

INFORME DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Nombre de la instalación:	PSFV Tico Solar 2
Provincia/s ubicación de la instalación:	Zaragoza
Nombre del titular:	TICO SOLAR 2, S.L
CIF del titular:	B99533242
Nombre de la empresa de vigilancia:	TIM LINUM S.L
Tipo de EIA:	Ordinaria
Informe de FASE de:	Explotación
Periodicidad del informe según DIA:	Trimestral/anual
Año de seguimiento n°:	Año 1
n° de informe y año de seguimiento:	Informe nº4 del año 1
Período que recoge el informe:	Enero - marzo 2024



CUARTO INFORME TRIMESTRAL DEL PRIMER AÑO DE EXPLOTACIÓN

PSFV TICO SOLAR II

TT.MM. DE HERRERA DE LOS NAVARROS, VILLAR DE LOS NAVARROS Y AZUARA (ZARAGOZA).



El presente documento ha sido redactado
por un equipo multidisciplinar
perteneciente a la empresa Taller de
Ingeniería Medioambiental Linum

Taller de ingeniería Medioambiental Linum S.L.
Avda. Cesar Augusto nº4, planta 1, of. 3
50004 Zaragoza
www.ingenierialinum.es

ÍNDICE

ÍNDICE

MEMORIA

1.	INTRODUCCIÓN.....	7
1.1.	Antecedentes.....	7
1.2.	Objeto.....	8
1.3.	Promotor.....	8
2.	BREVE DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	9
3.	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO	11
3.1.	Geología y geomorfología	11
3.2.	Edafología	11
3.3.	Clima	12
3.4.	Hidrología e hidrogeología	12
3.5.	Vegetación.....	13
3.6.	Fauna	16
3.7.	Espacios con figuras de protección	17
4.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	18
4.1.	Objetivo	18
4.2.	Metodología.....	18
4.2.1.	Seguimiento de la población de aves en el entorno de las instalaciones.....	18
4.2.2.	Control de la siniestralidad de la PSFV	23
4.2.3.	Seguimiento de las medidas compensatorias	24
4.2.4.	Seguimiento de la restauración residuos y otros aspectos	24
5.	RESULTADOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	25
5.1.	Inventario de avifauna	25
5.2.	Seguimiento de la siniestralidad	27
5.3.	Seguimiento de las medidas compensatorias	28
5.3.1.	Postes posadero.....	28
5.3.2.	Montículos de piedra	29

5.3.3.	Hoteles de insectos	29
5.3.4.	Mejora del hábitat	30
5.3.5.	Instalación de elementos anticolidión en el vallado perimetral	30
5.4.	Seguimiento de la restauración, residuos e incidencias	31
5.4.1.	Restauración.....	31
5.4.2.	Pantalla vegetal	32
5.4.3.	Erosión	33
5.4.4.	Residuos	33
5.4.5.	Estado de los viales	35
5.4.6.	Drenaje.....	35
5.4.7.	Vallado	36
6.	CONCLUSIONES.....	39
7.	BIBLIOGRAFÍA	41
8.	EQUIPO REDACTOR	42

- ANEXOS

1 – DATOS DE CAMPO

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, establece en su artículo 23.1 que deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria, los proyectos comprendidos en el anexo I, que se pretendan llevar a cabo en la Comunidad Autónoma de Aragón. El proyecto de planta solar fotovoltaica “Tico Solar 2”, de 29,25 MW y 33,76 MWp, con una superficie vallada de 54,78 ha quedado incluido en su anexo II, Grupo 4 “Industria energética”, supuesto 4.8. “Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que ocupen una superficie mayor de 10 ha”, por lo que en virtud de lo establecido en el artículo 23 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, quedaría sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada. Sin embargo, el promotor Tico Solar 2, S.L. opta por someter el proyecto al proceso de evaluación de impacto ambiental ordinaria en virtud del artículo 23.1.c) de la citada ley para lo que presenta el correspondiente estudio de impacto ambiental.

El Servicio Provincial del Departamento de Economía, Industria y Empleo de Zaragoza, somete al trámite de información pública la solicitud de autorización administrativa previa y de construcción, y estudio de impacto ambiental del proyecto Planta Fotovoltáica “Tico Solar 2”, su infraestructura de evacuación, de la empresa Tico Solar 2, S.L., con el nº de expediente G-SO-Z-250/2019, mediante anuncio publicado en el “Boletín Oficial de Aragón” nº 53, de 16 de marzo de 2020, en prensa escrita (Heraldo de Aragón de 16 de marzo de 2020), exposición al público en los Ayuntamientos de Herrera de los Navarros, Azuara y Villar de los Navarros, en el Servicio Provincial del Departamento de Economía, Industria y Empleo de Zaragoza, así como en el Servicio de Información y Documentación Administrativa de Zaragoza.

El 1 de septiembre de 2020 se recibe en INAGA, una vez transcurrido el trámite de información pública y conforme a lo dispuesto en el punto 1 del artículo 32 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de prevención y protección ambiental de Aragón, la documentación relativa al expediente de proyecto de planta solar fotovoltaica PFV “Tico Solar 2” y su infraestructura de evacuación, motivando la apertura del expediente INAGA 500201/201A/2020/07478, junto con el correspondiente requerimiento de documentación en relación a la ausencia del proyecto en formato digital.

La planta solar fotovoltaica “Tico Solar 2” coincide en la poligonal del parque eólico “Amara” de 108 MW y su infraestructura de evacuación, en los términos municipales de Azuara, Villar de los Navarros y Herrera de los Navarros y Zaragoza (Zaragoza), promovida por Green Capital Power S.L., cuya solicitud de autorización administrativa previa y para la elaboración del Documento de Alcance del Estudio de Impacto Ambiental fue cursada ante el Ministerio Para la Transición Ecológica con fecha de entrada 23 de agosto de 2019. Con fecha 25

de febrero de 2020, se remitió desde INAGA la correspondiente contestación a la consulta sobre el alcance de la Evaluación de Impacto Ambiental, solicitada por la Subdirección General de Evaluación Ambiental, Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (S/Ref. Expediente SGEA/JHG/mlr/20190223).

El 25 de febrero de 2021 se publican por parte del INAGA las Resoluciones por las que se formula la Declaración de Impacto Ambiental de Tico Solar 1, determinando que a efectos ambientales este proyecto resulta compatible y condicionado al cumplimiento de los requisitos ambientales que en ella se detallan.

Desde abril de 2023 se ha realizado la vigilancia ambiental en explotación de la PSFV, adjudicada a la empresa de consultoría ambiental **Taller de Ingeniería Medioambiental Linum, S.L** (en adelante, **Linum**) la realización de las tareas de seguimiento ambiental en explotación.

1.2. OBJETO

El presente informe se realiza con el objeto de dar cumplimiento del condicionado número 21.6 de la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental antes mencionada.

En dicho condicionado se establece la obligatoriedad de redactar, durante los primeros cinco años de explotación, informes con periodicidad trimestral y un informe final anual con conclusiones. Así, a lo largo del presente año de explotación (año 2024) se presentarán 4 informes trimestrales, tres de ellos resumidos con los datos recogidos hasta el momento de su emisión, y el final, extendido y con análisis de los datos recogidos a lo largo de todo el ciclo anual completo.

El presente informe corresponde al cuarto informe trimestral del primer año de explotación.

1.3. PROMOTOR

TICO SOLAR 2, S.L

Con domicilio social: Paseo Sagasta, 72, 4º izda,

Zaragoza CIF: B-99533242

2. BREVE DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

La planta solar fotovoltaica Tico Solar II ocupa una superficie de 54,78 ha y tiene una potencia instalada de 33,76 MWp. Su configuración es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructuras de seguidores solares a un eje. Consta de 131.264 módulos monofaciales del fabricante CANADIAN SOLAR, modelo CS3U-380MS de 380 Wp instalados en seguidores de un solo eje orientados norte-sur.

La energía eléctrica se genera en estos módulos en corriente continua, que posteriormente se convierte en energía alterna en baja tensión mediante unos equipos llamados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos y agrupada en diferentes circuitos para ser evacuada hasta la Subestación Eléctrica Villar de los Navarros 220/30 kV para mediante una línea aérea a 220 kV conectar con la subestación de seccionamiento de Promotores Muniesa antes de conectar en el punto de entrega especificado.

La evacuación de energía hasta la SET Villar de los Navarros se realiza mediante una línea subterránea de media tensión a 30 kV que discurre paralela a caminos de uso público y que desemboca en la SET “Villar de los Navarros”.

Las coordenadas UTM (ETRS89 30T) de los vértices de la PSFV son las siguientes:

Vértice	UTMx	UTMy
1	670.306	4.564.833
2	670.733	4.564.840
3	670.740	4.564.226
4	670.531	4.564.230
5	670.528	4.563.926
6	670.034	4.563.926
7	670.038	4.564.007
8	669.875	4.564.018
9	669.861	4.564.297
10	669.921	4.564.300
11	669.928	4.564.349
12	670.073	4.564.353
13	670.073	4.564.476
14	670.073	4.564.476
15	670.302	4.564.476

Tabla 1: Coordenadas de los vértices de la PSFV Tico Solar I.



Figura 1: Ubicación del perímetro y de los paneles fotovoltaicos sobre fotografía por satélite.

3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

3.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El área de la PSFV se encuentra situada en la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. Destacan como sierras importantes y con una dirección aproximada noroeste-sureste las sierras de Oriche y Cucalón y La Pelarda-Majoral.

Geológicamente, la región sobre la que se asienta la PSFV está situada en el Sistema Ibérico, que está constituido por una amplia gama de materiales que abarcan desde el Precámbrico al Paleógeno con una completa secuencia representativa de las edades intermedias, deformados según una dirección general sureste-noroeste (directriz ibérica) con vergencias al noreste y desarrollándose en esta dirección numerosas cuencas internas que se rellenan de sedimentos continentales neógenos. Los materiales sobre los que se ha construido el parque fotovoltaico pertenecen en su totalidad al Terciario: conglomerados calcáreos, cuarcíticos, arenas y arcillas del Mioceno superior (Terciario) y lutitas con cantos caóticos pertenecientes al tránsito Terciario-Cuaternario.

Desde el punto de vista geomorfológico, la zona se ubica entre dos grandes unidades. Por un lado, los relieves más o menos montañosos, correspondientes a la Cordillera Ibérica en su parte septentrional, y por otro, el modelado de los materiales terciarios del borde meridional de la Depresión del Ebro. El contraste de relieve entre estas dos grandes unidades geomorfológicas es muy marcado. La zona comprende lo que se denomina Serranías de Cucalón-Montalbán y Serranías Marginales de la Depresión del Ebro. Por otra parte, se pueden diferenciar a nivel de mayor detalle tres conjuntos morfológicos muy contrastados que corresponden a las distintas áreas geológicas que tienen unas diferencias litológicas y estructurales manifiestas y que imprimen, por lo tanto, un carácter determinado al relieve.

Las formaciones superficiales que pueden diferenciarse en la zona en la que se ubica la PSFV son las siguientes:

- Terrenos inclinados de laderas suaves con pendientes entre 5° y 10°.
- Laderas medias (10-25°).
- Fondos de rambla y barrancos.
- Lomas y llanuras divisorias.

3.2. EDAFOLOGÍA

La totalidad del suelo del ámbito de la PSFV pertenece al orden Inceptisol Ochrept Xerochrept Xerorthent según la clasificación de la Soil Taxonomy. El equivalente de este tipo de suelo en la clasificación de la FAO/UNESCO es el Cambisol Gleico.

El concepto central de Inceptisoles es el de suelos de regiones húmedas y subhúmedas que tienen horizontes alterados que han perdido bases o hierro y aluminio pero retienen algunos minerales meteorizables. Éstos no

tienen un horizonte iluvial enriquecido con arcilla silicatada o con una mecla amorfa de aluminio y carbono orgánico. Los Inceptisoles pueden tener diversos tipos de horizontes de diagnóstico, pero los horizontes argílico, nátrico, kándico, spódico y óxico están excluidos.

Los Cambisoles son suelos con un horizonte cámbico desaturado debajo de un horizonte úmbrico o de uno ócrico, como característica principal.

Cabe mencionar que respecto a la erosión del suelo, la degradación es muy intensa en Aragón como consecuencia de las características climáticas, acompañadas de una acción humana intensiva, bien por la ganadería, bien por roturaciones y talas. Aun cuando en gran parte de la región soplan vientos intensos y hay un grado de erosión eólica, no aparecen dunas continentales. En cambio, son muy frecuentes las barranqueras, cárcavas, ramblas, torrentes y aludes, etc., además de un proceso de erosión laminar en casi todos los terrenos cultivados con pendientes superiores al 5%.

3.3. CLIMA

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la orografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

La PSFV se encuentra en una zona en la que limitan varias divisiones climáticas, en concreto la mediterránea continental, la submediterráneo continental cálido y la submediterráneo continental frío.

La zona se caracteriza por veranos secos y calurosos e inviernos considerablemente fríos, con una oscilación térmica de 18,0 °C. En periodo estival se superan frecuentemente los 30 °C, alcanzando en ocasiones más de 35 °C. En invierno es frecuente que las temperaturas desciendan de los 0 °C, provocando heladas.

La distribución de las precipitaciones es similar al clima mediterráneo típico, con máximos en primavera y otoño, aunque la menor influencia del mar provoca que sea un clima más seco, con valores entre los 400 y 500 mm anuales.

Es frecuente la presencia del Cierzo, fuerte viento muy frío y seco característico del valle del Ebro, con componente noroeste. Aunque es más frecuente en invierno y a principios de primavera puede aparecer en cualquier época del año. Este viento condiciona la vida del valle el Ebro, tanto por su fuerza como por su efecto desecante, el cual se suma a las ya de por sí escasas precipitaciones.

3.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Respecto a la hidrología superficial, el municipio de Villar de los Navarros al que pertenecen las infraestructuras es regado por el río Cámaras, afluente del Aguasvivas, que, tras nacer en la Sierra de Cucalón y recorrer Santa Cruz de Nogueras, Nogueras y Villar de los Navarros, llega a Azuara, siendo visible el agua en algunos tramos y

circulando subterráneamente por otros. El río Cámaras discurre por el noroeste de la instalación. Además hay otros cursos de menor entidad que se encuentran en las inmediaciones de la PSFV, tales como barrancos y arroyos. En todos los casos se trata de caudales no permanentes. El Barranco de Navajocazurra atraviesa la línea de evacuación.

Respecto a la hidrogeología, todo el área de estudio se sitúa sobre la Unidad Hidrogeológica Campo de Belchite (Código 6.04). Esta unidad comprende parte de la cuenca del río Aguasvivas así como los barrancos Lopín y Ginel, abarcando grosso modo el denominado Campo de Belchite. Los principales ríos relacionados con esta unidad son el Aguasvivas y su afluente Cámaras, el río Ginel y el arroyo Lopín. La alimentación de los acuíferos se produce por dos mecanismos, aportación pluviométrica e infiltración a partir de cauces fluviales y acequias. Es posible que las descargas se deban a un flujo regional que parte de la cordillera ibérica y se prolonga bajo los materiales miocenos de la Depresión del Ebro a través de los tramos calcáreos del Jurásico; además, también puede existir un flujo lateral hacia otras unidades adyacentes o hacia el Ebro. Su funcionamiento y balance, por tanto, han de integrarse en un contexto más amplio, impuesto por la continuidad de los materiales jurásicos bajo el Mioceno, conectando a una escala regional las zonas ibéricas con sectores más próximos al eje del Ebro.

Por otro lado, existe una masa de agua subterránea denominada "Cubeta de Azuara" (código 080), bajo las instalaciones proyectadas.

3.5. VEGETACIÓN

El territorio en el que se asienta la PSFV ha sufrido una intensa actividad humana la cual ha provocado que la cubierta vegetal aparezca profundamente alterada en su composición y estructura distando mucho del clímax regional. Se presenta constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en función de la altitud, exposición, usos del suelo, etc. lo que da lugar a un mosaico de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la zona.

Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural presente se encuentra sobre cerros y laderas o en los límites de los cultivos.

A continuación, se describen las unidades de vegetación presentes en las inmediaciones de la PSFV:

Cultivos agrícolas

Esta unidad, mayoritaria en el ámbito donde se asienta la PSFV, se da en las zonas más llanas y de suelos profundos. Está constituida por parcelas dedicadas al cultivo de secano correspondiendo la superficie donde se han instalado los paneles fotovoltaicos a cultivo de cereales.



Figura 2: Ejemplo de campos arados dedicados al cultivo de cereal en secano en el entorno de la PSFV.

Existen campos de cultivo abandonados y barbechos cerealistas donde, además de en las márgenes de las parcelas y viales que las delimitan, prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos como *Papaver rhoeas*, *Lolium rigidum*, *Convolvulus arvensis*, *Fumaria spp.*, *Polygonum aviculare*, *Galium spp.*, *Cirsium arvense*, *Bromus spp.*, *Anacyclus clavatus*, *Rapistrum rugosum*, *Rumex spp.*, *Euphorbia serrata*, *Vicia sp.*, *Medicago sativa*, *Hypocoum procumbens*, *Capsella bursapastoris*, *Diploaxis erucoides*, *Malva sylvestris*, *Herniaria hirsuta*, *Chenopodium álbum*, *Matricaria chamomilla*, y un largo etc. Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes. No obstante, las labores y el empleo de herbicidas limitan la presencia de especies vegetales arvenses a la periferia de las parcelas, márgenes de caminos, linderos, etc.

En las lindes de las parcelas donde se encuentran situadas las plantas fotovoltaicas aparece, junto con esta vegetación ruderal de forma dispersa especies leñosas tanto de porte arbóreo como arbustivo, en concreto almendros y vegetación ruderal nitrófila típica.

Cultivos leñosos

En el ámbito de la PSFV, La superficie dedicada a los cultivos leñosos consiste fundamentalmente en plantaciones de almendros en régimen de secano. En concreto encontramos cultivos de almendro en pequeñas parcelas ubicadas al norte de la planta fotovoltaica.

Las plantaciones frutales se mantienen mediante laboreo y herbicidas. En las lindes de las parcelas, bordes de caminos, rodales donde no llega el tractor, etc., prolifera la vegetación arvense asociada a estos cultivos: *Amaranthus retroflexus*, *Anacyclus clavatus*, *Anthemis arvensis*, *Avena barbata*, *Bromus diandrus*, *Bromus rubens*, *Calendula arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cardaria draba*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Diploaxis erucoides*, *Erodium cicutarium*, *Lolium rigidum*, *Muscari comosum*, *Reseda phyteuma*, *Veronica pérstica*, etc.



Figura 3: Ejemplo de cultivo leñoso de almendros en el entorno de la PSFV.

Matorral mixto

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos.



Figura 4: Ejemplo de zona con matorral mixto y un campo arado en primer plano.

Se trata de un matorral bajo constituido por herbáceas vivaces, generalmente. La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos. Suele aparecer un estrato arbustivo

representado por romero (*Rosmarinus officinalis*), acompañado de otras especies como abrótano hembra (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus communis*) y espliego (*Lavandula latifolia*). Junto con estas especies, aparecen individuos dispersos de microfanerófitos como sabina (*Juniperus phoenicia*), enebro (*Juniperus oxycedrus*) y coscoja (*Quercus coccifera*).

3.6. FAUNA

Los hábitats presentes en un área condicionan la presencia de determinadas especies de fauna. La zona en la que se asienta la PSFV constituye un medio artificial por lo que su capacidad de acogida para la fauna dista mucho de la que ofrecen medios más naturalizados. Así, la disponibilidad de nichos variados para la fauna está muy restringida y esta alteración limita en gran medida la presencia de especies que requieren cierto grado de cobertura vegetal o que necesitan la presencia de comunidades vegetales poco alteradas. Aun así, en la zona podemos distinguir zonas de matorral típico mediterráneo, campos de cultivo y vegetación de ribera, asociada principalmente a los márgenes de los ríos Moyuela o Nogueta y Cámaras. La diversidad espacial permite la existencia de nichos aprovechables por un buen número de especies.

A continuación se presenta una breve descripción de la comunidad faunística presente en la zona seleccionada para la ejecución del proyecto. Se ha prestado especial atención a la avifauna, puesto que es el grupo animal potencialmente más sensible ante la instalación de este tipo de infraestructuras.

Los eriales son importantes para el asentamiento de especies durante la época de reproducción como la cogujada común (*Galerida cristata*), el bisbita campestre (*Anthus campestris*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*). Llegado el invierno, los eriales pierden importancia como sustrato relevante al desaparecer algunas de las especies características, al tratarse de migrantes transaharianos.

En los baldíos se reproducen también otras especies como la calandria común (*Melanocorypha calandra*), a la vez que son visitados por bandos nómadas de jilgueros (*Carduelis carduelis*), pardillos (*Carduelis cannabina*), etc.

Entre las aves esteparias predadoras destacan como rapaces diurnas migradoras el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). El mochuelo común (*Athene noctua*), el autillo europeo (*Otus scops*) o la lechuza común (*Tyto alba*) como rapaces nocturnas significativas. También son frecuentes otras aves típicamente esteparias como el sisón (*Tetrax tetrax*) o el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*).

En los huertos también pueden encontrarse otras especies como el petirrojo (*Erithacus rubecula*), la tarabilla europea (*Saxicola rubicola*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el carbonero común (*Parus major*), el gorrión común (*Passer domesticus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el verdecillo (*Serinus serinus*), etc.

3.7. ESPACIOS CON FIGURAS DE PROTECCIÓN

La planta fotovoltaica no afecta directamente a espacios protegidos y/ o catalogados como Espacios Naturales Protegidos (ENP), Red Natura 2000, Ramsar, Humedal de Aragón, Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales, Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA), Hábitat de Interés Comunitario No prioritarios (HIC), Lugares de Interés Geológico o Reserva de la Biosfera.

Sin embargo, en zonas próximas a la PSFV se encuentran dos áreas con alguna figura de protección:

- ZEPA ES0000300 “Río Huerva y las Planas”: se localiza al oeste de la instalación fotovoltaica a 8,6 km de distancia.
- LIC ES2430110 “Alto Huerva-Sierra de Herrera”: ubicado al oeste de la instalación, a 8,6 km.

4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

4.1. OBJETIVO

El objetivo principal del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental es garantizar el cumplimiento de las medidas cautelares y correctoras establecidas tanto en la Declaración de Impacto Ambiental como en el Estudio de Impacto Ambiental correspondientes durante la fase de explotación de la PSFV.

4.2. METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos anteriormente expuestos se han realizado visitas a las instalaciones con periodicidad mensual.

A lo largo del periodo de explotación de la PSFV al que se refiere este informe (enero – marzo 2024) se han realizado 3 visitas a la PSFV Tico Solar II. La siguiente tabla indica las fechas exactas en que se llevaron a cabo las visitas:

Mes	Visita	Fecha
Enero	1	23/01/2024
Febrero	2	19/02/2024
Marzo	3	27/03/2024

Tabla 2: Fechas de las visitas de vigilancia ambiental realizadas en la PSFV Tico Solar II.

Después de cada jornada de vigilancia ambiental se ha elaborado una ficha por visita, que ha sido remitida al promotor, donde se ha ido exponiendo todos los aspectos relacionados con los puntos de la DIA. En estas fichas se han recogido aspectos relacionados con la actividad ornitológica registrada, el seguimiento de las medidas de compensación y de restauración, la gestión de los residuos asociados a la PSFV así como y cualquier otra incidencia acontecida.

En los siguientes apartados se describe cómo se ha desarrollado metodológicamente el seguimiento de avifauna y el cumplimiento de las medidas tomadas.

4.2.1. Seguimiento de la población de aves en el entorno de las instalaciones

Dada la proximidad de las dos PSFV Tico Solar I y Tico Solar II, el estudio de avifauna se elabora y se expone de forma conjunta para ambas plantas, habiéndose realizado los censos desde distintas localizaciones dentro de los perímetros de las dos plantas y también en el entorno de las mismas.

Con el objetivo de monitorizar la comunidad ornítica de la zona en la que se encuentran las PSFV, en cada visita se han realizado censos desde puntos fijos de observación (PO), desde los que se han registrado las aves consideradas a priori de interés (fundamentalmente aves de tamaño medio-grande y especies catalogadas) y se

han efectuado también itinerarios de censo a pie, donde se han registrado todas las aves detectadas. Además de las aves registradas durante la realización de los censos, se han registrado también todas las aves consideradas “de interés” observadas en otros momentos en el transcurso de las visitas a las instalaciones o durante los desplazamientos dentro de las mismas, categorizándolas como “fuera de censo”.

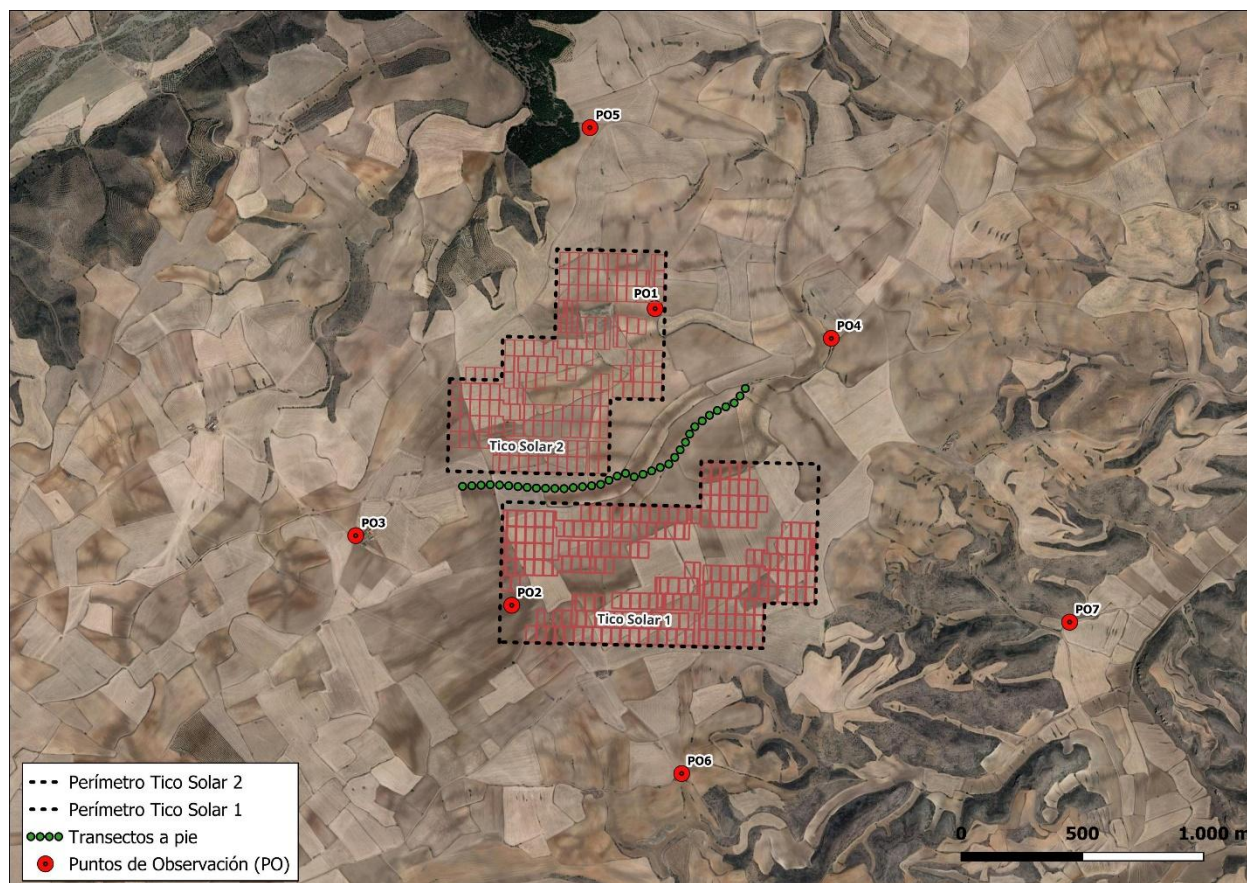


Figura 5: Ubicación de los puntos de observación (PO) y transectos en el entorno de las PSFV Tico Solar 1 y Tico Solar 2

Para cada ave o grupo de aves de interés registradas, tanto desde los PO o los itinerarios de censo, como fuera de censo se ha dibujado sobre cartografía digital la proyección del vuelo realizado en el entorno de las PSFV. Con estas líneas de vuelos se ha ido creando una cobertura tipo shapefile de polilíneas que nos ayuda a caracterizar el uso del espacio realizado por estas especies.

Con los datos obtenidos y la información aportada por los desplazamientos a través del área de estudio, se ha creado un inventario de especies residentes, invernantes, estivales y en paso o migración. El inventario incluye la categoría de amenaza en España de cada taxón según distintas normativas (Catálogo Español de Especies Amenazadas, Real Decreto 139/2011, y Libro Rojo de las Aves de España).

Las observaciones se han realizado con unos prismáticos 10x42 y un telescopio 25-50x. Estos son los principales instrumentos de trabajo, aunque también se han utilizado otros materiales necesarios para la toma de datos tales como GPS o cámara fotográfica.

Puntos de Observación

Se han definido siete puntos de observación, (en adelante PO) desde los que se abarcaba las infraestructuras con precisión suficiente. En cada visita a las PSFV se han realizado censos desde todos los PO definidos, permaneciendo el observador durante 20 min en cada uno de ellos.

A continuación se precisa la ubicación de los puntos de observación establecidos para las PSFV:

Punto Observación	UTMx	UTMy	Tiempo (min)
P1	670.700	4.564.613	20
P2	670.137	4.563.385	20
P3	669.485	4.563.652	20
P4	671.436	4.564.503	20
P5	670.405	4.565.347	20
P6	670.856	4.562.704	20
P7	672.435	4.563.360	20

Tabla 3: Puntos de observación, coordenadas de los mismos (ETRS89, uso 30N), tiempo de observación por punto (minutos).

Las sesiones de observación se han tratado de realizar en condiciones de buena visibilidad, entre el amanecer y el atardecer, con luz solar suficiente. Dado que la actividad de las aves varía a lo largo del día se ha tratado de variar los periodos de observación desde cada PO a lo largo de toda la jornada, de forma que los datos registrados puedan recoger estas variaciones diarias de actividad. Las condiciones meteorológicas también afectan al comportamiento de las aves y, en consecuencia, el muestreo debería reflejar esta variabilidad meteorológica. De esta forma solamente se ha dejado de muestrear con situaciones de viento muy fuerte, precipitaciones intensas, niebla, etc., en las que la práctica totalidad de especies de aves reducen casi completamente su actividad.

Siguiendo la metodología de Tellería 1.986, en cada uno de los puntos el observador ha permanecido durante 20 minutos, registrando todos individuos de distintas especies de interés (aves de tamaño medio-grande y especies catalogadas) detectados, así como otra serie de parámetros especificados en este apartado. El objeto del control del tiempo no es otro que estandarizar los datos para el análisis posterior de los mismos.

Lo parámetros registrados para cada observación (ave o grupo de aves) detectada son los siguientes:

- Fecha y hora.
- Observador
- Punto de observación.
- Intervalo de tiempo.
- Condiciones climáticas
 - Nubosidad (porcentaje de cielo cubierto)
 - Velocidad del viento (según escala de Beaufort)
 - Dirección del viento
 - Temperatura.
 - Visibilidad (Excelente, Buena, Regular, Mala, Muy Mala)
- Especie y número de individuos, indicando si van en grupo o solos.
- Altura de vuelo: se ha fijado en relación a las instalaciones:
 - Baja (1), entre 0 y 20 metros.
 - Media (2), entre 20 y 80 metros.
 - Alta (3), más de 80 metros.
- Distancia a las instalaciones; se han definido 3 sectores:
 - SECTOR A sobrevolando las instalaciones
 - SECTOR B no sobrevolando las instalaciones
- Tipo de vuelo: batido, planeo, cicleo, cicleo de remonte o en paralelo.
- Dirección de vuelo

Los datos recogidos desde los puntos de observación se utilizan para calcular varios índices poblacionales como el número de individuos y de vuelos de cada especie, o la tasa de actividad expresada en términos relativos como el número de individuos observados por unidad de tiempo (aves/hora). Estos parámetros también se cuantificarán considerando las distintas alturas de vuelo y los distintos sectores en función de su proximidad con las instalaciones para caracterizar el uso del espacio ejercido por las distintas especies de aves de interés en el entorno próximo de las mismas, lo cual permite valorar las posibles situaciones de riesgo de colisión (especies implicadas, circunstancias reinantes), así como detectar posibles modificaciones en el comportamiento de las aves ante la presencia de las instalaciones. Los parámetros poblacionales serán cuantificados y proporcionados en el último informe trimestral de 2024, cuando se cuente con datos suficientes del ciclo anual completo.

Itinerario de censo

Se ha seguido la metodología del transecto finlandés (Tellería 1986) para realizar un transecto a pie en las inmediaciones de ambas PSFV con una longitud aproximada de 1340 km. El recorrido a pie definido para el transecto se ha realizado en cada una de las jornadas de seguimiento ambiental. El hábitat presente en el entorno del transecto es el predominante en la zona con cultivos de cereal y unos pocos árboles o arbustos aislados en los bordes. Los censos se han realizado caminando lentamente, parando tantas veces como fuera necesario para la correcta identificación y ubicación de los ejemplares detectados y el horario de muestreo se ha ajustado a los periodos de máxima actividad de las especies, en la medida de lo posible al amanecer o al atardecer, tratando de evitar las horas de máxima insolación estival.

En cada transecto lineal realizado se han registrado todas las especies detectadas, tanto las especies de interés como las no consideradas de interés, considerando cada observación o registro un contacto, que puede implicar uno o varios individuos.

El objeto de estos itinerarios de censo es determinar la densidad de aves por hectárea en las zonas próximas a las PSFV. En principio se ha estimado una banda de 50 metros de ancho (25 m a cada lado del observador). En cada uno de los lados de la línea de progresión se registran todos los contactos, especificando si se encuentran dentro o fuera de la línea de progresión.

Además de información general como observador, fecha, hora, meteorología, visibilidad e información complementaria de interés, para cada contacto se han recogido los siguientes parámetros:

- Especie
- Número de individuos
- Detección en la banda: Dentro de banda (menos de 25 metros del eje del transecto) o Fuera de banda (más de 25 metros)
- Altura de vuelo (siguiendo el mismo criterio que para los PO)
- Distancia a las instalaciones
 - SECTOR A: dentro del perímetro de las instalaciones o de 0 a 50 metros de las mismas.
 - SECTOR B: de 50 a 100 metros de las instalaciones.
 - SECTOR C: más de 100 metros de las instalaciones.

Con los contactos registrados se ha calculado la densidad de aves ($D = \text{aves/ha}$) y el índice kilométrico de abundancia ($IKA = \text{número de aves} / \text{km recorrido}$) así como la riqueza (n° de especies contactadas durante el itinerario de censo) (Margalef, 1982). Las estimaciones de densidad de aves y el índice kilométrico de abundancia serán reportadas en el último informe trimestral de 2024.

A continuación se indican la ubicación de inicio y final del itinerario de censo a pie realizado.

Transecto	Inicio		Final		Longitud (metros)
	UTMx	UTMy	UTMx	UTMy	
Cultivo	669.920	4.563.858	671.090	4.564.292	1.340

Tabla 4: Transecto, coordenadas de inicio y fin (ETRS89 30N), longitud del mismo (metros).

4.2.2. Control de la siniestralidad de la PSFV

Las especies de fauna más afectadas por el emplazamiento de las PSFV suelen pertenecer al grupo de las aves. Ello se debe a que en su vuelo pueden colisionar con las placas o desorientarse y sufrir algún accidente debido al reflejo de las mismas. Sin embargo, estos sucesos son poco probables. Aun así, en el caso de encontrarse algún ejemplar de especie silvestre herida o muerta en las inmediaciones de las placas solares o de los viales de las instalaciones se realizará una ficha de siniestro con los datos pertinentes. A continuación se describen los contenidos de esta ficha.

CONCEPTO	VARIABLES
1. Localización de los restos	- Fecha y hora (aproximada) del hallazgo - Coordenadas UTM (ETRS89) - Descripción del entorno
2. Identificación y descripción de los restos	- Especie - Sexo (si es posible conocerlo) - Edad (si es posible conocerla) - Tiempo estimado desde la muerte - Descripción de los restos
3. Descripción de las actuaciones realizadas tras el hallazgo	Se explica si se retira el cuerpo, si se avisa al Cuerpo de Agentes Rurales, etc.
4. Comentarios y observaciones finales	Referido a las causas supuestas del siniestro
5. Fotografías	Se adjunta un anexo fotográfico donde se recoge la incidencia

Tabla 5: Variables contenidas en la ficha de siniestro derivada de cada hallazgo durante las jornadas de vigilancia ambiental.

En caso de localizar un ave o un quiróptero siniestrado, el protocolo de actuación es el siguiente:

- Si el ejemplar está **herido**, no se mueve al animal. Se da aviso urgente a los Agentes de Protección de la Naturaleza (APN) para la recogida de cualquier especie. Se protege con una lona grande que cubra bien a todo el animal para que no se escape y se tranquilice. Posteriormente a la recogida se obtendrá el acta que muestre la acción realizada por parte de los agentes rurales.
- Si el ejemplar está **muerto**, se avisará al APN correspondiente y se seguirán sus instrucciones sobre cómo proceder.

4.2.3. Seguimiento de las medidas compensatorias

En cada una de las visitas se ha realizado una comprobación del estado y seguimiento de la funcionalidad y el éxito de las medidas correctoras y compensatorias que se han implantado en la PSFV y que se enumeran a continuación:

- Postes posadero para aves.
- Montículos de piedras para resguardo de avifauna, reptiles, mamíferos y anfibios.
- Hoteles de insectos.
- Mejora del hábitat
- Otras medidas de fomento de biodiversidad

4.2.4. Seguimiento de la restauración residuos y otros aspectos

Se ha realizado un seguimiento de la restauración ambiental (revegetación por colonización natural) así como de la pantalla vegetal instalada a lo largo del perímetro del vallado en su cara exterior.

Otros aspectos revisados han sido la gestión de los residuos, la funcionalidad de los sistemas de drenaje, la erosión del medio, la presencia de cadáveres de ganado que puedan atraer fauna necrófaga, el estado de los materiales aislantes, el estado de los vallados y su permeabilidad para la fauna y, en general, la evolución de la PSFV a lo largo del periodo de explotación.

5. RESULTADOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

5.1. INVENTARIO DE AVIFAUNA

Con los datos obtenidos en los censos, tanto desde los puntos de observación como los itinerarios de censo a pie, así como con los datos registrados fuera de censo se ha elaborado un inventario con todas las especies registradas durante el periodo de explotación al que se refiere este informe.

El inventario incluye las especies registradas, el número de individuos detectados para cada especie, el porcentaje que representan sobre el total de aves detectadas, y su estatus de protección según el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real decreto 139/2011), el catálogo de especies amenazada de Aragón (Decreto 49/1995 y 129/2022 del gobierno de Aragón) y el Libro Rojo de las Aves de España (Madroño, A., González, C., & Atienza, J. C., 2004), así como el estatus de la especie en la zona.

A continuación se describen de los grados de conservación definidos para cada uno de los tres inventarios mencionados:

REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL y del CATÁLOGO ESPAÑOL DE ESPECIES AMENAZADAS:

- **EN: En Peligro de Extinción.** Reservada para aquellas especies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **VU: Vulnerables.** Destinada a aquellas especies que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
- **RPE: Especie Silvestre en Régimen de Protección Especial.** Especie merecedora de una atención y protección particular en valor de su valor científico, ecológico y cultural, singularidad, rareza, o grado de amenaza, argumentando y justificando científicamente; así como aquella que figure como protegida en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados en España, y que por cumplir estas condiciones sean incorporadas al Listado.

DECRETO 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que SE REGULA EL CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS DE ARAGÓN y DECRETO 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón:

- **PE: En Peligro de Extinción.** Especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **VU: Vulnerables.** Especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

- **LAESRPE: Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.** Especies, subespecies y poblaciones merecedoras en Aragón de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza.

LIBRO ROJO - UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (UICN) de 2021, donde se distinguen las siguientes categorías de conservación:

- **EX: Extinto. Extinto a nivel global.** Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- **EW: Extinto en estado silvestre.** Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- **CR: En peligro crítico.** Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro Crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **EN: En peligro.** Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- **VU: Vulnerable.** Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para Vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- **NT: Casi amenazado.** Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- **LC: Preocupación menor.** Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- **DD: Datos insuficientes.** Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- **NE: No evaluado.** Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	%	CEEA	Libro Rojo	CEAA
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	37	8,69%	LERPE	LC	-
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	2	0,47%	EN	EN	EN
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	1	0,23%	LERPE	LC	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	2	0,47%	LERPE	EN	-
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	1	0,23%	LERPE	LC	-
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	2	0,47%	LERPE	NT	-
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	43	10,09%	LERPE	NT	VU
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	37	8,69%	-	LC	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	153	35,92%	LERPE	NT	-
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	20	4,69%	LERPE	LC	-
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	34	7,98%	LERPE	LC	LAESRPE
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	45	10,56%	-	LC	LAESRPE
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero común	41	9,62%	-	LC	LAESRPE
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	2	0,47%	-	LC	LAESRPE
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	3	0,70%	LERPE	LC	-
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga Ortega	3	0,70%	VU	EN	VU

Tabla 6: Listado de aves observadas en las proximidades de la PSFV a lo largo del trimestre de explotación. Se indica el estatus de protección según el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA), el Libro Rojo de las Aves de España (2021) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA).

En total se han registrado 338 individuos de 16 especies, siendo la más abundante con diferencia la calandria común, con el 35,92% de los registros, seguida del pardillo común, con el 10,56% de los registros, la chova piquirroja, con el 10,09%, el jilguero común con el 9,62% y el buitre leonado, con el 8,69%.

Entre las especies observadas, destacan por su categoría de conservación desfavorable en alguno de los tres catálogos: el milano real (*Milvus milvus*), clasificado como En Peligro de Extinción en los tres listados, la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), catalogada como Vulnerable por el CEEA y el CEAA y como En Peligro por el Libro Rojo, la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), catalogada como Vulnerable por el CEAA, el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y la alondra común (*Alauda arvensis*), clasificada como Vulnerable por el Libro Rojo.

Respecto a las aves consideradas “de interés” (rapaces, aves de tamaño medio-grande y especies catalogadas) a lo largo del trimestre se han observado en la zona 89 ejemplares de 7 especies distintas: buitre leonado, milano real, aguilucho lagunero, cernícalo vulgar, esmerejón y ganga ortega. La mayoría de estas especies son residentes en la zona a excepción del el esmerejón, que es invernante y el milano real que aunque está presente también en el periodo estival presenta poblaciones invernantes mucho más numerosas con individuos procedentes de otras partes de Europa.

5.2. SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD

Durante el trimestre de explotación al que se refiere este informe no se han localizado casos de siniestralidad en la PSFV.

5.3. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS COMPENSATORIAS

Para tratar de compensar la pérdida de hábitats provocada por la construcción de la planta solar se han implantado una serie de medidas en el entorno de las zonas afectadas. Estas medidas vienen determinadas por la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto.

Con el fin de cumplir lo acordado en el Plan de Vigilancia Ambiental, en cada visita se han revisado las medidas compensatorias instaladas con el fin de comprobar el buen estado de las mismas y analizar su efectividad, proponiendo cambios en ellas en caso de que no estén dando resultado o de que se puedan mejorar.

5.3.1. Postes posadero

Los postes instalados en algunos vértices de la instalación se mantienen en buen estado, aunque durante las visitas a lo largo del trimestre no se ha observado ningún ave haciendo uso de los mismos.



Figura 6: Ejemplo de poste posadero instalado en uno de los vértices del perímetro de la instalación.

5.3.2. Montículos de piedra

Los majanos instalados en el interior del perímetro con el objetivo de constituir refugios para la fauna se encuentran en general en buenas condiciones, aunque unos pocos se han derrumbado parcialmente a lo largo de los últimos meses. Durante las visitas no se ha observado actividad de fauna en ninguno de ellos.



Figura 7: Ejemplo de majano instalado en el interior del perímetro de la instalación.

5.3.3. Hoteles de insectos

Los hoteles de insectos construidos en varios puntos de la planta a partir de materiales reciclados de las obras se encuentran, en general, en buen estado habiendo sido sustituidos algunos de ellos en el presente trimestre.



Figura 8: Ejemplo de hotel de insectos.

En el trimestre al que se refiere este informe no se ha detectado actividad de artrópodos en los hoteles, aunque hay que considerar que durante el periodo invernal la mayoría de los artrópodos reducen su actividad considerablemente. Cabe señalar que para garantizar un mayor éxito de los hoteles de insectos podría ser necesario rellenar con materiales como ramas o vegetación seca los orificios de mayor tamaño con el fin del crear espacios más pequeños que sean asequibles para el trabajo de los insectos, favoreciendo así la construcción de nidos, panales y galerías por parte de los mismos.

5.3.4. Mejora del hábitat

En el entorno de la planta solar se van a incluir superficies para dejar en barbecho de forma que se favorezca la generación de hábitat estepario y se facilite la integración paisajística de las plantas y la conectividad entre poblaciones de avifauna, evitando la fragmentación del hábitat estepario.

Por el momento esta medida se está coordinando con el Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Para implementar esta medida, ya han sido seleccionadas 47 de las 150 hectáreas acordadas con el Servicio de Biodiversidad de Aragón. Las parcelas seleccionadas se encuentran ubicadas en la provincia de Teruel, en el municipio de Loscos, cubriendo un total de superficie de 26,48 hectáreas, así como otras 17 hectáreas dentro del recinto de Tico Solar. La fundación Ecoánime está gestionando actualmente con el INAGA y con los propietarios la ubicación y tramitación de las 110 hectáreas restantes.

Se llevará a cabo un seguimiento de las superficies que finalmente se incluyan en esta medida compensatoria.

5.3.5. Instalación de elementos anticolidión en el vallado perimetral

Un buen número de las placas metálicas instaladas a lo largo del vallado para evitar que la avifauna colisione con él se han descolgado total o parcialmente. Por el momento no han sido reparadas o repuestas.



Figura 9: Tramo del vallado en el que faltan varias Placas anticolidión.

5.4. SEGUIMIENTO DE LA RESTAURACIÓN, RESIDUOS E INCIDENCIAS

5.4.1. Restauración

La PSFV Tico Solar II se sitúa en una zona llana ocupada por antiguos campos de cultivo. Una vez terminadas las obras de construcción de la planta solar se han eliminado los restos inertes de la obra, se ha realizado una descompactación del terreno y se ha dejado que estas superficies sean colonizadas por vegetación pionera.

La revegetación natural se está desarrollando de forma adecuada en todo el perímetro de la PSFV, dándose, en general, una colonización bastante rápida por las especies silvestres de la zona.



Figura 1: Revegetación por colonización natural desarrollada entre las filas de paneles.



Figura 2: Revegetación por colonización natural desarrollada en la PSFV.

Cabe reseñar que la revegetación ha sido más fructífera en las zonas de los paneles solares, ya que ofrecen resguardo y una menor exposición solar, permitiendo así un mejor desarrollo de la vegetación.

5.4.2. Pantalla vegetal

Se ha instalado una pantalla vegetal a lo largo del perímetro del vallado por la zona externa al mismo con el fin de reducir la visibilidad de la planta solar en el entorno e integrarla paisajísticamente así como para favorecer la aparición de ecosistemas diversos en la zona. Las especies que componen esta pantalla son especies de la zona tanto herbáceas (retamas, tomillo, romero o lavanda) como leñosas (carrascas y almendros).

Las plantaciones de los ejemplares que componen la pantalla vegetal se realizaron durante el mes de abril de 2023 y desde su instalación se ha llevado un seguimiento de la evolución de los mismos. En general, el arraigo de los plantones y su desarrollo es favorable y continúan creciendo con normalidad. A lo largo del año 2023 se realizaron dos prospecciones para evaluar la tasa de supervivencia y el porcentaje de plantones secos, se continuarán realizando prospecciones a lo largo del presente año.

Por otra parte, la colonización por parte de la vegetación natural de los espacios entre plantones, en general, es bastante favorable y presenta una densidad alta.



Figura 3: Colonización natural de vegetación en el espacio entre plantones

A lo largo del año previo se han ido saliendo de su sitio algunos de los tubos protectores de la pantalla vegetal, quedando dispersados por el viento en el entorno de la PSFV. Muchos de ellos fueron recogidos el año anterior y se está estudiando como medida colocar tutores dentro de los protectores que aún no se han volado con el fin de evitar que continúen desprendiéndose, pero aun así se siguen encontrando numerosos tubos protectores caídos en algunos sectores de la pantalla vegetal.

5.4.3. Erosión

No se han observado fenómenos de erosión importantes ni en los viales ni en general en las instalaciones.

5.4.4. Residuos

Los residuos producidos en la PSFV Tico Solar I son segregados y almacenados en el punto limpio recientemente habilitado en la PSFV para tal fin. El punto limpio está dotado de solera de hormigón impermeable, dentro de un prefabricado de hormigón habilitado a tal efecto, con contenedores adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos generados en él.

- La planta solar se encuentra inscrita en el registro de pequeños Productores de Residuos con resolución del expediente INAGA/500303/05.2023/05614 en el que se le asigna el número de inscripción AR/PP – 17380.
- La segregación de los residuos (tanto peligrosos como no peligrosos) generados como consecuencia de las tareas de mantenimiento se realiza en diversos contenedores dispuestos a tal fin. Se dispone, según necesidad, de contenedores para aceite usado (LER 13.02.05), filtros de aceite (LER 16.01.07), envases plásticos contaminados (LER 15.01.10), envases aerosoles vacíos (LER 12.01.12), baterías de plomo (LER 16.06.01), etc., todos ellos correctamente identificados mediante etiquetas. Los residuos urbanos (papel y cartón, plástico y lodos) también son segregados y correctamente gestionados.
- El transporte y gestión de los residuos generados se realiza mediante empresas debidamente autorizadas.
- Desde la SET se lleva a cabo un correcto control de la gestión de los residuos, disponiendo el mismo de un libro de registro de residuos.

En la visita de enero se encontraron numerosos residuos plásticos y de cartón procedentes de los embalajes de los paneles solares utilizados en la reposición de módulos debido a las tormentas de granizo del año anterior. Estos residuos se encontraban acumulados en distintos puntos dentro del perímetro de la PSFV pero un episodio de fuertes vientos los dispersó acabando muchos de ellos amontonados contra el vallado, principalmente en la zona noreste de la PSFV. Sin embargo, en la visita de febrero se constató que se había llevado a cabo una partida de limpieza de tal forma que la gran mayoría de estos residuos habían sido recogidos y almacenados correctamente.

Por otro lado, como ya se ha comentado en el apartado 5.4.2, se siguen encontrando numerosos cilindros protectores desprendidos de la pantalla vegetal tanto en el interior como en las inmediaciones de la PSFV, y algunas de las bolsas de plástico en las que fueron acumulados muchos de estos cilindros el año previo, y que fueron depositadas en el exterior del perímetro, se rompieron provocando que los cilindros se vuelvan a dispersar.



Figura 4: Residuos plásticos y de cartón dispersados por el viento y acumulados contra el vallado en el sector NE de la PSFV. Los residuos habían sido recogidos y almacenados correctamente antes de la visita de febrero.

5.4.5. Estado de los viales

El estado de los viales, tanto los que discurren por el interior como el vial de acceso a la planta solar es bueno, de manera que no dificultarían o impedirían un eventual acceso rápido de los equipos de emergencias, permitiendo el acceso a toda clase de vehículos.



Figura 5: Vial interno de la PSFV

5.4.6. Drenaje

La red de drenaje funciona con normalidad. En momentos puntuales las lluvias han arrastrado pequeñas cantidades de sedimentos en los canales y también en algunos tramos se ha acumulado cierta cantidad de vegetación, principalmente rodada, pero en ningún caso han dificultado su correcto funcionamiento.



Figura 6: Canal de drenaje en buen estado en el la PSFV



Figura 7: Canal de drenaje con cierta acumulación de vegetación rodada.

5.4.7. Vallado

En las visitas realizadas hasta la fecha se ha recorrido en coche todo el perímetro de vallado con el fin de comprobar su estado y posibles alteraciones en el mismo. En general el vallado perimetral se encuentra en buen estado, si bien existen algunos desperfectos como algunas pequeñas roturas o dos empalmes con los tensores rotos en la cara sur de la PSFV (uno de ellos reportado previamente y otro, junto a la puerta principal, detectado en este trimestre).



Figura 8: Tramo del vallado con pequeñas roturas.



Figura 9: Empalme del vallado con un tensor suelto junto al puerta de entrada en la PSFV.

Por último, cabe reseñar que a lo largo del año se ha acumulado contra el vallado gran cantidad de vegetación seca rodada empujada por el viento. La acumulación se ha producido tanto por el exterior del vallado, principalmente en los tramos orientados hacia el W, como en el interior del vallado, sobre todo en los tramos orientados hacia el E y especialmente en las esquinas del perímetro. En algunas de estas esquinas la vegetación rodada ha cubierto zonas con estructuras eléctricas (cámaras, torres de medición...)



Figura 10: Vegetación rodada acumulada contra el vallado de la PSFV en su cara externa.



Figura 11: Vegetación rodada acumulada en una esquina dentro del perímetro vallado de la PSFV cubriendo parcialmente estructuras eléctricas.

6. CONCLUSIONES

Del Seguimiento y Vigilancia Ambiental en fase de Explotación de la planta solar Tico Solar II durante el trimestre de explotación al que se refiere este informe se pueden extraer las siguientes conclusiones:

INVENTARIO DE AVIFAUNA

- Se han detectado un total de 338 individuos de 16 especies de aves distintas entre las que se incluyen varias especies catalogadas en el CEEA, el CEEA o el libro rojo en alguna categoría de conservación desfavorable. La especie registrada más abundante es la calandria común.
- Entre las especies observadas, destacan por su categoría de conservación desfavorable en alguno de los tres catálogos considerados: el milano real (*Milvus milvus*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y la alondra común (*Alauda arvensis*).

SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD

- A lo largo del periodo de estudio comprendido en este informe no se ha localizado fauna siniestrada o herida en las inmediaciones de la planta solar.

SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS COMPENSATORIAS

- Las estructuras instaladas como medidas compensatorias (postes posadero, hoteles de insectos, majanos, balsete...) se mantienen en general en buen estado, salvo algunos majanos, que se han derrumbado parcialmente.
- Algunos de los elementos anticolidión del vallado se han descolgado total o parcialmente.

SEGUIMIENTO DE LA RESTAURACIÓN RESIDUOS E INCIDENCIAS

- La recolonización por vegetación natural dentro del perímetro se está desarrollando favorablemente alcanzando porte adecuado en la mayor parte del perímetro.
- El desarrollo de la pantalla vegetal es favorable. La revegetación entre plantones también se está desarrollando adecuadamente.
- No se han registrado fenómenos erosivos relevantes.
- Los residuos producidos en la PSFV Tico Solar I se trasladan al Punto limpio de la SET del parque eólico Tico Wind donde son segregados y almacenados. El punto limpio cumple con los requisitos establecidos en la legislación vigente.
- Hay numerosos cilindros protectores sueltos, algunos de los cuales se encuentran dispersos en las inmediaciones de la PSFV.

- En enero el viento dispersó una gran cantidad de residuos (plásticos y cartones) procedentes de los embalajes de la reposición de módulos dañados por el granizo, pero en febrero se organizó una partida de limpieza de tal forma que los residuos fueron retirados y almacenados correctamente.
- El estado de los viales y la red de drenaje es correcto.
- Se han encontrado algunos pequeños desperfectos en el vallado, como pequeñas roturas o un par de tensores rotos que no supone mayor problema de momento. Finalmente, existe acumulación de vegetación seca rodada por el viento en varios tramos del vallado y en el interior del perímetro.

7. BIBLIOGRAFÍA

- **Ahlen, I & Baagoe, H. 1999.** Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys and monitoring. *Acta Chiropterologica* 1 (2): 137-150.
- **Barrios, L., Martí, R. 1995.** Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del campo de Gibraltar. Resumen del informe final. SEO/Birdlife. Informe inédito.
- **De Lucas, M., Janns, G. & Ferrer, M. 2007.** *Birds and Wind Farms Risk Assessment and Mitigation*. Ed. Quercus.
- **Drewitt, A.L. & Langston, R.H.W. 2006.** Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29-42.
- **Escandell, V. 2005.** Seguimiento de Aves Nocturnas en España. Programa NOCTUA. Informe 2003-2004. Análisis y establecimiento de una nueva metodología. SEO/BirdLife. Madrid.
- **Flaquer, C., et al., 2010.** Revisión y aportación de datos sobre quirópteros de Catalunya: Propuesta de Lista Roja. *Galemys* 22 (1): 29-61.
- **Garthe, S. & Hüppop, O. 2004.** Scaling possible effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology*, 41, 724-734.
- **Madroño, A., Gonzalez, C., Atienza, J.C., 2004.** Libro Rojo de la Aves de España. Dirección General de la Biodiversidad, SEO/BirdLife. Madrid.
- **Margalef, R., 1982.** Ecología. Ed: Omega
- **Obrist, M.K., Boesch, R., Flückiger, P.F. 2004.** Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia* 68 (4): 307-322.
- **Palomo, L.J., Gisbert, J., Blanco, J.C. 2007.** Atlas y Libro Rojo de los mamíferos Terrestres de España. Dirección General de Biodiversidad. SECEM-SECEMU. Madrid
- **Tellería, J.L. 1986.** Manual para el censo de vertebrados terrestres. Ed. Raices, Madrid.
- **Winkelman, J.E. 1989.** Birds and the wind park near UK: collision victims and disturbance of ducks, geese and swans. RIN Rep 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. Dutch, Engl. Summ.

8. EQUIPO REDACTOR

El Plan de Vigilancia Ambiental de la PSFV Tico Solar I durante el cuarto trimestre del primer año de explotación, ha sido llevado a cabo por la empresa LINUM.

La redacción de este informe ha sido elaborada por la empresa **Taller de Ingeniería Medioambiental LINUM**.

Los técnicos que han participado en la elaboración de este informe son:

- Daniel Guijarro Guasch (Ingeniero de Montes).



- Marina Sánchez Muñoz (Graduada en Biología).



- Jaime Sierro Miguel (Licenciado en Biología).



ANEXOS

I- DATOS DE CAMPO

TRANSECTO CULTIVO

Fecha	Hora	Nombre Científico	Banda	Número	Altura	Distancia	Técnico	Visibilidad	Climatología
23/01/2024	17:10	<i>Melanocorypha calandra</i>	F	10	1	C	JSM	E	Nubes 0% f2 W 14C
23/01/2024	17:11	<i>Galerida cristata</i>	D	6	1	C	JSM	E	
23/01/2024	17:12	<i>Carduelis cannabina</i>	D	3	1	C	JSM	E	
23/01/2024	17:13	<i>Alauda arvensis</i>	F	6	1	C	JSM	E	
23/01/2024	17:15	<i>Melanocorypha calandra</i>	F	5	2	C	JSM	E	
23/01/2024	17:15	<i>Phoenicurus ochruros</i>	F	1	1	B	JSM	E	
23/01/2024	17:16	<i>Emberiza calandra</i>	D	4	1	C	JSM	E	
23/01/2024	17:16	<i>Melanocorypha calandra</i>	D	9	1	C	JSM	E	
23/01/2024	17:16	<i>Serinus serinus</i>	D	2	1	B	JSM	E	
23/01/2024	17:19	<i>Melanocorypha calandra</i>	F	4	1	A	JSM	E	
23/01/2024	17:20	<i>Melanocorypha calandra</i>	D	3	3	B	JSM	E	
23/01/2024	17:20	<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	F	2	3	A	JSM	E	
23/01/2024	17:24	<i>Carduelis cannabina</i>	F	25	1	C	JSM	E	
23/01/2024	17:24	<i>Carduelis carduelis</i>	F	20	1	C	JSM	E	
23/01/2024	17:25	<i>Melanocorypha calandra</i>	D	21	2	C	JSM	E	
23/01/2024	17:27	<i>Melanocorypha calandra</i>	F	29	1	C	JSM	E	
23/01/2024	17:27	<i>Alauda arvensis</i>	F	7	2	C	JSM	E	
23/01/2024	17:30	<i>Melanocorypha calandra</i>	D	4	1	C	JSM	E	
23/01/2024	17:32	<i>Galerida cristata</i>	F	4	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:28	<i>Alauda arvensis</i>	F	10	1	C	JSM	E	Nubes 25% f4 NW 14C
19/02/2024	14:28	<i>Melanocorypha calandra</i>	F	15	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:29	<i>Galerida cristata</i>	D	3	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:29	<i>Carduelis carduelis</i>	D	8	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:31	<i>Emberiza calandra</i>	D	7	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:31	<i>Melanocorypha calandra</i>	D	10	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:32	<i>Galerida cristata</i>	F	4	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:33	<i>Carduelis cannabina</i>	D	4	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:34	<i>Alauda arvensis</i>	D	6	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:34	<i>Melanocorypha calandra</i>	F	8	2	C	JSM	E	
19/02/2024	14:36	<i>Melanocorypha calandra</i>	D	7	2	C	JSM	E	
19/02/2024	14:37	<i>Emberiza calandra</i>	F	13	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:37	<i>Alauda arvensis</i>	D	5	2	C	JSM	E	
19/02/2024	14:37	<i>Melanocorypha calandra</i>	D	2	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:37	<i>Carduelis cannabina</i>	F	10	1	C	JSM	E	

Fecha	Hora	Nombre Científico	Banda	Número	Altura	Distancia	Técnico	Visibilidad	Climatología
19/02/2024	14:39	<i>Phoenicurus ochruros</i>	D	2	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:39	<i>Carduelis carduelis</i>	F	9	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:40	<i>Alauda arvensis</i>	D	3	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:41	<i>Saxicola rubicola</i>	F	1	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:41	<i>Melanocorypha calandra</i>	D	4	1	C	JSM	E	
19/02/2024	14:43	<i>Melanocorypha calandra</i>	F	7	1	B	JSM	E	
19/02/2024	14:44	<i>Carduelis carduelis</i>	F	4	1	A	JSM	E	
19/02/2024	14:44	<i>Emberiza calandra</i>	D	3	1	B	JSM	E	
19/02/2024	14:44	<i>Galerida cristata</i>	F	3	1	A	JSM	E	
19/02/2024	14:44	<i>Melanocorypha calandra</i>	F	7	1	A	JSM	E	
19/02/2024	14:45	<i>Carduelis cannabina</i>	D	3	1	B	JSM	E	
19/02/2024	14:45	<i>Melanocorypha calandra</i>	F	8	1	A	JSM	E	
19/02/2024	14:46	<i>Emberiza calandra</i>	F	7	1	A	JSM	E	
19/02/2024	14:47	<i>Athene noctua</i>	D	1	1	B	JSM	E	

PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Fecha	Hora	Punto	Resultado	Nombre científico	Número	Vuelo	Altura	Distancia	Técnico	Visibilidad	Climatología	Otros
23/01/2024	12:28	P2	-						JSM	E	Nubes 0% f3 W 12C	
23/01/2024	13:40	P4	+	<i>Gyps fulvus</i>	3	P	3	C	JSM	E	Nubes 0% f2 W 13C	
23/01/2024	14:12	P5	-		1	B	3	C	JSM	E	Nubes 0% f2 W 14C	
23/01/2024	14:33	P3	+	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	3	B	1	C	JSM	E	Nubes 0% f3 W 15C	Posadas paridera, vuelan
23/01/2024	15:26	P1	+	<i>Falco tinnunculus</i>	1	P	2	A	JSM	E	Nubes 0% f3 W 16C	
23/01/2024	16:52	FC	No	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	2	B	1	A	JSM	E		
23/01/2024	17:42	FC	No	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	18	B	2	C	JSM	E	Nubes 0% f2 W 13C	Posadas poste alta tensión - vuelan
23/01/2024	17:59	P6	+	<i>Falco tinnunculus</i>	1	B	1	C	JSM	E	Nubes 0% f2 W 13C	
23/01/2024	18:24	P7	No						JSM	E	Nubes 0% f2 W 11C	No se hace
19/02/2024	10:05	P2	+	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	3	B	2	A	JSM	E	Nubes 75% f4 NW 11C	
19/02/2024	10:23	P2	+	<i>Athene noctua</i>	1	B	1	A	JSM	E		Posado en majano natural - vuelan
19/02/2024	11:40	P1	-						JSM	E	Nubes 50% f4 NW 13C	
19/02/2024	12:44	P3	+	<i>Gyps fulvus</i>	1	P	2	C	JSM	E	Nubes 50% f4 NW 14C	
19/02/2024	12:49	P3	+	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	4	B	1	C	JSM	E		Rondando paridera junto a P3
19/02/2024	12:51	P3	+	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	2	B	2	C	JSM	E		Rondando paridera junto a P3
19/02/2024	12:52	P3	+	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	3	B	1	B	JSM	E		Rondando paridera junto a P3
19/02/2024	12:58	P3	+	<i>Gyps fulvus</i>	2	P	3	B	JSM	E		
19/02/2024	13:01	P3	+	<i>Gyps fulvus</i>	12	P	2	C	JSM	E		
19/02/2024	13:03	P3	+	<i>Falco columbarius</i>	1	B	1	C	JSM	E		
19/02/2024	13:04	P3	+	<i>Gyps fulvus</i>	4	P	2	C	JSM	E		
19/02/2024	13:19	FC	No	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	2	B	1	B	JSM	E		
19/02/2024	13:23	FC	No	<i>Gyps fulvus</i>	4	P	2	A	JSM	E		
19/02/2024	13:28	P5	+	<i>Gyps fulvus</i>	7	P	3	C	JSM	E	Nubes 50% f4 NW 14C	
19/02/2024	13:30	P5	+	<i>Circus aeruginosus</i>	1	B	1	B	JSM	E		
19/02/2024	13:47	P5	+	<i>Gyps fulvus</i>	2	P	2	C	JSM	E		
19/02/2024	14:01	P4	+	<i>Milvus milvus</i>	2	P	2	C	JSM	E	Nubes 50% f4 NW 14C	vuelos acrobaticos
19/02/2024	14:05	P4	+	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	2	B	1	C	JSM	E		Posadas nave - vuelan
19/02/2024	14:19	P4	+	<i>Pterocles orientalis</i>	3	B	1	C	JSM	E		Posadas - vuelan
19/02/2024	15:13	P6	+	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	2	P	2	B	JSM	E	Nubes 0% f4 NW 15C	
19/02/2024	15:55	FC	No	<i>Gyps fulvus</i>	1	P	2	C	JSM	E		
19/02/2024	16:01	P7	+	<i>Gyps fulvus</i>	1	P	2	C	JSM	E	Nubes 0% f4 NW 15C	

