre agosto y diciembre de 2020, No ha podido constatarse la reproducción de ninguna de estas tres especies en el ámbito de estudio.
- También se han detectado en el ámbito de estudio otras especies catalogadas, como el águila real, pero se trata de observaciones puntuales.
- Las aves rapaces más abundantes en el ámbito de estudio son el cernícalo vulgar, el busardo ratonero y el aguilucho lagunero, las dos primeras catalogadas como de “interés especial” y la tercera como “vulnerable” según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha.
- En cuanto a las especies presa, las cuales pueden atraer aves rapaces a la zona, la presencia de lagomorfos es muy escasa. La perdiz y la paloma son relativamente abundantes en la zona de estudio, constituyendo una parte importante de la dieta de algunas especies de aves rapaces presentes en el ámbito de estudio, como el halcón peregrino.
- Dentro de las especies esteparias más amenazadas, hasta la fecha no ha podido constatarse la presencia de avutarda, sisón, aguilucho cenizo y aguilucho pálido en la zona. Tan solo se ha observado un ejemplar de avutarda durante el periodo de estudio, a escasos 3 km de la ubicación de la planta solar. No obstante, dado que es una observación aislada de un solo ejemplar y se trataba de un macho joven, es probable que corresponda a un movimiento dispersivo.

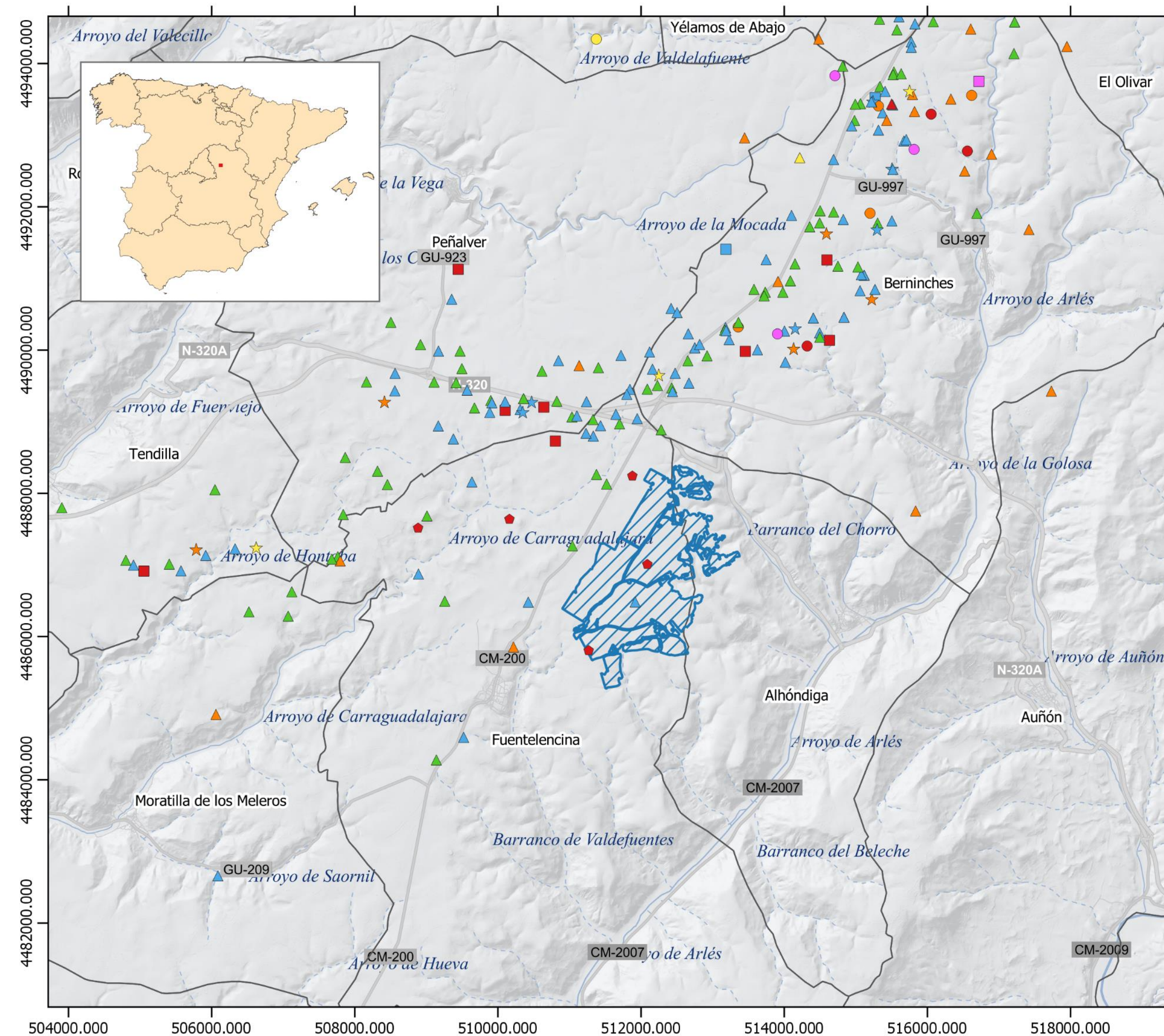
ANEXO I: CARTOGRAFÍA



Planta Solar Fotovoltaica Haza del Sol

PSFV Haza del Sol - ubicación





Planta Solar Fotovoltaica Haza del Sol

PSFV Haza del Sol - observaciones



observaciones

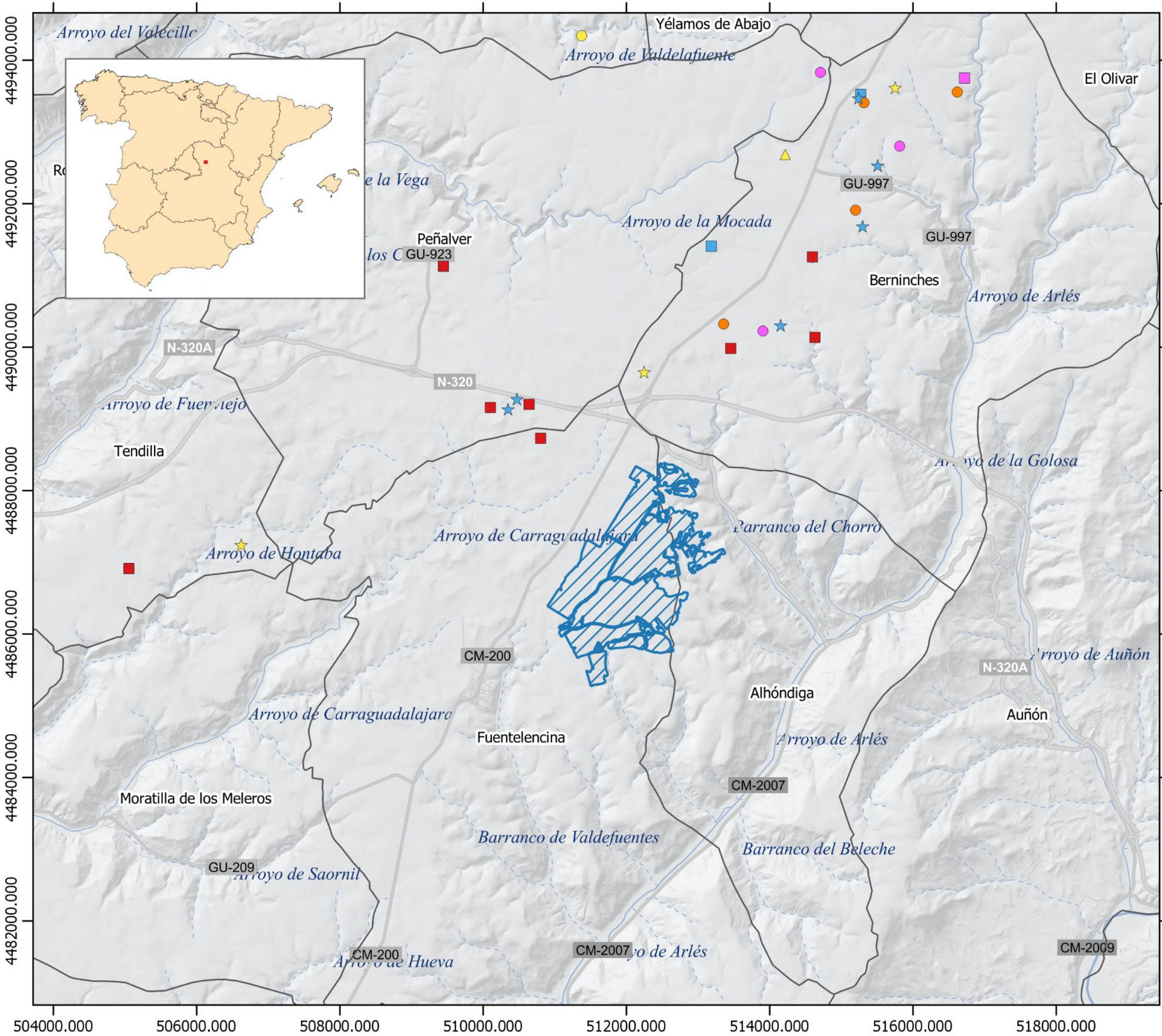
- águila calzada
- águila culebrera
- águila imperial
- águila real
- aguilucho lagunero
- avutarda
- azor
- búho real
- buitre leonado
- buitre negro
- busardo ratonero
- cernícalo vulgar
- esmerejon
- gavilán
- halcón peregrino
- mochuelo



500 1,000 1,500 2,000 2,500 m



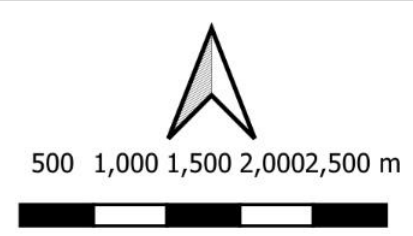
Universidad
de Alcalá
FUNDACIÓN GENERAL



Planta Solar Fotovoltaica Haza del Sol

PSFV Haza del Sol - observaciones especies catalogadas

- terminos municipales
- PSFV Haza del Sol
- observaciones
- águila cuclabre
 - águila imperial
 - águila real
 - aguiucho lagunero
 - avutarda
 - azor
 - buitre negro
 - gavilán
 - halcón peregrino



Estudio de avifauna y quirópteros en el entorno de
la Línea de Alta Tensión -LAT-
Provincia de Guadalajara y Madrid



EQUIPO DE TRABAJO

Trabajo realizado en la Cátedra de Medio Ambiente de la Universidad de Alcalá por el equipo ambiental compuesto por:

- **Dr. Juan Luis Aguirre.** Licenciado en Biología. Doctor en Biología.
- **José Alberto Larrán.** Licenciado en Ciencias Biológicas. Máster en Evaluación de Impacto Ambiental.
- **Alejandro Aparicio:** Licenciado en Ciencias Ambientales. Experto en SIG y evaluación ambiental.
- **Miguel Ángel Hernández.** Licenciado en Biología. Máster de Espacios Naturales Protegidos.

Cátedra de Medio Ambiente

Fundación General Universidad de Alcalá
Dpto. Ciencias de la Vida. Edificio Ciencias.
Campus externo Universidad de Alcalá
Ctra. Madrid-Barcelona Km. 33,600
28805 Alcalá de Henares · Madrid
Tel.: 91 885 49 24



Contenido

EQUIPO DE TRABAJO.....	2
1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS	4
2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO	6
2.1 Ubicación	6
2.2 Acceso.....	6
2.3 Características generales de la zona de estudio	7
2.4 Espacios naturales protegidos y red natura 2000.....	10
2.4.1 Espacios Naturales Protegidos	10
2.4.2 Red Natura 2000	11
3 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA: HÁBITATS PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO	14
3.1 Zonas de cultivos: herbáceos y leñosos.....	15
3.1 Bosques.....	15
3.2 Sotos de ribera y cantiles fluviales.....	16
3.3 Matorrales y pastizales naturales	16
3.4 Zonas humanizadas.....	17
4 ESTUDIO DE AVIFAUNA DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN	18
4.1 Objetivos del estudio de avifauna de la LAT	18
4.2 Metodología	18
4.2.1 Antecedentes y reconocimiento del ámbito de estudio.....	18
4.2.2 Metodología de muestreos de campo.....	18
4.3 Resultados.....	21
4.3.1 Información previa existente	21
4.3.2 Resultados de censo	25
4.3.3 Uso del territorio de especies sensibles	27
5 ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS EN EL ÁMBITO DE LA LAT	33
5.1 Objetivos del estudio de quirópteros	33
5.2 Metodología	33
5.2.1 Zona de estudio.....	33
5.2.2 Recopilación bibliográfica.....	33
5.2.3 Inventario y actividad de especies	34
5.3 Resultados.....	35
5.3.1 Información previa existente	35
5.3.2 Inventario de refugios	37
5.3.3 Resultados obtenidos en muestreos de campo	39
5.4 Análisis de resultados de quirópteros.....	50
6 CONCLUSIONES	51
7 BIBLIOGRAFÍA.....	54
8 ANEXO I: CARTOGRAFÍA	55

1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

La Ley 21/2013 Impacto Ambiental, en su ANEXO I, incluye dentro los proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª, en su Grupo 3 de industria energética, a aquellos que requieran:

g) Construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

Es aplicable también la Ley 42/2007 Biodiversidad que, en su Artículo 46 de Medidas de conservación de la Red Natura 2000, establece en los apartados 4 y 5 las siguientes consideraciones:

“4. Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a las especies o hábitats de los citados espacios, ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el espacio, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho espacio. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el espacio y supeditado a lo dispuesto en el apartado 5, los órganos competentes para aprobar o autorizar los planes, programas o proyectos sólo podrán manifestar su conformidad con los mismos tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del espacio en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública. Los criterios para la determinación de la existencia de perjuicio a la integridad del espacio serán fijados mediante orden del Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, oída la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.

5. Si, a pesar de las conclusiones negativas de la evaluación de las repercusiones sobre el lugar y a falta de soluciones alternativas, debiera realizarse un plan, programa o proyecto por razones imperiosas de interés público de primer orden, incluidas razones de índole social o económica, las Administraciones públicas competentes tomarán cuantas medidas compensatorias sean necesarias para garantizar que la coherencia global de Natura 2000 quede protegida.”

Por último, en cumplimiento del texto del apartado 3 del Artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre:

“Cualquier plan o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes y proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar...”

Considerar también el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, concretamente la asignación en su Artículo 4 de Zonas de protección para:

a) Los territorios designados como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), de acuerdo con los artículos 43 y 44 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

b) Los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación elaborados por las comunidades autónomas para las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en los catálogos autonómicos.

c) Las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de aquellas especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los catálogos autonómicos, cuando dichas áreas no estén ya comprendidas en las correspondientes a los párrafos a) o b) de este artículo.

El presente proyecto comprende un tramo de 42,6 km de línea eléctrica que discurre por la provincia de Guadalajara, en la Comunidad autónoma de Castilla – La Mancha y por la Comunidad Autónoma de Madrid, la mayoría de ellos correspondientes a áreas de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas tanto Español como Regional de ambas comunidades.

Según el art. 3.13 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico, corresponde a la Administración General del Estado autorizar las instalaciones eléctricas de generación de potencia eléctrica instalada superior a 50 MW eléctricos y las ubicadas en el mar territorial, las de producción, transporte secundario y distribución que excedan del ámbito territorial de una Comunidad Autónoma, y todas las instalaciones de transporte primario, a excepción de las especificidades establecidas para los territorios insulares y extra peninsulares.

A tenor de estas prescripciones legislativas, se redacta este estudio de fauna con la finalidad de compatibilizar los proyectos y sus alternativas con la preservación de la biodiversidad de aves y quirópteros.

caminos en el ámbito de estudio, que permiten recorrer el territorio para prospectar el entorno de los apoyos y el trazado del tendido.

2.3 Características generales de la zona de estudio

La zona de estudio se emplaza dentro de la Submeseta Sur en la denominada Alcarria Baja y campiña del Henares.

La Alcarria Baja tiene una superficie total de 156.052 ha. Administrativamente está compuesta por 27 municipios, siendo los más extensos Zaorejas (189,14 km²), Trillo (161,87 km²) y Sacedón (111,32 km²). Esta comarca, caracterizada por el embalse de Entrepeñas, se sitúa por tanto en la franja más meridional de la provincia de Guadalajara colindando con la provincia de Cuenca. A nivel fisiográfico presenta un relieve heterogéneo, planicies, valles fluviales y pequeñas cerros. La altimetría media está comprendida entre 699 y 1.377 m, con pendientes del 1 al 7%. Dentro de la red hidrológica domina el río Tajo.

Biogeográficamente, la mayor parte de la zona de estudio (zona de Castilla La Mancha) se emplaza en la Región Mediterránea. Subregión Mediterránea-Occidental. Provincia Mediterránea-Ibérica-Central: Subprovincia Castellana. Sector Celtibérico-Alcarreño. A nivel general, las series climatófilas más representativas de la zona de estudio son los encinares supramediterráneos (*Junipero thuriferae-Quercus rotundifoliae*) y la serie de los quejigares (*Cephalanthero rubrae-Quercus fagineae*).

En la fosa o depresión del Tajo destaca un sector nororiental de calizas limitado al norte y este por el Sistema Ibérico. Se trata de la zona típica de relieve tabular que configuran los páramos, que tienen aquí una altura media de 600 a 700 m y están labrados sobre margas yesíferas y arcillas, coronadas por calizas pontienses de facies continental y estructura horizontal y subhorizontal.

Como ejemplos de estos páramos de la Alcarria en Guadalajara, profundamente cortados por el Tajo y los afluentes de este, entre otros: Tajuña y Henares. Este páramo alcanza su máxima representación en sus puntos más elevados (1.145 m), como ejemplo las Tetos de Viana, dos majestuosos cerros a los que ciñen los tortuosos meandros del padre Tajo.



Fotografía 1: aspecto general de las inmediaciones del río Tajo. Al fondo las Tetas de Viana

No obstante, el páramo de la Alcarria Baja es menos elevado y, como su altitud es menor, carece de los pinares y sabinars que caracterizan el paisaje vegetal de las parameras de Molina, del Alto Tajo y de la Serranía de Cuenca.

Geológicamente, el páramo es una cuenca lacustre y postorogénica. En resumen, se presentan los diferentes componentes materiales, tal y como pueden verse en el mapa.

- Neógeno: Calizas, conglomerados, areniscas, arcillas y margas.
- Cretácico: Calizas, dolomías, margas, areniscas, arenas y arcillas.
- Paleógeno: Conglomerados, areniscas, arcillas, margas, yesos, calizas.
- Jurásico: Calizas, areniscas, margas

Respecto al paisaje vegetal, los representantes más genuinos del paisaje vegetal alcarreño presentes en la zona son los encinares y quejigares, los primeros en las solanas, los segundos en las umbrías o buscando los suelos más profundos y frescos de las mesetas. Estas encinas y quejigos han cedido su lugar a un cortejo de matorrales como linos, romeros, salvias y espliegos tomillares, salviares, cornicabras, ahulagares o esplegares y éstos, por la acción antrópica, derivan en amplias zonas de cultivo entre los que destaca claramente el cereal, cebada principalmente y trigo, girasol, avena, cereales de invierno para forrajes, yero, maíz y otros, como cártamo, que dominan básicamente el paisaje de la zona de estudio.

A nivel edafológico la superficie está dominada por suelos de tipo Xerochrept (99% de superficie). Estos son suelos profundos (100-150 cm), con bajo contenido en materia orgánica, pH es ligeramente ácido y de textura franco-arenosa.



Fotografía 2: aspecto general de las zonas de cultivo dominando el cereal junto a otros cultivos como girasol

Por otro lado, en la zona madrileña, por donde discurre parte de la LAT se encuentra en la Fosa del Tajo.

La altura de las mesas ronda los 800 m, por encima de la media de toda la Submeseta castellano-manchega que se sitúa entre los 600 y 700 m. Sobre las mesas destacan algunos puntos ligeramente más elevados del resto, en los asomos al valle del Henares desde Los Santos de la Humosa, y tantos otros más. Al pie de los escarpes llegan planos fuertemente inclinados formados sobre los sedimentos blandos -margas y yesos- que subyacen.

El cerro de El Viso, el de Alcalá, etc., son cerros testigo u otros que han quedado aislados de la mesa principal a causa de la erosión. Algunos todavía conservan la capa caliza superior y rematan en una plataforma plana, otros la han perdido y acaban en un lomo redondeado.

Biogeográficamente, la zona de estudio se sitúa dentro de las siguientes unidades biogeográficas:

- Región Mediterránea.
- Subregión Mediterránea Occidental.
- Superprovincia Mediterráneo – Iberolevantina.
- Provincia Castellano – Maestrazgo – Manchega.
- Sector Manchego.

La vegetación potencial se correspondería con la propia de un piso mesomediterráneo con la encina (*Quercus ilex subsp. ballota*) como máximo representante y con las etapas de regresión propias de la serie *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*, concretamente el coscojar (*Rhamno–Cocciferetum*).

Concretamente, la zona de estudio se encuentra en un estado de degradación máxima desde el punto de vista de vegetación natural, por la existencia de zonas de cultivo (manchas de olivar y de cereal) y repoblaciones de Pino carrasco, estando ésta representada por plantas

pertenecientes a la última etapa de sustitución: asociación Arrhenathe–Stipetum tenacissima, con los espartales de *Stipa tenacissima*, como máximo representante.

Las campiñas constituyen otra unidad de relieve y de paisaje muy notoria, que corresponde a las terrazas fluviales. De la misma manera que las mesas calizas tienen sus comunidades y cultivos propios -viña, olivo y cereal- y las laderas mantienen matorrales, destacan las vegas amplias del Henares, con una representativa de vegetación riparia muy importante, con saucedas, alamedas y tarayales, y que son refugio para una alta diversidad de aves.



Fotografía 3: Vista general desde Los Santos de la Humosa del área por donde discurrirá la LAT hasta la subestación

2.4 Espacios naturales protegidos y red natura 2000

2.4.1 Espacios Naturales Protegidos

Si atendemos a la Red de Espacios Naturales Protegidos recogidos en la ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, no existe ninguno de estos espacios en el entorno más inmediato del ámbito de estudio. No obstante, cabe destacar el Parque Natural del Alto Tajo, a aproximadamente 28 km al este del límite del ámbito de estudio, y el Parque Natural del Río Dulce, a aproximadamente 38 km al norte de este. A pesar de la considerable distancia a la que se encuentran, estos espacios albergan importantes poblaciones de aves rapaces rupícolas, algunas de las cuales, como los buitres, puede recorrer grandes distancias en sus desplazamientos habituales, por lo que es necesario hacer un estudio y seguimiento del uso que estas especies puedan hacer del ámbito de estudio, ya sea como zona de campeo o como zona de paso entre las zonas de alimentación y nidificación o descanso.

Por otra parte, existe un Espacio Natural Protegido en proceso de tramitación más próximo al ámbito de estudio. Se trata del Paisaje Protegido del Valle del Río Ungría, cuyos principales objetivos son la conservación de valores paisajísticos y culturales.

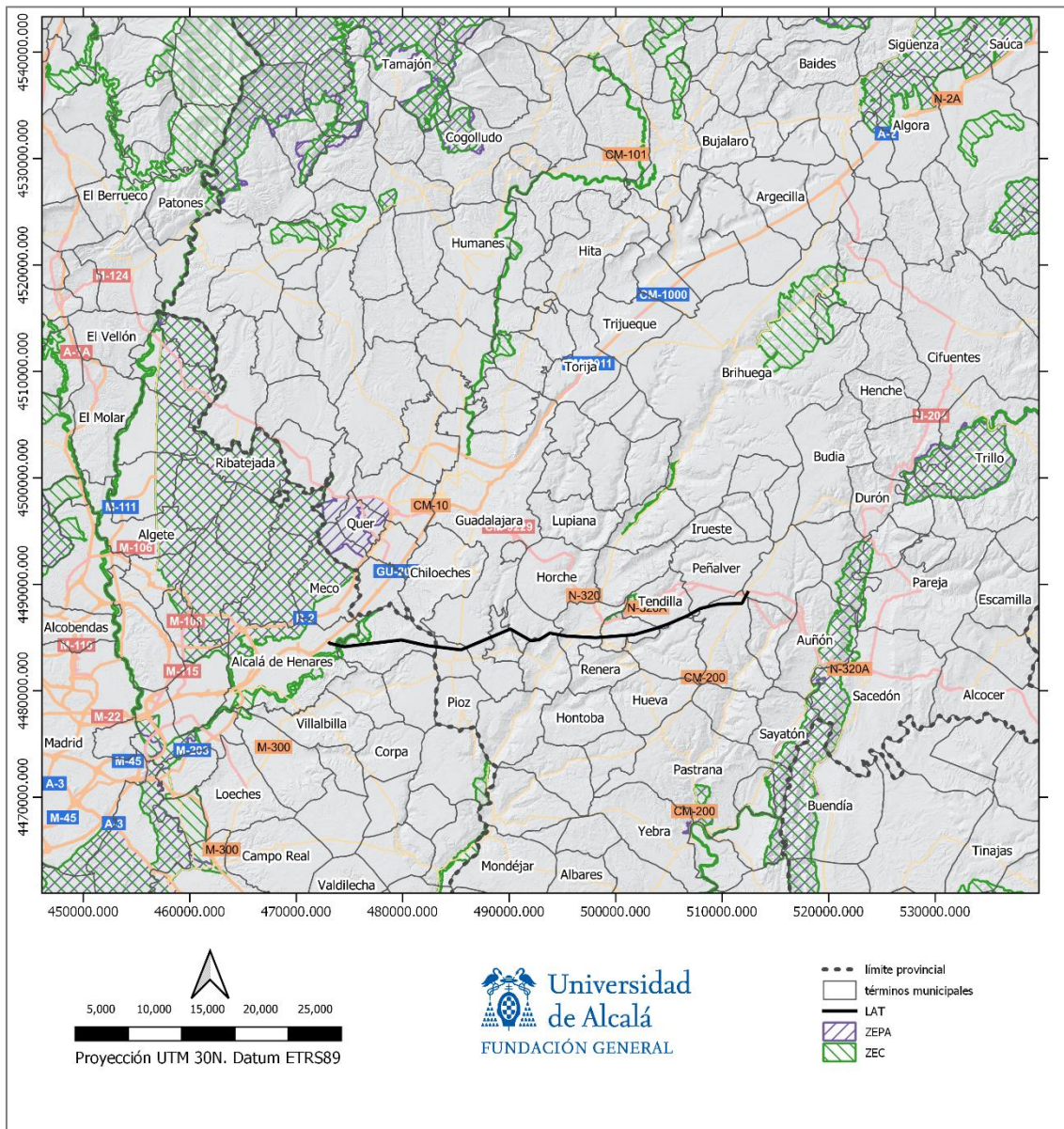
- La Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres).

Dentro de la Red Natura 2000, se integran dos tipos de espacios:

- ZEPA: Zonas de Especial Protección para las Aves.
- LIC: Lugares de Importancia Comunitaria. Estos espacios, tras la aprobación de sus correspondientes medidas de gestión, pasarán declararse y denominarse ZEC (Zonas Especiales de Conservación).

La zona de estudio cuenta con varios espacios Red Natura próximos al ámbito de actuación de por donde discurre la línea de alta tensión.

- La ZEC/ZEPA Sierra de Altomira (ES4240018-ES0000163), situado en la Comunidad de Castilla – La Mancha, se encuentra a escasos 8 km del extremo oriental de la LAT. Se trata de una zona de sierras, atravesadas por los ríos Tajo y Guadiela, que en algunos puntos generan hoces y paredes de dimensiones considerables. Este espacio alberga especies de aves rapaces rupícolas. La cercanía de estos espacios y la amplitud de las áreas de campeo de estas especies hacen necesario un estudio profundo sobre la posible influencia de la LAT sobre dichas aves.
La ZEC/ZEPA Alto Tajo (ES4240016-ES0000092), situado en la Comunidad de Castilla – La Mancha, se encuentra a aproximadamente 17 km de extremo oriental de la LAT. Este espacio cuenta con un importante sistema de hoces y cañones fluviales. Este espacio alberga especies de aves rapaces rupícolas. La cercanía de estos espacios y la amplitud de las áreas de campeo de estas especies hacen necesario un estudio profundo sobre la posible influencia de la LAT sobre dichas aves.
- El ZEC Laderas Yesosas de Tendilla (ES4240019) se encuentra a 1,3 km de la LAT. Los principales valores ambientales por los que fue declarado este espacio es la presencia de comunidades vegetales gipsófilas, aunque también destaca la presencia de paseriformes esteparias como cogujadas y totovías.
- Por último las ZEPAs Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares (ES0000139), en la Comunidad de Madrid, y Estepas Cerealistas de la Campiña (ES0000167), en la Comunidad de Castilla – La Mancha, también se encuentran próximas al sector más occidental de la línea eléctrica y la subestación eléctrica de evacuación. Estos espacios cuentan con especies de aves esteparias como avutarda, sisón, aguilucho cenizo, etc.



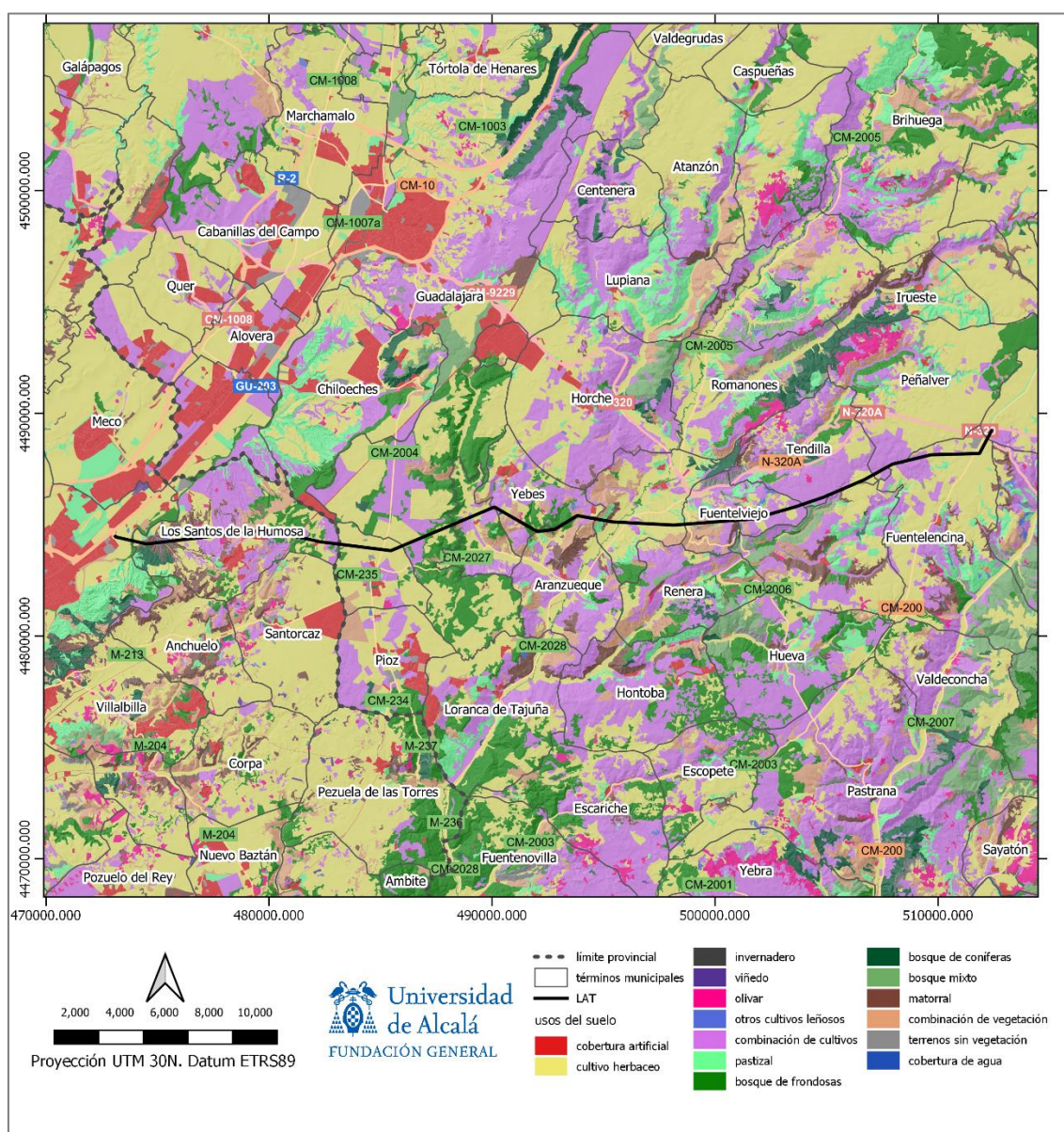
Mapa 3: Red Natura 2000 en las inmediaciones del ámbito de estudio

3 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA: HÁBITATS PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO

Dentro de la zona de estudio se presentan diversos hábitats o biotopos, cada uno de los cuales tiene una representatividad de aves y de quirópteros concreta.

A lo largo de la zona que se pretende utilizar para la ubicación del tendido se atraviesan varios biotopos, desde campos de cultivo, a bosques mediterráneos de encina y quejigo, zonas de matorral, zonas humanizadas, así como valles como el Tajuña y Henares. Las especies de avifauna, por tanto, se asocian a estos hábitats y utilizan cada biotopo como zona de reproducción, refugio, alimentación, campeo, etc.

En el mapa siguiente se muestran los diversos y variados usos del suelo por donde pretende transcurrir la LAT, siendo en su mayoría de combinación de cultivos y campos de cereal y otros cultivos, como girasol.



Mapa 4: representación gráfica de la ocupación de los usos del suelo en el ámbito de estudio de la LAT

3.1 Zonas de cultivos: herbáceos y leñosos

El biotopo formado por cultivos ocupa buena parte del tramo de la LAT. Este biotopo forma parte de un paisaje con cierta heterogeneidad paisajística, donde se entremezclan cultivos con zonas boscosas de mayor o menor superficie y densidad.

Los campos de cultivo son importantes para algunas especies de aves, sobre todo esteparias; entre las esteparias, las más numerosas son las passeriformes, aunque también hay evidencias de presencia de avutarda, sisón y varias especies de aguilucho en las cercanías de la LAT.

Este biotopo constituye un hábitat de alimentación y cría para numerosas especies de fauna. Entre los mamíferos se ha comprobado la presencia de corzo, jabalí, zorro y varias especies de micromamíferos. Entre las aves, potencialmente este hábitat es propicio para las especies esteparias, que lo utilizan tanto como lugar de alimentación, como refugio y nidificación, por lo que resulta clave en todas las fases de su ciclo biológico. Otras aves como rapaces, alcaudones, córvidos, etc. también utilizan los cultivos como zonas de alimentación.



Fotografía 4: hábitat de cultivos agrícolas a lo largo de la LAT

3.1 Bosques

A lo largo del tramo por donde discurre la LAT se atraviesan varias masas de bosques, representadas en su mayor parte por encinares y quejigares supramediterráneos, y que pueden considerarse propicios para una alta diversidad de aves que utilizan esos hábitats para la nidificación y como refugio. Es el caso de rapaces diurnas como el águila culebrea, aguililla calzada, alcotán, azor, gavián, etc., rapaces nocturnas como el cárabo, búho chico o autillo, pícidos, páridos, fringílidos, etc.



Fotografía 5: aspecto de los bosques mixtos de quejigo y encina presentes a lo largo del tramo de la LAT

3.2 Sotos de ribera y cantiles fluviales

A lo largo del tramo de la LAT se atraviesan varios tramos de sotos de ribera, si bien los más importantes son los que atraviesan los ríos Henares y Tajuña. A su vez, estos tramos de riberas presentan laderas y cantiles propicios para la nidificación de aves rupícolas.

La presencia de estos hábitats con su vegetación de ribera asociada, favorecen la presencia de una diversidad de especies de aves amplia que van a estar asociadas principalmente a esta estructura o hábitat, entre estas aves destacan especies de rapaces diurnas como el azor o el gavilán, rapaces nocturnas como el autillo, pícidos, fringílidos, páridos, etc. En las laderas y cantiles de los ríos se favorece la presencia de aves como búho real, collalba negra, roquero solitario, halcón peregrino, avión roquero, etc.

3.3 Matorrales y pastizales naturales

En el ámbito de estudio por donde discurre la línea de alta tensión existen amplias zonas de matorral mediterráneo representado por atochares, espartales, romerales, tomillares, coscojares, retamares, etc. que son idóneos como zona de cría, refugio y alimentación para diversas especies de aves como la perdiz roja, abubilla, tarabilla común, aláudidos, currucas, escribanos, collalbas, escribanos, alcaudones, etc. Muchas rapaces también utilizarán este hábitat como zona de campeo y de alimentación, como el águila real, águila imperial, busardo ratonero, aguililla calzada, etc.



Fotografía 6: aspecto de los cortados, cubiertos de matorral, presentes en el valle del río Tajuña a lo largo del tramo de la LAT

3.4 Zonas humanizadas

El recorrido de la línea de alta tensión atraviesa varias zonas próximas a núcleos urbanos, y también otras edificaciones asociadas a la actividad agrícola y ganadera, como granjas, naves agrícolas, etc. Este hábitat humanizado favorece la presencia de algunas especies de aves como pueden ser las palomas, tórtolas, cernícalo vulgar, colirrojo tizón, estornino negro, vencejos, golondrina, gorriones, etc.

4 ESTUDIO DE AVIFAUNA DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN

4.1 Objetivos del estudio de avifauna de la LAT

El estudio de avifauna se lleva a cabo en la zona de influencia e instalación del tramo de la línea de alta tensión con el fin de cumplir los siguientes objetivos mínimos:

- Estudiar la información existente de presencia de avifauna en la zona de estudio mediante la recopilación de bases de datos, atlas, estudios específicos.
- Caracterización de la avifauna presente en el área de afección del proyecto a lo largo de un ciclo anual completo.
- Análisis de los vuelos sobre el emplazamiento de especies de avifauna, haciendo más hincapié sobre el comportamiento de vuelo de planeadoras, al ser más susceptibles de colisión con el tendido o por la querencia a posarse sobre los apoyos.
- Tratamiento de los datos obtenidos mediante SIG para determinar las especies que pueden verse afectadas.
- Minimizar el impacto por electrocución o choque con el tendido de las especies susceptibles determinando los puntos problemáticos con el fin de que se implementen medidas preventivas y de corrección.

4.2 Metodología

4.2.1 Antecedentes y reconocimiento del ámbito de estudio

Primeramente, se ha realizado una búsqueda bibliográfica en bases de datos, atlas, estudios específicos, etc. para conocer la presencia documentada de especies en el ámbito de estudio.

Posteriormente se realizó un estudio de la zona mediante cartografía y ortoimagen, con posteriores salidas de campo, para reconocer el terreno (relieve, biotopos, etc.) y obtener una idea general de la posible presencia de especies en función de las características del entorno, los posibles efectos del proyecto sobre estas especies en cada una de las zonas.

En base a esta cartografía e información existente referente a distribución de especies, etc., se puede determinar el área de la LAT de forma preliminar, la cual se complementará con información más detallada recogida en los muestreos de campo.

De acuerdo con el artículo 6 de la Directiva 92/42/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats), los Estados miembros deben adoptar las medidas apropiadas para evitar en estos espacios el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de las zonas, en la medida que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable sobre ellas. En este sentido, las líneas de alta tensión pueden dañar a la fauna voladora sin estar necesariamente localizado dentro del espacio que fue designado para la protección de dichas especies.

4.2.2 Metodología de muestreos de campo

Para completar los datos del análisis bibliográfico de ciclo anual, se llevan a cabo salidas de campo según el siguiente calendario, con la finalidad de realizar un inventario, censo, localización y toma de información de la avifauna presente en el ámbito de estudio.

Mes de estudio	Ago_20	Sep_20	Oct_20	Nov_20	Dic_20
avifauna de la LAT	2	4	4	4	4

Tabla 1: calendario de jornadas de trabajo dedicadas al estudio de avifauna de la LAT

4.2.2.1 Metodología de inventariado y censo de avifauna

Para el inventariado y censo de avifauna se realizan transectos de muestreo en vehículo, a baja velocidad, en el que se identifican todas las especies presentes en la zona en cada jornada de campo y se contabilizan y georreferencian todos los individuos de aquellas especies más sensibles a los aerogeneradores, como aves esteparias, aves rapaces y otras aves planeadoras (cigüeñas, garzas, grullas, etc.); además, se registran eventos puntuales que pueden suponer interacciones peligrosas de las aves con el tendido eléctrico, por ejemplo grandes bandos de especies como golondrinas, aviones, vencejos, palomas, etc. durante las épocas de pasos migratorios.

Dado que la distancia del recorrido de muestreo es conocida, se puede relativizar el número de individuos detectados en función de dicha distancia recorrida, con el fin de calcular índices kilométricos de abundancia (IKA) y poder comparar este índice de abundancia en distintas zonas, épocas del año, etc.

Los transectos de muestreo se suplementan con paradas en puntos de observación con un gran campo de visión, desde donde se divisa gran parte del ámbito de estudio. Desde estos puntos se llevan a cabo observaciones durante un largo periodo de tiempo (1-2h) para recoger los movimientos de las aves planeadoras, querencia de los vuelos y trayectorias.

Estas jornadas de campo en el entorno de la LAT se realizan con una periodicidad semanal durante todo el periodo de estudio.

Tanto en los transectos como en los puntos de observación se hace hincapié especialmente en la detección y localización de aves potencialmente más susceptibles de verse afectadas por el tendido eléctrico, como rapaces, esteparias de mediano y gran tamaño y otras grandes planeadoras como cigüeñas, grullas, garzas, etc.

Para la determinación de las especies de avifauna durante el ciclo anual se han tenido en cuenta dos aspectos:

- Las características del hábitat de presencia de la especie
- El periodo de avistamiento

Atendiendo al hábitat, para cada una de las zonas o sectores dentro del ámbito de estudio se han determinado los biotopos presentes y las especies de avifauna que acogen. Dentro de los biotopos se han diferenciado:

- Campos de cultivo
- Bosques: encinares, pinares, quejigares, melojares y sotos de ribera
- Pastizales naturales y matorrales
- Zonas antropizadas

Por otro lado, según la presencia/ausencia de las aves a lo largo del año, se diferencian las siguientes cuatro categorías:

- Especies invernantes
- Especies reproductoras estivales
- Especies reproductoras sedentarias o residentes
- Especies migradoras tanto en periodo prenupcial como postnupcial

Para cada visita se ha diseñado una ficha de campo en la que además del listado de especies y número de individuos, se han registrado las condiciones meteorológicas de cada jornada, fecha, hora, km recorridos y tiempo de muestreo, con el ánimo de relativizar los resultados en función del esfuerzo de muestreo.

4.2.2.2 Metodología de análisis de uso del espacio por la avifauna

Para analizar el uso del espacio por la avifauna se realizan observaciones directas en campo, tanto durante la realización de transectos como en puntos de observación de alta visibilidad. Para las especies más afectadas potencialmente por el tendido eléctrico (esteparias, aves rapaces y otras aves planeadoras) se georreferencia la observación y se recogen datos de trayectoria y altura de vuelo. A partir de esta información se elaboran mapas de observaciones de estas especies.

Por otra parte, se elaboran mapas de vuelo para ilustrar la trayectoria y altura de vuelo de las especies más sensibles al tendido eléctrico (esteparias, rapaces y otras planeadoras), que recogen la siguiente información.

- Zonas de Vuelo: Son las áreas por las que se han detectado mayor movimiento de vuelos. Se distinguen distintos tipos de vuelo:
 - Vuelo local: vuelos cortos que realizan las aves dentro de su área de campeo; por ejemplo de un posadero al suelo o viceversa, vuelos de caza, vuelos cernidos, etc.
 - Vuelo errático: son vuelos de mayor duración dentro del área de campeo del individuo, pero sin una dirección determinada; por ejemplo vuelos de campeo para cazar, prospección del territorio, etc.
 - Cicleo: son vuelos con una trayectoria circular, normalmente para ganar altura aprovechando las corrientes térmicas ascendentes; son vuelos típicos de aves planeadoras (medianas y grandes rapaces, cigüeñas, grullas, etc.)
 - Vuelo dirigido: son vuelos con una trayectoria definida, en la que se observa al ave venir de un punto y puede seguirse su trayectoria hasta perderla en la distancia; son vuelos que realizan las aves para recorrer largas distancias de un punto a otro, ya sea durante las migraciones, para moverse desde las zonas de cría a zonas de alimentación, etc.
- Trayectorias preferenciales de vuelo: Se indican las direcciones y sentidos preferenciales de las aves detectadas en las visitas.
- Altura de vuelo. Se ha clasificado la peligrosidad de los vuelos en función de su altura en: vuelo de peligro alto (<100 metros), vuelo de peligro medio (entre 100 y 200 metros) y vuelo no peligroso (>200 metros).

4.3 Resultados

4.3.1 Información previa existente

A continuación se presenta un listado con las especies de aves presentes en el ámbito de estudio de la LAT según el Inventario Nacional de Especies Terrestres; dicho inventario presenta la información dividida en cuadrículas UTM 10x10 y está basado en distintas fuentes de información como el Libro Rojo de las Aves de España, el programa SACRE, programa NOCTUA y seguimientos específicos. La siguiente tabla recoge las especies presentes en cada una de las cuadrículas UTM del ámbito de estudio (ver Mapa 1), todo en base a las fuentes citadas.

Especie	Nombre común	Cuadrícula UTM				
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	30TVK78	30TVK98			
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	30TVK78	30TWK18			
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	30TVK78	30TVK88	30TWK18		
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	30TVK78				
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK18	
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	30TVK78	30TVK88	30TVK98		
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	30TVK78				
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Anas clypeata</i>	Cuchara común	30TVK78				
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK18	
<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	30TVK78				
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	30TVK88				
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Apus pallidus</i>	Vencejo pálido	30TVK88				
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	30TVK78	30TVK88			
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	30TVK78				
<i>Asio flammeus</i>	Búho campestre	30TWK08				
<i>Asio otus</i>	Búho chico	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK18	
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	30TVK78				
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	30TVK78	30TVK88			
<i>Buteo buteo</i>	Busardo leonado	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	30TVK78				
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	30TVK78	30TVK88	30TWK08		
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo	30TVK78	30TVK88			
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK18	
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón europeo	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina dáurica	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK18	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	30TVK78	30TVK88	30TWK18		
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	30TVK78				
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	30TVK78				
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	30TVK88	30TVK98	30TWK08		

Especie	Nombre común	Cuadrícula UTM				
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	30TVK78	30TWK18			
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	30TVK78	30TVK88			
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	30TVK78	30TVK88			
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitron	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	30TVK78	30TVK88	30TVK98		
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Picogordo común	30TVK88	30TVK98			
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	30TVK78	30TVK88			
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	30TVK88				
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	30TVK78	30TVK88	30TVK98		
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorníz común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK18	
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	
<i>Emberiza cirrus</i>	Escribano soteño	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	30TVK78	30TVK88	30TWK18		
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	30TVK78				
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	30TVK78				
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	30TVK78				
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	30TVK88				
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Fulica atra</i>	Focha común	30TVK78	30TWK18			
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	30TVK78	30TWK18			
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	30TVK78				
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK18	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	30TVK78	30TWK18			
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático	30TVK78				
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Locustella luscinioides</i>	Buscarla unicolor	30TWK18				
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	30TVK78				
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	30TVK78	30TVK98			

Especie	Nombre común	Cuadrícula UTM				
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	30TVK78	30TVK88			
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	30TVK78				
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK18	
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	30TVK78				
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	30TVK78				
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	30TVK78				
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	30TVK78				
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	30TVK78				
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	30TVK78	30TVK88	30TVK98		
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK18	
<i>Otis tarda</i>	Avutarda común	30TVK78				
<i>Otus scops</i>	Autillo	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	
<i>Panurus biarmicus</i>	Bigotudo	30TWK18				
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos	30TVK78	30TVK98			
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino	30TVK98				
<i>Parus major</i>	carbonero común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Passer hispaniolensis</i>	Gorrión moruno	30TVK78	30TVK88			
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	30TVK78	30TVK88	30TWK18		
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo	30TVK88				
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	30TVK78	30TVK88	30TWK18		
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisán común	30TVK78	30TVK88			
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	30TVK78	30TVK88			
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	30TVK78	30TVK88	30TVK98		
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Mosquitero musical	30TVK88				
<i>Pica pica</i>	Urraca	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Picus viridis</i>	Pito real	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Podiceps cristatus</i>	Herrerillo capuchino	30TWK18				
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Calamón común	30TVK78				
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	30TVK78				
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	30TVK78	30TWK18			
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	30TVK78				
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	30TVK78	30TVK88			
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	30TVK78				
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	30TVK78				
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	30TVK78	30TWK18			
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarabilla norteña	30TVK88				
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	30TVK78	30TVK88			
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Strix aluco</i>	Cárabo	30TVK78	30TVK98	30TWK08		

Especie	Nombre común	Cuadrícula UTM				
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	30TVK78	30TVK88	30TVK98		
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	30TVK78	30TVK88	30TWK18		
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	30TVK78	30TVK88			
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK18	
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	30TVK78				
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	30TVK78	30TVK88			
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK18	
<i>Turdus merula</i>	Mirlo	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	30TVK78	30TVK88	30TVK98		
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	30TVK78	30TVK88	30TVK98		
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	30TVK78	30TVK88	30TVK98	30TWK08	30TWK18
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	30TVK78				

Tabla 2: listado de especies en las cuadrículas UTM 10x10 del ámbito de estudio.

Fuente: Inventario Español de Especies Terrestres

Por otro lado, estudios realizados en el entorno del río Henares y el Monte de Utilidad Pública Los Cerros (Larrán, A., Prieto, J. Herrera, J. et al. 2000), ya en la Comunidad de Madrid y en el término municipal de Alcalá de Henares muestran que el tramo de LAT en la zona de Madrid atraviesa un espacio peculiar entre los páramos de la Alcarria y la campiña. En este espacio y su entorno, con Los Cerros y el río, se presenta un diverso mosaico de hábitat, forestal, de matorral, pastizal, bosque de ribera, cortados, etc. muy propicio para acoger una alta diversidad de avifauna: rupícola, asociada al río, esteparia, etc.

Es además un espacio que facilita la presencia de varias especies de aves reproductoras, como la tórtola europea, chova piquirroja, autillo, chotacabras, águila real, milano negro, martinete, garza imperial, búho real, avión zapador, curruca tomillera, collalba negra, alcotán europeo, etc.

También tiene importancia como zona de refugio de aves invernantes como milano real, ánade azulón, porrón común, gallineta de agua, etc.

Por último, hay que destacar que este valle del Henares presenta una importancia relevante como canal de paso para las aves migratorias tanto en paso prenupcial como postnupcial. Censos realizados en 2003 por la Escuela Taller del parque de los Cerros dieron como resultado un alto número de aves que utilizan este corredor, como el milano negro del que se contabilizaron más de 2100 ejemplares en paso prenupcial, grullas con 4000 individuos en prenupcial y 1700 en paso postnupcial, halcón abejero con más de 60 ejemplares en paso postnupcial, cigüeña blanca con más de 200 individuos en prenupcial y 800 en postnupcial, cormorán grande con 300, y otras especies como águila pescadora, aguiluchos lagunero, cenizo y pálido, cigüeña negra, espátula, alimoche, buitre leonado, águila calzada, etc. (Prieto, J. et al).

No obstante, durante las jornadas de muestreo de campo de estos primeros meses de estudio también se ha realizado inventario y censo de especies, cuyos resultados se presentan en el siguiente apartado.

4.3.2 Resultados de censo

En total se han registrado 80 especies de aves en el entorno de la LAT durante el periodo de estudio. De estas especies, algunas son especies residentes, otras son especies estivales que se registraron solo en verano, otras son especies en paso que solo se registraron durante la migración postnupcial y otras son especies invernantes. La siguiente tabla muestra las especies de aves que fueron registradas en el entorno de la LAT en los primeros meses de estudio, así como la fenología de estas.

especie	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
abejaruco	x				
abubilla	x	x	x		
águila calzada	x	x			
águila culebrera	x	x	x		
águila imperial		x	x		
águila pescadora		x			
águila real		x	x	x	x
aguilucho lagunero	x	x	x		
alcaudón común	x				
alcaudón real		x	x		x
ánade real				x	
arrendajo	x	x	x	x	
avión común	x	x			
avutarda			x		
azor		x		x	
bisbita campestre		x			
bisbita pratense			x	x	
buitre leonado		x	x		x
busardo ratonero		x	x	x	x
calandria			x	x	
carbonero común	x	x	x	x	x
cernícalo vulgar		x	x	x	x
cetia ruiseñor	x	x	x	x	x
cigüeña blanca				x	x
cigüeña negra		x	x		
cogujada común	x	x	x	x	x
cogujada montesina	x	x	x	x	
colirrojo tizón		x	x	x	x
collalba gris		x	x		
collalba rubia	x				
cormorán grande				x	x
corneja	x	x	x	x	x
cotorra argentina		x			
cuervo		x	x		
curruca cabecinegra		x	x		x
curruca rabilarga		x	x		
esmerejón				x	x
estornino negro	x	x	x	x	x
gallineta					x
garcilla bueyera			x		
gavilán		x	x	x	x
golondrina común	x	x			
golondrina dáurica		x			
gorrión chillón		x	x		x
gorrión común	x	x	x	x	x
gorrión moruno				x	x
grulla			x		
herrerillo común	x	x		x	x
jilguero	x	x	x	x	x
lavandera blanca	x	x	x	x	x
lavandera cascadeña			x		
milano real		x	x	x	x

mirlo	x	x	x	x	x
mito		x	x	x	
mochuelo				x	
mosquitero común			x	x	x
mosquitero musical	x	x			
oropéndola	x				
paloma bravía	x	x	x	x	x
paloma torcaz	x	x	x	x	x
papamoscas cerrojillo		x			
pardillo	x	x	x	x	x
perdiz		x	x	x	x
petirrojo	x	x	x	x	x
picapinos	x	x	x	x	
pinzón vulgar		x	x	x	x
pito real		x		x	
reyezuelo listado				x	
tarabilla común	x	x	x	x	x
tarabilla norteña		x			
tórtola turca	x	x	x	x	x
totovía		x	x		
trepador azul		x	x	x	
triguero	x	x	x	x	x
urraca	x	x	x	x	x
vencejo común	x	x			
verdecillo		x	x	x	x
verderón	x		x		
zorzal charlo				x	
zorzal común			x		

Tabla 3: especies presentes en el entono de la LAT y fenología de las mismas

A continuación se representan las observaciones de las especies de aves esteparias, aves rapaces y otras planeadoras en el entorno de la LAT, así como los índices kilométricos de abundancia de dichas especies durante los meses de estudio, lo cual permite hacer una estima de la abundancia de cada especie a lo largo del año. Se incluyen también los datos de paloma bravía, paloma torcaz y perdiz, para conocer su abundancia a lo largo del año, ya que al tratarse de especies presa importantes en la dieta de algunas aves rapaces, podrían también influir en la abundancia y distribución de éstas.

especie	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
águila calzada	0.0484	0.015106	0	0	0
águila culebrera	0.0161	0.020141	0.00596	0	0
águila imperial	0	0.035247	0.00298	0	0
águila perdicera	0	0	0	0	0
águila pescadora	0	0.005035	0	0	0
águila real	0	0.020141	0.00893	0.01065	0.0062
aguilucho lagunero	0.0161	0.025176	0.01191	0	0
avutarda	0	0	0.00298	0	0
azor	0	0.005035	0	0.00355	0
buitre leonado	0	0.140987	0.03276	0	0.1425
busardo ratonero	0	0.055388	0.10423	0.0568	0.04337
cernícalo vulgar	0	0.09567	0.13103	0.0639	0.09294
cigüeña blanca	0	0	0	0.00355	0.04957
cigüeña negra	0	1.661631	0.00298	0	0
esmerejón	0	0	0	0.00355	0.01239
grulla	0	0	0.74449	0	0
milano real	0	0.005035	0.01191	0.03195	0.08674
paloma bravía	0.0484	0.966767	0.22037	0.94782	1.29492
paloma torcaz	0.7097	3.353474	0.56581	0.17749	0.70012
perdiz	0	0.035247	0.02382	0.1065	0.07435

Tabla 4: IKA de las especies sensibles en el entono de la LAT a lo largo de un ciclo anual

4.3.2.1 Estado legal

En la siguiente tabla se muestra el estado legal de las especies de aves esteparias, rapaces y otras planeadoras, en base a los catálogos nacional y regionales de especies amenazadas, observadas en el territorio.

Nombre común	Nombre científico	Cat CLM	Cat MAD	Cat NAC
Aguililla calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	DIE	IE	LESRPE
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	VU	IE	LESRPE
Águila imperial Ibérica	<i>Aquila adalberti</i>	EN	EN	EN
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	VU		LESRPE
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	VU	SAH	LESRPE
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	VU	SAH	LESRPE
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	DIE	IE	LESRPE
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	DIE	IE	LESRPE
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	DIE	VU	LESRPE
Cigüeña negra	<i>Ciconia nigra</i>	EN	EN	VU
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	DIE		LESRPE
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	VU		LESRPE
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	VU		LESRPE
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	VU	VU	EN
Avutarda común	<i>Otis tarda</i>	VU	VU	LESRPE

Tabla 5: categorías de amenaza de las especies de aves inventariadas en el ámbito de estudio de la LAT según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla La Mancha (D 33/1998) y Madrid (D 18/1992) y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011) (VU: Vulnerable; IE: Interés Especial; die: De Interés Especial; SAH: Sensible Alteración Hábitat; LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial)

4.3.3 Uso del territorio de especies sensibles

En el siguiente mapa se representan las **observaciones de aves esteparias, rapaces y otras planeadoras** en el entorno de la línea de alta tensión, lo cual permite conocer la distribución de dichas especies en el territorio.

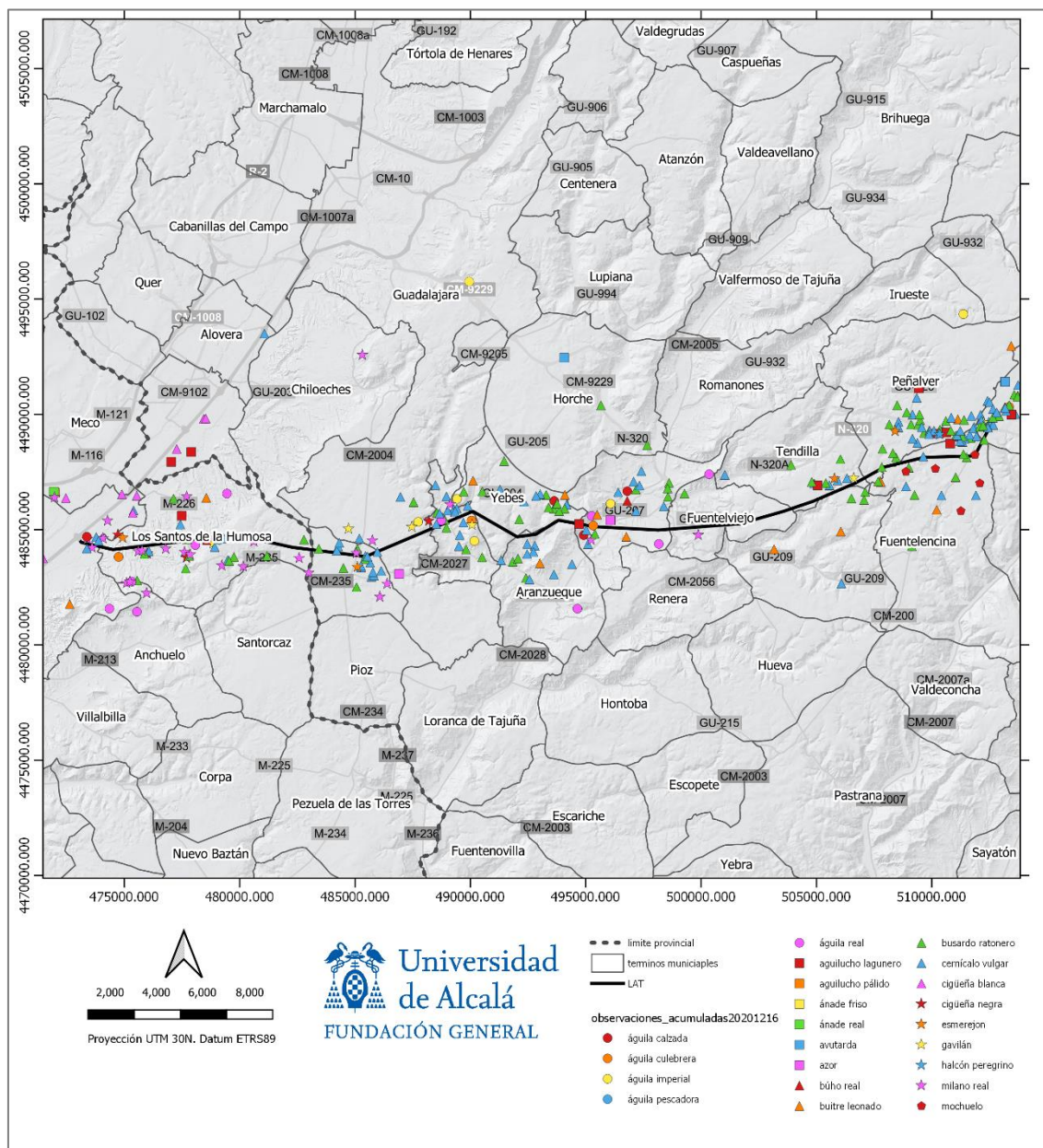
Como se observa en el Mapa 5, las especies de aves rapaces más abundantes en la zona son el cernícalo vulgar y el busardo ratonero, que se distribuyen de forma más o menos uniforme por todo el territorio. Ambas especies utilizan como posaderos torres de tendidos eléctricos, postes telefónicos, árboles aislados en cultivos de terreno, etc.

En cuanto al buitre leonado, se han realizado algunas observaciones en los extremos oriental y occidental de la LAT, así como en las proximidades del valle del Tajuña, en los términos municipales de Valdarachas y Yebes. Existen buitreras próximas al sector oriental de la LAT, en las hoces del Tajo y Embalse de Entrepeñas; dado el amplio área de campeo de esta especie, puede atravesar parte del recorrido de la LAT en sus desplazamientos entre las zonas de descanso y alimentación.

Rapaces como el águila culebrera o el águila calzada presentan observaciones frecuentes hasta el mes de octubre, fecha en la desaparecen de la zona al tratarse de especies estivales. Se trata de especies forestales que requieren de zonas arboladas relativamente densas para criar y que utiliza el campo abierto para cazar.

Cabe destacar que los Valles del Henares y Tajuña, ambos atravesados por LAT, se encuentra en la ruta migratoria que recorre el centro peninsular, una de las más importantes y que canaliza el flujo de buena parte de las aves de Europa Occidental. En la época de paso migratorio

postnupcial se han observado bandos números de cigüeñas blancas, golondrinas, abejarucos, aviones, etc., así como individuos de otras especies migradoras como águila pescadora, cigüeña negra, etc.



Mapa 5: observaciones en el entorno de la LAT

A continuación se comentan las especies detectadas con categoría “vulnerable” o “en peligro de extinción” según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha y el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid.

Las observaciones de **águila imperial ibérica** se concentran en la zona del Valle del Arroyo de la Vega de Valdarachas donde se han observado individuos adultos y juveniles, por lo que cabría esperar la reproducción de la especie en alguna zona próxima. Esta especie tiene un área de campeo de aproximadamente 10 Km (Atienza et al, 2011), por lo que puede utilizar una zona relativamente amplia del ámbito de estudio para campear y cazar. Realiza vuelos altos y suele planear, utilizando las zonas de ascensión de aire para ciclear y coger altura. Esta rapaz está catalogada como “en peligro de extinción” según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas

de Castilla-La Mancha y el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid.

El **águila culebrera** es una especie forestal que nidifica en zonas boscosas y caza en campo abierto, por lo que es típica de zonas de mosaico con cultivos y bosques isla, donde encuentra tanto sustrato de nidificación como zonas de caza. Realiza vuelos altos y suele cernirse en busca de presas. Durante el periodo de estudio, las observaciones de águila culebrera se concentran en los valles del Henares y del Tajuña, por lo que, al ser una especie migradora, podría tratarse de individuos en migración; durante el periodo de estudio no ha podido constatar la reproducción de la especie en el ámbito de estudio. Señalar que está catalogada como “vulnerable” según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha y de “interés especial” según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid.

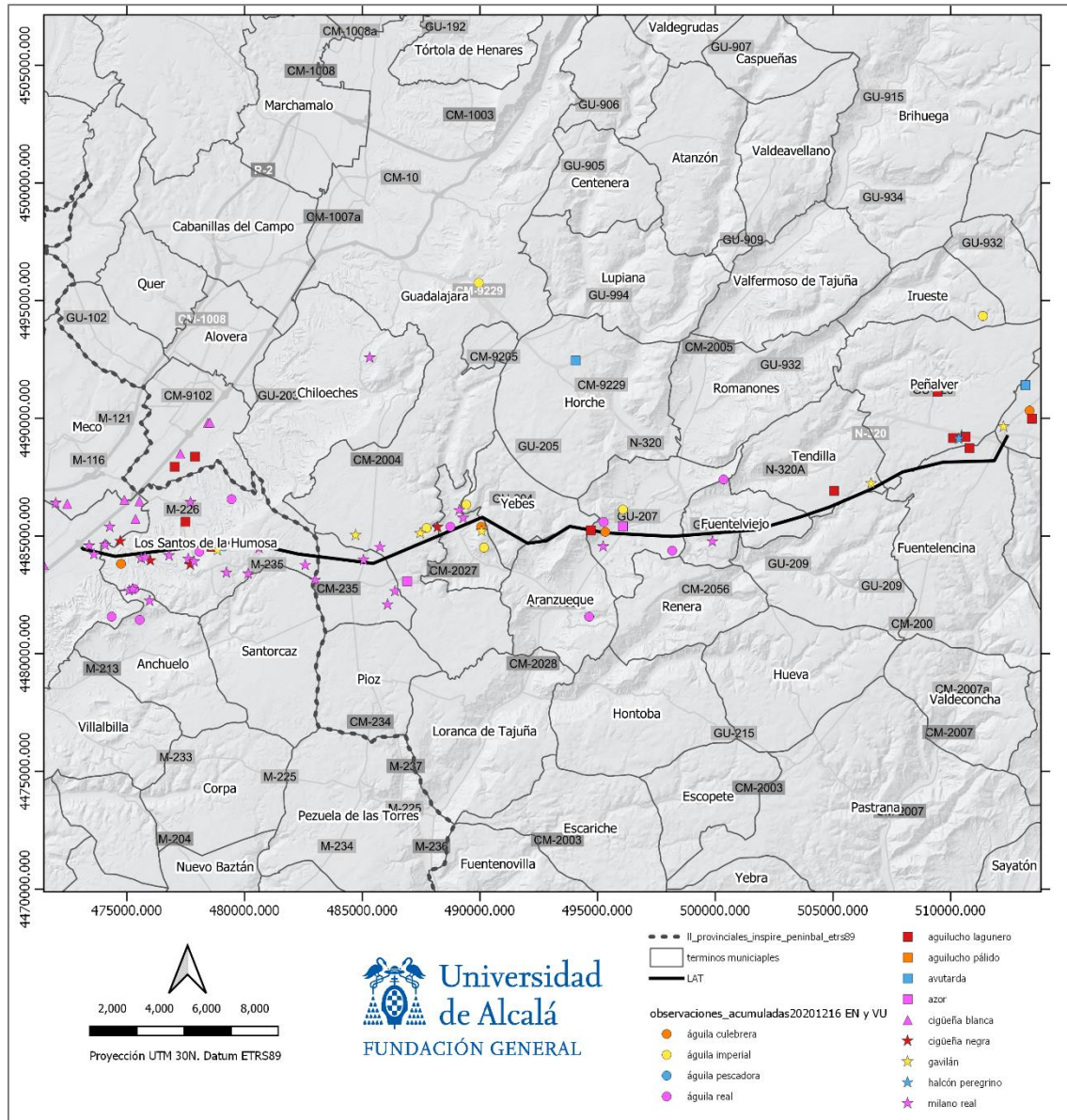
Las observaciones de **águila real** se concentran en los valles del Henares y Tajuña (también una observación en el término municipal de Valdarachas), habiéndose detectado tanto individuos adultos como juveniles, lo cual indica de la reproducción de la especie en ambas zonas. Esta especie tiene un área de campeo de aproximadamente 5 km de radio (Atienza et al, 2011) y por lo que puede utilizar una zona relativamente amplia del ámbito de estudio para campear y cazar. Realiza vuelos altos y suele planear, utilizando las zonas de ascensión de aire para cicular y coger altura. Esta especie está catalogada como “vulnerable” según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha y como “sensible a la alteración de su hábitat” según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid

La **cigüeña blanca** cría en varios municipios del Valle del Henares y utiliza una zona de campeo relativamente grande, por lo que es frecuente su presencia sobre todo en la parte más occidental del ámbito de estudio. Esta especie está catalogada como “vulnerable” según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas la Comunidad de Madrid y como “de interés especial” según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha.

Las observaciones de **milano real** se concentran sobre todo en la parte occidental del ámbito de estudio. Se trata de una especie que se reproduce en algunas zonas próximas al ámbito de estudio, pero que en invierno ve aumentada la población de forma muy considerable gracias a la llegada de individuos más norteños que invernán en las campiñas del Henares y Tajuña, donde existen grandes dormideros. Al tratarse de una especie de hábitos bastante carroñeros, su área de campeo es mayor que en otras especies, concretamente de 15 km de radio aprox. (Atienza et al, 2011), por lo que puede utilizar grandes áreas como zonas de alimentación. Esta especie está catalogada como “vulnerable” según los Catálogos Autonómicos consultados de Madrid y Castilla La Mancha, pero como “en peligro” en el Catálogo Nacional.

Las observaciones de **aguilucho lagunero** se concentran en los valles del Henares y Tajuña, y en el extremo oriental del ámbito de estudio. Se trata de una especie que nidifica en medios palustres como carrizales y eneales, asociados a cauces o láminas de agua, aunque en menor medida también se conocen casos de nidificación en campos de cultivo. Utiliza las zonas esteparias próximas a su lugar de nidificación como de áreas de campeo y caza, donde realiza vuelos erráticos a baja altura, bastante cerca del suelo, en busca de presas. Existen carrizales en el valle del Henares, Tajo y Tajuña, así como humedales asociados (laguna de Meco, lagunas de la Acequilla, etc.) propicias para la reproducción de la especie. Esta especie está catalogada como “vulnerable” según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha y como “sensible a la alteración de su hábitat” según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid.

Se han observado varios individuos de **cigüeña negra** en el ámbito de estudio, concretamente en el Valle del Henares y el Valle del Arroyo de la Vega de Valdarachas. Todas las observaciones fueron realizadas en periodo de migración postnupcial. Se trata de una especie que no se reproduce ni inverna en la zona de estudio. Sin embargo, dado que está catalogada como especie “en peligro de extinción” según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha y el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid, es importante considerar cual son las zonas más frecuentadas durante dichos pasos migratorios.



Mapa 6: observaciones de especies catalogadas como “en peligro de extinción” y “vulnerable” según los Catálogos Regionales de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha y de la Comunidad de Madrid

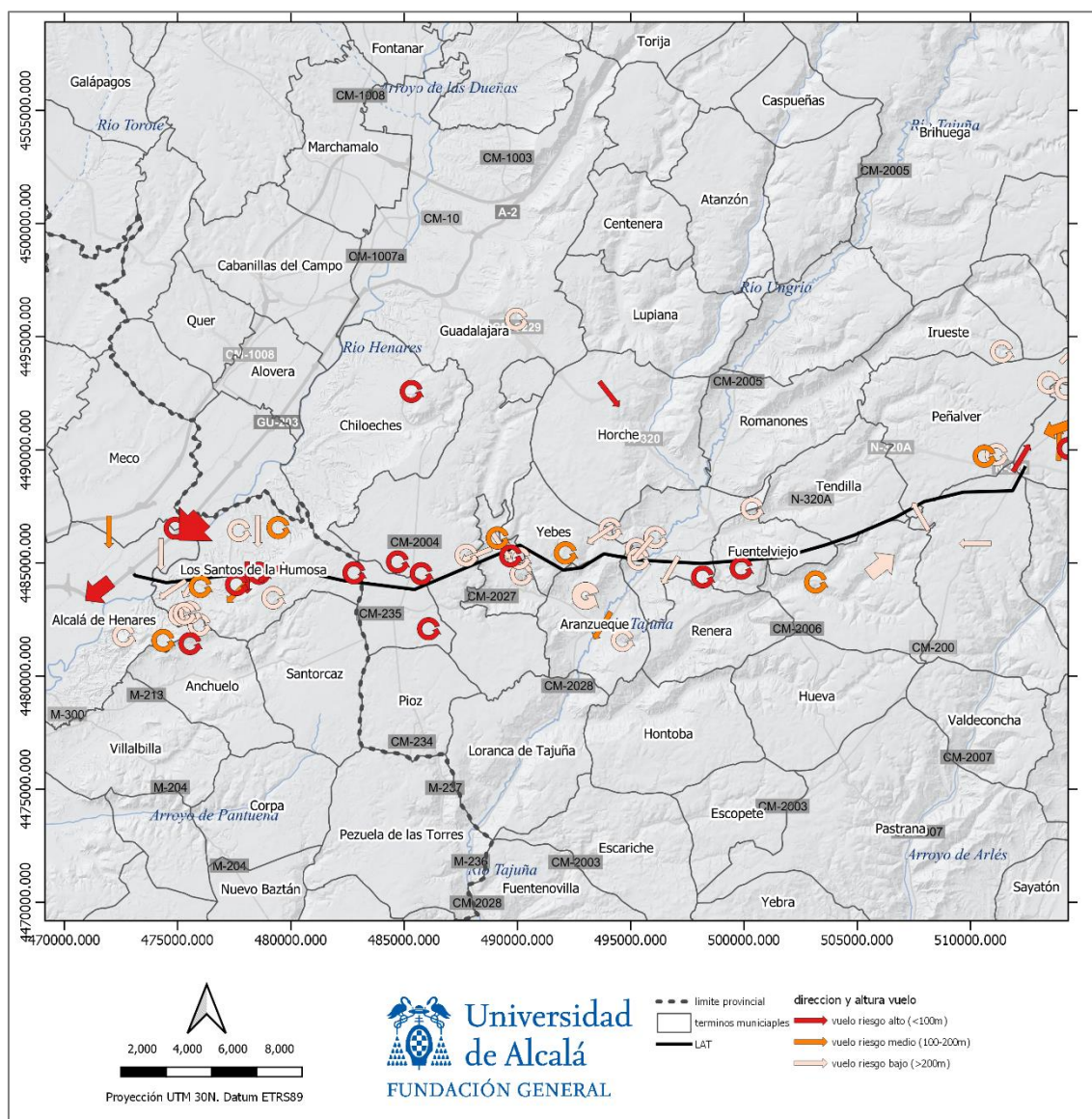
El siguiente mapa muestra las **zonas de vuelo**, indicando las direcciones y sentido de estos, así como su grado de peligrosidad en función de la altura de vuelo, tal y como se describe en el apartado de metodología; el grosor de las líneas es proporcional al tamaño de bando.

Como se observa en el mapa, las zonas donde existen más vuelos a escasa altura y que por tanto pueden suponer una interacción de las aves con el tendido, son las zonas de valles y barrancos. Algunos de estos valles con mayor tránsito de aves son el Valle del Henares, en la parte occidental de la LAT y donde se encuentra una de las subestaciones eléctricas, el Valle del Tajuña y el Valle del Arroyo de la Vega de Valdarachas.

Estos valles se encuentran en el centro peninsular, por donde discurre una de las rutas de aves migratorias más importantes a nivel europeo, que canaliza buena parte del flujo migratorio de las aves de Europa Occidental. Durante las migraciones postnupcial y prenupcial existen pasos de aves, en sentido norte-sur y viceversa respectivamente, como grandes bandos de grullas, cigüeñas blancas, milanos negros, halcones abejeros, vencejos, golondrinas, aviones, etc. otras especies que migran en solitario o grupos más pequeños, como aguiluchos cenizos, cernícalos primillas, águila calzada, águila culebrera, águila pescadora, etc., además de distintas especies de passeriformes.

Algunas especies como la grulla realizan vuelos muy altos, otros como algunas passeriformes vuelan muy cerca del suelo, lo cual no conllevaría riesgo de colisión con el tendido eléctrico. Sin embargo, otras especies realizan vuelos altos en torno a los 100-200 m, que entrañarían cierto riesgo de colisión con el tendido eléctrico, sobre todo en condiciones de mala visibilidad.

También es importante mencionar que en estas zonas de valles y barrancos se forman corrientes de aire ascendente, bien por la ascensión de masas de aire caliente formando corrientes térmicas, como la ascensión de aire por la ladera de dichos barrancos. En estas zonas de ascensión de aire se concentran especies planeadoras que ciclean para coger altura y poder realizar sus vuelos de planeo.



Mapa 7: dirección y altura de vuelos de aves rapaces y planeadoras en el entorno de la LAT.
El color de la línea indica la peligrosidad del vuelo y la anchura de la línea es proporcional al número de individuos que conforman el bando

5 ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS EN EL ÁMBITO DE LA LAT

5.1 Objetivos del estudio de quirópteros

El estudio de quirópteros se lleva a cabo en la zona de la línea de alta tensión, con el fin de cumplir los siguientes objetivos mínimos:

- Estudiar la información existente de presencia de quirópteros en la zona de estudio mediante la recopilación de bases de datos, atlas, estudios específicos.
- Caracterización de la comunidad de quirópteros presente en el área de afección del proyecto a lo largo de un ciclo anual completo.
- Conocer la actividad de quirópteros en el ámbito de estudio y definir las zonas de máxima actividad.
- Determinar los puntos problemáticos para minimizar el impacto por colisión.

5.2 Metodología

5.2.1 Zona de estudio

El ámbito de estudio de quirópteros incluye la zona de estudio inicial definida por el proyecto más todas aquellas zonas situada a menos de 2 kilómetros. Además, este polígono puede ser ampliado en caso de detectar de importantes concentraciones o refugios en las inmediaciones del proyecto. En la cartografía adjunta se delimita esta.

5.2.2 Recopilación bibliográfica

5.2.2.1 Distribución de especies

Previo a los muestreos de campo se ha realizado una recopilación bibliográfica de los quirópteros presentes en las inmediaciones del proyecto, así como de las especies potencialmente presentes en la zona. Las fuentes consultadas han sido en cuenta han sido las siguientes:

- Atlas y Libro rojo vertebrados
- Inventario Español de Especies Terrestres
- GBIF
- Estudios específicos en la zona de estudio
- Bibliografía científica

Con la información aquí extraída se ha realizado una base de datos de referencia para los datos recabados en campo.

5.2.2.2 Inventario de refugios

Uno de los objetivos de este trabajo es localizar concentraciones de quirópteros que pudieran ser afectados por el proyecto, por ello es necesario intentar conocer cuáles son y dónde se sitúan sus refugios. Por ello se ha realizado un inventario de zonas que pudieran albergar refugios para las distintas especies, a continuación se indican las fuentes consultadas en función del grupo.

- **Quirópteros fisurícolas:** se ha realizado un inventario de edificios con grietas u oquedades que pudieran servir de refugio. Para ello se ha consultado la cartografía 1:25000 de Base Topográfica Nacional seleccionando edificios históricos, ruinas, etc. a menos de 2 kilómetros de la zona de estudio.

- **Quirópteros forestales:** Se ha consultado el Inventario Forestal Nacional y se han seleccionado las masas forestales maduras que pudieran albergar pies viejos con agujeros y grietas, susceptibles de ser un refugio para quirópteros.
- **Quirópteros cavernícolas:** Se ha consultado cartografía y bibliografía especializada con el fin de localizar cuevas, túneles abandonados o minas. Se ha consultado el Catálogo de cavidades de Guadalajara (Fernández y Martín, 1983), así como páginas webs de grupos de espeleología.

Posteriormente se ha realizado el muestreo de campo, realizando una búsqueda activa de cavidades, naturales y artificiales, que pudiesen ser refugios potenciales de murciélagos (cuevas, minas abandonadas, bodegas, huecos de árboles, casas abandonadas, etc)

5.2.3 Inventario y actividad de especies

5.2.3.1 Calendario de muestreo

El calendario de muestreo de campo abarca un ciclo anual completo distribuyendo el esfuerzo aquellos meses con mayor actividad. La finalidad es realizar un inventario exhaustivo de los quirópteros presente en el ámbito de estudio, así como determinar su actividad en las distintas zonas. A continuación, se muestra una tabla con el calendario de muestreo.

Mes de estudio	Sep_20	Oct_20	Nov_20	Dic_20	Ene_21	Feb_21	Mar_21	Abr_21	May_21	Jun_21	Jul_21	Ago_21	Sep_21	Oct_21
avifauna LAT	2	3	3	3	2	2		1	3	4	4	4	2	2
Elaboración Informes	Trabajos de recopilación de información para la elaboración del informe sobre estudio de quirópteros presentes en el entorno de la zona de estudio													

Tabla 6: calendario de jornadas de trabajo dedicadas al estudio de quirópteros de la LAT

5.2.3.2 Toma de datos en campo

El inventario de especies se ha llevado a cabo siguiendo las recomendaciones metodológicas de EUROBAT (Rodrigues et al, 2015) y SECEMU (González et al, 2013). Se ha realizado un muestreo bioacústico con el doble propósito de identificar el máximo número de especies y determinar su actividad en cada lugar y momento fenológico. Para ello se han desarrollado una doble metodología: realización de transectos y estaciones fijas.

El periodo de toma de datos para ambas metodologías comprende desde 30 minutos antes del anochecer hasta 4 horas después, abarcando el periodo de máxima actividad de los murciélagos. Para ello se ha consultado el horario oficial (UTC) de la puesta de sol para cada día del año.

5.2.3.2.1 Transectos

Se han realizado recorridos en vehículo por las pistas y caminos realizando paradas en las que toman datos bioacústicos. En cada parada se toman las coordenadas y se graban archivos de audio (*.wav) que son posteriormente analizados. Para la grabación de datos se ha empleado un micrófono de ultrasonidos Pettersson M500-384 conectado a un smartphone con el software BatRecorder.

Los transectos nocturnos permiten recorrer mucho territorio en poco tiempo con el fin de identificar aquellos lugares con alta actividad de quirópteros o detectar la presencia de especies de interés. Se utiliza para definir presencia/ausencia en cada lugar de muestreo, y en función de estos datos se estudiará la tasa de actividad mediante una estación bioacústica.

5.2.3.2.2 Estaciones fijas

A diferencia de los transectos, las estaciones fijas toman datos durante el periodo de máxima actividad de quirópteros en el mismo punto, de esta forma, además de realizar un inventario de especies se puede evaluar la actividad de cada una de ellas en ese lugar. Para ellos se han instalado grabadoras de ultrasonidos Audiomoth 1.1.0 en distintas localizaciones, y distintas fechas según el calendario mostrado anteriormente.

5.2.3.3 Análisis e interpretación de resultados

El conjunto de archivos generado mediante las distintas metodologías de toma de datos ha sido analizado mediante el software Kaleidoscope 5.3.9. Para la determinación de las especies se ha seguido a Baratud, 2015 y Russo, 2012.

5.3 Resultados

5.3.1 Información previa existente

Existen pocos datos referentes a la distribución de las diferentes especies de murciélagos en España, y la información existente es poco precisa. Se han revisado varias fuentes bibliográficas como el Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos de España, el Inventario Español de Especies Terrestres y portales de datos como GBIF, que aglutinan información de distintas fuentes y colecciones.

El Atlas y el Libro Rojo de Mamíferos de España, junto al Inventario Español de Especies Terrestres, solo recoge la presencia de quirópteros en la parte más occidental de la LAT, concretamente en la cuadrícula UTM 30TVK78, donde se encuentra la subestación eléctrica de evacuación, situada en el término municipal de Alcalá de Henares. Las especies de murciélago presentes en esta cuadrícula según dichas fuentes son:

- *Myotis myotis* – murciélago ratonero grande
- *Pipistrellus pipistrellus* – murciélago enano
- *Pipistrellus pygmaeus* – murciélago de Cabrera
- *Plecotus austriacus* – orejudo gris (u orejudo meridional)
- *Rhinolophus euryale* – murciélago mediterráneo de herradura
- *Rhinolophus ferrumequinum* – murciélago grande de herradura
- *Rhinolophus mehelyi* – murciélago mediano de herradura
- *Tadarita teniotis* – murciélago rabudo

Hay estudios más recientes que aglutinan datos de estudios inéditos no publicados y que complementan dicha información con datos propios (de Paz et al, 2014), cuya información es más completa, la cual se representa en el siguiente mapa.

- *Tadarida teniotis* – murciélago ratonero
- *Plecotus austriacus* – orejudo gris (u orejudo meridional)
- *Rhinolophus hipposideros* – murciélago pequeño de herradura
- *Pipistrellus kuhlii* – murciélago de borde claro

La cuadrícula UTM 30TVWK08, donde la LAT cruza los términos municipales de Fuentelviejo, Tendilla, Moratilla de los Meleros y Peñalver, se han detectado 5 especies de quirópteros:

- *Tadarida teniotis* – murciélago ratonero
- *Plecotus austriacus* – orejudo gris (u orejudo meridional)
- *Pipistrellus pipistrellus* – murciélago enano
- *Pipistrellus pygmaeus* – murciélago de Cabrera
- *Eptesicus serotinus* – murciélago hortelano

Respecto a estudios de incidencia de los tendidos eléctricos sobre quirópteros existe una escasa información en artículos internacionales, no habiendo una incidencia negativa sobre este grupo de mamíferos. En general, no se describen impactos de líneas de transmisión eléctrica sobre murciélagos (González, G. 2014), la razón principal es el hecho de que el tendido eléctrico es estático, por lo que los murciélagos no presentan problemas para detectar su presencia a través de las señales de ecolocalización, siendo capaces de detectar estas infraestructuras, contrario de las aves, que utilizan la visión como medio para la detección de obstáculos.

No obstante, como se ha dicho, el grupo de los quirópteros está muy poco estudiado y la información referente a ellos es muy escasa, por lo que para conocer la presencia y distribución de las especies de quirópteros se hace necesario un estudio exhaustivo de la zona. Los resultados obtenidos durante los muestreos de campo se muestran en el siguiente apartado.

5.3.2 Inventario de refugios

Tras consultar las fuentes citadas anteriormente y realizar la búsqueda de cavidades en campo hemos identificado las siguientes zonas susceptibles de albergar refugios para quirópteros. En la siguiente tabla se indican aquellas en las que se han encontrado indicios o se ha podido constatar su presencia.

Tipo	Nombre	Municipio	Provincia	Presencia	X	Y
Edificio Religioso	Iglesia de San Martín	Armuña de Tajuña	Guadalajara	Potencial	497291	4486649
Edificio Religioso	Ermita de la Soledad	Armuña de Tajuña	Guadalajara	Potencial	497772	4486687
Molino		Armuña de Tajuña	Guadalajara	Potencial	496709	4486211
Edificio Religioso	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	Fuentelelencina	Guadalajara	Potencial	510119	4485236
Edificio Religioso	Ermita de San Agustín	Fuentelelencina	Guadalajara	Potencial	509669	4486166
Edificio Religioso	Ermita de la Soledad	Fuentelelencina	Guadalajara	Potencial	510003	4485482
Cementerio		Fuentelviejo	Guadalajara	Potencial	501363	4486295
Edificio Religioso	Iglesia de San Miguel Arcángel	Fuentelviejo	Guadalajara	Potencial	501215	4486145
Edificio Religioso	Ermita de San Roque	Fuentelviejo	Guadalajara	Potencial	500885	4485866
Monumento	Picota	Fuentelviejo	Guadalajara	Potencial	501246	4486132
Cueva	Cueva excavada	Fuentelviejo	Guadalajara	Potencial	501424	4486066

Cementerio		Peñalver	Guadalajara	Potencial	509189	4492317
Edificio Religioso	Iglesia de Santa Eulalia de Mérida	Peñalver	Guadalajara	Potencial	509365	4492259
Edificio Religioso	Ermita de San Roque	Peñalver	Guadalajara	Potencial	509436	4491425
Edificio Religioso	Ermita del Cristo de la Luz	Peñalver	Guadalajara	Potencial	508831	4491538
Cueva	Cueva de los Hermanicos	Peñalver	Guadalajara	Potencial	506971	4491365
Monumento		Peñalver	Guadalajara	Potencial	509043	4489701
Cementerio		Tendilla	Guadalajara	Potencial	503588	4487808
Monumento	El Santo	Tendilla	Guadalajara	Potencial	503807	4487706
Monumento	Monumento Sagrado Corazón de Jesús	Tendilla	Guadalajara	Potencial	503849	4487881
Cementerio		Valdarachas	Guadalajara	Potencial	489454	4485332
Cueva	Cueva excavada	Valdarachas	Guadalajara	RHIHIP	489319	4485233
Molino		Yebes	Guadalajara	Potencial	490131	4486713
Edificio Religioso	Ermita de la Soledad	Yebes	Guadalajara	Potencial	490703	4486868
Edificio Religioso	Iglesia de San Bartolomé	Yebes	Guadalajara	Potencial	490614	4487091
Cueva	Cueva excavada	Yebes	Guadalajara	Potencial	490572	4486786
Cueva	Cueva en calizas	Yebes	Guadalajara	Potencial	492704	4485482
Cementerio		Santos de la Humosa (Los)	Madrid	Potencial	478968	4483809
Edificio Religioso	Ermita de la Soledad	Santos de la Humosa (Los)	Madrid	Potencial	478683	4483650
Edificio Religioso	Ermita Virgen de la Humosa	Santos de la Humosa (Los)	Madrid	Potencial	476443	4486184
Edificio Religioso	Iglesia Parroquial de San Pedro	Santos de la Humosa (Los)	Madrid	Potencial	478009	4483460

Tabla 7: Posibles refugios inventariados en la zona de estudio

Hasta la fecha solo se ha podido constatar la presencia de quirópteros en las cuevas excavadas de Valdarachas (Guadalajara), donde había un ejemplar de Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) el día 1 de octubre de 2020.



Fotografía 7: ejemplar de murciélago pequeño de herradura en una cueva de Valdarachas

5.3.3 Resultados obtenidos en muestreos de campo

Tras la revisión bibliográfica y los muestreos bioacústicos realizados se han detectado 12 especies de murciélagos en la zona de estudio, de las cuales 8 han sido detectados mediante análisis de ultrasonidos. Se muestra su categoría de amenaza según los distintos catálogos autonómicos y nacional.

Cod	Nombre común	Nombre científico	Revisión Bibliog	Muestreado	Cat CLM	Cat MAD	Cat NAC
RHIHIP	Murciélago pequeño de herradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>		x	VU	VU	LESRPE
RHIFER	Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	x		VU	VU	VU
RHIEUR	Murciélago mediterráneo de herradura	<i>Rhinolophus euryale</i>	x		VU	VU	VU
RHIMEH	Murciélago mediano de herradura	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	x		VU		VU
MYOMYO	Murciélago ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>	x		VU	VU	VU
NYCLEI	Nóctulo pequeño	<i>Nyctalus leisleri</i>		x	IE		LESRPE
PIPIPI	Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x	x	IE		LESRPE
PIPPYG	Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	x	x			LESPRE
PIPKUH	Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		x	IE		LESRPE
PLEAUS	Orejudo gris	<i>Plecotus austriacus</i>	x	x	IE	VU	LESRPE
MINSCH	Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>		x	VU	VU	VU
TADTEN	Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	x	x	IE		LESRPE

Tabla 8: consideraciones de las especies detectadas respecto a su categoría de protección en Castilla La Mancha, Madrid y Estatal (VU: Vulnerable; IE: Interés Especial; LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial)

5.3.3.1.1 Transectos

En los recorridos realizados tomando datos bioacústicos por las pistas y caminos de la zona de estudio se ha detectado hasta la fecha una sola especie: el murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*). La poca actividad detectada mediante esta metodología se atribuye a las malas condiciones meteorológicas de las jornadas de muestreo, pues el fuerte viento influye negativamente en la actividad de los quirópteros y dificulta su detección. Aun así, se muestra una tabla con los pases detectados.

LAT	TADTEN	Quirópteros
Octubre 2020	8	8
Noviembre 2020	4	4

Tabla 9: Pases agrupados por meses de muestreo

Los transectos nocturnos permiten recorrer mucho territorio en poco tiempo con el fin de identificar aquellos lugares con alta actividad de quirópteros o detectar la presencia de especies de interés. Se utiliza para definir presencia/ausencia en cada lugar de muestreo, y en función de estos datos se estudiará la tasa de actividad mediante una estación bioacústica.

5.3.3.1.2 Estaciones fijas

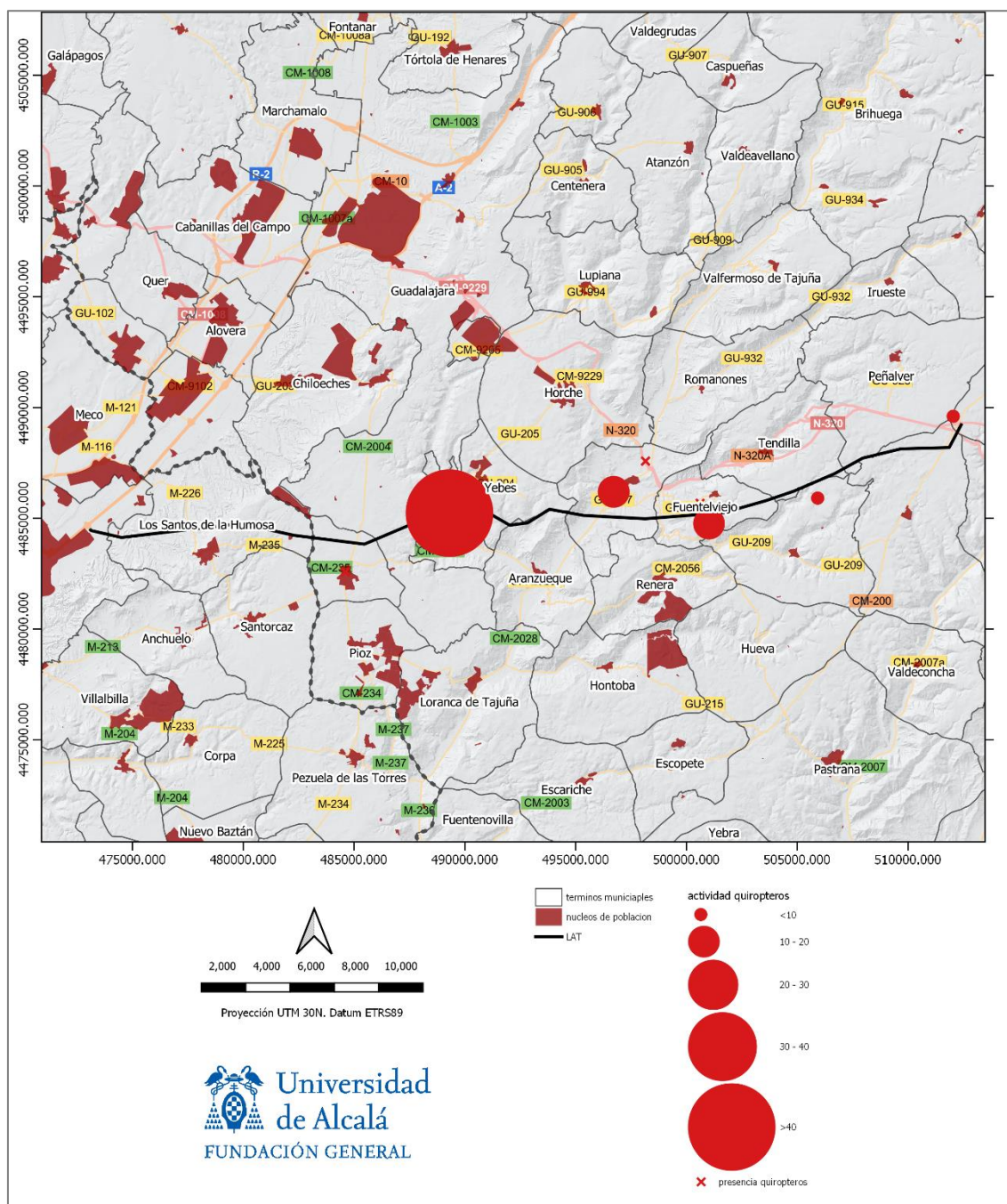
En las estaciones fijas se toman datos durante el periodo de actividad máxima de quirópteros en el mismo punto geográfico, lo que permite, además de realizar un inventario de especies, evaluar la actividad de cada una de ellas en ese lugar concreto. La actividad media mensual se expresa en pases detectados por hora para cada una de las especies. Se muestra la actividad de las especies detectadas en las estaciones de muestreo repartidas en la zona de estudio agrupadas por meses y más adelante un mapa con la distribución de estas en la zona de estudio.

Fecha	MINSCH	NYCLEI	PIPKUH	PIPPIP	PIPPYG	PLEAUS	RHIHIP	TADTEN	Quirópteros
Oct-20	0,04	0,71	2,23	8,24	16,82	0,07	0,07	2,00	30,18
Nov-20	0,00	0,00	0,00	0,61	0,61	0,06	0,00	0,28	1,56
Total	0,02	0,42	1,34	5,19	10,33	0,07	0,04	1,31	18,73

Tabla 10: Actividad de quirópteros (pases/h) agrupada por meses de muestreo

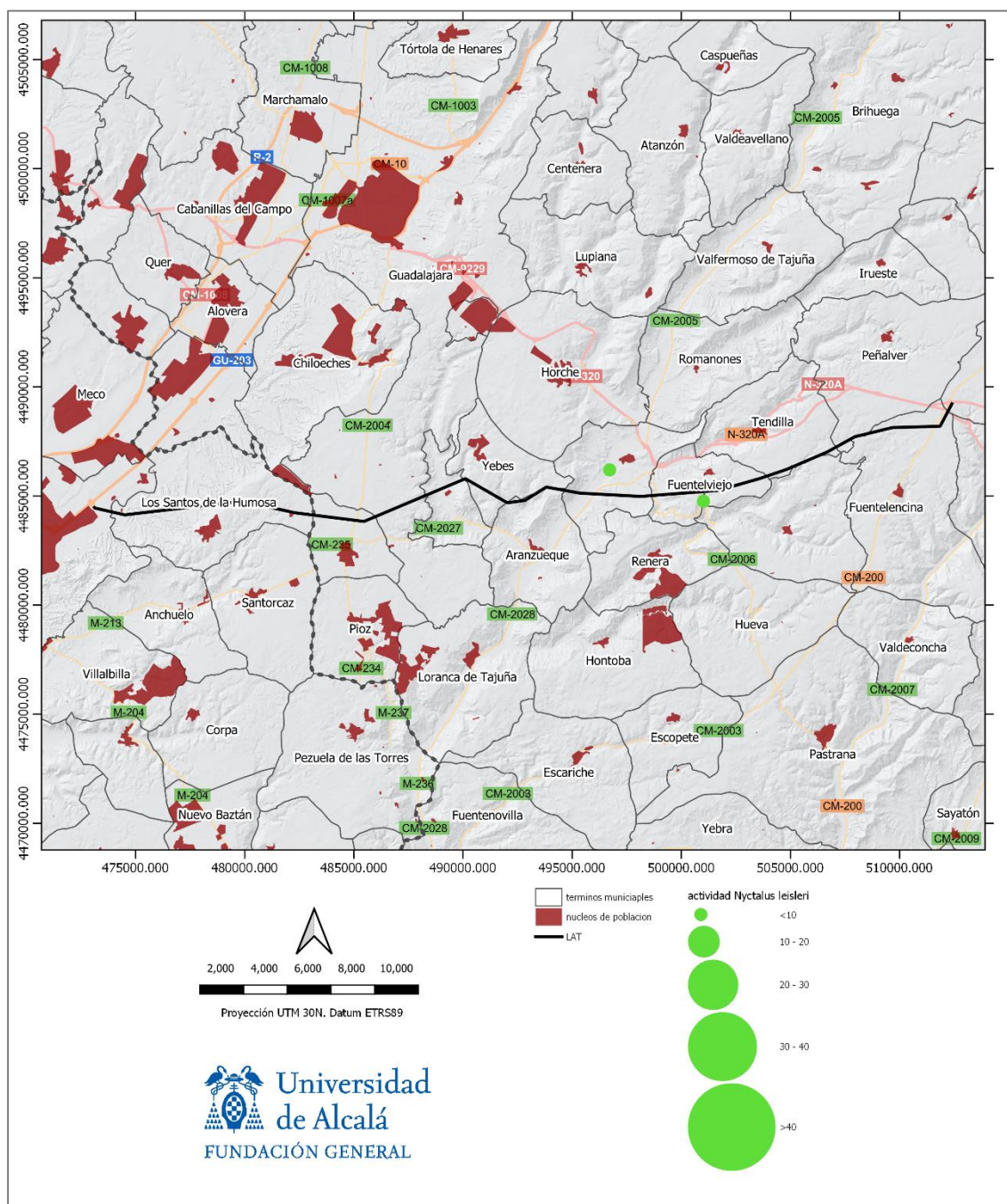
5.3.3.2 Distribución de quirópteros

Se presentan los mapas con la distribución de las diferentes especies detectadas durante los muestreos de campo en el ámbito de la línea de alta tensión durante el periodo de estudio. Para los resultados obtenidos por las estaciones fijas se representa la actividad de los murciélagos en pases/hora (pasadas registradas de quirópteros a lo largo de una hora de grabación) con puntos de tamaño proporcional al grado de actividad; para los transectos se representa la presencia de la especie con una cruz en aquellos puntos en que fue detectado algún individuo.

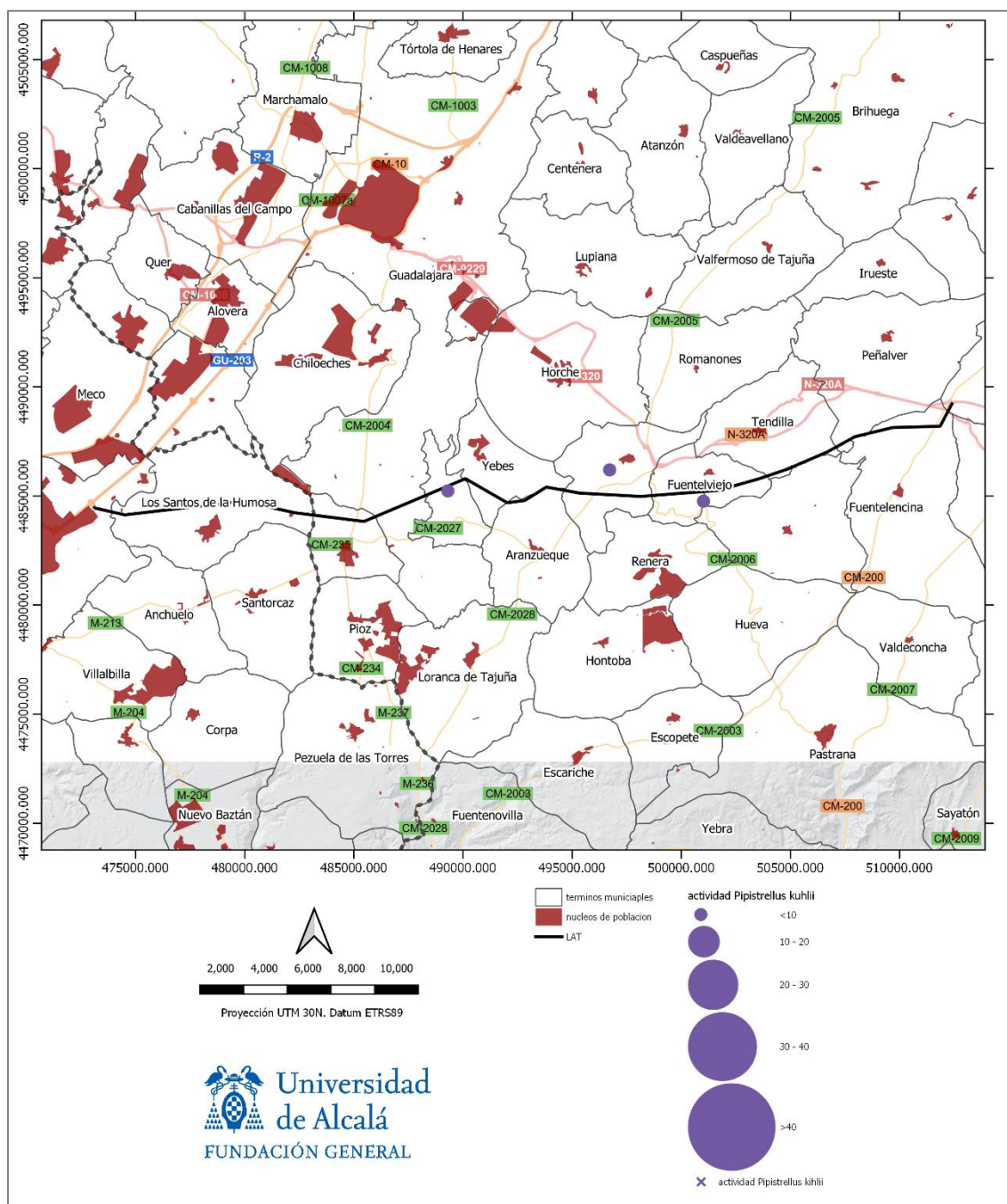


Mapa 9: presencia y grado de actividad de quirópteros (todas las especies) en el ámbito de estudio

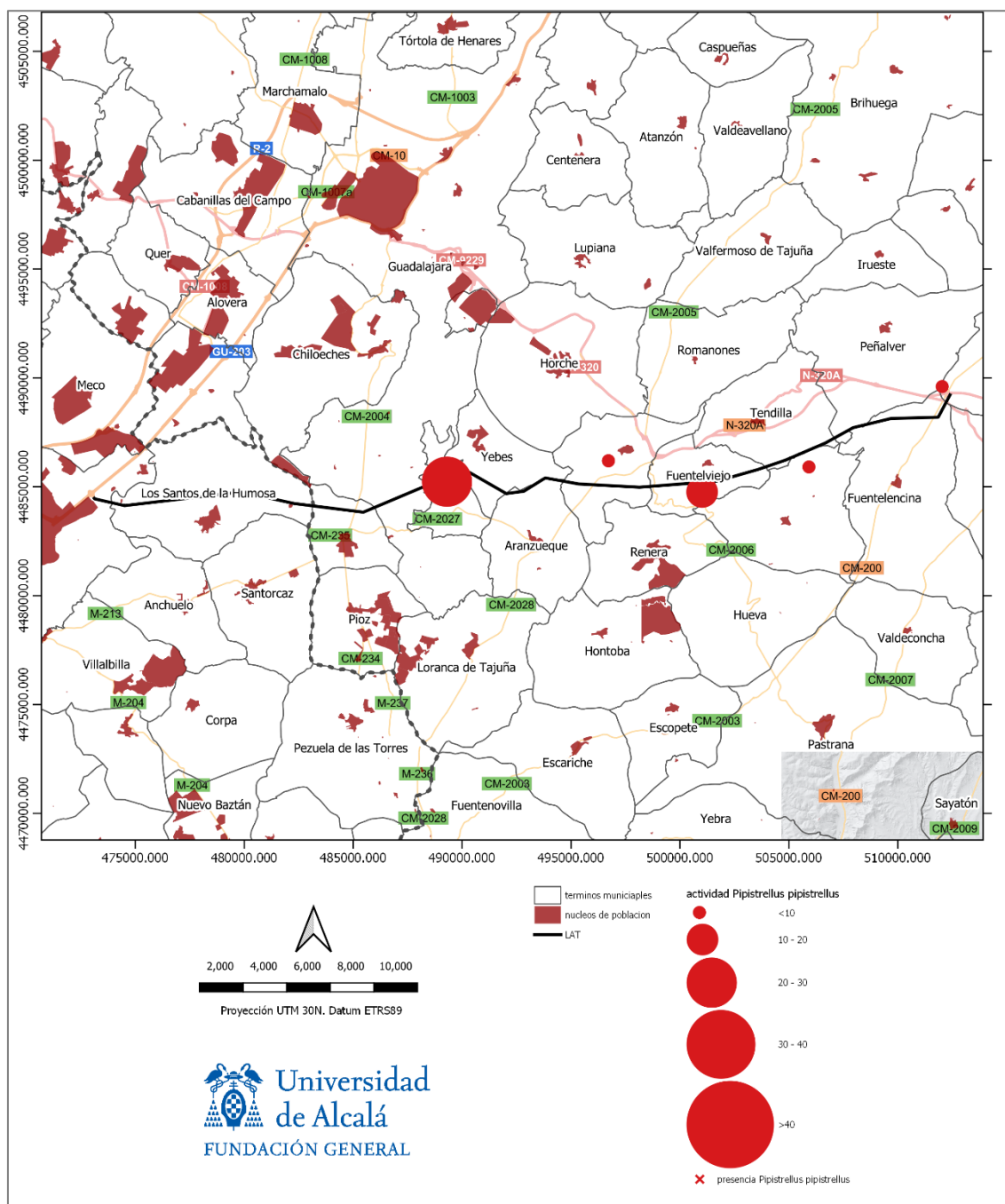
42



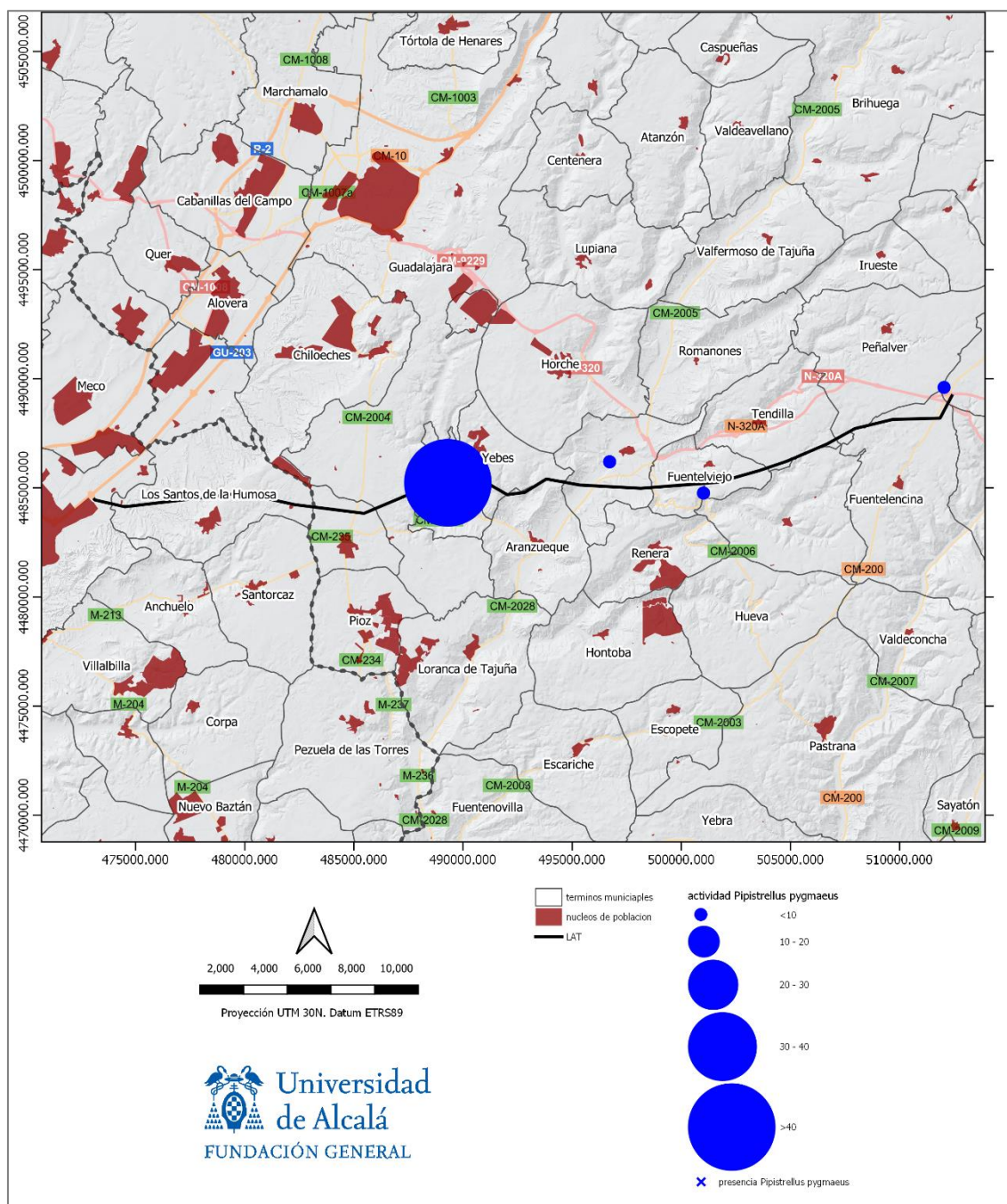
Mapa 11: presencia y grado de actividad de *Nyctalus leisleri* en el ámbito de estudio



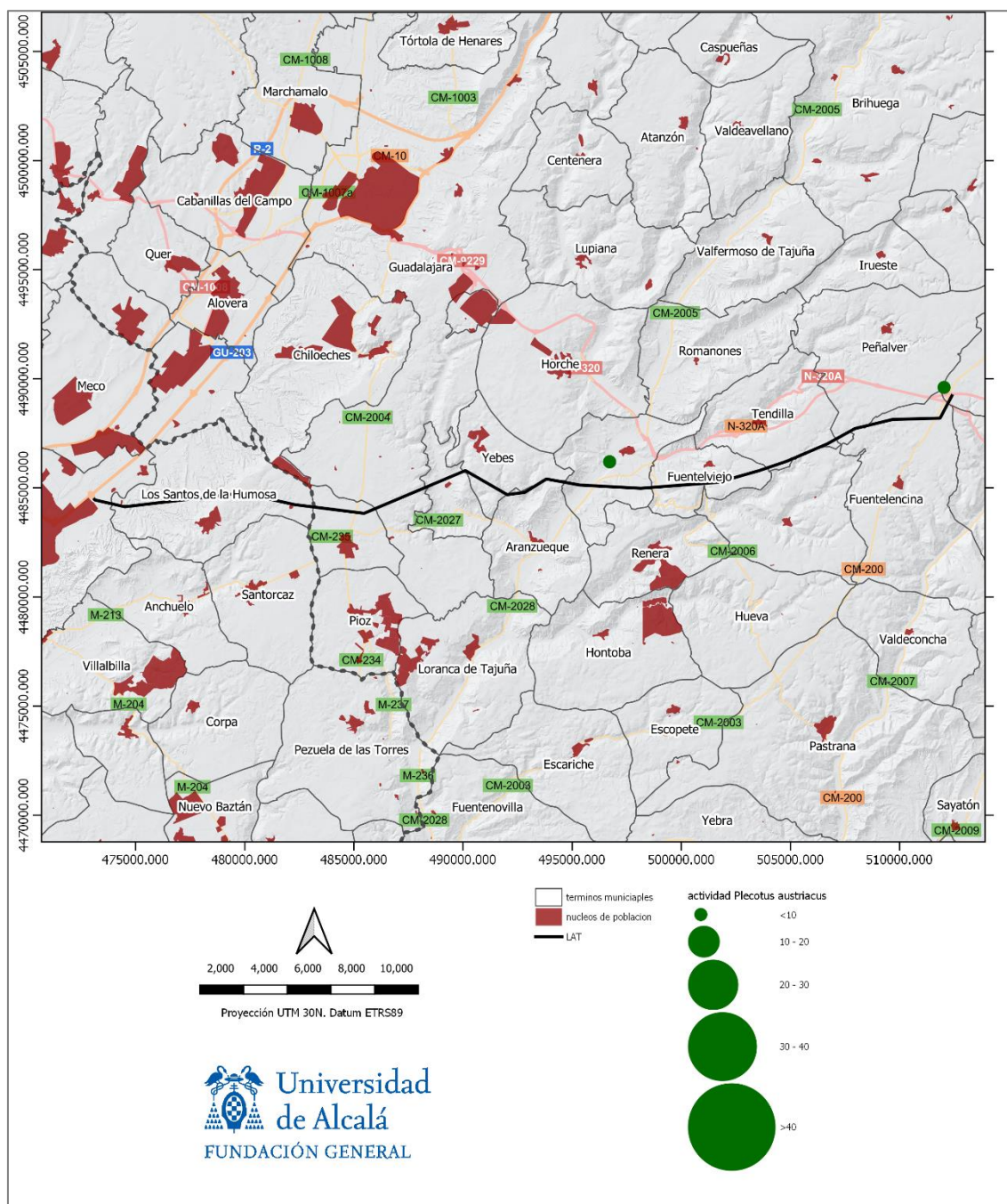
Mapa 12: presencia y grado de actividad de *Pipistrellus kuhlii* en el ámbito de estudio



Mapa 13: presencia y grado de actividad de *Pipistrellus pipistrellus* en el ámbito de estudio

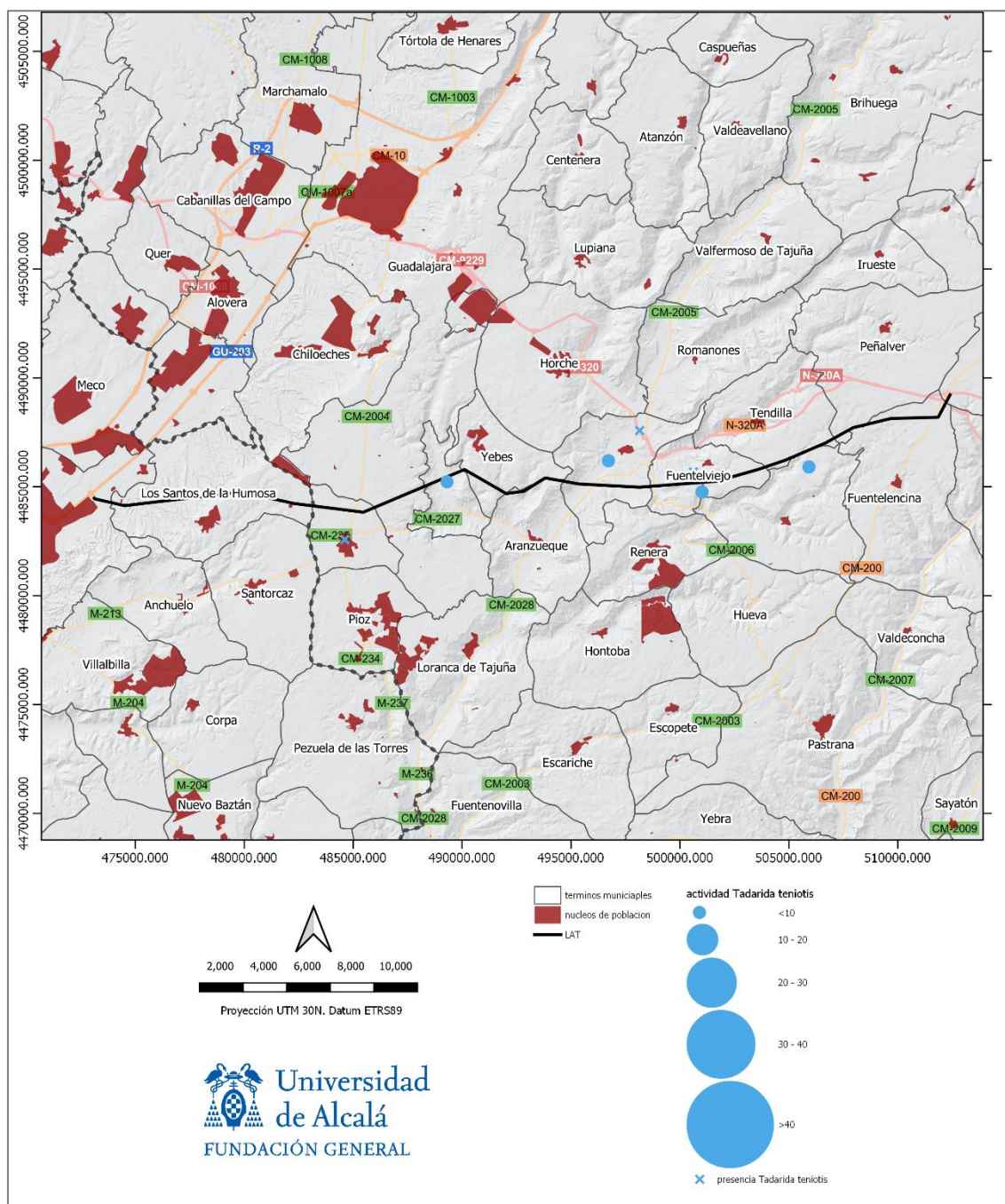


Mapa 14: presencia y grado de actividad de *Pipistrellus pygmaeus* en el ámbito de estudio



Mapa 15: presencia y grado de actividad de *Plecotus austriacus* en el ámbito de estudio

48



Mapa 17: presencia y grado de actividad de *Tadarida teniotis* en el ámbito de estudio

5.4 Análisis de resultados de quirópteros

Tras la revisión bibliográfica y los muestreos bioacústicos realizados se han citado 12 especies de murciélagos en la zona de estudio, de las cuales 8 han sido detectados mediante análisis de ultrasonidos.

Según los datos recabados durante el periodo de estudio, la zona de mayor actividad de murciélagos se sitúa en las vegas de Valdarachas, del Tajuña y la cabecera del arroyo de Val de San Juan. En estos enclaves destaca la actividad de *Pipistrellus pipistrellus*, *P. pygmaeus* y *P. kuhlii*. La especie con más actividad es el Murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) que aparece en casi todos los muestreos y detectándose zonas de gran actividad, es una de las especies más comunes debido a que es un gran generalista.

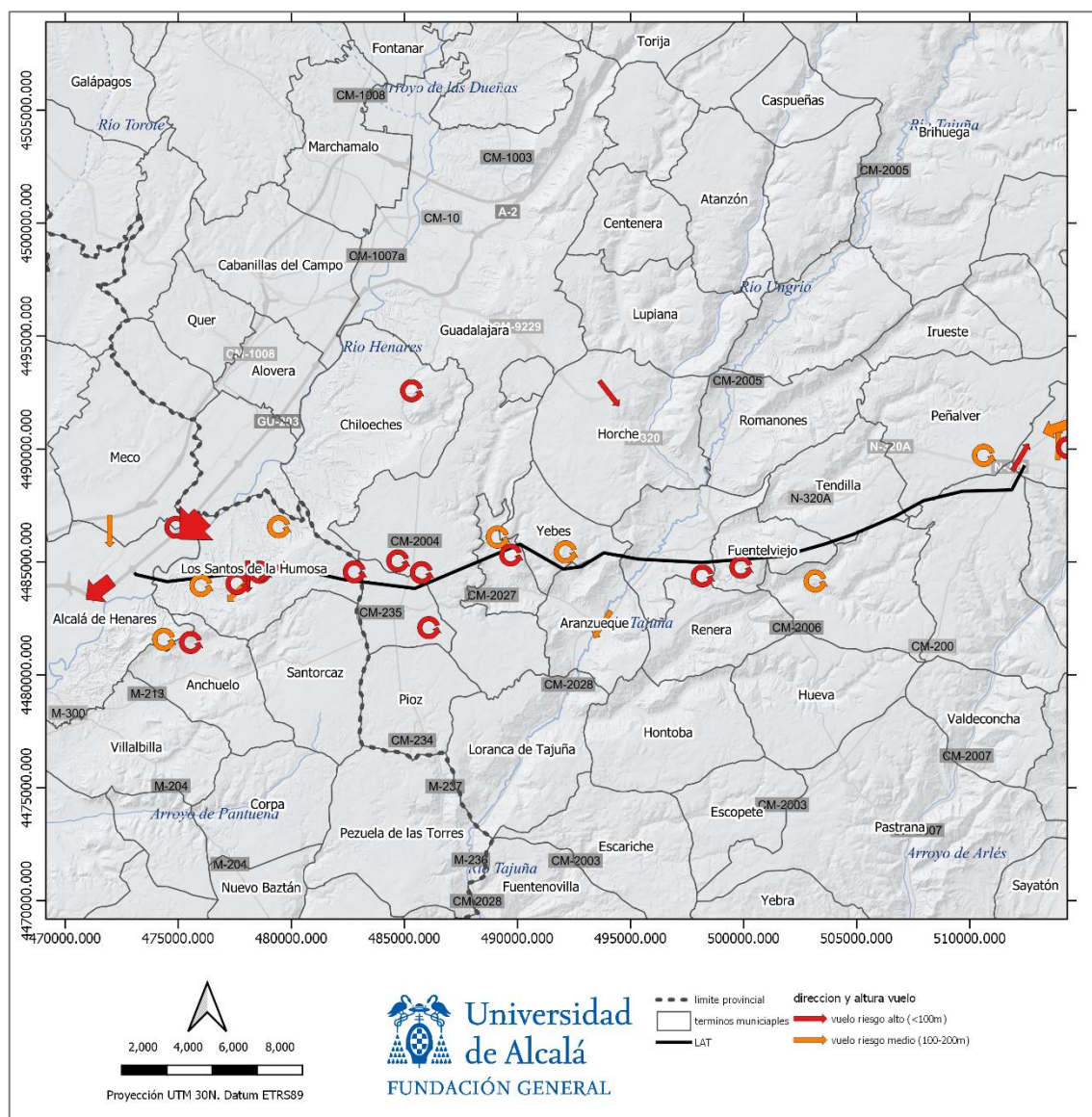
En la vega de Valdarachas destaca la actividad registrada del Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), catalogado como Vulnerable según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla – La Mancha (Decreto 33/1998) y el Catálogo Regional especies amenazadas de Madrid (Decreto 18/1992). Además, se ha podido constatar su presencia en una cueva excavada en el entorno del núcleo urbano de Valdarachas. Estas cavidades artificiales utilizadas antiguamente como bodegas y/o almacenes, están hoy en día abandonadas, constituyendo un refugio para quirópteros. En la zona de estudio existen multitud de estas cavidades artificiales en las inmediaciones de los núcleos urbanos.

Otra de las especies catalogadas como Vulnerable según los distintos catálogos es el Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*). Tan sólo se ha detectado en un punto, pudiendo ser atribuida a *Pipistrellus pygmaeus*, ya que se consideran del mismo grupo fónico y en ocasiones difícil de discriminar. Aun así, sólo se ha detectado en el entorno de un molino abandonado de la vega del Tajuña, al suroeste de Armuña de Tajuña. Es un murciélago estrictamente cavernícola, por lo que se seguirá muestreando la zona en busca de sus refugios.

6 CONCLUSIONES

El presente informe recoge información bibliográfica que engloba la situación de las especies durante el periodo de estudio, con información recogida en campo entre los meses de agosto y diciembre de 2020. Considerando estas premisas, con los datos disponibles pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- La zona por la que se proyecta la ubicación del tendido eléctrico de alta tensión atraviesa varios biotopos, mayoritariamente campos de cultivo, siendo las zonas más sensibles para las aves los valles del Tajuña y Henares.
- Especial relevancia los datos de especies migradoras a su paso por los valles del Henares y del Tajuña, contabilizándose varias especies: cigüeña negra, cigüeña blanca, águila pescadora, águila culebrera, milano real, etc. En el caso de la cigüeña negra se detectó otro corredor migratorio a lo largo del valle de Valdarachas.
- A lo largo de la alineación se han detectada hasta 81 especies diferentes de aves.
- También cabe destacar el valle de Valdarachas como zona utilizada, tanto de campeo como de paso, por diversas aves planeadoras, como águila real, buitre leonado, águila imperial ibérica y águila culebrera.



Mapa 18: vuelos de riesgo alto y medio de rapaces y otras aves planeadoras en el ámbito de estudio

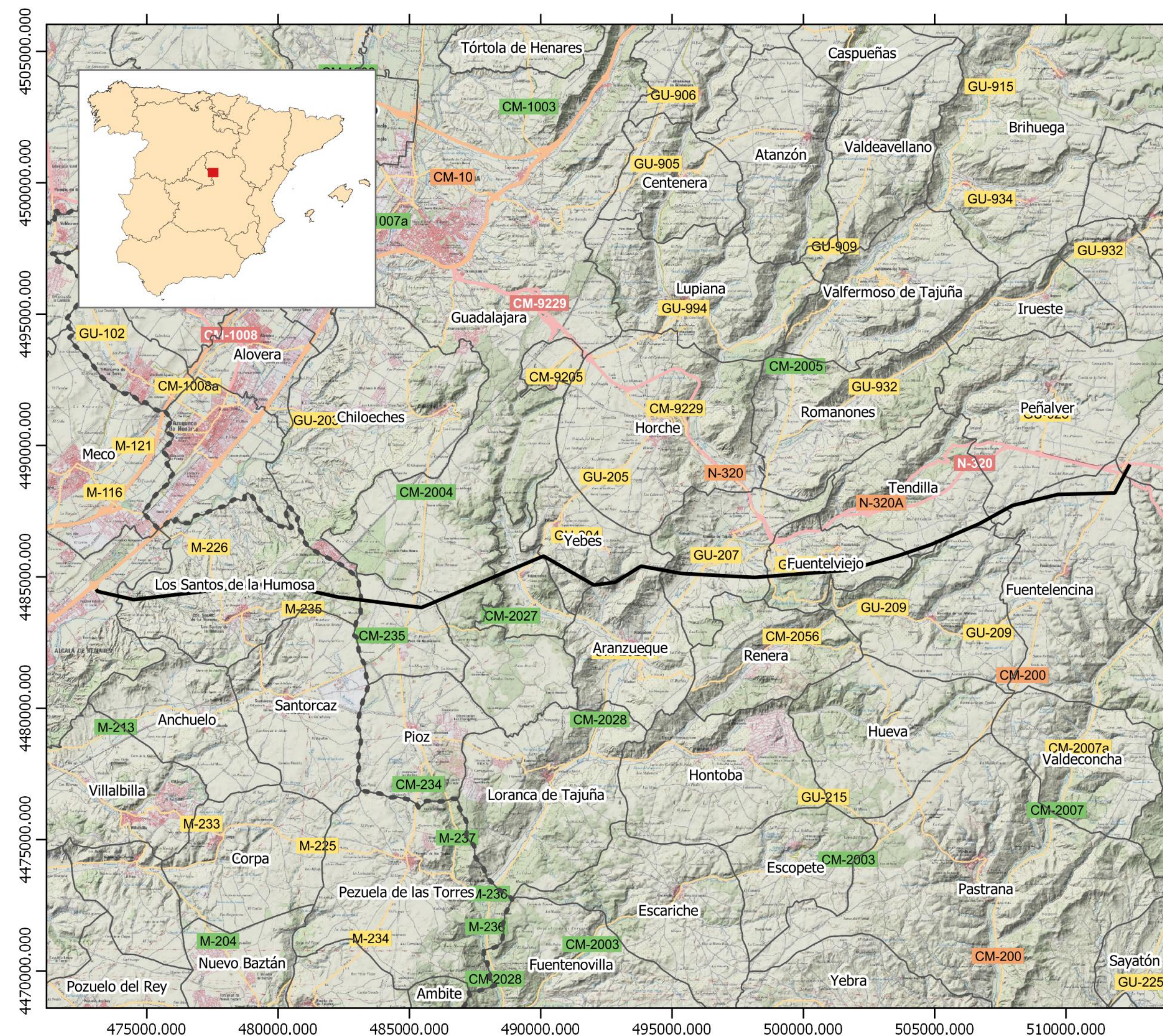
- Como se observa en el Mapa 18, los vuelos de aves rapaces y otras planeadoras considerados de riesgo alto y medio se distribuyen de forma bastante uniforme a lo largo de la LAT, aunque se observa una mayor concentración en la zona del Valle del Henares.
- Hay escasos estudios sobre la incidencia de los tendidos eléctricos de alta tensión sobre quirópteros. En general, parece evidenciarse que las torres y los cables son detectados fácilmente por el sistema de ecolocación de estos mamíferos, por ser elementos estáticos, y por tanto pueden ser evitados, al contrario que en parques eólicos, dado que el movimiento dinámico de las aspas impide una correcta señal de ecolocación.
- Durante el periodo de estudio, los datos bioacústicos recabados para el muestreo de murciélagos muestran una zona de mayor actividad de murciélagos en torno a las vegas de Valdarachas, del Tajuña y la cabecera del arroyo de Val de San Juan, siendo los *Pipistrellus pipistrellus*, *P. pygmaeus* y *P. kuhlii* las especies más abundantes. Por otra parte, destaca la presencia de *Rhinolophus hipposideros* en una cueva excavada en el entorno del núcleo urbano de Valdarachas. En esta zona ha sido detectado tanto en los muestreos bioacústicos como en la revisión de cavidades.

- En el entorno de los núcleos existen multitud de cavidades excavadas utilizadas antiguamente como bodegas o almacenes que hoy en día pueden servir como refugio de murciélagos. Durante los siguientes meses se seguirán revisando estas.
- La comunidad de aves y quirópteros puede variar significativamente a lo largo del ciclo anual, en función de los requerimientos alimenticios, desplazamientos y sus distintos periodos del ciclo vital (cortejo, cría, dispersión, migraciones, invernada, etc.).

7 BIBLIOGRAFÍA

- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Barataud, M. 2015. Acoustic ecology of European bats. Species Identification and Studies of Their Habitats and Foraging Behaviour. Biotope Editions, Mèze; National Museum of Natural History, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 340 p.
- Roemer C., Disca T., Coulon A., & Bas, Y. (2017). Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. *Biological Conservation* (2017) 215 116-122
- González, F., Alcalde, J. T. & Ibáñez, C. (2013). Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. SECEMU. Barbastella, 6 (núm. especial): 1-31.
- González R, G. 2014 Medidas de mitigación de impactos en aves silvestres y murciélagos
- Del Moral, J.C, León M..2018. Castilla La Mancha. El buitre leonado en España, población reproductora en 2018 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid
- Inventario Español de Especies Terrestres (MITECO)
- Larrán, A., Prieto, J., Herrera, J. et al. 2000. Naturaleza de Alcalá 2. Guía de Aves. Casa de Oficios Ambientales. Ayuntamiento de Alcalá de Henares.
- Madroño, A., González, C. & Atienza J.C. (Eds). 2014. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad SEO-BirdLife. Madrid.
- Martí, R. & Del Moral, J. C. (Eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología.
- Óscar de Paz, Jesús de Lucas; Susana Martínez-Alós y Gonzalo Pérez-Suárez. 2014. Distribución de Quirópteros (Mammalia, Chiroptera) en Madrid y Castilla La Mancha, España Central. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Sec. Biol.*, 109, 2015, 21-34
- Peinado, M, Martinez, J.M., Monje, L. 2008. El paisaje vegetal de Castilla la Mancha. Ed. Cuarto Centenario. JCCM.
- Prieto, J., Rebollo, S. Valores faunísticos de la vega del Henares, principales amenazas y estrategia de conservación Varios autores. Propuesta de creación de un Parque Natural entre la cornisa de los montes y la margen izquierda del río Henares, desde Guadalajara hasta Alcalá. Informe inédito.
- Rodrigues, L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, B. Karapanza, D. Kovac, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevski, J. Minderman (2015): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
- Russo, D. & Gareth, J. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology* (2002) 258(1) 91-103

8 ANEXO I: CARTOGRAFÍA



Linea Alta Tensión

LAT - ubicación

--- limite provincial

□ terminos municipales

— LAT

1 2 3 4 5 6 km

Universidad de Alcalá

FUNDACIÓN GENERAL

