Estudio de Impacto Ambiental de la Planta Fotovoltaica Teruel e infraestructuras de evacuación (Provincia de Teruel)

1CBA-9-EB30-FO-IICEB-0007
Agosto 2017

IBERDROLA
Ingeniería y Construcción

VERIFICACIÓN DE DISEÑO Nivel 1 ☐ Nivel 2 ☐ No aplica ☒

C O N T R O L D E R E V I S I O N E S

REV.	FECHA	MOTIVO	HOJAS REVISADAS
0	02/08/17	N/A	N/A

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. JUSTIFICACIÓN 5
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 6
4. PROCESO METODOLÓGICO 7
4.1 Primera fase 7
4.2 Segunda fase 7
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES 9
5.1 Planta Fotovoltaica 9
5.2 Subestación Transformadora de 132/30 kV ST FV Teruel 20
5.3 Línea Eléctrica a 132 kV, simple circuito, ST. F.V. Teruel – ST. Azaila 23
6. INVENTARIO AMBIENTAL 28
6.1 Medio físico 28
6.2 Medio biológico 66
6.3 Medio socioeconómico 120
6.4 Paisaje 134
7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 154
7.1 Planta fotovoltaica y subestación asociada 154
7.2 Línea eléctrica de evacuación 156
8. EVALUACIÓN DE IMPACTOS: IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN 158
8.1 Metodología 158
8.2 Identificación de Impactos 160
8.3 Caracterización y valoración de impactos 166
8.4 Resumen de impactos 192
9. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 194
9.1 Medidas protectoras 194
9.2 Medidas correctoras 199
10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 200
10.1 Fase de construcción 201
10.2 Fase de funcionamiento 202
10.3 Realización de informes 203
11. CONCLUSIONES 204

ANEXOS

ANEXO 1.- EQUIPO DE TRABAJO
ANEXO 2.- PLANOS DE PROYECTO
ANEXO 3.- CARTOGRAFÍA AMBIENTAL
ANEXO 4 - PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA
ANEXO 5.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEXO 6.- BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

Los proyectos objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental son la Planta Fotovoltaica Teruel, la Subestación Transformadora 132/20 kV denominada ST FV Teruel y la Línea Eléctrica a 132 kV, Simple Circuito, ST. F.V. Teruel – ST. Azaila, todos promovidos por IBERDROLA RENOVABLES ARAGÓN, S.A. en el término municipal de Azaila en la provincia de Teruel.

En la normativa básica estatal relativa a Evaluación de Impacto Ambiental, Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se incluye en el Anexo I, de proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria, apartado j) del Grupo 3: "*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*". En base a ello se realiza el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de construcción de la Planta Fotovoltaica Teruel, la ST FV Teruel y la Línea Eléctrica de evacuación 132kV ST. F.V. Teruel – ST. Azaila.

Se realiza, por tanto el presente Estudio de acuerdo al contenido especificado en el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, para identificar, predecir y prevenir las consecuencias de la actuación proyectada en el medio, planteando las medidas protectoras y/o correctoras que compatibilicen la actividad con los valores del medio.

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido realizado por IBERDROLA Ingeniería y Construcción, S.A.U., detallándose en el Anexo 1 el equipo de trabajo asignado al mismo.

2. JUSTIFICACIÓN

La Empresa Iberdrola Renovables Aragón, S.A. está promoviendo el proyecto de una instalación fotovoltaica de 50 MWp ubicada en el término municipal de Azaila (Teruel).

La evacuación de la energía que se genere en dicha planta se realizará a través de una subestación transformadora de 132/30 kV denominada ST F.V. Teruel y el acceso hasta la punto de conexión en la subestación Azaila propiedad de Endesa Distribución se llevará a cabo mediante una línea eléctrica aérea de 132kV de 3.805 m de longitud.

Con este proyecto se pretenden alcanzar dos objetivos bien definidos:

- Fomentar la energía solar fotovoltaica como fuente alternativa de producción de energía eléctrica.
- Disminuir la emisión de gases de efecto invernadero en los procesos de generación de energía eléctrica.

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El principal objetivo del presente Estudio es proporcionar los datos necesarios que permitan seleccionar la mejor alternativa a adoptar y realizar los análisis necesarios para la correcta evaluación de efectos que la construcción y posterior funcionamiento de una Planta Fotovoltaica ubicada en el término municipal de Azaila puede tener sobre los medios físico, biológico y socioeconómico, así como sobre el paisaje. Asimismo, el Estudio de Impacto Ambiental permitirá, una vez valorados los efectos, establecer las medidas protectoras y correctoras necesarias para evitar y/o minimizar los impactos generados por la actuación.

Son objetivos concretos del Estudio:

- Cumplir con la normativa medioambiental vigente.
- Enriquecer el proyecto mediante la incorporación de la perspectiva medioambiental al mismo.
- Proporcionar los datos necesarios que permitan seleccionar la mejor alternativa para el proyecto.
- Definir, analizar y valorar, desde el punto de vista ambiental, el entorno del proyecto, entendiéndose el mismo como el espacio físico, biológico y socioeconómico en el que se insertan las obras proyectadas y que es susceptible de sufrir alguna alteración.
- Identificar, caracterizar y valorar la naturaleza y magnitud de los efectos originados por el proyecto.
- Establecer las medidas protectoras y correctoras que permitan evitar o minimizar los impactos ambientales negativos generados.
- Diseñar un Programa de Vigilancia Ambiental que permita realizar un seguimiento y control de la componente medioambiental.

4. PROCESO METODOLÓGICO

Para alcanzar los objetivos indicados en el apartado anterior, se ha adoptado la metodología que se expone a continuación, en la que se pueden distinguir dos fases.

4.1 Primera fase

Esta primera fase incluye la descripción del proyecto, teniendo en cuenta la legislación aplicable al mismo y la descripción general del área de estudio. Además, en esta primera fase se procede al estudio de los diferentes elementos de los medios físico, biológico y socioeconómico, así como del paisaje, dando como resultado la elaboración del Inventario Ambiental. Por último, se realiza un análisis de alternativas, así como una justificación del proyecto.

Se realiza una descripción del proyecto, tanto de sus características como de las principales acciones que conlleva. El análisis del proyecto permite identificar los elementos o actividades que son potencialmente impactantes y aquéllos que pueden suponer un deterioro del entorno. Se realiza también un análisis de alternativas posibles, así como una justificación de la que resulta propuesta como más favorable.

Paralelamente, se lleva a cabo la identificación, censo, inventario, cuantificación y cartografía de todos los elementos y/o condicionantes ambientales, sociales, legales y técnicos del área de estudio. La elaboración de un Inventario Ambiental en el que se analicen los medios físico, biológico y socioeconómico y el paisaje constituye la base, junto con la información relativa a las características del proyecto, para la evaluación del impacto ambiental y para la definición de medidas protectoras y correctoras y en su caso, compensatorias.

Para elaborar este Inventario primeramente se recopila la información documental existente sobre los elementos del medio de interés. Esta información, que permite una primera aproximación a los elementos realmente existentes en la zona, es verificada y completada posteriormente hasta el detalle requerido en el Estudio mediante trabajos de campo. Este trabajo de campo es fundamental para corregir y completar deficiencias de la documentación recopilada, como escala no apropiada al alcance del trabajo, datos obsoletos, inexactitudes, etc.

4.2 Segunda fase

Una vez realizada la descripción del proyecto y el estudio detallado del medio, se procede al análisis de los impactos que la realización de la actuación puede generar sobre los elementos del medio. Para ello se procede, en primer lugar, a la identificación de impactos, para luego realizar la caracterización y valoración de los mismos.

Para identificar los impactos de forma objetiva se ha optado por una metodología bien definida, que relaciona de forma clara cada elemento o actividad del proyecto con el medio físico, biológico, socioeconómico y paisajístico afectado. Para ello, en una primera etapa se identifican las acciones de la actuación que pueden producir efectos en los diferentes elementos del medio.

Se describen los diferentes impactos que las distintas acciones del proyecto van a generar sobre el medio ambiente durante las distintas fases del proyecto.

Con el listado de acciones impactantes, resultado del análisis del proyecto, y el listado de componentes y variables ambientales, resultado del análisis del medio, se elabora una matriz que se utilizará para la identificación de efectos ambientales. La matriz permitirá discriminar las acciones y efectos ambientales en cada fase del proyecto sobre cada elemento del medio.

La evaluación de impactos se realiza por elementos del medio, y, dentro de éstos, para las distintas fases del proyecto. La valoración se establece, siempre que es posible, de forma cuantitativa.

Se realiza una serie de análisis que permita cuantificar la magnitud del impacto que, tras la correspondiente jerarquización, se asocia a las categorías de impacto que se definen en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (compatible, moderado, severo y crítico). Los parámetros de valoración serán los especificados en dicha normativa (positivo/negativo, directo/indirecto, simple/acumulativo/sinérgico, permanente/temporal, reversible/irreversible, recuperable/irrecuperable, periódico/de aparición irregular, continuo/discontinuo).

Una vez descritos, analizados y evaluados los posibles impactos generados, se definen las medidas preventivas y correctoras a aplicar. En caso necesario, también se definen medidas compensatorias.

Con objeto de constatar la correcta ejecución del proyecto, resolver problemas que no hubieran sido previstos *a priori*, comprobar que los estudios realizados son correctos y que las medidas aplicadas dan los resultados previstos, se diseña un Programa de Vigilancia Ambiental. La vigilancia y evaluación del cumplimiento de estas medidas permitirá corregir errores o falsas interpretaciones con la suficiente antelación como para evitar daños que en principio fueran evitables. Otras funciones adicionales del Programa son el permitir el control de la magnitud de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil de realizar durante la fase de proyecto, articular nuevas medidas protectoras y/o correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes, así como permitir la detección de impactos que en un principio no se habían previsto, pudiendo introducir a tiempo las medidas que permitan paliarlos.

Finalmente, se elabora un Documento de Síntesis, que resume en un lenguaje asequible al público los efectos y viabilidad del proyecto, así como las medidas preventivas, correctoras y en su caso compensatorias propuestas y el Programa de Vigilancia Ambiental.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

5.1 Planta Fotovoltaica

5.1.1 Localización

La planta se encontrará situada en el término municipal de Azaila en la provincia de Teruel. Sus datos son los que se presentan a continuación:

Los núcleos de población más cercanos serán Azaila y Puebla de Híjar, ambos a más de 3 km de distancia al noroeste y sureste de la misma.

Catastralmente, el polígono de implantación de la planta se proyecta fundamentalmente en el Polígono 503 del término municipal de Azaila e incluye las parcelas 23, 24, 10025, 20025, 26, 27, 28, 29, 37, 38, 101, 102, 116 y 9015.

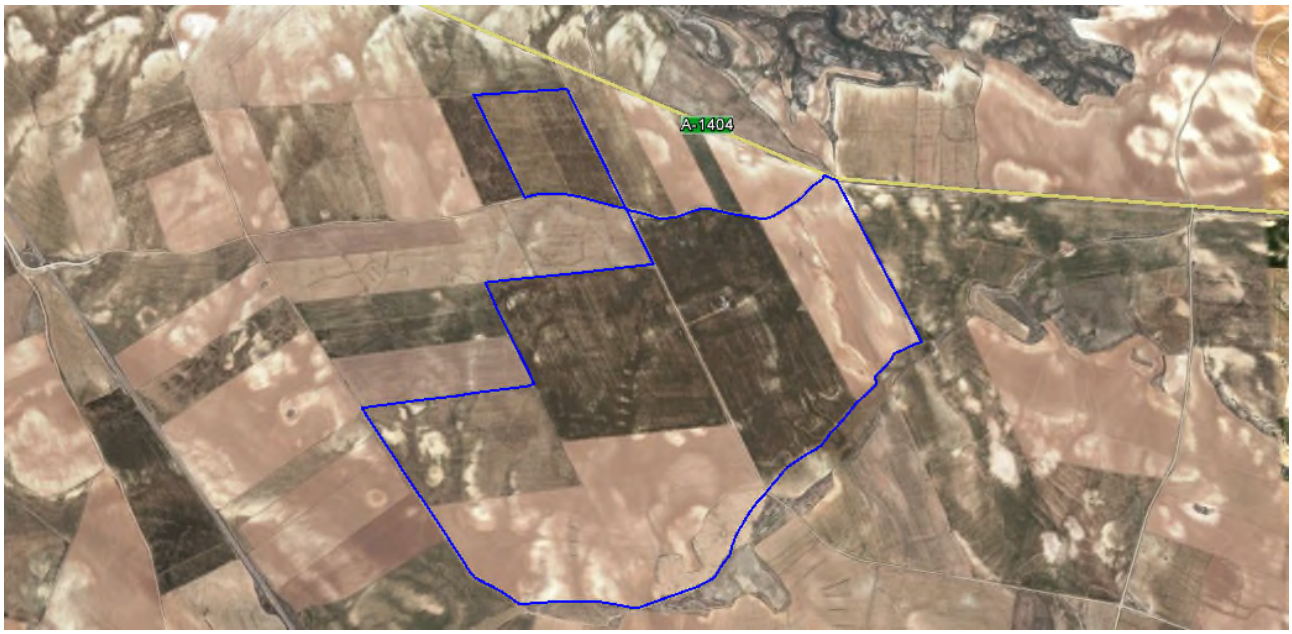


Figura 5-1. Vista aérea de la ubicación*.*

Los accesos generales al parque fotovoltaico se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente A-1404.

La superficie total del polígono de la zonas a implantar la planta es de aproximadamente 170 Ha.

Los accesos generales al parque fotovoltaico se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente A-1404. Por tanto no será necesaria la apertura de nuevos accesos, siendo suficiente el acondicionamiento de los existentes.

La ubicación de la instalación puede observarse en el Plano de Localización que se incluye en el Anexo 2 del presente documento.

5.1.2 Características generales

Las plantas fotovoltaicas convierten la energía procedente del sol en energía eléctrica de corriente continua a través de módulos fotovoltaicos. Dicha energía es convertida a corriente alterna (630V, 50Hz), y a continuación se adapta a la tensión de la red interna de MT (30 kV) mediante un transformador de dos devanados de 30/0,63kV y 4.920 kVA de potencia. Varios centros de potencia son unidos por circuitos de MT y toda esta energía generada se recoge en una

subestación de 30/132 kV ubicada dentro de la instalación fotovoltaica de la saldrá la línea a 132 kV que inyectará la energía generada a través de la Subestación Azaila, propiedad de la Compañía Distribuidora.

En un primer paso, se convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos fotovoltaicos, a este conjunto se le denomina generador fotovoltaico. Se montarán sobre la perfilería de la parrilla de una estructura fija. Posteriormente, la corriente continua producida en el generador fotovoltaico se transforma en corriente alterna mediante inversores trifásicos de 1.637 kVAs de potencia nominal de salida. Esta energía es conducida posteriormente al transformador, donde se elevará la tensión del sistema hasta la tensión de la línea de MT que irá a una subestación elevadora 30/132kV, ubicada junto a la instalación fotovoltaica.

5.1.3 Descripción de los principales componentes.

5.1.3.1 Generador Fotovoltaico

La instalación fotovoltaica completa estará formada por 142.740 módulos fotovoltaicos de células de silicio monocristalino, con una potencia unitaria máxima de 350 Wp. Para obtener las características I-V de operación deseadas cada inversor de 1.637 kVAs estará configurado por 183 series en paralelo de 30 módulos cada serie. De esta manera, se consigue optimizar el rendimiento del inversor (función de la potencia de entrada y la tensión en el punto de máxima potencia, sujeta a su vez a la temperatura ambiente local).

Los módulos se dispondrán sobre la parrilla de una estructura fija o mesa de unos 10 m de longitud y unos 3,3m de alto. La mesa estará formada por 30 paneles colocados en vertical en tres alturas de 10 paneles cada una. Así, cada sub-planta de 1.637 kWn constará de 183 mesas, para cubrir el total de 5.490 módulos por inversor. La potencia pico total de la Central será de 49.959.000 Wp.

Los módulos fotovoltaicos seleccionados están constituidos por 72 células de silicio monocristalino de alta eficiencia. Los conductores eléctricos son de cobre plano bañado en una aleación de estaño – plata que mejora la soldabilidad. Las soldaduras de las células y los conductores están realizadas por tramos para liberación de tensiones.

El laminado del módulo está compuesto por vidrio de alta transmisividad templado de 3 mm. en la parte frontal, dotado con tratamiento superficial antirreflexivo; encapsulante termoestable de Acetato de etilenvinilo (EVA) transparente embebiendo a las células y un aislante eléctrico en la parte trasera formado por un compuesto de tedlar y poliéster.

El conexionado eléctrico se realiza mediante una caja de conexiones con conectores rápidos anti-error Amphenol, UTX o similar, e incluye 3 diodos de by-pass por cada 24 células. Todos los contactos eléctricos se realizan por presión, evitando la aparición de soldaduras frías.

Su construcción, con marcos laterales de aluminio anodizado, de conformidad con estrictas normas de calidad, permite a estos módulos soportar las inclemencias climáticas más duras.

El módulo propuesto cumple con la norma IEC 61215:2016 y los requisitos de Seguridad Eléctrica Clase II de acuerdo a la IEC 61730.

Estas características están referidas a condiciones estándar de operación (según norma EN 61215), esto es, 1.000 W/m^2 de irradiancia, temperatura de la célula de 25ºC y una masa de aire de 1,5.

Las características eléctricas de la Central fotovoltaica se detallan en la tabla que sigue:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	Valor	Unidad
Potencia fotovoltaica instalada	49,959	MWp
Potencia nominal	42,562	MW
Máxima Tensión de circuito DC	1500	V
Máxima Intensidad de cortocircuito DC	2000	A
Tensión de salida AC	630	V
Nº módulos por serie	30	Ud.
Nº series en paralelo por inversor	183	Ud.

Tabla 5-1. Características de la Central FV TERUEL

A su vez se ha verificado la correcta interacción de los módulos seleccionados con el inversor, de manera que se mantenga en el rango de tensiones prescrito por el mismo.

5.1.3.2 Inversores de conexión a red

Los inversores son los equipos encargados de transformar la corriente continua generada por cada panel fotovoltaico en corriente alterna sincronizada con la de la red a la que se conecta el sistema.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir de un valor de potencia de entrada suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión y la frecuencia de red y a partir de ahí comienza el proceso de acondicionamiento de potencia.

Los inversores trabajan de forma que toman la máxima potencia posible (seguimiento del punto de máxima potencia) de los módulos solares. Cuando la radiación solar que incide sobre los paneles no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar. Puesto que la energía que consumen en operación los dispositivos electrónicos del equipo procede de la propia producción del generador fotovoltaico, por la noche el inversor sólo consumirá una pequeña cantidad de energía procedente de la red de distribución de la compañía.

El fabricante de los inversores garantiza la fabricación de estos bajo todas las normativas de seguridad aplicables.

El inversor se desconectará en las siguientes circunstancias:

- *Fallo de red eléctrica*: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en vacío y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- *Tensión fuera de rango*: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- *Frecuencia fuera de rango*: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.

- *Temperatura elevada*: el inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.

Los inversores seleccionados no están provistos de transformadores de aislamiento galvánico en su interior, ya que los transformadores estarán dispuestos inmediatamente después del inversor, garantizando de esta manera el aislamiento galvánico entre red y campo fotovoltaico.

En cualquier caso hay unas temporizaciones en las desconexiones ya que deben cumplir por ejemplo con los huecos de tensión según el procedimiento P.O.12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas o el cumplimiento del código de red exigido en el punto de conexión.

Por último, cabe destacar que el inversor cumple con las Directivas EMC EN-61000-6-1, EN-61000-6-2, EN-61000-6-4, EN61000-3-11, EN-61000-3-12, EN62109, EN62109-2, IEC62103, la Directiva de Baja Tensión EN 50178.

Los inversores se ubicaran al aire libre integrados en una plataforma de metal tipo patín de acero galvanizado en caliente. En cada plataforma habrá 3 inversores de 1,637 MVAs, por lo que habrá una potencia total de 4,911MWn en cada centro.

Los inversores instalados son de exterior y la ventilación es natural.

5.1.3.3 Características de la aparamenta de Media Tensión. Celdas y transformadores.

La aparamenta de Media Tensión se instalará en las mismas plataformas donde se instalarán los inversores, y estará compuesta por el transformador que habrá a la salida de los inversores y las celdas de media tensión.

A continuación se describen las características generales de la aparamenta de Media Tensión a instalar en la planta:

- Transformadores MT/BT

En la presente instalación fotovoltaica se instalarán 9 transformadores de tensión MT/BT para adaptar la tensión de salida de los inversores a la tensión nominal de la red de la instalación. Habrá 8 transformadores que tendrán una potencia nominal de 4.920 kVA, de 2 devanados (1 primario y 1 secundario) y una relación de transformación de 36/0,63 kV y uno con una potencia nominal de 3.280 kVA. Las características genéricas de ambos transformadores son las siguientes:

- Grupo de conexión del transformador Dyn11.
- Transformador será hermético con aislamiento de aceite mineral con los devanados de media tensión (30 kV) y con el devanado de baja tensión (630 V).
- El sistema de refrigeración será, por defecto, a través de circulación natural de aire.
- El transformador dispondrá de conmutador de tomas sin carga en el devanado primario 0, +/- 2x2,5 %.
- El transformador estará diseñado de forma que sea capaz de soportar sin daño, en cualquiera de las tomas, las solicitaciones mecánicas y térmicas producidas por un cortocircuito externo. Para la determinación de los esfuerzos mecánicos en condiciones de cortocircuito, el valor de cresta de la intensidad de cortocircuito inicial se calculará de acuerdo a lo indicado en la norma IEC 60076-5.

- En condiciones de cortocircuito, la temperatura media del cobre o aluminio, según corresponda, calculada de acuerdo a lo indicado en IEC 60076-5, no deberá exceder de 350ºC, suponiendo una temperatura inicial de arrollamiento de 120ºC y una duración de cortocircuito de 2 s.
- Las conexiones se realizarán mediante tornillos. Además, el transformador dispondrá de dos bornas de puesta a tierra adecuadas para conectar un cable de cobre de 50 mm^2 de sección.
- El transformador deberá tener clase medioambiental correspondiente a la triple certificación E2CF1 (clases medioambiental, climática y de comportamiento ante el fuego), según IEC 60076-11.

- Celdas MT

En las mismas plataformas que alberguen los transformadores se instalarán las correspondientes celdas MT, compuestas por un conjunto de 3 celdas 2L1A con envolvente metálica de acuerdo a la IEC 62271-200, conteniendo toda la aparamenta de corte y protección en atmósfera de SF6. Estas celdas incluirán una posición de protección de transformador equipada con interruptor automático.

Las celdas MT incluirán dos posiciones de línea con interruptor-seccionador de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra). Las celdas dispondrán de pasatapas para conectores enchufables y un captador capacitivo de tensión (con indicador luminoso) en todas las posiciones con el fin de verificar la presencia de tensión y la secuencia de fases. Además existirá un manómetro indicador de la presión de SF6 dentro de la cuba.

La celda tendrá una intensidad nominal de 400 A y soportará una intensidad eficaz de corta duración (1 s) de 16 kA. Las características principales serán las que se muestran en la siguiente tabla.

5.1.3.4 Cableado baja tensión

Se han previsto tres tipos de cable en Corriente Continua (CC), conforme a lo siguiente:

El primer tramo de cableado de CC está basado en un pre-ensamblado en grapas de perforación desde el conector Amphenol, UTX o similar de cada final de serie hasta la grapa de perforación. Este cableado será de secciones de 4 mm^2 (cobre) tipo Solar o similar, este tipo de solución incorpora una protección de corriente de primer nivel a través de un fusible tipo gPV de 15 A.

Los conectores de perforación son unas piezas que sirven para unir un cable de una sección con otro cable de otra sección. Para ello se aprieta en la tuerca hasta que rompa, se perfora el aislamiento con unas puntas en forma de sierra instaladas dentro del conector y se produce el contacto con la parte activa, quedando unidos eléctricamente los 2 cables como si fuera un empalme. Puede verse el detalla a continuación.

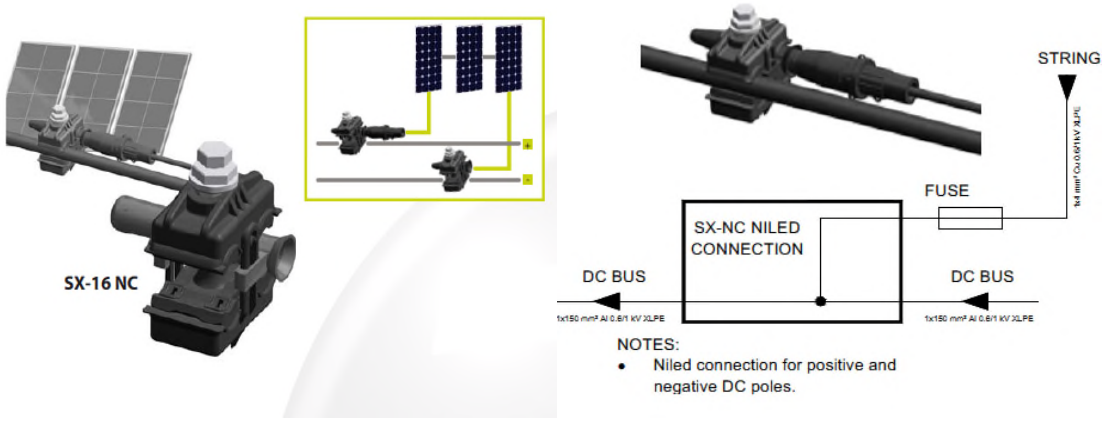


Figura 5-2. Conexionado grapas de perforación

El segundo tipo de Cableado de continua transcurrirá a través de una bandeja, portando la corriente máxima de 24 paralelos hasta el cuadro de seccionamiento.

El tercer tipo de cable transcurrirá desde el cuadro de seccionamiento hasta el inversor.

Para esta instalación, uniremos 3 series con fusibles en la misma perforación, cada serie tendrá la misma longitud desde el conector del módulo hasta la grapa. En total, cada conector de perforación va a agrupar un conjunto de 90 módulos.

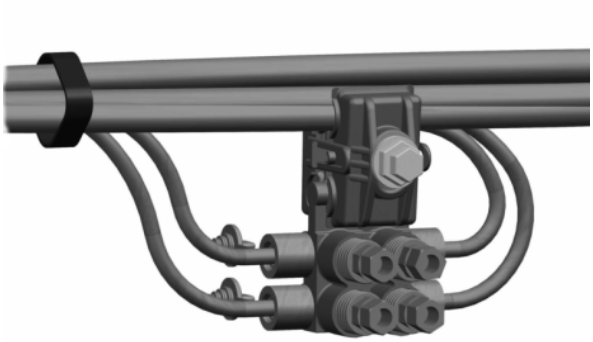


Figura 5-3 Detalle conexión, en este proyecto sólo se necesita una conector con 3 entradas

Se empleará un conector de perforación para el polo positivo y otro igual para el polo negativo.

Las características físicas del cableado de baja tensión serán las siguientes: una capa de aislamiento de XLPE, temperatura de operación 90ºC, adecuado para instalación directamente enterrado, en conductos subterráneos, mediante tubo PE o en bandejas aislamiento 1.5 kV cc, 1 kV en ac y resistente a los rayos ultravioleta en los tramos en los que el cable sea instalado en exterior.

Asimismo, los cables están dimensionados para garantizar una caída de tensión máxima del 1,5% entre módulos fotovoltaicos e inversores, en condiciones de MPP.

5.1.3.5 Cableado Media tensión

Los circuitos de media tensión de la instalación fotovoltaica, estarán compuestos por:

- Línea MT de generación: conectará las celdas de línea instaladas en los centros de transformación con la celda de entrada de la subestación instalada en planta.

El cableado de Media Tensión será de Aluminio, trenzado, triple extrusión de alta rigidez dieléctrica y 36 kV aislamiento o tensión máxima. Los cables de MT serán instalarlos directamente enterrados, para operación a 90°C (XLPE) y 250° C en cortocircuito.

El cable de MT está calculado para una caída de tensión máxima del 1% en los respectivos circuitos que confluyen en la subestación principal.

5.1.3.6 Canalizaciones de BT y MT.

Parte de los cables de baja tensión irán sobre bandeja o directamente apoyados tras la propia estructura hasta llegar al final de éstas al borde del camino, y parte será subterráneo directamente enterrado. La media tensión irá directamente enterrada.

Para el diseño de las secciones tipo de zanjas, se ha atendido a lo dispuesto en el REBT (ITC-BT-07/19) Las principales características de la red de canalizaciones diseñada se describen en el apartado *Obra Civil* de este documento.

De cara a la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en el REBT, en particular según las instrucciones ITC-BT-07, ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21.

Los conductores se alojarán en zanjas de dimensión variable en función del tipo de canalización que se defina, para permitir las operaciones de apertura y tendido.

Para conseguir que el cable quede correctamente instalado sin haber recibido daño alguno, las zanjas serán hechas de la siguiente manera:

El lecho de la zanja debe ser liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena o tierra. Ambas capas cubrirá la anchura total de la zanja.

Por encima de la arena, todos los cables deberán tener una protección mecánica y una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión.

En el cableado de media tensión por cada terna de cables unipolares se colocarán tanto la protección mecánica como la cinta de señalización. Por último se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo utilizar para su apisonado y compactación, medios mecánicos.

Los cables subterráneos a su paso por caminos, carreteras y aquellas zonas en las que se prevea tráfico rodado irán a una profundidad mínima de 1 m. Siempre que sea posible el cruce se hará perpendicular al eje del vial y se hará a través de canalizaciones entubadas recubiertas con 8 cm de hormigón. El número mínimo de tubos será de tres y en caso de varios cables o ternas de cables será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

5.1.3.7 Cuadros de baja tensión.

Como se ha explicado previamente la planta fotovoltaica incorpora un tipo de cuadro de agrupamiento y protección:

Este cuadro será el encargado de agrupar los circuitos provenientes de las grapas de perforación, hará de transición entre la parte aérea de las estructuras de módulos y la parte subterránea. La planta contará con 7 cuadros que agruparán 24 series y de 1 cuadro que agruparán 15 series, por cada inversor de 1637 kVAs, por lo que habrá un total de 182 unidades de 24 series y 26 de 15 series. Cada cuadro de Baja Tensión tendrá una IP 66, con tensión de aislamiento de 1.500V, y un seccionador de calibre 315 A en CC para las 24 series y de 250 A en CC para las 15 series.

Dichos cuadros cuentan con protecciones contra sobretensiones aunque si el riesgo de daños es bajo pueden suprimirse estos protectores.

La envolvente es de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con protección a los rayos UV. Aguantan temperaturas de entre -30 y 120ºC. La puerta vendrá con una placa que identifique el riesgo de descarga eléctrica.

5.1.3.8 Puesta a tierra Baja Tensión

Su objeto, principalmente, es el delimitar la tensión que con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección de continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por un cable aislado de cobre de 16 mm^2 y cable de cobre desnudo enterrado de 35 mm^2 de sección. El cable desnudo, se enterrará a una profundidad no inferior a 0,8 m, para lo cual se aprovechará la red de zanjas diseñada para la conducción del cableado de BT o MT.

Todos los inversores y estructuras se conectarán equipotencialmente quedando una tierra equipontencial.

Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra, se dispondrá de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de cortocircuito. Para garantizar un buen contacto eléctrico con el electrodo, las conexiones se efectuarán por medio de piezas de empalme adecuadas: terminales bimetálicos, grapas de conexión atornilladas, elementos de compresión o soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión.

5.1.3.9 Puesta a tierra Media Tensión

La puesta a tierra de Media Tensión en un principio debería ser independiente de otras tierras pero se justifica la unión con otras tierras por la cantidad de material de cobre enterrado que hay y la baja resistencia de puesta a tierra teórica que se consigue, de tal forma que se obtiene una red equipotencial de tierras. No obstante se describen a continuación los tipos de tierras.

- Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Inversores se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc.

- Tierra de servicio

La tierra de servicio podría ser la tierra del neutro del transformador 30/0,63 KV pero este neutro va a quedar sin conectarse.

La otra tierra de servicio es la conexión del neutro del transformador de servicios auxiliares localizado en el centro de inversores, se va a conectar a la misma tierra que el resto del parque.

5.1.3.10 Sistema de monitorización

El objetivo del sistema de monitorización/adquisición de datos es el de chequear los datos de producción de la planta y constituye la herramienta principal para el cumplimiento de las condiciones de operación y mantenimiento inherentes a un sistema fotovoltaico.

Por ello, se ha propuesto la instalación de un sistema de monitorización tal y como se muestra en el siguiente diagrama.

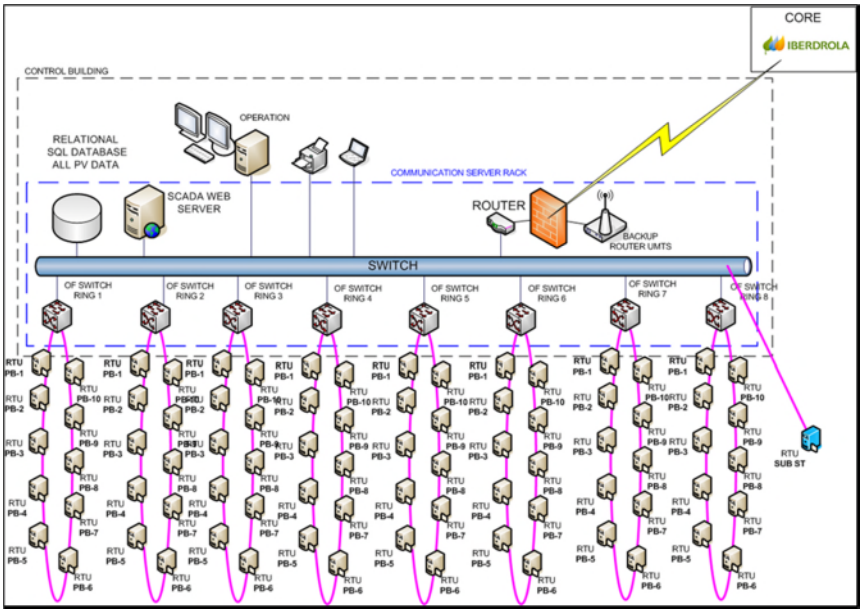


Figura 5-4 Diagrama de bloques básico del sistema de monitorización

Sobre la Arquitectura Hardware, el primer nivel de adquisición de señales se realizará en las unidades RTU, instaladas en cada bloque de inversores con objeto de recoger las señales asociadas a cada sub-planta.

Las funciones del RTU son:

- Comunicar con los inversores de la sub-planta.
- Comunicar con las estaciones meteorológicas de la sub-planta
- Comunicar con la subestación:
- Comunicar con el regulador de potencia de planta
- Comunicar con los contadores de facturación.
- Captar señales digitales de las protecciones de Servicios auxiliares, celdas de MT, estado de dispositivo.

5.1.3.11 Estructuras.

Los módulos de la instalación se instalarán sobre estructuras metálicas fijas. Dichas estructuras están diseñadas para resistir el peso propio de los módulos, las sobrecargas de viento y de nieve, acorde a las prescripciones del Código Técnico de la Edificación (CTE). El material utilizado para su construcción será acero galvanizado o aluminio, con lo que la estructura estará protegida contra la corrosión.

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. El modelo de fijación de los módulos será de acero inoxidable y/ o aluminio, que garantizará las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos y de la cubierta.

Las acciones a considerar serán calculadas según actual normativa, Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación, y en función al tipo de estructura a utilizar.

- Acciones permanentes.
- Sobrecargas de uso.
- Viento.
- Nieve.
- Sismo.

Las combinaciones de carga a considerar serán las especificadas en el CTE.

La estructura será biposte y preparada para la instalación de tres (3) módulos en vertical. Con una inclinación de 27º y separación entre puntos homólogos de 10 m, similar a la siguiente imagen:

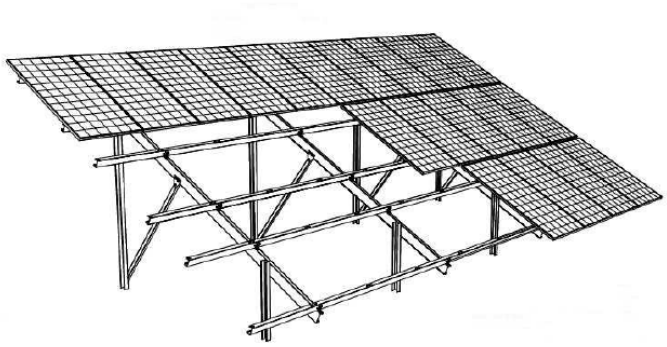


Figura 5-5 Imagen de la estructura fija

Así mismo, se dejarán 50 cm libres hasta el suelo.

5.1.4 Obra civil

La Obra Civil prevista incluye acondicionamiento y limpieza dentro del cercado perimetral, construcción de un área de acopio de material, caminos internos, mejora de caminos existentes, acondicionamiento de los accesos, drenajes y las cimentaciones de los principales equipos y edificios.

5.1.4.1 Caminos internos y Accesos

Los caminos internos y accesos vienen definidos en el plano de Implantación adjunto al proyecto, donde se puede observar el trazado de los caminos internos que son diseñados con el fin de garantizar el acceso más directo a todos los Centros de Inversores.

Los caminos cumplirán las siguientes especificaciones: relleno basado en piedra y grava y compactado del terreno de 4 metros de ancho con 1 metro de cuneta para el apoyo de los drenajes. Se agregará una capa de 15 cm de espesor compactada al 95% Proctor (AASHTO) obtenida a base de zahorra, con una capa inferior de 30 cm compuesta de material seleccionado.

5.1.4.2 Preparación del suelo

En la parcela se limpiará de vegetación las áreas que lo requieran, a través de desbrozadoras, excavadoras, etc. Y posteriormente se acondicionará el terreno para la correcta instalación de las estructuras y demás elementos que componen la instalación. El movimiento de tierras

considerado es el necesario para la construcción de edificios, zanjas, cunetas, camino de acceso y caminos internos.

5.1.4.3 Cimentación de la estructura fija

Se considera que se hará predrilling para las estructuras de la instalación fotovoltaica. Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Se ejecutará un pretaladro que consiste en una perforación vertical de sección inferior a la sección del fuste.
- Se hincará el fuste en la perforación vertical realizada. Estos fustes serán de aproximadamente 1,5m.
- Posteriormente se realizará una inyección por ambos lados de la perforación de una lechada de cemento con el fin de sellarlo.

5.1.4.4 Zanjas canalizaciones de cables

Los cables de baja tensión, se instalarán directamente enterrados. Los cables de media tensión se instalarán también directamente enterrados dentro de las zanjas. La fibra óptica se instalará dentro de los conductos de polietileno corrugado. Se construirán diferentes tipos de zanjas en la planta acorde a los diferentes circuitos que deben conducir.

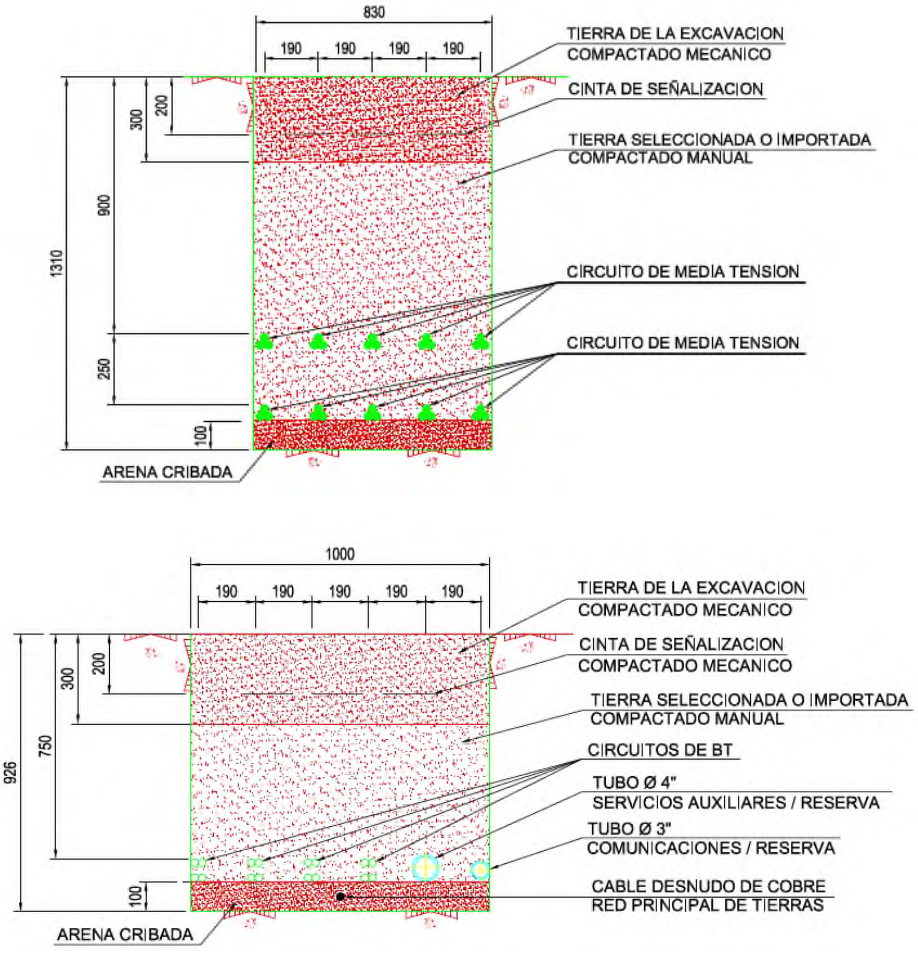


Figura 5-6 Zanjas de Baja y Media Tensión. Secciones típicas.

En la Figura 5-7 podemos ver algunas de las secciones de zanjas que tendremos en la instalación.

5.1.4.5 Vallado perimetral

El vallado perimetral que será puesto en la instalación fotovoltaica, será cinegético de 2,4m de alto, con postes de tubo redondo y brazo inclinado cada 3 m sobre cimientos de hormigón.

La puerta de acceso será motorizada para vehículos y peatones de 6 metros de longitud.

5.1.4.6 Sistema de drenaje

El sistema de drenajes de la instalación consiste en cunetas triangulares superficiales, adyacentes a las carreteras, que aprovechen la pendiente natural del terreno para el drenaje de agua de lluvia.

Las cunetas serán en terreno natural, revestidas con malla de coco o similar o con hormigón. También habrá en la instalación drenajes transversales bajo los viales.

5.1.4.7 Centro de Inversores

Para los centros de inversores son necesarias poner losas superficiales de hormigón armado de dimensiones 6 x 9,5 x 0,6 m, se meterá hormigón de limpieza para nivelar.

En la siguiente figura se puede observar cómo sería dicha losa.

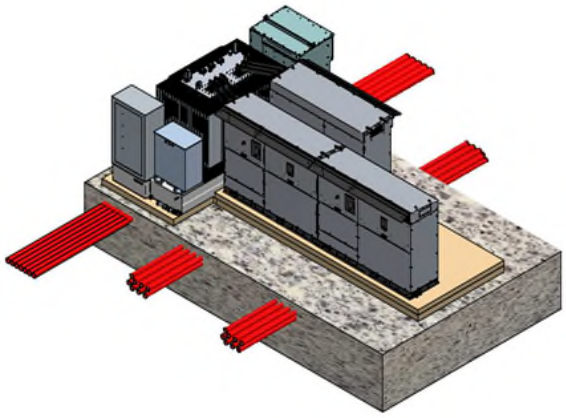


Figura 5-7 Losa del centro de inversores.

5.2 Subestación Transformadora de 132/30 kV ST FV Teruel

5.2.1 Emplazamiento

La nueva ST FV Teruel estará ubicada en la provincia de Teruel, y más concretamente en la localidad de Azaila, término municipal de Azaila. Su cota aproximada de explanación se sitúa en los 280 m sobre el nivel del mar.

La ampliación de la subestación objeto de este proyecto se realiza dentro de la parcela de referencia 09128G501000250000IW en la que se encuentra proyectada la subestación origen, y concretamente entre las coordenadas georreferenciadas (coordenadas U.T.M) siguientes:

	X	Y
P1	713.133,932	4.571.564,467
P2	713.135,932	4.571.597,362
P3	713.215,170	4.571.595,771
P4	713.201,768	4.571.544,491
P5	713.148,436	4.571.575,957

Tabla 5-2. Coordenadas U.T.M parcela de la Subestación Transformadora de 132/30 kV ST FV TERUEL

La superficie ocupada por la nueva subestación es aproximadamente de 4.455 m^2. El emplazamiento previsto para la nueva ST FV Teruel queda reflejado en el Anexo 2.

5.2.2 Descripción de las principales características de la ST FV Teruel

La subestación ST FV Teruel constará de una parte de nivel de tensión de 132 y otra de nivel 30 kV con todos los circuitos principales que forman cada uno de los niveles de tensión, figurando las conexiones existentes entre los diferentes niveles y los elementos principales de cada uno de ellos.

5.2.2.1 Sistema de 132 kV

Se ha adoptado para la tensión de 132 kV una configuración línea trafo, con la posibilidad de instalar a futuro un embarrado principal para convertir este sistema de 132 kV en una configuración de simple barra. El sistema de 132 kV está compuesto por las siguientes posiciones convencionales de intemperie:

- Una (1) posición línea-trafo L-1 y T-1.
- Espacio habilitado para un futuro embarrado principal.

El aparellaje con que se equipa cada posición es el siguiente:

- Posición de línea- transformador:
  - Un (1) interruptor automático, tripolar, de corte en SF6.
  - Un (1) seccionador tripolar con puesta a tierra.
  - Tres (3) transformadores de intensidad.
  - Tres (3) transformadores de tensión inductivos
  - Tres (3) pararrayos.

5.2.2.2 Transformadores de potencia y de servicios auxiliares

En el alcance final de la instalación se contará con:

- Un (1) transformador de potencia (T-1) 132/30 kV de 50 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNd11, con regulación en carga.
- Se complementan con la instalación de pararrayos de tensión nominal 132kV y 30 kV, situados lo más cerca posible de las bornas de los transformadores.

5.2.2.3 Sistema de 30 kV

La instalación de 30 kV presenta una configuración de simple barra que se alimenta del transformador 132/30 kV (T-1). Está formada por un módulo de celdas normalizadas de ejecución metálica para interior, constituido en total por las siguientes posiciones:

- Una (1) posición de transformador.
- Cinco (5) posiciones de línea (incluyendo una posición de reserva).
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares.
- Una (1) posiciones de medida tensión en barras.

La posición de medida mencionada, está incluida físicamente en otra celda del conjunto, normalmente en la posición de servicios auxiliares.

Todos los circuitos se conectan al embarrado principal a través de un interruptor automático de corte en SF6, excepto el circuito de servicios auxiliares y el circuito de medida que se conectan por medio de fusibles calibrados de alto poder de ruptura.

5.2.2.4 Transformador de Servicios Auxiliares

La celda de servicios auxiliares alimenta un (1) transformador trifásico de tipo seco de 250 kVA, el cual irá instalado dentro del edificio en el que se alojan las celdas a las que se conectan.

5.2.2.5 Reactancia y resistencias de puesta a tierra

Se instalarán una (1) reactancia trifásica de puesta a tierra de 1.000 A - 10 segundos, en serie con una (1) resistencia monofásica de puesta a tierra de 500 A - 15 segundos, en la salida de 30kV del transformadores de potencia, que servirán para dar sensibilidad a las protecciones de tierra y dotar a las mismas de una misma referencia de tensión, así como para limitar la intensidad de defecto a tierra en el sistema de 30 kV.

5.2.2.6 Edificios

La instalación contará con dos edificios, por una parte un edificio para control y celdas de MT en una sola planta, prefabricado de hormigón, con una superficie de 212 m^2, por otra parte se dispondrá de un edificio de Almacén de 408 m^2.

El edificio de control estará formado por las siguientes principales salas separadas mediante tabiques intermedios:

- Una (1) sala control.
- Una (1) salas de celdas.
- Una (1) sala de telemando.
- Una (1) sala multiusos.
- Un (1) aseo.
- Un (1) despacho.

Por su parte el Almacén tendrá las siguientes dependencias:

- Una (1) sala de almacén de repuestos.

- Un (1) almacén de residuos.
- Un (1) almacén de productos.
- Un (1) almacén de paneles fotovoltaicos

5.2.2.7 Resto de instalaciones

Además de los circuitos y elementos principales descritos en los anteriores apartados, también se ha previsto la instalación de los correspondientes aparatos de medida, mando, control, protección y comunicaciones necesarios para la adecuada explotación de la instalación, y los sistemas de distribución de servicios auxiliares en corriente alterna y corriente continua desde los respectivos equipos rectificadores-batería.

Por sus características, estos aparatos son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se han ubicado en cuadros y armarios situados en las salas de control y comunicaciones, habilitadas en el edificio donde se instalan todos aquellos componentes que, por su función, centralizan de alguna manera el control de la subestación.

5.3 Línea Eléctrica a 132 kV, simple circuito, ST. F.V. Teruel – ST. Azaila

5.3.1 Descripción del trazado de la línea

La línea eléctrica del objeto se halla en la provincia de Teruel, comunidad autónoma de Aragón y tiene una longitud aproximada de 3.805 m en simple circuito íntegramente aéreos.

Tiene su origen el a subestación F.V. Teruel 132 kV, desde donde parte discurriendo en aéreo hasta la subestación Azaila Endesa.

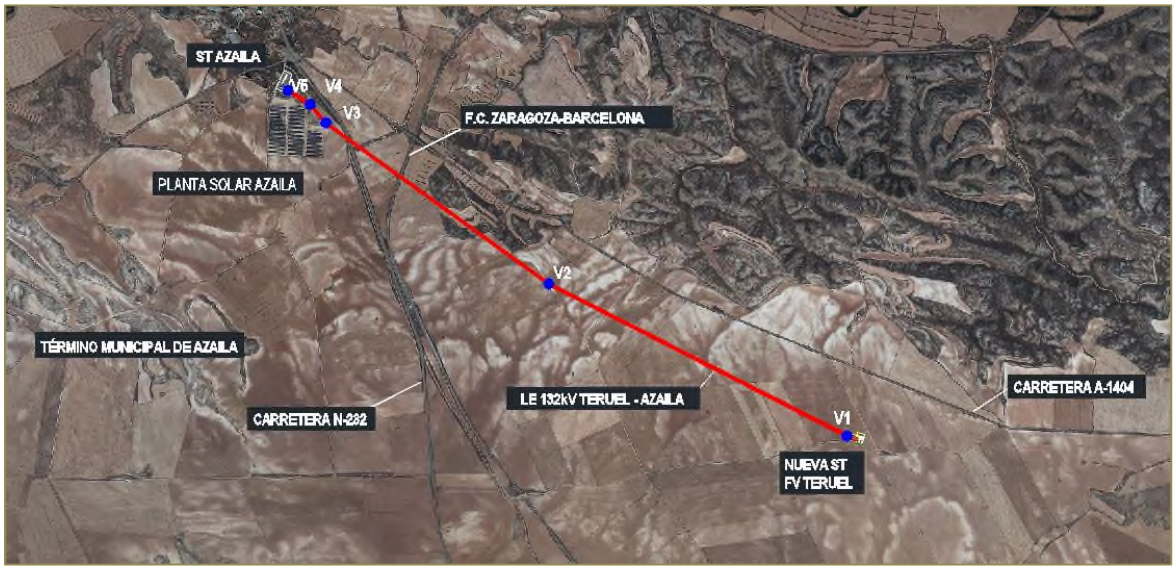


Figura 5-8 Trazado de la Línea eléctrica.

Las coordenadas de los vértices son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
PÓRTICO ST FV TERUEL	713148,52	4571575,92	278,935
V1	713144,44	4571584,04	278,825
V2	711417,24	4572449,70	292,146
V3	710148,39	4573364,97	290,140
V4	710058,74	4573469,46	287,867
V5	709932,18	4573550,25	291,687
PÓRTICO ST AZAILA	709920,79	4573557,21	291,423

Tabla 5-3. Coordenadas U.T.M de la Línea eléctrica

5.3.2 Características generales de la instalación

5.3.2.1 Características generales de la línea

La línea objeto del presente Anteproyecto tiene como principales características las que se indican a continuación.

GENERALES	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Nº de circuitos	1
Potencia máxima admisible (MVA × circuito)	99 MVA
Potencia requerida (MVA × circuito)	50 MVA
Tipo de conductor	147-AL1/34-ST1A [LA-180]
N° de conductores por fase	1
Configuración	TRESBOLILLO
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW-16-48

Tabla 5-4. Características generales de la Línea eléctrica

5.3.2.2 Plazo de ejecución

La ejecución de la obra a realizar se estima en un plazo de 4 meses a partir del comienzo de la misma.

5.3.2.3 Apoyos

Los apoyos serán metálicos de perfiles de acero laminado en L formando una estructura en celosía doble con uniones atornilladas.

Las barras estarán unidas entre sí mediante chapas y tornillos de calidad 5.6, grado C.

Se ha escogido para esta línea los siguientes tipos de apoyo: 11T120, 11T140 y 11T190.

Todos los apoyos utilizados en la línea cumplen con los requisitos de la ITC-LAT-07 y las características técnicas de sus componentes responden a lo indicado en las normas UNE aplicables o normas o especificaciones técnicas reconocidas.

Para impedir la escalada de los apoyos frecuentados se instalarán antiescalos hasta una altura de 2,5 m.

Se pueden ver los esquemas de los apoyos así como sus principales dimensiones y características en el Anexo 2.

5.3.2.4 Conductor

CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR ELÉCTRICO ACSR	
Tipo de cable	LA-180 [147-AL1/34-ST1A]
Diámetro aparente (mm)	17,50
Sección Al (mm^2)	147,3
Sección Ac (mm^2)	34,3
Sección total (mm^2)	181,6
Carga de rotura (daN)	6.390
Módulo de elasticidad (daN/ mm^2)	8.000
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	0,1962
Composición ((Al + Ac)	30 x 2,5 + 7 x 2,5
Masa (kg/m)	0,676
Coeficiente de dilatación lineal ($ºC^{-1}$)	17,8 x 10-6

Tabla 5-5. Características generales del conductor eléctrico

5.3.2.5 Cable compuesto tierra- óptico

En toda su longitud la línea lleva un cable de tipo OPGW de acero galvanizado, con fibra óptica incorporada en el interior de un tubo de aluminio.

5.3.2.6 Cajas de empalme fibra óptica para cable de tierra compuesto tierra – óptico

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que alberga en su interior las bandejas organizadores de fibra.

5.3.2.7 Aislamiento

El aislamiento está constituido por:

- En las cadenas de suspensión, por 1 elemento de composite tipo U120AB132
- En las cadenas de amarre, por 1 elemento de composite tipo U120AB132 en cadena simple.

La gama de aisladores utilizados está de acuerdo con la ITC-LAT 07 DEL Reglamento y con las principales normas internacionales y nacionales.

Las características eléctricas de la cadena son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	U120AB132	U120AB132
Tipo cadena	SSS1R132C	ASS1R132C
Carga de rotura (kN)	120	120
Línea de fuga mínima (mm)	2.900	2.900
Longitud total del aislador (mm)	≈1.420	≈2.270
Longitud aislante del aislador (mm)	≈1.680	≈1.920
Masa aproximada (kg)	10,1	14,0

Tabla 5-6. Características generales de la cadena de aisladores

Las cadenas cumplen las condiciones de protección de la avifauna según Real Decreto 1432/2008; de 29 de agosto.

5.3.2.8 Herrajes

Los herrajes, medio de unión del cable conductor con la cadena de aisladores y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores con los coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material de acero estampado y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosiva, y están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del reglamento.

La grapa de suspensión es del tipo armada. Está compuesta por un manguito de neopreno, aplicado directamente sobre el cable, unas varillas preformadas, que suavizan el ángulo de salida de la grapa, y el cuerpo de la misma que aprieta el conjunto y pende de la cadena de aisladores.

Las grapas de suspensión armada serán dobles cuando el ángulo de salida de la grapa supere en cualquiera de los lados 20° o cuando la suma de ambos ángulos sea mayor de 30°.

La grapa de amarre es del tipo compresión. Está compuesta por un manguito doble, uno de aluminio y otro de acero, que se comprimen contra el cable.

5.3.2.9 Puestas a tierra en el tramo aéreo

El sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según establece el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07.

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- Apoyos No Frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc.
- Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

- Apoyos frecuentados con calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.
- Apoyos frecuentados sin calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

5.3.2.10 Cimentaciones

La cimentación de los apoyos se realiza mediante cuatro macizos independientes de hormigón en masa, uno por cada pata, suficientemente separados entre sí para permitir su construcción.

Los macizos son cilíndricos con un ensanchamiento troncocónico inferior que les da su forma característica de "*pata de elefante"*. Para la fabricación del hormigón se utilizará el cemento tipo Portland CEM II/AS 32,5 y ésta se hará según tipificación EHE-08.

5.3.2.11 Amortiguadores

Se instalarán amortiguadores tipo Stockbridge e irán instalados directamente sobre el cable.

6. INVENTARIO AMBIENTAL

6.1 Medio físico

6.1.1 Clima

El clima de la zona presenta las características propias del interior continental árido, o sea regiones con escasas lluvias estacionales de carácter torrencial, con temperaturas de invierno y verano extremas y, además, con un elevado contraste térmico entre las medias anuales más frías y las más calurosas. La pluviosidad es muy baja, con valores cercanos a los 300 mm anuales.

Se han tomado los datos del observatorio Termopluviométrico de La Puebla de Híjar (Código 9547) situado en la cercanía de la zona de estudio. La serie aportada por el Instituto Nacional de Meteorología para esta estación es de 28 años (1984-2012).

- Elementos climatológicos térmicos

Los datos disponibles abarcan un intervalo de 28 años (periodo 1984-2012).

Las temperaturas medias son las siguientes:

	TMX	TMXD	TmMX	DMX25	DMX30	Tmn	TmnD	TMmn	Dmn-5	DH	Dmn20	TMED
ENE	18,5	11,0	1,3	0,0	0,0	-5,0	3,2	7,6	0,2	1,4	0,0	6,1
FEB	20,4	14,1	1,7	0,0	0,0	-4,0	7,0	8,3	0,1	1,2	0,0	7,9
MAR	25,3	18,2	4,3	0,2	0,0	-2,2	10,0	10,2	0,0	0,5	0,0	11,3
ABR	27,7	20,5	6,5	0,6	0,0	0,9	11,8	12,0	0,0	0,1	0,0	13,4
MAY	32,4	24,8	10,3	1,6	0,5	4,7	15,6	15,4	0,0	0,0	0,0	17,6
JUN	36,8	30,1	14,3	2,8	1,7	9,5	21,6	20,0	0,0	0,0	0,1	22,2
JUL	38,9	33,2	16,7	3,0	2,5	12,0	26,0	20,9	0,0	0,0	0,3	25,0
AGO	38,4	32,9	17,0	3,1	2,5	12,0	25,0	21,4	0,0	0,0	0,4	24,7
SEP	34,6	28,0	13,2	2,4	1,1	7,6	20,0	18,0	0,0	0,0	0,0	20,7
OCT	28,3	22,0	9,4	0,8	0,2	3,3	15,4	15,3	0,0	0,0	0,0	15,7
NOV	22,4	15,6	4,8	0,0	0,0	-2,4	8,2	11,7	0,0	0,5	0,0	10,1
DIC	19,2	11,1	1,7	0,0	0,0	-4,3	2,3	8,7	0,3	1,2	0,0	6,4
Med. Anual	**38,9**	**33,3**	**1,3**	**14,4**	**8,6**	**-5,2**	**2,3**	**21,4**	**0,6**	**4,8**	**0,8**	**15,2**

Tabla 6-1. Valores térmicos medios mensuales

TMX → Temperatura Máxima del mes

TMXD → Temperatura Máxima Media

TmMX →Temperatura Menor de las Máximas

DMX25 → Número de Días de Temperatura Máxima >= 25º C.

DMX30 → Número de Días de Temperatura Máxima >= 30º C.

Tmn →Temperatura Mínima del mes

TmnD →Temperatura Mínima Media

TMmn →Temperatura Mayor de las Mínimas

Dmn-5 → Número de Días de Temp. Mínima menor o igual de -5º

DH → Número de Días de Temp. Mínima menor o igual de 0º (Días de Heladas)

Dmn20 → Número de Días de Temp. Mínima mayor o igual de 20º

TMED → Temperatura Media del Mes

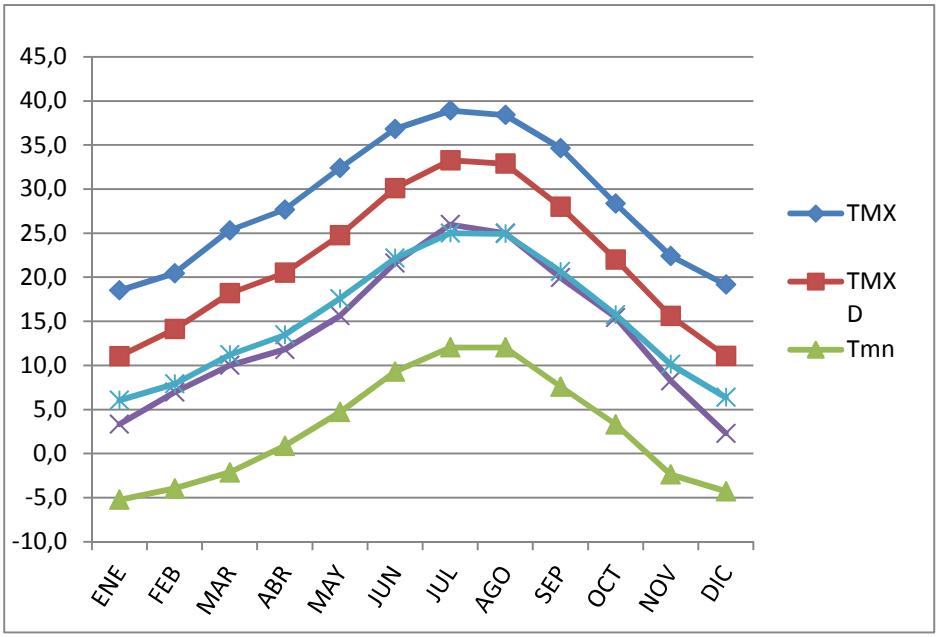


Figura 6-1. Evolución anual de los valores térmicos

En lo que se refiere a la variación del ciclo anual a partir de los datos de temperaturas medias anteriormente expuestos (Tabla6-1), el valor máximo corresponde al mes de julio, con 25,0º C., y el mínimo al mes de enero, con 6,0º C. Por la diferencia entre las temperaturas anteriores, se determina que la variación del ciclo anual es de 19,0º C.

En cuanto a los valores extremos de las temperaturas, julio es el mes con la temperatura máxima absoluta más alta, con 38,9º C (33,2º C de máxima media), y enero con la temperatura mínima absoluta más baja con -5,0º C (3,2 ºC de mínima media).

La información disponible sobre las heladas se resume en la siguiente tabla:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Dmn-5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
DH	1,4	1,2	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,2

Tabla 6-2. Régimen anual de heladas

Dmn-5 → Número de Días de Temperatura Mínima menor o igual de -5º

DH → Número de Días de Temperatura Mínima menor o igual de 0º (Días de Heladas)

De los datos medios del observatorio (Tabla 6-2) puede observarse observar un período de riesgo de heladas desde noviembre a primeros de abril, con riesgo de temperaturas frías extremas de diciembre a febrero.

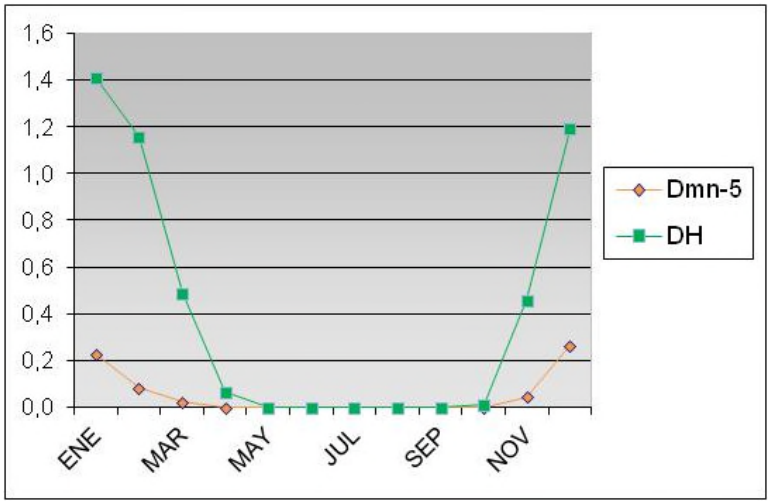


Figura 6-2. Régimen de heladas

Según la clasificación Waltery Lieth se calculan los períodos en función de los siguientes criterios:

1.- Período de heladas seguras: media de las mínimas < 0ºC. Sin riesgo.

2.- Período de heladas probables: media de las mínimas absolutas < 0º C. De noviembre a marzo.

Según la clasificación de Papadakis, se tiene en cuenta la temperatura media de mínimas absolutas, considerando los intervalos siguientes:

1.- Estación media libre de heladas: los meses en los que la media de las mínimas absolutas es mayor de 0º C. Las heladas son bastantes frecuentes. Del 17 de febrero al 15 de septiembre (210 días).

2.- Estación media disponible libre de heladas: media de las mínimas absolutas, mayor de 2º C. Las heladas son menos frecuentes. Del 9 de marzo al 30 de septiembre (205 días).

3.- Estación mínima libre de heladas: media de las mínimas absolutas, superior a 7º C. El riesgo de heladas es mínimo. Del 11 de abril al 6 de octubre (178 días).

- Elementos climatológicos hídricos

– Pluviometría

La precipitación total anual en la zona es de 304 mm, lo cual indica un clima semiárido. Se puede observar la evolución de las precipitaciones, apreciándose un claro pico máximo en la primavera y otro menor durante el otoño, con una fuerte sequía durante la estación estival. Los valores máximos se registran en el mes de octubre, con una media de 38,8 mm, y los mínimos en julio, con 16,3 mm.

En un año medio, el tipo de precipitaciones y el número de días en el que ocurren queda reflejado en la Tabla 6-3:

	PTOT	PMAX	DL	DN	DG	DT	DB	DR	DE	DS	DIP	DAP	D10	D100	D300
ENE	21,8	9,5	7,7	0,5	0,1	0,2	5,0	5,9	8,8	0,2	1,9	6,2	4,0	0,7	0,0
FEB	18,0	9,4	4,4	0,5	0,0	0,0	2,7	5,7	7,2	0,2	1,1	4,4	2,9	0,5	0,0
MAR	17,4	8,6	5,5	0,1	0,0	0,1	0,9	7,7	2,5	0,0	1,1	4,5	3,4	0,5	0,1
ABR	28,9	11,3	8,0	0,0	0,1	1,1	0,3	3,9	0,4	0,0	1,7	6,5	4,9	0,8	0,0
MAY	46,0	18,5	9,0	0,0	0,1	3,1	0,3	3,2	0,0	0,0	1,9	7,3	6,0	1,8	0,1
JUN	25,1	12,2	6,5	0,0	0,1	4,3	0,0	2,2	0,0	0,0	1,8	4,8	3,5	0,7	0,1
JUL	16,3	10,1	4,7	0,0	0,1	3,6	0,0	2,0	0,0	0,0	1,5	3,3	2,5	0,4	0,1
AGO	16,8	8,3	5,1	0,0	0,1	5,3	0,0	3,8	0,0	0,0	1,5	3,7	2,8	0,4	0,1
SEP	31,9	15,7	6,1	0,0	0,1	3,7	0,1	7,9	0,0	0,0	1,4	4,8	3,9	1,0	0,2
OCT	38,8	15,5	8,2	0,0	0,0	0,9	1,9	12,7	0,7	0,0	1,4	7,0	5,7	1,2	0,1
NOV	23,0	10,9	7,3	0,0	0,0	0,0	3,1	9,0	5,3	0,0	1,4	6,6	4,2	0,6	0,0
DIC	20,5	8,4	7,1	0,6	0,0	0,1	7,3	6,0	9,3	0,4	1,9	7,1	4,6	0,5	0,0
Media Mensual	**25,4**	**11,5**	**6,6**	**0,2**	**0,1**	**1,9**	**1,8**	**5,8**	**2,8**	**0,1**	**1,5**	**5,5**	**4,0**	**0,8**	**0,1**
Total Anual	**304**		**80**	**2**	**1**	**23**	**22**	**70**	**34**	**1**	**18**	**66**	**48**	**9**	**1**

Tabla 6-3. Valores mensuales medios de precipitaciones

PTOT → Precipitación Total Mensual
PMAX → P. Máx. en 24 horas
DL → Días de lluvia
DN → Días de nieve
DG → Días de granizo
DT → Días de Tormenta
DB → Días de Niebla
DR → Días de Rocío
DE → Días de Escarcha
DS → Días de Nieve que cubre el suelo
DIP → Días de P. inapreciables (<0,1mm)
DAP → Días de Precipitaciones Apreciables
D10 → Días de Precipitación > 1mm
D100 → Días de Precipitación > 10mm
D300 → Días de Precipitación > 30 mm

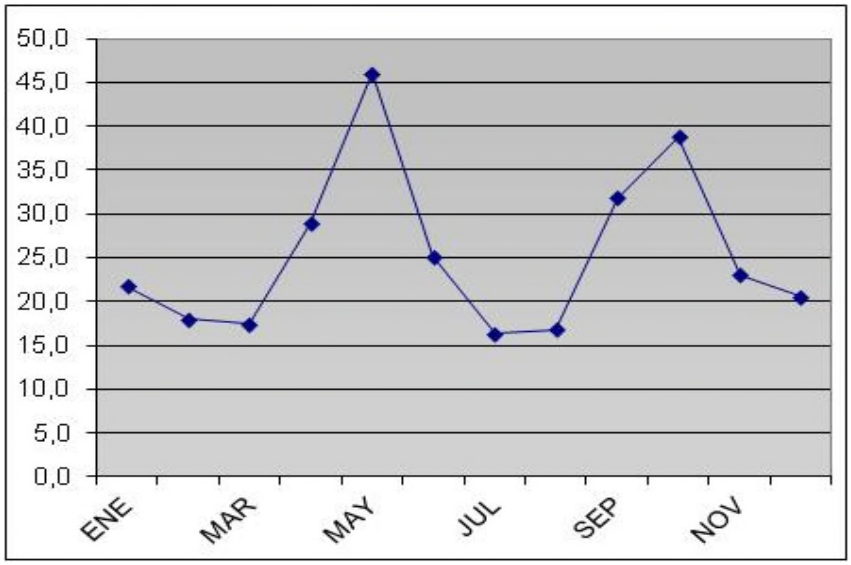


Figura 6-3. Evolución anual de las precipitaciones

El valor pluviométrico máximo histórico registrado en esta zona para el período analizado fue en octubre del año 2000, con una precipitación de 61 mm. Del análisis de los valores medios anuales (Tabla 6-3) se obtiene un valor medio para la pluviometría máxima absoluta en 24 horas de 11,5 mm a lo largo del año, con el valor medio máximo de 18,5 mm en el mes de mayo (Figura 6-3). El pico de precipitaciones máximas en 24 horas se produce en los meses de mayo y noviembre. Respecto a las precipitaciones máximas a lo largo de 24 horas (en %), se observa que el mes de mayo es el de mayor riesgo de lluvias torrenciales (Figura 6-4).

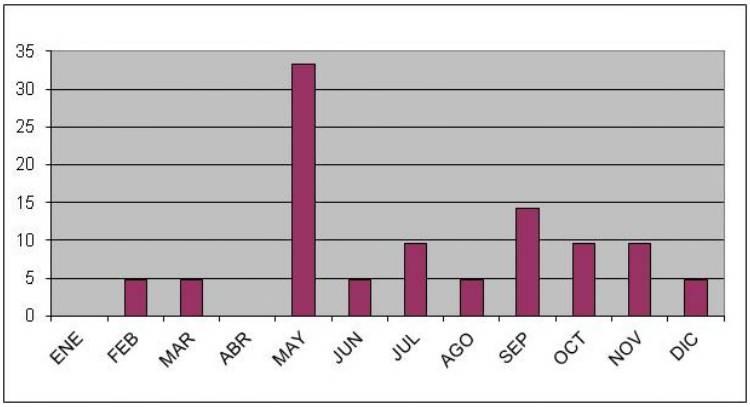


Figura 6-4. Distribución de las precipitaciones máximas anuales en 24 h

Con el fin de estimar los valores de las máximas lluvias diarias para diferentes períodos de retorno se ha utilizado la aplicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” desarrollado en un Sistema de Información Geográfica por el Ministerio de Fomento.

Periodos de retorno Años	Precipitaciones esperadas mm/h
2	39
5	54
10	65
25	79
50	92
75	99
100	104
250	122
500	136
1000	152

Tabla 6-4. Periodos de retorno para las precipitaciones máximas diarias esperadas

– Evapotranspiración potencial

La evapotranspiración potencial (ETP) expresa los efectos combinados de la evaporación del suelo y de la transpiración de las plantas. Se define como la cantidad de agua que pierde una superficie cubierta de vegetación en crecimiento activo.

En la práctica, la evapotranspiración potencial normalmente ofrece tan sólo un valor teórico, más o menos aproximado al valor real de la evapotranspiración.

Para determinar la ETP existen diversos métodos indirectos que utilizan diversos parámetros, según el caso. Considerando la información suministrada por la estación termopluviométrica de La Puebla de Híjar, se ha optado por el método de Thornthwaite, que requiere principalmente de los datos de temperatura.

Mes	t	i	etp	N	K	ETP
Ene	6,1	1,3	13,0	10,0	0,8	11,0
Feb	7,9	2,0	19,9	10,0	0,8	16,8
Mar	11,3	3,4	34,5	12,4	1,0	36,2
Abr	13,4	4,5	46,1	13,3	1,1	52,1
May	17,6	6,7	70,3	15,0	1,3	89,5
Jun	22,2	9,5	101,4	15,1	1,3	130,2
Jul	25,0	11,4	122,6	15,2	1,3	158,8
Ago	24,7	11,4	122,0	14,3	1,2	148,0
Sep	20,7	8,6	90,8	12,5	1,1	96,2
Oct	15,7	5,7	59,2	11,5	1,0	57,9
Nov	10,1	2,9	29,4	9,8	0,8	24,6
Dic	6,4	1,4	14,2	9,6	0,8	11,5
I	68,86				ETP	832,78
a	1,58					

Tabla 6-5. Cálculo de la ETP según Thornthwaite

- t= temperatura media mensual
- i= índice de calor mensual en función de la temperatura.
- etp = evapotranspiración no corregida (para un mes de 30 días y 12 horas de luz)
- N = horas de insolación máxima para una latitud de 40º
- K = coeficiente de ponderación según la latitud
- ETP = evapotranspiración mensual en mm / mes

La ETP resultante es de 833 mm/año.

– Balance hídrico

Mediante balances hídricos, se estudia mes a mes el movimiento del agua en el suelo, calculando el exceso y falta de agua en todo momento. La precipitación se considera como un aporte de agua y la evapotranspiración potencial, como un gasto. La humedad del suelo actúa de reserva.

Se utilizará el método del agotamiento exponencial (Thornthwaite), para el cual se usa la ETP de Thornthwaite. Los factores que se van a determinar son los siguientes:

- ETP = Evapotranspiración potencial en mm.
- P = Precipitación media mensual en mm.
- RU = Reserva de agua. Es la diferencia entre la precipitación y la ETP, cuando es positiva. El valor máximo considerado de la reserva del suelo es 100 y el mínimo es 1.
- VR = Variación de la reserva. Diferencia entre la reserva de un mes y la del mes anterior. Empezará a calcularse por el primer mes y la del mes anterior del verano con reserva positiva.
- ETR = Evapotranspiración potencial actual. En el periodo húmedo (P>ETP; P-ETP positivo) es equivalente al valor de la ETP correspondiente. En el período seco (P<ETP; P-ETP negativo) ETR = P+VR en caso que exista variación de reserva.

- D = Déficit hídrico D=ETP-ETR
- S = Superávit o exceso de agua. Nulo en el período seco y en el período húmedo
- S = (P-ETP) - VR

Los datos se resumen en el siguiente cuadro (***Tabla 7-6***):

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ETP	11,0	16,8	36,2	52,1	89,5	130,2	158,8	148,0	96,2	57,9	24,6	11,5	833
P	21,8	18,0	17,4	28,9	46,0	25,1	16,3	16,8	31,9	38,8	23,0	20,5	304
P - ETP	10,8	1,2	-18,8	-23,2	-43,5	-105,1	-142,4	-131,2	-64,3	-19,1	-1,6	9,0	-528
PPA	10,8	11,9	-6,8	-30,1	-73,6	-178,7	-321,1	-452,3	-516,6	-535,7	-537,3		
RU	20,7	21,9	20,5	16,2	10,5	3,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0	
VR	-10,8	-1,2	1,4	4,2	5,7	6,8	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,0	
ETR	11,0	16,8	18,9	33,1	51,7	31,9	19,0	16,8	31,9	38,8	23,0	11,5	304
D	0,0	0,0	17,3	19,0	37,8	98,2	139,8	131,2	64,3	19,1	1,6	0,0	528
S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0

Tabla 6-6. Cálculo del balance hídrico

- PPA = Pérdida Potencial Acumulada
- RU = Reserva Útil para Rmax=100 mm
- VR = Variación de la Reserva Útil
- ETR = Evapotranspiración Real
- D = Déficit
- S = Superávit

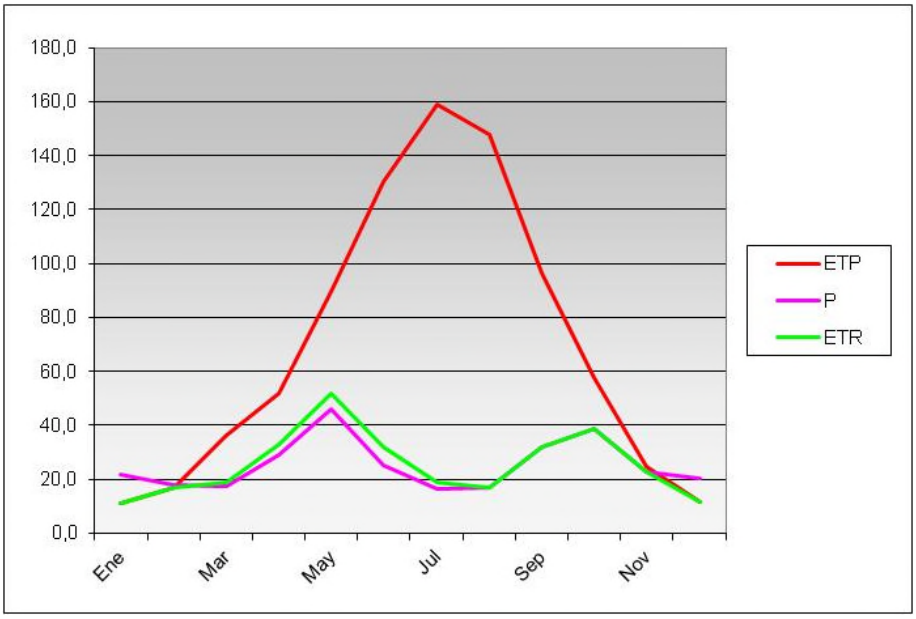


Figura 6-5. Representación gráfica del balance hídrico anual

Según los datos de las tablas expuestas (Tabla 6-5 y Tabla 6-6) y de la representación gráfica (Figura 6-5), se observa que existe un período de déficit hídrico de 9 meses, desde marzo a

noviembre. Las escasas precipitaciones típicas de estos climas semiáridos, acompañadas de unas temperaturas medias altas, dan lugar a que sólo haya tres meses (de diciembre a febrero) con el valor de precipitaciones mayor que la evapotranspiración. Este periodo es muy corto y no da margen a completar la reserva teórica del suelo, por lo que no existe nunca un exceso de agua en el suelo.

- Diagrama ombrotérmico (Walter-Gaussen)

En esta representación quedan reflejados los datos de temperatura (Tabla 6-1) y precipitación medios mensuales (Tabla 6-3). En la representación gráfica la escala de precipitaciones es doble que la de temperaturas, de acuerdo con la hipótesis de Gaussen, según la cual 2 mm de precipitación equivale a 1ºC de temperatura.

El diagrama de la zona de estudio (Figura 6-6) es de tipo mediterráneo, con un período bien marcado de sequía estival. Del análisis de este diagrama se deduce que el período seco con déficit hídrico (P<2T) asciende aproximadamente a unos cuatro meses: de junio a septiembre, con otra pequeña época de sequía al final del invierno, debido a lo concentrado de las lluvias primaverales en torno al mes de mayo. Las épocas de lluvias se corresponden con dos claros períodos muy concentrados y ligados a la primavera y el otoño.

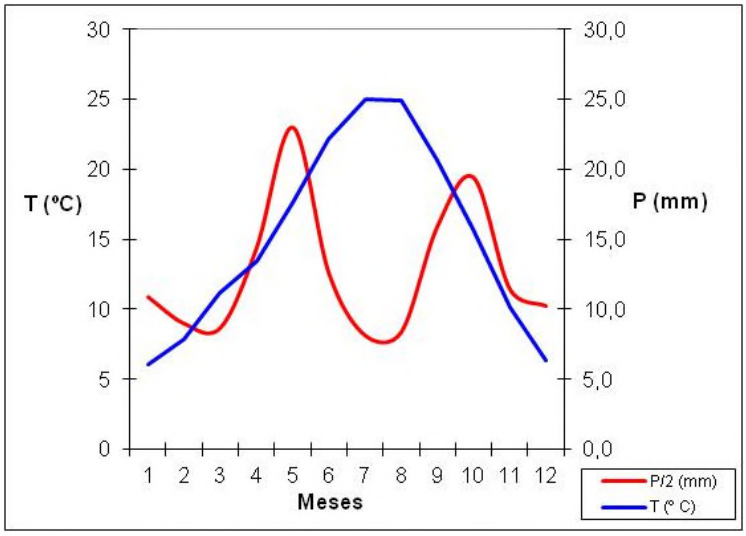


Figura 6-6. Climodiagrama de Walter-Gaussen

- Vientos

Se ha consultado el Atlas Climático de Aragón y, de acuerdo con los valores medios de los regímenes de vientos recogidos en la estación climatológica del aeropuerto de Zaragoza (INM, 2017), se obtiene la siguiente rosa de los vientos (Figura 6-7).

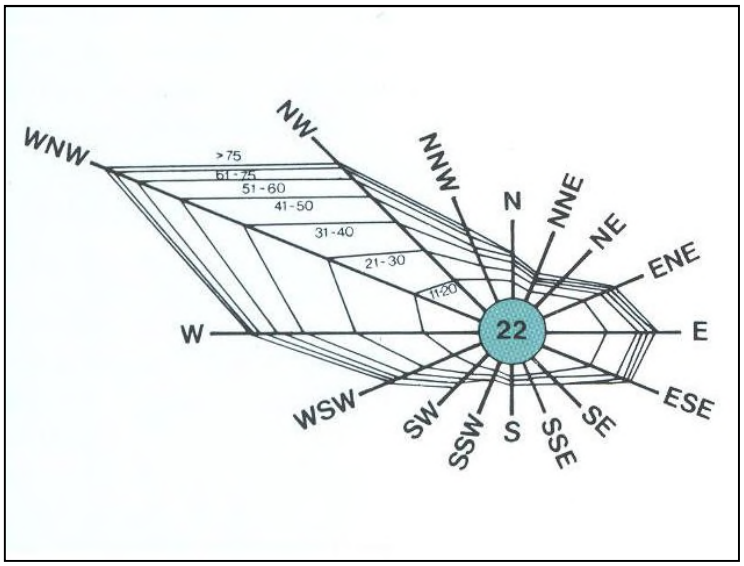


Figura 6-7. Rosa de los vientos

Asimismo, se ha consultado para este apartado el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos aportado por la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragon) con el fin de concretar los que pudieran derivarse de este elemento climatológico. La susceptibilidad de vientos fuertes viene dada por las rachas de viento (alta intensidad y pequeña duración).

El resultado para la zona de estudio es de una susceptibilidad *Media* para todos los terrenos, salvo para las cumbres de los Altos de Valdemesón, donde por su disposición orográfica se cataloga como *Alta*. La escala de susceptibilidad es la siguiente:

- *Muy Alta*: Rachas de viento superiores a 120 km/h
- *Alta:* Rachas de viento entre 100 y 120 km/h
- *Media:* Rachas de viento entre 80 y 100 km/h
- *Baja:* Rachas de viento entre 60 y 80 km/h
- *Muy Baja:* Rachas de viento inferiores a 60 km/h

6.1.2 Geología

Desde el punto de vista geológico la zona se sitúa en la confluencia entre los dominios “Central Ibérico”, “Maestrazgo Catalánides” y “Depresión del Ebro”. Se localiza en pleno Valle del Ebro, río que discurre próximo al extremo nororiental del área de estudio, donde los materiales Terciarios son predominantes y, en menor proporción, materiales de edad cuaternaria que los recubren. Se trata de sedimentos de origen fluvio-aluvial procedentes del desmantelamiento de la Cordillera Ibérica, situada hacia el sur. En la sucesión estratigráfica, entre los sedimentos aluviales, se intercalan depósitos carbonáticos, margas y calizas de origen lacustre-palustre, que son de poca importancia en cuanto a su potencia, y evaporíticos, yesos y margas yesíferas. Los sedimentos de edad cuaternaria consisten en varios niveles de terrazas, correspondientes al río Aguasvivas, así como depósitos aluviales que recubren los fondos de valle, depósitos coluviales y depósitos de zonas endorreicas (Figura 6-8).

El modelado presenta un marcado control estructural, con desarrollo de extensas superficies soportadas por niveles calizos y yesíferos, lo cual da lugar a un paisaje suavemente alomado. En el norte aparece como singularidad orográfica laderas de fuertes pendientes definidas por la acción erosiva del río Aguasvivas.

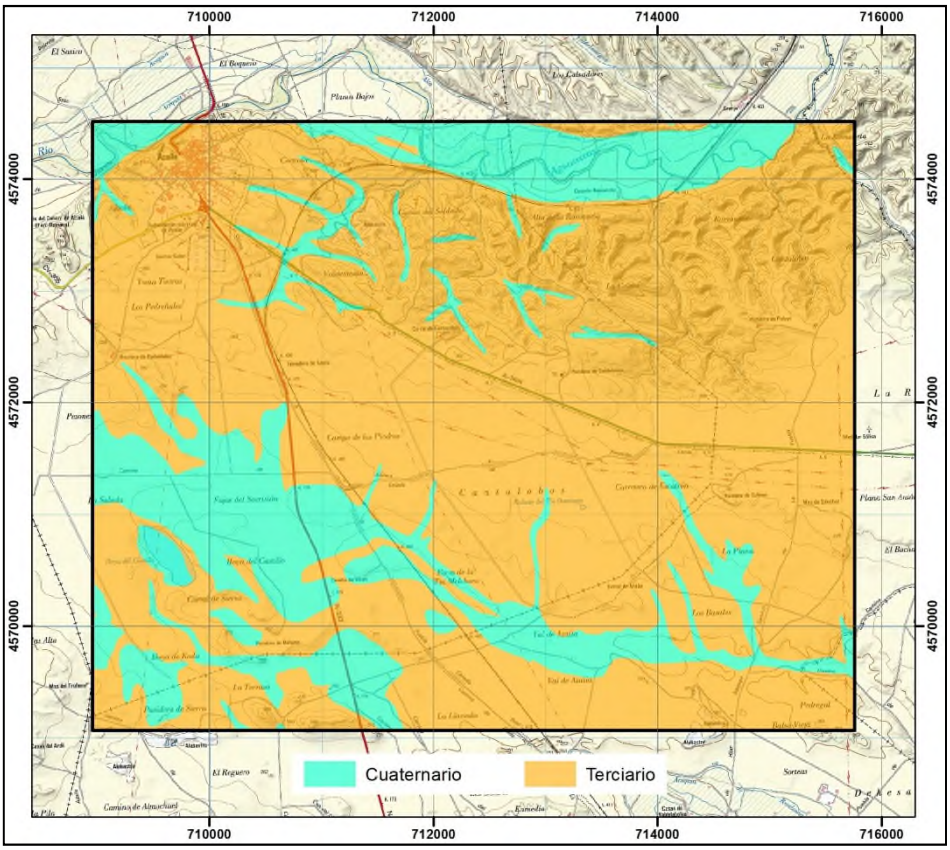


Figura 6-8. Dominios geológicos

- Unidades geológicas

Para la realización del estudio Geológico se ha tomado como base la hoja 441 (Híjar) del Mapa Geológico de España, del Instituto Tecnológico y Geominero, a escala 1:50.000. Con esta información y su correspondiente cartografía se han definido las unidades geológicas elaborando el correspondiente Mapa Geológico.

– *Terciario*

(1) Calizas, arcillas y yesos con niveles de areniscas.

Esta unidad heterolítica aflora principalmente en los niveles inferiores de los escarpes del río Aguasvivas.

Consta de dos tramos: el inferior, de unos 20 m de potencia, está constituido por una alternancia de tablas de caliza, lutitas, yesos alabastrinos y areniscas yesíferas. Las calizas son de aspecto noduloso y de tonos grises a negruzcos; las lutitas son arcillas amarillentas y rojizas con niveles de margas grises; las areniscas, de tonos grises y amarillentos, son de grano fino a muy fino, con micas dispersas y poco cementadas. El tramo superior carbonatado, de unos 13 m de potencia, está constituido en la base por lutitas rojas y areniscas blanco-amarillentas, de grano medio fino, y a techo por calizas y margocalizas nodulosas.

(2) Areniscas y lutitas rojas y amarillentas, localmente yesíferas.

Aparecen sobre la unidad anterior en las laderas del río Aguasvivas, dando lugar, por erosión diferencial, a relieves invertidos, donde los paleocanales de la unidad resaltan sobre las arcillas de llanura de inundación.

Se trata de una alternancia de areniscas dispuestas en grandes paleocanales y capas tabulares, y de lutitas rojas y amarillentas, con una potencia máxima que varía entre 35 y 90 m. Las areniscas, de tono beige amarillento y marrón rojizo, varían de tamaño de grano, desde grano grueso, con cantos y cantos blandos, de grano fino medio a fino. Las arcillas, de coloraciones rojizas y amarillentas, suelen presentar frecuentes venas y nódulos yesíferos de tipo sarcoideo y fibroso, presentando localmente manchas de hidromorfismo, por los procesos edáficos sufridos.

(3) Calizas, calizas margosas y margas, con niveles de areniscas.

Estos materiales se disponen en tramos intercalados en la unidad anterior, extendiéndose ampliamente por las cotas superiores de las laderas del valle del río Aguasvivas.

Se trata de una alternancia de lutitas marrón-rojizas y grises, con pasadas de margas grises verdosas, tablas de caliza a las que se asocian bancos de yeso alabastrino blanco –algunos de ellos explotados para la obtención de alabastro- y englobando tramos lutíticos.

(4) Arcillas marrón rojizas, con capas finas de calizas, yesos y areniscas.

Esta formación da lugar a las morfologías de laderas generalmente coluvionadas de las laderas del río Aguasvivas. Procede por cambio lateral de facies, en el sentido NO, de la unidad 2, por pérdida progresiva de la fracción arenosa. También, en este sentido y hacia el techo de la unidad, aumenta progresivamente el contenido en yeso y carbonato pasando a la unidad 3.

Está constituida por lutitas rojas, pardo amarillentas y grises, con nódulos de yesos dispersos en la masa arcillosa, con numerosas capas intercaladas de limonitas laminadas y de areniscas, generalmente yesíferas, de colores rojizos y pardo amarillentos. También intercala capas de aspecto tabular, centimétricas de calizas y calizas arenosas grises y negruzcas, bioturbadas, y niveles de hasta 50 cm de yeso alabastrino blanco.

(5) Lutitas rojas con capas de areniscas yesíferas, calizas y yesos.

Sobre todas las unidades anteriores en las laderas que descienden hacia el río Aguasvivas, así como en un sector al sureste de la zona de estudio (Los Basales) aparece esta unidad caracterizada por su constitución eminentemente arcillosa con una composición lábil y generalmente recubierta de derrubios de ladera.

Está constituida por una serie fundamentalmente arcillosa, de tonos rojizos, que hacia la base, intercala capas de areniscas yesíferas y niveles de pocos centímetros de caliza y calcisiltitas, con margas grises. A techo del tramo se intercalan pasadas centimétricas de carbonatos y yesos, que cuando constituyen bancos de cierto espesor y se hacen mayoritarios se han diferenciado como unidad 8.

En la parte inferior del tramo son frecuentes las capas de areniscas yesíferas (de hasta 2 m de potencia), de tonos grisáceos y aspecto masivo, y de caliza (de pocos centímetros de espesor), a veces micríticas, otras arenosas, y por lo general bioturbadas, con un elevado contenido en materia orgánica. Algunas capas contienen nódulos de yeso, material que localmente puede constituir niveles de poca potencia, pero de gran continuidad lateral y que petrográficamente corresponden a yesos alabastrinos.

(6) Arcillas rojas con yeso en nódulos y capas.

Formación que aparece al suroeste de la zona de estudio, esta unidad presenta unas características litológicas similares a las de la unidad descrita en el punto anterior, de la que procede en parte por cambio lateral de facies, pero su disponibilidad en la cuenca sedimentaria es

ligeramente distinta. Así, los materiales de esta unidad se disponen en zonas más protegidas, siendo el tránsito a los de la unidad siguiente más directa.

La composición es variada en los distintos afloramientos, aunque siempre están presentes en ella como litología mayoritaria las arcillas rojizas y los yesos, estos últimos tanto dispersos en la masa lutítica, como constituyendo bancos de espesor variable. Estos, son tanto más frecuentes cuanto más a techo nos encontremos de la unidad y cuando son mayoritarios, se han diferenciado en la cartografía como unidad 7.

(7) Alternancia de bancos de yesos y arcillas rojas.

Los afloramientos de esta unidad están restringidos al extremo suroccidental, formando parte de la evolución hacia el centro de la cuenca, de los materiales de la unidad 6 descrita en el apartado anterior. La orografía local de este afloramiento en el ámbito de estudio y su marcado carácter impermeable da lugar a la aparición de una pequeña cuenca endorreica (Hoya del Castillo).

La calidad de los afloramientos es muy baja, por encontrarse generalmente recubierto de depósitos cuaternarios. Por debajo de una capa de areniscas yesíferas de la unidad 9, aparece una alternancia de bancos de 0,5 m a 1 m de potencia, de yesos alabastrinos blancos y arcillas rojas, con un espesor total de 20m aproximadamente. Localmente y asociados a los yesos, se encuentran nódulos de silex rojos.

(8) Alternancia de calizas y/o yesos, margas y arcillas.

Afloran principalmente en el sector central de área de estudio, cruzando y dominando toda la zona de este a oeste. Los terrenos afectados por el proyecto se localizan básicamente sobre esta unidad geológica. Da lugar a resaltes estructurales y líneas de capa dura, debido a su comportamiento resistente respecto a los tramos detrítico-arcillosos de las unidades precedentes.

Esta unidad está constituida por bancos que en algunos puntos alcanzan 1 m de potencia, de yesos alabastrinos blanquecinos rojizos, con abundantes nódulos de sílex rojo. Los yesos de esta unidad son objeto de explotación para la obtención de alabastro en numerosos puntos al sur y suroeste de Azaila.

(9) Arcillas rojas y areniscas yesíferas.

Esta unidad aflora muy localmente en el extremo occidental de la zona de estudio, donde constituye la entrada de materiales detríticos más importantes, por debajo de los yesos alabastrinos blancos de la unidad 10 que en esta zona forman las planicies del Ardil.

Debido a que su composición la hace fácilmente alterable, suele encontrarse, por lo general, cubierto por derrubios. En este punto aflora un banco, de 1 m de potencia, de areniscas yesíferas, arcillas rojas y margas grises con niveles centimétricos de yeso, que en conjunto no sobrepasan los 5 m de potencia.

(10) Arcillas y margas yesíferas con niveles de yesos.

En las laderas que rodean la población de Azaila aparece esta unidad. Litológicamente es semejante a la unidad anterior, de la que procede por cambio lateral de facies, mediante un aumento progresivo del contenido en yeso, tanto en nódulos dispersos en la masa lutítica, como en capas, que en ocasiones alcanzan 1 m de potencia, de textura alabastrina, blancos.

– *Cuaternario*

(11) Cantos y gravas angulosas en matriz arcillo-arenosa. Glacis.

Aforan extensamente en el entorno de la Hoya del Castillo y de la Tía Melchora.

Estos glacis se presentan bastante degradados, en parte por causas antrópicas (cultivos agrícolas) y con espesores cifrables en 2-3 m. Litológicamente se componen de gravas y cantos angulosos y subangulosos de calizas, areniscas, cuarcitas, sílex y en ocasiones yesos, empastados en una matriz arcillo-arenosa de tonos pardos y anaranjados. Presentan encostramientos carbonatados "caliche" de tipo *dolle* en su parte superior, aunque la degradación antrópica que han sufrido debido al laboreo agrícola impide la observación de perfiles "in situ".

(12) Gravas y cantos en matriz arcillosa. Depósitos aluvial-coluvial.

Se trata de un conjunto de depósitos de características litológicas similares a los de las siguientes dos unidades; 13 y 14. Están compuestos por cantos y gravas calcáreos y areniscosos principalmente y de sílex y yeso en menor proporción, mal seleccionados y generalmente angulosos, que se presentan englobados en una matriz arcillo-arenosa. Presentan espesores pequeños, de 2-3 m por lo general aunque en el caso de los conos de deyección pueden alcanzar hasta los 6-7 m. Presentan escasa organización interna, reducida a cicatrices erosivas en el caso de los conos de deyección.

Estas tres unidades (12, 13 y 14) se encuentran relacionadas con los procesos morfogenéticos característicos del clima semiárido que impera en esta zona de la Cuenca del Ebro, es decir, movilizaciones de ladera por gravedad y arroyada.

La principal formación de estas características se localiza al norte de la Hoya del Castillo.

(13) Gravas, arenas y arcillas. Conos de deyección.

Litológicamente son similares a la formación anterior y siguiente. Se trata de depósitos de forma conoide ligados a la acumulación y depósito de materiales de arrastre asociados a pequeños cursos de agua. Son pequeños y están relacionados con barrancos y torrenteras de pie de monte, localizados en los finales de la red de drenaje que descienden por las laderas del valle del río Aguasvivas.

(14) Cantos angulosos en matriz arcillosa. Coluviones.

Los coluviones y depósitos de pie de talud son formaciones superficiales recientes (Holoceno y subactuales) que tapizan los enlaces entre las diferentes formas de relieve. Muy abundantes en el cuadrante suroccidental de la zona de estudio donde forman múltiples manchas resultado de los procesos erosivos de las formas estructurales de la zona.

(15) Cantos y gravas redondeadas. Terrazas.

Relacionadas con el río Aguasvivas, aparecen una serie de niveles de terrazas. Están compuestas por espesores variables (entre 1 m donde están erosionadas y hasta 8 m de máximo) de cantos y gravas bien redondeados con centiles de 35-40 cm y modas en torno a los 4-8 cm como más frecuentes. Su aspecto litológico es polimíctico: cuarcitas, areniscas y calizas como elementos mayoritarios, esquistos, silex y ofitas subordinadas.

(16) Gravas, arenas y arcillas. Aluvial y fondos de valle.

En esta formación se agrupan tanto los sedimentos fluviales de los cauces activos presentes en la zona (río Aguasvivas, barranco de Valdemesa) como los rellenos de los valles o valles de fondo plano situados por todo el ámbito de estudio de génesis mixta aluvial y de laderas.

Los primeros se tratan de arenas, limos y arcillas que engloban gravas y cantos bien redondeados, heterométricos y heterolíticos. Los segundos están constituidos por arcillas y arenas, con cantos de subangulosos a subredondeados de areniscas, calizas y yesos, dada la procedencia local de los mismos.

(17) Arcillas y limos con sales. Fondos endorreicos.

Se localizan en depresiones de origen kárstico, por dilución del substrato yesífero, concretamente en la Hoya del Castillo.

Se trata de sedimentos finos, arcillas y limos, de tonos pardos que a menudo corresponden a áreas encharcadas estacionalmente en la actualidad. Se presentan asociados a orlas salinas. Su espesor es reducido, posiblemente no superior a 1-2 m.

- Puntos de Interés Geológico

Se ha consultado la base de datos del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IGME) que, de acuerdo con la Ley 42/2007, debe elaborar y actualizar el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con la colaboración de las Comunidades Autónomas y de las instituciones de carácter científico.

En este Inventario se incluye el Patrimonio Geológico de Aragón, el cual está regulado por el Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección. Se consideran Lugares de Interés Geológico de Aragón aquellas superficies con presencia de recursos geológicos de valor natural, científico, cultural, educativo o recreativo, ya sean formaciones rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, formas, paisajes, yacimientos paleontológicos o minerales.

La consulta del Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón para el ámbito de estudio refleja que no existe ningún Punto de Interés Geológico en esta área.

En dicho Catálogo se incluye también la figura de “Itinerarios, puntos de observación y otros espacios de reconocimiento geológico”, que son también Lugares de Interés Geológico de Aragón de superficie variable que, en razón de su naturaleza, no son susceptibles de ser protegidas con la misma intensidad que las otras categorías. En el municipio de Azaila existe uno de ellos, el "*Yacimiento de amatista y celestina de Azaila*", pero fuera del ámbito de estudio.

- Características geotécnicas

El Mapa Geotécnico General de España a escala 1:200.000 clasifica toda la zona con condiciones constructivas Desfavorables, y sólo la vega del rio Aguasvivas con condiciones Aceptables.

Se ha zonificado los terrenos de la zona siguiendo los criterios y clasificación más detallados establecidos en la Memoria del Mapa Geológico de España para la hoja 441 a escala 1:50.000. En términos generales las condiciones constructivas de la zona de estudio se consideran como Desfavorables, debido, básicamente, a la predominancia de una litología constituida por yesos, limos yesíferos y margas. Sólo los terrenos de la vega del río Aguasvivas y otros fondos de valle

aluviales se consideran con condiciones Aceptables por la falta de materiales yesíferos y unas mejores condiciones de drenaje por su litología de materiales sueltos.

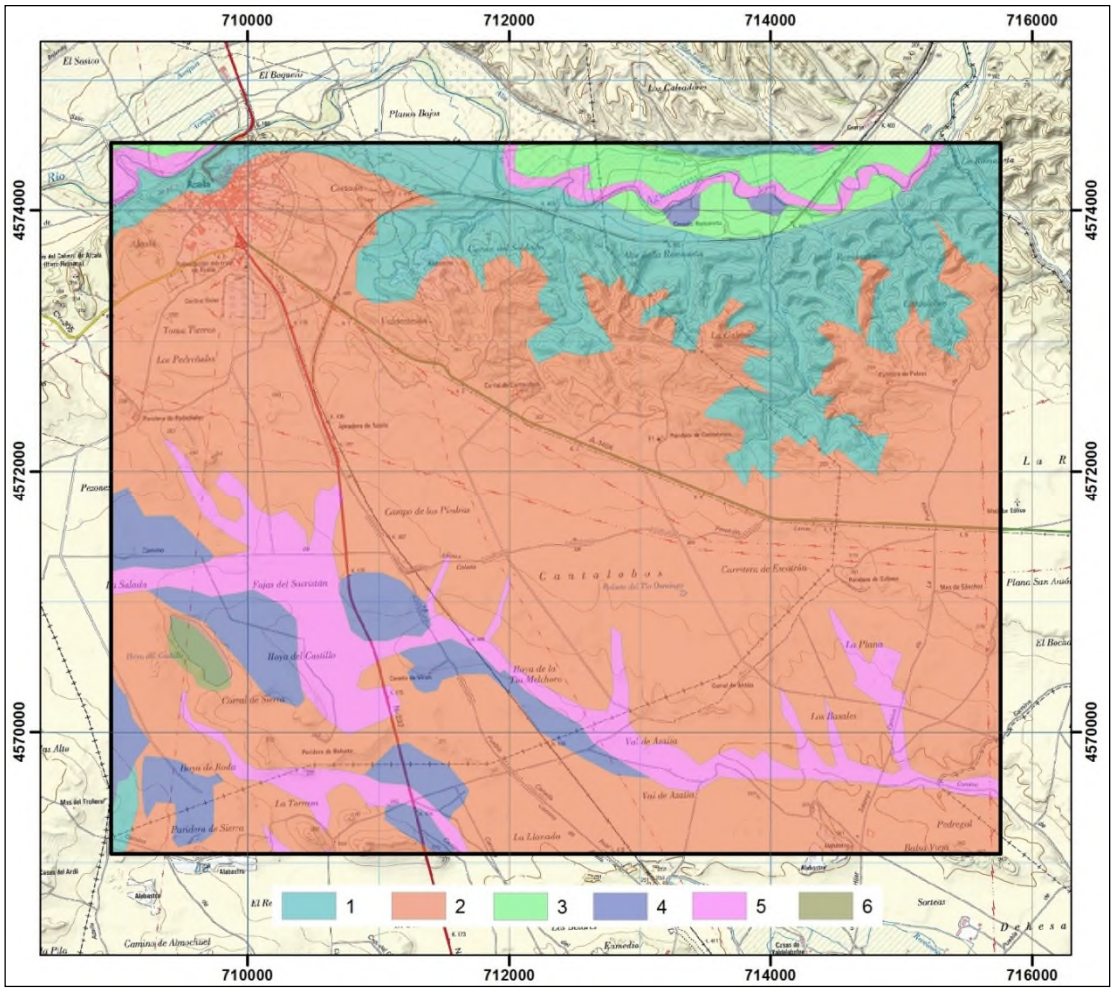


Figura 6-9. Zonificación geotécnica de los terrenos

– Zona 1

Está constituida por arcillas con paleocanales de areniscas, en ocasiones amalgamados y con algunos niveles de calizas.

Es una zona compuesta por capas y bancos subhorizontales, de pendientes medias. Está disposición facilita el ripado, sobre todo en los tramos lutíticos. En los niveles de canales amalgamados la ripabilidad es baja.

El drenaje, tanto superficial como profundo, es deficiente debido a la impermeabilidad de los tramos arcillosos.

La estabilidad en desmontes es deficiente, sobre todo por desprendimientos de bloques, debido a la erosión diferencial sobre los bancos más blandos.

– Zona 2

Está constituida por calizas con intercalaciones de margas, arcillas y yesos en capas de hasta 1 m de potencia. Disposición subhorizontal.

No presenta problemas de ripabilidad, por la escasa potencia de los niveles carbonatados.

Posee un mal drenaje profundo, debido a la impermeabilidad de las margas y arcillas con riesgo de encharcamiento en zonas de topografía suave. Capacidad de carga moderada pudiendo aparecer en cimentaciones asientos diferenciales. La presencia de yeso puede aumentar la agresividad de los hormigones.

– Zona 3

Está constituida por bloques y cantos redondeados de rocas metamórficas y carbonatadas y arenas. Presentan morfología de terrazas.

Esta formación es perfectamente ripable y estos materiales son aptos para la obtención de gravas y préstamos. Los taludes se mantienen prácticamente verticales.

En general, son materiales permeables donde el drenaje se efectúa por filtración. Por estar asociados a cursos de agua pueden aparecer problemas ligados a la presencia de un nivel freático muy próximo a la superficie de carga, hecho que condicionaría en gran medida el diseño de las cimentaciones.

– Zona 4

Está constituida por cantos y gravas en matriz limo-arcillosa. Estos materiales presentan la estructura típica de coluvión.

La ripabilidad es alta, mientras que la permeabilidad es muy baja y puede presentar problemas de aterramientos locales. Los taludes que presentan, en general, son bastante inestables por su fácil erosionabilidad.

– Zona 5

Está constituida por limos, arcillas, arenas y gravas. Estos depósitos rellenan cauces fluviales y son, por lo general, poco potentes.

La ripabilidad de estos depósitos es alta y la permeabilidad del conjunto es media a alta y no presenta problemas de drenaje. Los taludes naturales son, por lo general, bajos.

– Zona 6

Está constituida por arcillas y limos con sales. Corresponden a fondos de origen endorreico, en disposición horizontal.

Representan zonas inundables, debido a su baja permeabilidad y mal drenaje superficial.

Puede presentar problemas de asientos y de agresividad en los hormigones por la presencia de yesos.

- Geomorfología

La zona de estudio se encuentra situada hacia la parte centro-meridional de la gran unidad fisiográfica que constituye la Depresión Terciaria del Ebro. Orográficamente la zona presenta relieves muy suaves, con extensas zonas conformadas por llanuras estructurales, y con mayores pendientes hacia el río Aguasvivas al norte, donde se extiende una llanura aluvial que recorre el lugar de oeste a este.

Los diferentes análisis del relieve de la zona se han efectuado utilizando como base el Modelo Digital del Terreno - MDT05 con paso de malla de 5 m producido por el Instituto Geográfico Nacional para su posterior tratamiento y análisis con un Sistema de Información Geográfica (GIS).

– Rango de altitudes

La altitud media de la zona de estudio es de 261 m, siendo el valor más bajo de 178 m en la salida del río Aguasvivas de la zona de estudio y el mayor con 307 m en los altos de Valdemesón.

Los terrenos más elevados se corresponden con una alineación NO-SE que desde la población de Azaila discurre paralela al trazado de la carretera A-1404. Hacia el norte, esta zona de cumbres desciende abruptamente hacia el fondo de valle del río Aguasvivas. Por contra, hacia el sur, las cotas van disminuyendo de forma suave y progresiva sin dar lugar a resaltes significativos en su orografía. Es en esta segunda vertiente donde se ubican los terrenos concretos afectados por el proyecto, con una altura media de 271 m.

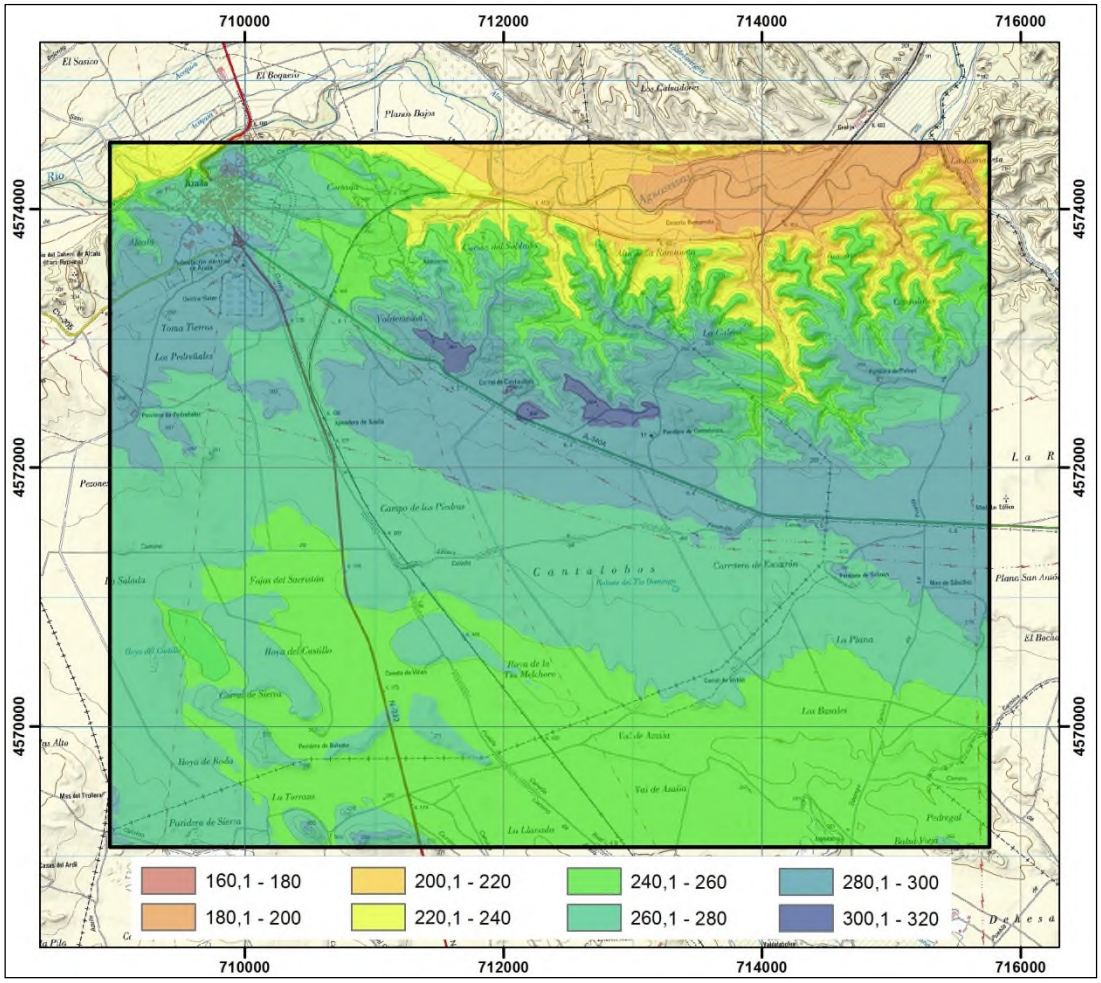


Figura 6-10. Rango de altitudes dela zona de estudio

– Elementos geomorfológicos

La zona se encuadra en la Depresión del Ebro, formación caracterizada por el dominio de los sedimentos terciarios. La topografía de la Depresión está condicionada por la fuerte profundización de la red fluvial cuaternaria, dirigida por el río Ebro. Al atravesar los diferentes sedimentos terciarios, la acción fluvial ha ejercido una erosión selectiva. Así se han sobreexcavado las zonas de rocas más blandas, mientras que donde los materiales son más resistentes como las calizas han dado lugar a los relieves estructurales más importantes.

El ámbito concreto del proyecto se trata de un paisaje suavemente ondulado, salvo en el tercio más septentrional donde el curso del río Aguasvivas discurre por un valle fluvial de fondo plano y laderas más o menos escarpadas. Estas cuestas, están formadas por relieves tabulados asociados a niveles carbonatados, litológicamente más resistentes frente a la erosión que los niveles arcillo-margosos que los incluyen con presencia de profundos y escarpados barrancos excavados por la red de drenaje temporal superficial. El sector meridional de la zona se corresponde con una extensa llanura suavemente alomada y dominada por formaciones superficiales no diferenciadas.

En resumen, al norte se observa un paisaje caracterizado por lo irregular y abrupto del terreno, frente al resto de la zona (centro, sur), de orografía suavemente alomada.

Para la descripción y caracterización de la orografía del lugar se ha seguido la información aportada por el Documento Informativo Territorial del Mapa Geomorfológico de Aragón y su correspondiente cartografía, publicado por el Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón y recogida en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragon) del Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR).

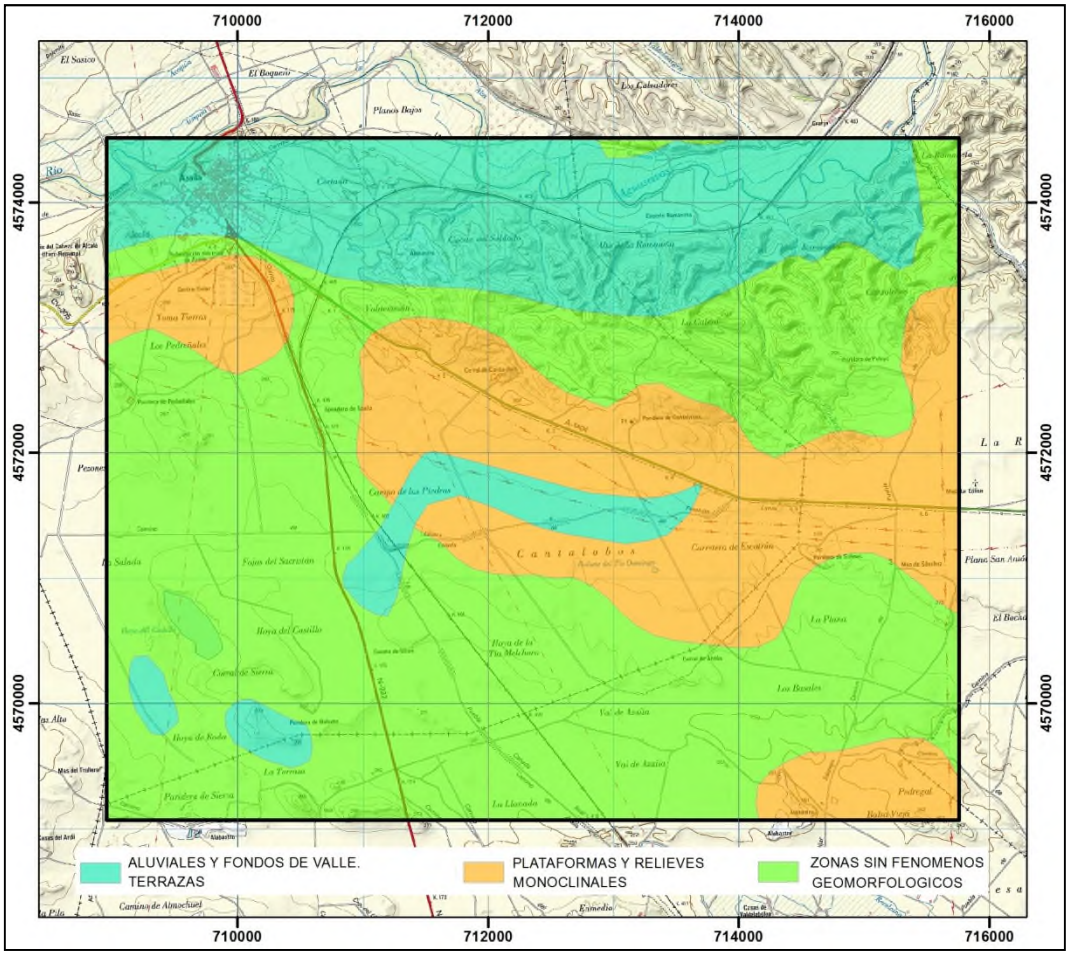


Figura 6-11. Geomorfología (IDEAragón)

Aluviales y fondos de valle

Entre las plataformas terciarias de orografía suave se han abierto amplios valles en artesa por los cauces de la red hidrográfica del río Ebro. La principal formación de este tipo en el ámbito de estudio se corresponde con el valle del río Aguasvivas. Se trata de un amplio valle aluvial de fondo

plano fruto de la acumulación de extensas masas aluviales de glacis y terrazas. Un aspecto reseñable que condiciona factores tales como la litología y la ordenación sedimentaria de los depósitos fluviales es la procedencia extrazonal del río Ebro y de sus afluentes dentro del contexto morfodinámico local, y tanto su régimen hídrico como las características estructurales y texturales de sus sedimentos a lo largo del tiempo, son reflejo de condiciones morfodinámicas más húmedas que las que el clima semiárido de la región permite.

Además del valle de río Aguasvivas aparecen otros valles de fondo plano, con morfologías en artesa y que no presentan concavidad de enlace evidente con las vertientes laterales. Son particularmente frecuentes en los terrenos margoyesíferos de la mitad meridional del área de estudio. En la génesis de estos depósitos de fondo de valle intervienen tanto aportes laterales de origen coluvial como longitudinales de origen aluvial, siendo también probablemente importantes los aportes de sedimentos finos de génesis eólica.

Plataformas y relieves estructurales

Toda la margen derecha del valle del río Aguasvivas (Altos de Valdemesón y población de Azaila) se corresponde con una orografía de cumbres planas o suavemente alomadas, fruto de las particulares características de una litología con presencia de estructuras deposicionales tabulares de niveles calizos. La mayor resistencia a la erosión de estos materiales frente al resto de litologías del entorno hace que estos terrenos presenten las cotas más altas del territorio estudiado resultando una alineación de altos con dirección sureste-noroeste.

Zonas sin fenómenos geomorfológicos

Toda la zona central y sur del área de estudio que se corresponde con un paisaje llano o ligeramente alomado, que bascula hacia el sur suavemente, marcado por el desarrollo de extensas superficies estructurales que a menudo presentan un escarpe neto de poca altura sobre las vertientes circundantes. Esta formación se correspondería con la unidad geológica constituida litológicamente por alternancia de niveles duros carbonatados con otros margosos y arcillosos de naturaleza lábil, y por tanto menos resistentes a la erosión.

Hacia el norte la incisión de los cursos de agua de carácter temporal da lugar a una red de barrancos afluentes del río Aguasvivas en forma de valles de fondo plano (vales). En la zona se reconoce un proceso generalizado de regulación de vertientes con perfiles cóncavos que se engrosa hacia las partes inferiores de la misma y que se cartografían como coluviones cuando alcanzan cierta potencia, enmascarando la litología terciaria subyacente. La desembocadura de algunos barrancos sobre los niveles de terrazas inferiores da lugar a la formación de pequeños conos de deyección.

- Pendientes

Para el estudio de la orografía de la zona se ha elaborado el Mapa de Pendientes correspondiente. El cálculo del factor clinométrico se ha realizado con un Sistema de Información Geográfica sobre un Modelo Digital del Terreno con tamaño de cuadrícula de 5 metros.

Las clases definidas son las utilizadas en el Mapa Nacional de Estados Erosivos (DGCN, 2003), que se establecen siguiendo consideraciones relativas a las posibilidades de laboreo o cultivo en distintas pendientes, así como los tipos de defensas aplicables en función de dicho factor. Así, por ejemplo, el 20% se considera el límite práctico del laboreo aceptable y el 35% el límite absoluto para el tractor agrícola; por otra parte, el 12% es el límite para la construcción de terrazas americanas y para la suficiencia del laboreo a nivel como media protectora. La pendiente de los suelos que no admite ningún sistema de explotación, que no sea la reserva natural, se fija en el

50%. De acuerdo con todo ello, las pendientes (en %) se agrupan en diferentes clases o niveles con objeto de definir los diferentes usos del suelo posibles (***Tabla 7-7*** y Figura 6-12).

Nivel	Pendiente (%)
Baja	0 - 3
Suave	3 - 12
Media	12 - 20
Alta	20 - 35
Muy Alta	> 35

Tabla 6-7. Rangos de pendientes

Estas clases sirven para la definición de unidades de suelos en función de su capacidad de uso:

- Pendiente Baja: La escorrentía superficial es lenta o muy lenta. No hay problemas para la utilización de maquinaria agrícola. No hay peligro de erosión hídrica, excepto en suelos muy susceptibles a ello.
- Pendiente Suave: La escorrentía es lenta o media. No hay limitación para el uso de maquinaria agrícola. La erosión depende de la susceptibilidad del suelo.
- Pendiente Media: Al estar comprendidas las áreas entre ligeramente quebradas y muy quebradas, la escorrentía puede llegar a ser rápida. Hay problemas para la utilización de maquinaria pesada. La erosión bajo cultivo es variable, pero el peligro es grande y suele exigir cultivos en fajas a aterrazados.
- Pendiente Alta: Áreas montañosas y abruptas de fuerte pendiente, con escorrentía rápida o muy rápida. La maquinaria se usa con dificultad. Se suelen destinar desde el punto de vista agrario a pastizales.
- Pendiente Muy Alta: Escorrentía muy grande. Cultivos sólo en suelos resistentes y con prácticas de manejo adecuadas. Su principal uso es el forestal.
- Pendiente Extrema: Prácticamente no se recomiendan más que actuaciones de protección.

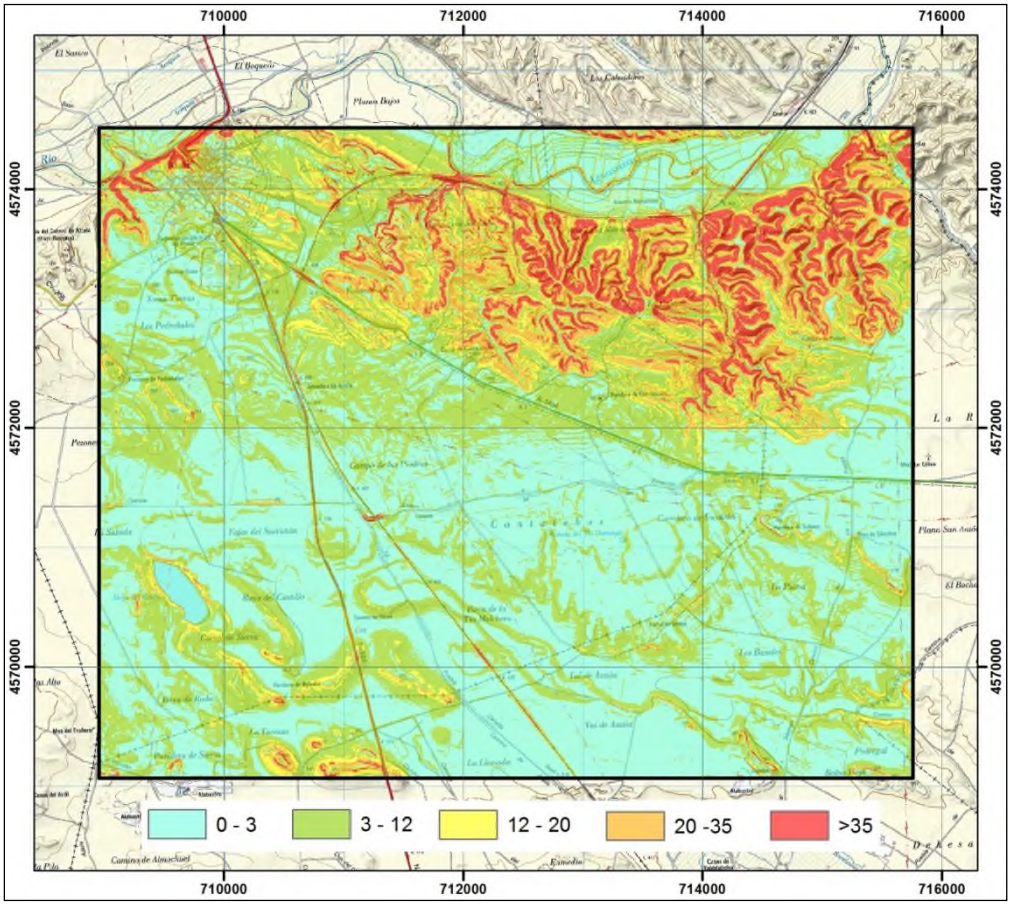


Figura 6-12. Rango de pendientes (%) de la zona de estudio

La superficie de territorio (%), según el tipo de pendiente quedaría como sigue:

Pendientes	Superficie (%)
Baja (0-3%)	45
Suave (3-12%)	34
Media (12-20%)	7
Alta (20-35%)	8
Muy Alta (>35%)	6

Tabla 6-8. Pendientes de la zona de estudio, superficie afectada en %

Del análisis de los resultados obtenidos se observa que la zona de estudio se caracteriza por tratarse de un terreno con orografía mayoritariamente llana o suavemente ondulada, ya que un 79% de la superficie analizada tiene pendientes menores del 12%.

En una caracterización más en detalle se puede constatar tres sectores claramente definidos en función de su orografía. Al norte aparece la llanura aluvial del río Aguasvivas, donde el fondo plano de este valle en artesa ha permitido su tradicional puesta en cultivo con zonas de huertas y olivares. La otra zona de terrenos llanos se corresponde con la extensa plataforma que ocupa toda la mitad sur del ámbito de estudio. Es entre ambos lugares donde aparecen los terrenos de pendientes más altas y donde este factor orográfico puede ser un claro limitante para las actuaciones del proyecto. Se trata de los barrancos y laderas que, excavados profundamente por

la poca consistencia de los materiales litológicos que lo conforman, descienden desde la plataforma estructural del sur (Altos de Valdemesón y población de Azaila) hasta el fondo de valle del río Aguasvivas.

Los terrenos afectados directamente por el proyecto se encuentran en esa llanura estructural que domina el paisaje de toda la mitad meridional del ámbito de estudio, por lo que no se considera que este factor orográfico resulte un limitante. Es una gran planicie que bascula suavemente hacia el sur en la que sólo aparecen pequeños resaltes del terreno de escasa altura ligados a la presencia de niveles de calizas de mayor resistencia a la erosión que las margas, arcillas y yesos de los restantes niveles litológicos.

- Edafología

Para la caracterización edafológica del ámbito de estudio se ha utilizado la cartografía de referencia aportada por la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragon), solución tecnológica desarrollada a tal efecto por parte del Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR), servicio de la Dirección General de Ordenación del Territorio del Departamento de Política Territorial e Interior del Gobierno de Aragón. Este mapa de suelos proviene de la Cartografía 1:200.000 del estudio "*El Cuaternario de la Depresión del Ebro en la región aragonesa. Cartografía y síntesis de los conocimientos existentes. Universidad de Zaragoza y Estación Experimental de Aula Dei*".

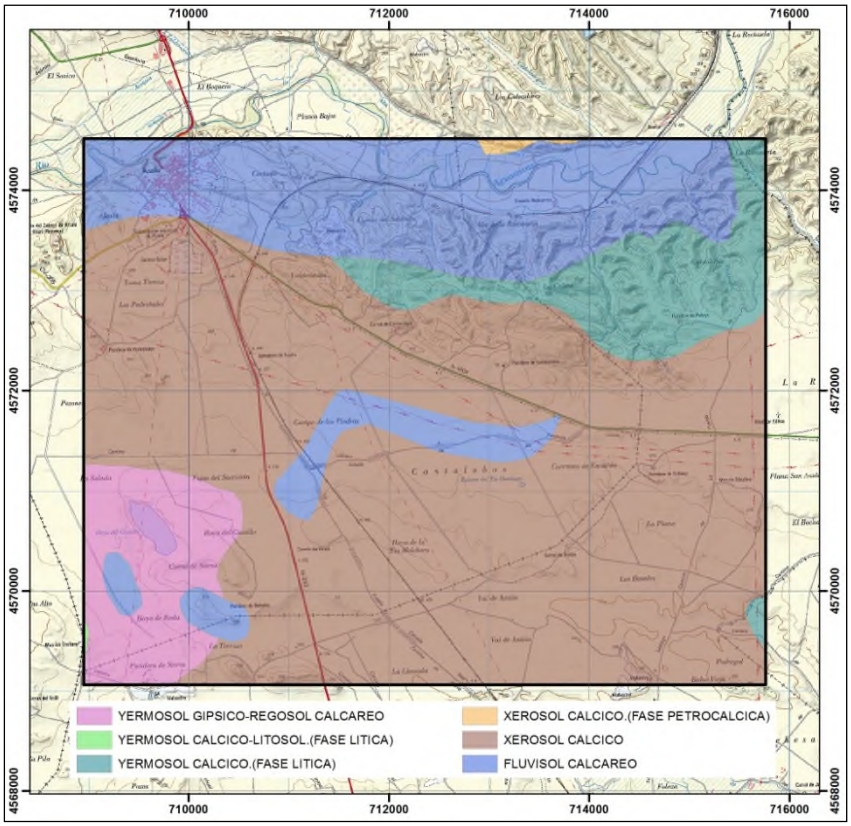


Figura 6-13. Cartografía de suelos de la zona de estudio (IDEAragón)

– Fluvisol calcáreo

Su nombre proviene del latín *fluvius*, fluvial, recordando que son suelos desarrollados sobre sedimentos recientemente aportados por los ríos (arenas, limos, gravas, cantos). Son suelos poco desarrollados, sin horizonte de diagnóstico superficial y con sedimentos aluviales estratificados.

Esta estratificación se evidencia por la presencia de capas (C) con granulometrías diferentes y/o contenidos en materia orgánica irregulares y relativamente elevados. Cada capa corresponde a un episodio de sedimentación. Se trata de suelos profundos con texturas gruesas y, frecuentemente, con abundantes gravas poligénicas (esqueléticos) lo que los hace muy permeables. En esta zona su matriz es carbonatada (calcáreos) fruto de la litología original de los materiales arrastrados en los procesos aluviales.

Aparecen en toda la zona asociados a los depósitos aluviales, destacando todo el fondo de valle del río Aguasvivas. Tradicionalmente han sido aprovechados para su cultivo en huertas, pero dependiendo de la posibilidad de riego debido al clima árido del lugar.

– Xerosol cálcico

Los xerosoles son suelos que se desarrollan bajo condiciones áridas y se caracterizan por la presencia de un horizonte cálcico o gypsico por debajo de un delgado horizonte ócrico. Los xerosoles cálcicos presentan un horizonte cálcico apreciable. Es un horizonte de acumulación de carbonato cálcico. La acumulación puede ser en el horizonte C, pero puede presentarse también en un horizonte B, o A.

Es el tipo de suelo más abundante de la zona, extendiéndose por toda la llanura existente entre Azaila y La Puebla de Híjar. La clara vocación agrícola de este tipo de suelos ha llevado a que toda este área conforme un paisaje agrícola de cereales de secano muy uniforme. Es sobre estos suelos donde se ubican los terrenos afectados por el proyecto.

– Xerosol cálcico (Fase petrocálcica)

Similares a los anteriores pero presentando un horizonte petrocálcico. Un horizonte petrocálcico es un horizonte cálcico, continuo, cementado o endurecido por carbonato cálcico y en algunas partes además por algo de carbonato magnésico. Está tan cementado que sus fragmentos secos no se desmoronan en agua y las raíces no lo pueden penetrar. Es masivo, o de estructura laminar, extremadamente duro cuando está seco, de tal forma que no puede ser penetrado manualmente, y muy firme, o extremadamente firme cuando está húmedo.

Sólo aparece en la zona de estudio en un pequeño sector de la margen izquierda de las laderas del valle del río Aguasvivas.

– Yermosol cálcico (Fase lítica)

El origen del término Yermosol para este tipo de suelos proviene de la palabra yermo, literalmente, suelo desolado. Son suelos localizados en las zonas más áridas del territorio. En ocasiones presentan capas de cal, yeso y sales en la superficie o en alguna parte del subsuelo. La capa superficial de los Yermosoles es aún más pobre en humus y generalmente más clara que los Xerosoles. Su uso agrícola está restringido a las zonas donde se puede contar con agua de riego.

La fase lítica implica la presencia de roca dura continua entre 25 y 100 cm desde la superficie del suelo.

Se encuentran en la vertiente septentrional de los Altos de Valdemesón, pues los procesos erosivos de acarcavamiento de estas laderas han dejado a la intemperie extensas zonas de niveles de calizas tabulares sin presencia de una capa edáfica. Son suelos de nula potencialidad agrícola, ocupados por matorrales xéricos y bajo aprovechamiento ganadero con pastoreo de ovino.

– Yermosol cálcico - Litosol (Fase lítica)

Terrenos en los que intercalan Yermosoles con Litosoles.

Los Litosoles son suelos en los que aflora la roca desnuda, sin prácticamente contenidos edáficos sigificativos. Son suelos improductivos desde el punto de vista de su potencialidad agrícola.

Aparecen representados en la zona en su extremo suroccidental con una extensión apenas significativa.

– Yermosol gípsico - Regosol calcáreo

En este sector aparece una asociación entre suelos del tipo Yermosol y los Regosoles.

Este tipo de Yermosol presenta un horizonte de enriquecimiento en sulfato cálcico secundario, que tiene 15 cm o más de espesor, un 5%, como mínimo, más de yeso que el horizonte C, subyacente. El yeso se puede acumular, uniformemente, en toda la matriz del suelo o como drusas cristalinas; en los materiales gravillosos, también se puede acumular orlando la parte inferior de los fragmentos gruesos. Escasa potencialidad agrícola por los altos contenidos en sales.

Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización.

Son los suelos presentes en el extremo suroccidental del ámbito de estudio, con extensos campos agrícolas cerealísticos de secano (Regosoles) en el entorno de la Hoya del Castillo (Yermosoles).

- Riesgos geológicos

– Erosión

Los estados erosivos que en la actualidad presenta la zona estudiada se han valorado con la información aportada por el Mapa de Estados Erosivos de la Cuenca Hidrográfica del Ebro a escala 1:400.000 publicado por el Instituto Nacional de Conservación de la Naturaleza, sirviendo de apoyo gráfico la cartografía digital aportada por el Resumen Nacional.

La evaluación de la erosión se aborda mediante una evaluación cuantitativa indirecta según el modelo USLE (Ecuación Universal de Pérdidas de Suelos).

Los estados erosivos estimados resultantes se clasifican en cinco niveles de pérdidas de suelos:

Nivel 1: 0-5 Tm / ha y año (Muy bajas)
Nivel 2: 5-12 Tm / ha y año (Bajas)
Nivel 3: 12-25 Tm / ha y año (Moderadas)
Nivel 4: 25-50 Tm / ha y año (Medias)
Nivel 5: 50-100 Tm / ha y año (Altas)
Nivel 6: 100-200 Tm / ha y año (Muy Altas)
Nivel 7: >200 Tm / ha y año (Extremo)

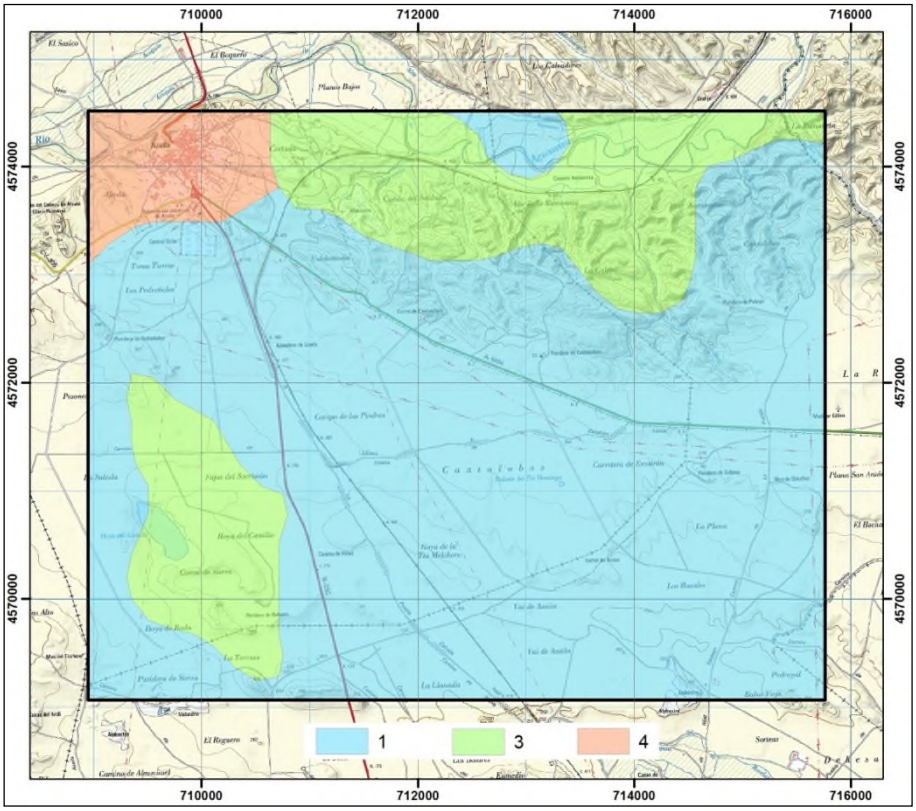


Figura 6-14. Estados erosivos actuales (Mapa de Estados Erosivos de España)

A la vista de los resultados cartográficos se observa que los niveles erosivos en toda la zona son poco relevantes, alcanzando en las zonas más desfavorables un nivel Medio.

La mayor parte de la zona, incluyendo el área de implantación del proyecto, se corresponde con suelos con un nivel de pérdidas catalogado como Muy Bajas. Se trata de terrenos con presencia de litologías poco consistentes como margas, arcillas y arenas, que inicialmente son muy propensas a los procesos erosivos. A este factor de riesgo se le une el hecho de que toda esta área está dedicada a la agricultura extensiva y de secano. Pero una orografía llana o de pendientes muy suaves permite contrarrestar los dos factores negativos anteriores, con el resultado de unas pérdidas de suelo poco relevantes y descartando por ello problemas erosivos significativos.

En los barrancos y laderas que descienden hacia el valle del río Aguasvivas los problemas erosivos son mayores, aunque sin llegar a resultar problemáticos. Existen materiales litológicos como margas, arcillas, areniscas o yesos que son muy fácilmente disgregables, pero al estar dispuestos en niveles tabulares entre los que aparecen niveles de resistentes calizas, estas permiten una estabilidad del conjunto. En detalle se observa por todo este ámbito pequeños descalces de los niveles de calizas por erosión diferencial de las capas de margas, arcillas y yesos, pero en conjunto estas calizas mantienen la estabilidad de unas laderas que, por sus fuertes pendientes, presentarían problemas erosivos mucho más graves. La falta de potencialidad agrícola de estos suelos ha permitido el mantenimiento de una pequeña cobertura de matorral que ayuda a la protección de estos suelos frente a los procesos de arrastre. En todo caso, es destacable el papel protector de esta vegetación, pues se observan mayores problemas erosivos donde ha sido objeto de sobrepastoreo. El clima árido conlleva que allí donde existe un pastoreo constante el suelo puede permanecer desnudo muchos meses al año, con el riesgo que ello

conlleva, siendo más significativo cuanto más cerca de la población de Azaila o en los entornos de los tradicionales corrales dispersos por el territorio.

En el cuadrante suroccidental también aparece una zona con pérdidas Moderadas. Aquí se debe a la confluencia de una litología de arcillas y yesos muy poco resistente a la erosión y a que son campos agrícolas que pasan gran parte del año sin cubierta vegetal protectora alguna, favorecido por una ligera pendiente.

– Colapsos

Se ha consultado para este punto el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos aportado por la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragon). Esta cartografía deriva del Plan Director para la elaboración de una cartografía base de riesgos naturales e inducidos en Aragón y que se concretó en los mapas de susceptibilidad de los fenómenos naturales correspondientes a movimientos de laderas, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.

La subsidencia es el tipo de colapso considerado en esta cartografía y viene caracterizada por una deformación casi vertical o el asentamiento de los materiales terrestres. Este tipo de colapso del terreno puede ocurrir en pendientes o en terreno llano. La subsidencia natural está asociada normalmente a la disolución de rocas solubles, como yesos o calizas, por debajo de la superficie. El paisaje resultante tiene depresiones cerradas y se conoce como topografía kárstica. La subsidencia inducida por el hombre puede producirse por la explotación de acuíferos en el subsuelo, por el derrumbe de suelo y roca en cavidades subterráneas como las dejadas por excavaciones mineras, y por el drenaje de humedales.

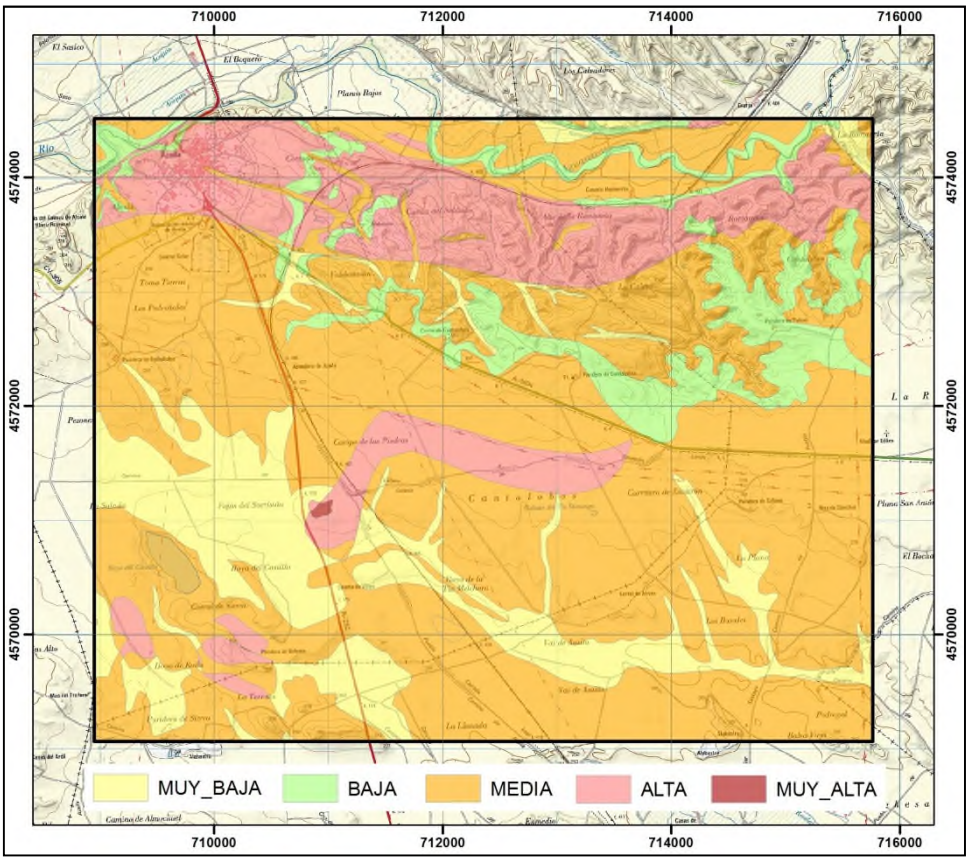


Figura 6-15. Riesgo de Colapsos (IDEAragon).

Estos fenómenos en la zona se encuentran relacionados con la presencia de materiales evaporíticos (fundamentalmente) y carbonatados y se presentan con una morfología de depresión cerrada. El nivel de actividad resulta diferente según se trate de la disolución de material carbonatado o de la disolución de material evaporítico, mostrando mayor actividad en estos últimos por su mayor solubilidad. Es decir, en los estratos en los que predomina el material calcáreo, los valores de susceptibilidad van de Muy Bajo a Medio, mientras que en los estratos en los que predomine material evaporítico (yesos), los valores adoptados oscilan desde Medio a Muy Alto. A la vista de los resultados cartográficos consultados se aprecia una clara susceptibilidad a que se produzcan este tipo de fenómenos geológicos por casi toda el área de estudio. Esto es debido a la importante presencia de materiales yesíferos en casi todas las formaciones geológicas presentes.

- *Muy alta*: Indica que en esta zona la probabilidad de colapso es muy alta y va asociada a áreas en las cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares.
- *Alta*: Sin existir indicios claros de colapsos, son zonas en las que el tipo de material existente (yesos), unido al nivel de fisuración (alto) del material y/o su porosidad (media-alta), indican una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.
- *Media*: Corresponde a materiales yesíferos con niveles de fisuración media y baja o porosidad baja o despreciable. También se incluyen los materiales calcáreos con alta fisuración.
- *Baja*: Se incluyen los materiales calizos que no tienen un nivel de fisuración alta.
- *Muy baja*: Se corresponde en general con otros materiales diferentes a los yesíferos o calcáreos.

– Deslizamientos

Se ha consultado para este punto el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos aportado por la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragon).

Se entiende como movimiento de ladera el movimiento de una masa de roca, suelo o derrubios, de una ladera en sentido descendente. Se incluye cualquier tipo de movimiento en masa (se excluye, por tanto, la erosión), excepto la subsidencia y el hundimiento kárstico. Las causas desencadenantes de los movimientos de ladera son factores intrínsecos de la ladera tales como el tipo de material y la pendientes de la zona, otros factores influyentes son los externos como, por ejemplo, la climatología.

Este riesgo de deslizamientos de ladera deriva de las propiedades de comportamiento del material (roca o suelo), el nivel de fracturación en el caso de las rocas que a su vez condiciona la permeabilidad del macizo, la intensidad de precipitación de la zona en el caso de los suelos y las pendientes superficiales del terreno. Tal y como se puede apreciar en la cartografía de referencia los riesgos de deslizamientos en el ámbito estudiado se limitan a las laderas de Valdemesón que descienden hacia el valle del río Aguasvivas y parece sólo en bandas ligadas a bancos calizos que por erosión diferencial representan pequeños escarpes en las laderas. En todo caso, este riesgo se cataloga como Bajo. Los terrenos afectados directamente por el proyecto, dada su orografía suave, no plantean riesgos de este tipo.

La clasificación según la susceptibilidad a deslizamientos es la siguiente:

- *Muy alta*: Indica que en estas zonas la probabilidad de deslizamiento es muy alta y va asociada a zonas en los cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares. También se incluyen terrenos clasificados como suelos con pendientes

superiores a 60ª o pendientes entre 45 y 60ª en zonas con intensidad de precipitación alta.

- *Alta*: Sin existir indicios claros, son zonas en las que los materiales se corresponden con rocas altamente fisuradas y pendientes superiores a 60º. También se incluyen suelos en zonas de alta intensidad de precipitación y pendientes entre 30 y 45ª y suelos en zonas de baja intensidad de precipitación y pendientes entre 45 y 60ª.
- *Media*: Corresponde a suelos con pendientes entre 10 y 30ª y altas precipitaciones, y pendientes de 30 a 45º con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 45 y 60º y baja fracturación con pendientes mayores de 60º.
- *Baja*: Se Corresponde a suelos con pendientes inferiores a 10ª y altas precipitaciones y pendientes de 10 a 30º con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 30 y 45º y baja fracturación con pendientes entre 45 y 60º.
- *Muy baja*: Se corresponde en general con pendientes inferiores a 30º en el caso de rocas, o entre 30 y 45 y baja fracturación. También se incluyen suelos con pendiente inferior a 10º e intensidad de precipitación baja.

La representación sobre el terreno queda reflejada en la Figura 6-16.

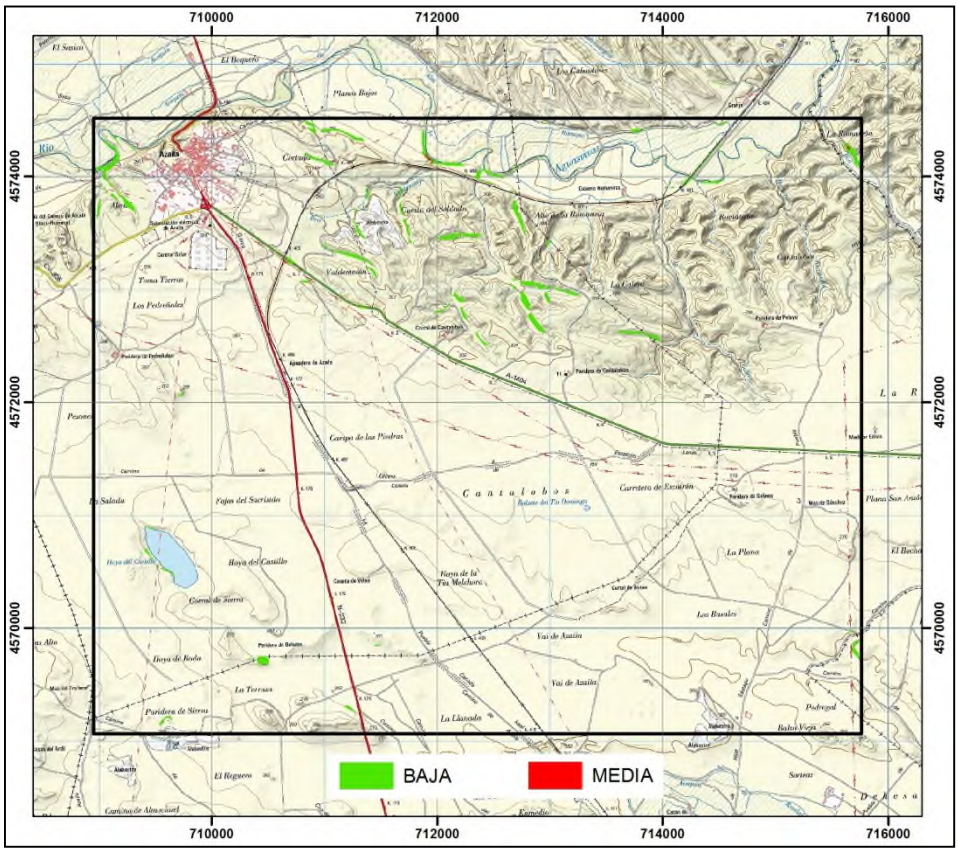


Figura 6-16. Riesgo de deslizamientos (IDEAragon).

– Otros riesgos geológicos

- Riesgo por Expansividad de Arcillas

Consultado el Mapa previsor de riesgo por Expansividad de Arcillas de España a escala 1/1.000.000 (IGME, 2015), que representa la distribución geográfica de las zonas en las que se presupone una expansividad similar para las arcillas, se constata un nivel de riesgo por expansividad *Moderado a Alto* por presencia de arcillas expansivas localmente predominantes y emplazadas en zonas climáticas con déficit anual de humedad.

- Riesgo por Procesos Kársticos

Consultado el Mapa del Karst de España a escala 1/1.000.000 (IGME, 2015), donde se representan las diferentes litologías 'karstificables' y cualquier entidad hidrogeológica y geomorfológicas vinculadas a los procesos de karstificación que pueden suponer un riesgo o un limitante constructivo, son inexistentes en toda la zona. En el caso que nos ocupa y ligadas a las formaciones geológicas con litología de yesos existentes en la zona, se cataloga como "*Medianamente karstificadas; a veces karsts importantes dispersos*".

- Riesgo por Movimientos del Terreno

El Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1/1.000.000 (IGME, 2015) representa la distribución geográfica de las zonas con riesgos por movimientos del terreno. En el ámbito del proyecto el riesgo se concreta por presencia de "*Movimientos de componente vertical en zonas continentales; Áreas con expansividad de arcillas actuales y/o potenciales*".

- Riesgo por Sismicidad

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define en el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma deconstrucción sismorresistente (NCSE-02).

El valor de la aceleración sísmica según el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2012 (CNIG, 2013) para la zona afectada por el presente proyecto es menor de 0,04g, por lo que presenta un riesgo de peligrosidad sísmica “Bajo" y por consiguiente no deben esperarse en ella fenómenos sísmicos que produzcan efectos perjudiciales para la construcción.

6.1.3 Hidrología

El área de estudio se encuentra enclavada dentro de la cuenca hidrográfica del Ebro, en su zona central.

La Cuenca del Ebro se sitúa en el cuadrante NE de la Península Ibérica. Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, siendo sus límites naturales por el norte los montes Cantábricos y los Pirineos, por el SE el Sistema Ibérico y por el este la cadena Costero-Catalana. Está drenada por el río Ebro que discurre en sentido NO-SE, desde las montañas Cantábricas hasta el Mediterráneo.

La hidrología superficial de la zona de estudio se caracteriza por la cercana presencia de un curso de agua destacado, el río Ebro, que discurre a poca distancia del ámbito de estudio por su extremo nororiental, y en el cual desembocan por su margen derecha una serie de afluentes cuyas cuencas recogen el agua del ámbito del proyecto: Aguasvivas y Martín.

La hidrología subterránea de la zona se caracteriza por pertenecer, en parte, a una unidad hidrogeológica; Campo de Belchite.

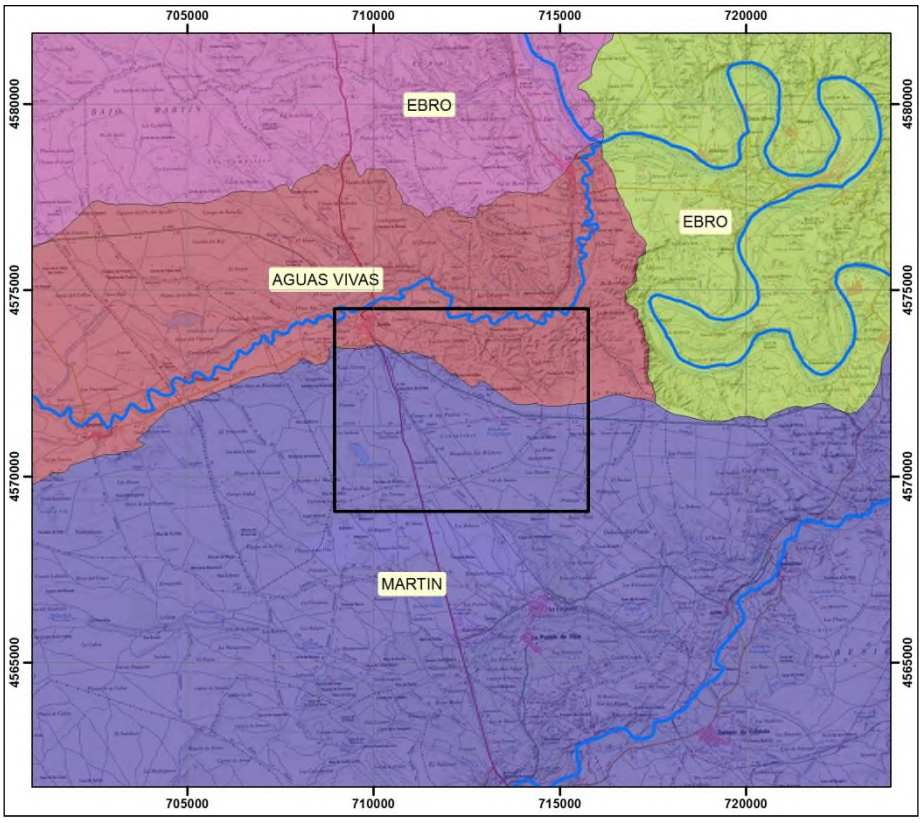


Figura 6-17. Entorno hidrográfico (Confederación Hidrográfica del Ebro).

- Hidrología superficial

La hidrología superficial de la zona de estudio sólo presenta un cauce activo en la zona: el río Aguasvivas, que por el norte pasa con dirección O-E. A este río desembocan pequeños cursos de agua de carácter estacional y de corta longitud que descienden por las laderas de Valdemesón que definen este valle fluvial; Barranco de Valdemposta, Barranco de Romaneta, Val de la Galera, Barranco de Valdemesón.

Los terrenos del área que pertenecen a la subcuenca del río Martín se caracterizan por la ausencia en ellos de cursos de agua.

Las subcuencas hidrológicas presentes son dos;

- Aguasvivas. Código CEDEX 9336. Cuadrante septentrional. Ocupa un 36% del área.
- Martín. Código CEDEX 9356. Sector meridional. Supone un 64% de la superficie.

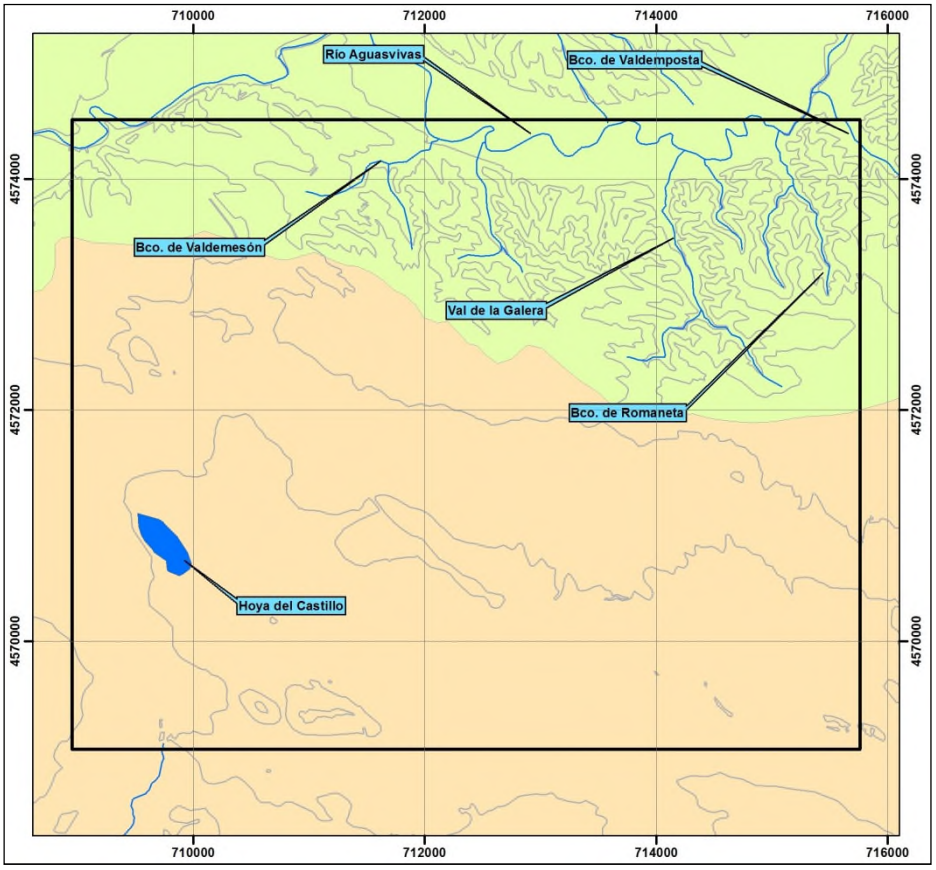


Figura 6-18. Hidrología superficial (CHE).

Cuenca del Aguasvivas

A caballo del límite provincial entre Teruel y Zaragoza se encuentra la cuenca del Aguasvivas, que ocupa una extensión de 1.311 km^2. Su cabecera se encuentra en la Rama Aragonesa de la Cadena Ibérica compartiendo divisoria de aguas con los ríos Huerva y Martín y desde allí se orienta hacia el Noreste hasta el Ebro donde desemboca en las proximidades de La Zaida.

El recurso total de esta cuenca en régimen natural se evalúa en el P.H.E. en 1,5 m^3/s (46,2 m^3/s) para atender a una demanda total de 36,0 hm^3/año. Con esta demanda se abastece a 6.252 habitantes (0,58 hm^3/año), se riegan 4.030 ha (35,1 hm^3/año) y se atienden a 0,3 hm^3/año de demanda industrial.

El principal uso de agua es de tipo agrícola que se distribuye mediante numerosas acequias entre las que destacan las acequias de Belchite, Letux y Vinaceite. El agua viene regulada por dos embalses: el de Moneva y el de Almochuel.

El régimen hidrológico mensual viene representado por los ríos de cabecera de la cuenca. El periodo de aguas altas se presenta entre diciembre y junio con dos máximos, uno en invierno (entre diciembre y febrero) y otro en primavera (mayo). El periodo de aguas bajas se presenta entre julio y septiembre.

Cuenca del Martín

La cuenca del Martín, con una extensión de 2.092 km^2, incluyendo la zona endorreica de La Hoya del Castillo dentro del ámbito de estudio, se encuentra en la margen derecha del Ebro dentro de territorio aragonés, ocupando parte de las provincias de Teruel y un poco de Zaragoza. Su

cabecera se encuentra en la zona minera del carbón turolense (Utrillas, Escucha, Montalbán), desde allí se dirige hacia el Norte adentrándose en el valle del Ebro para regar las vegas de Albalate del Arzobispo e Híjar (Teruel) y Escatrón (Zaragoza).

El recurso hídrico total en régimen natural según el PHE es 2,9 m^3/s (97,7 hm^3/año). La demanda a satisfacer es 55,5 hm^3/año, con la que se abastece a 19.568 habitantes (1,8 hm^3/año), se riegan 6.425 ha (52,8 hm^3/año) y se atienden 0,83 hm^3/año de demanda industrial. Los principales usos de agua son para regadíos. Se riega con numerosas acequias situadas en el tramo medio y bajo del río.

El hidrograma medio mensual de la cabecera del Martín presenta un periodo de aguas altas entre enero y junio con el máximo en mayo. El mes con menos caudal medio mensual es agosto y septiembre.

Código	DESCRIPCION	Q MEDIO (m^3/s)	Q MEDIO (hm^3/a)
168	Aguasvivas en Moneva-PP	0,1	2

Tabla 6-9. Aforo medio en los ríos presentes en la zona de estudio

- Riesgos de inundación

Se ha consultado para este punto el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos (Inundaciones) aportado por la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragon). La metodología aplicada para la zonificación de la susceptibilidad a la inundación se basa en criterios geomorfológicos. Esta se resume en tres niveles.

El nivel se susceptibilidad Alta va asociado a formaciones geomorfológicas situadas en el propio cauce o sus proximidades y se corresponden con materiales propios de sedimentación del sistema fluvial con datación relativamente reciente. Esto implica que son zonas del territorio por los que es probable el flujo de agua en situaciones de precipitaciones elevadas.

El nivel de susceptibilidad Media está asociado a formaciones geomorfológicas relacionadas con el flujo de agua, pero con una datación geológica menos reciente (terrazas de segundo orden), que suelen estar más alejadas del cauce y cuya probabilidad de flujo de agua en avenidas en mucho menor a las zonas de susceptibilidad alta.

Las zonas de susceptibilidad Baja se corresponden con lugares del territorio donde es poco probable el riesgo de inundación con origen en el flujo de agua circulante por los ríos, estando más alejadas de los cauces.

El Plan de Protección Civil ante inundaciones en la Comunidad de Aragón incluye el análisis de las láminas de inundación del río Aguasvivas para la zona con un estudio de inundabilidad específico y detallado, estableciendo para el ámbito de estudio las zonas de inundación posibles que se darán a partir del período de retorno de 500 años.

El resultado para la zona de estudio en base a esta fuente cartográfica de información es que los riesgos por inundación se concentran a lo largo del valle del río Aguasvivas, donde existe la posibilidad de que se produzca una avenida cuya lámina de agua se extienda prácticamente por todo el fondo de valle dado su forma tipo "artesa".

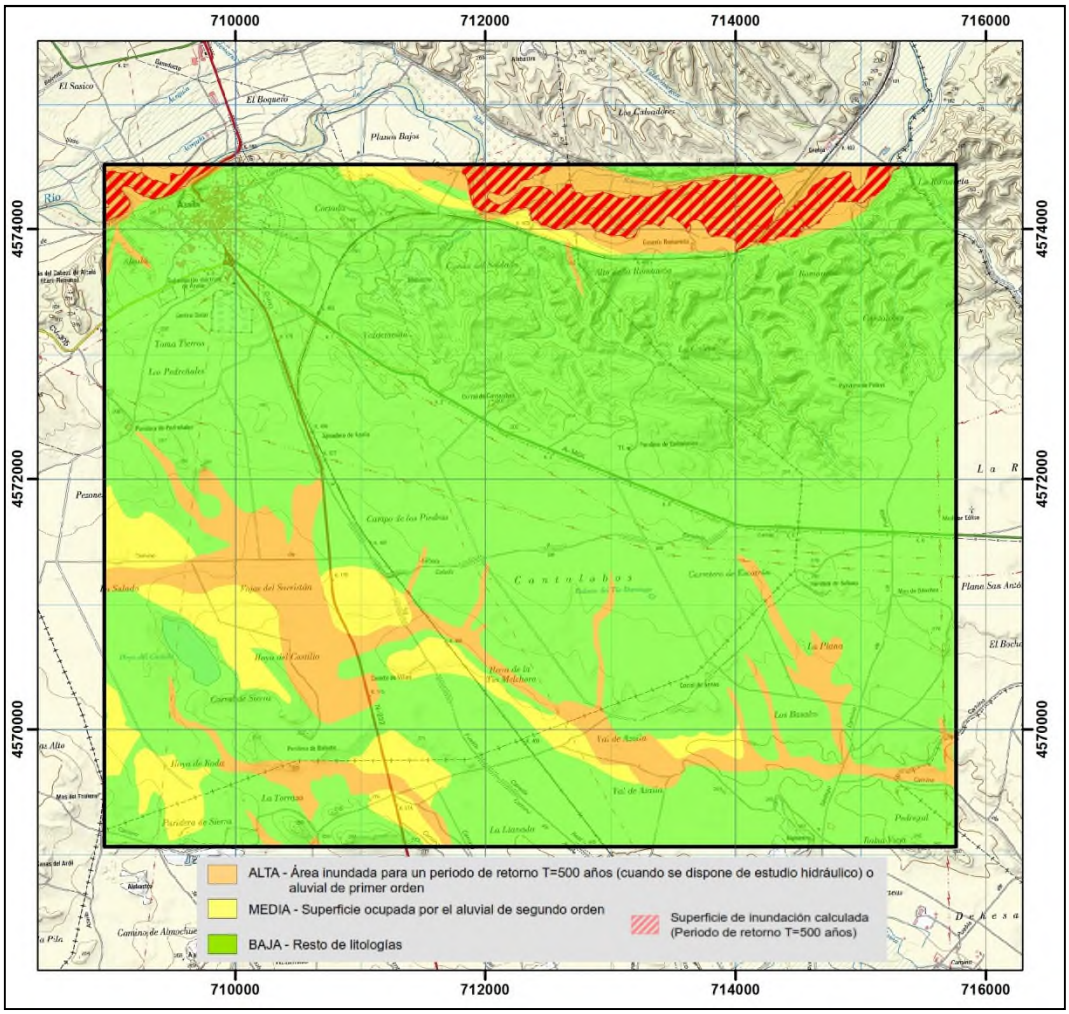


Figura 6-19. Susceptibilidad a inundaciones (IDEAragón)

La Conferencia Hidrográfica del Ebro, basada en la "Comisión Nacional de Protección Civil", establece las siguientes categorías de riesgos de inundación para los cauces fluviales;

- 0: Ríos o tramos de río sin considerar
- 1: Riesgo máximo
- 2: Riesgo intermedio
- 3: Riesgo mínimo

De la información aportada por el S.I.G. de la Conferencia Hidrográfica del Ebro se concluye que los riesgos de inundación en los cauces presentes en la zona de estudio son Significativos y catalogados como Mínimos (3) para el tramo afectado del río Aguasvivas aguas arriba del Caserío de la Romaneta.

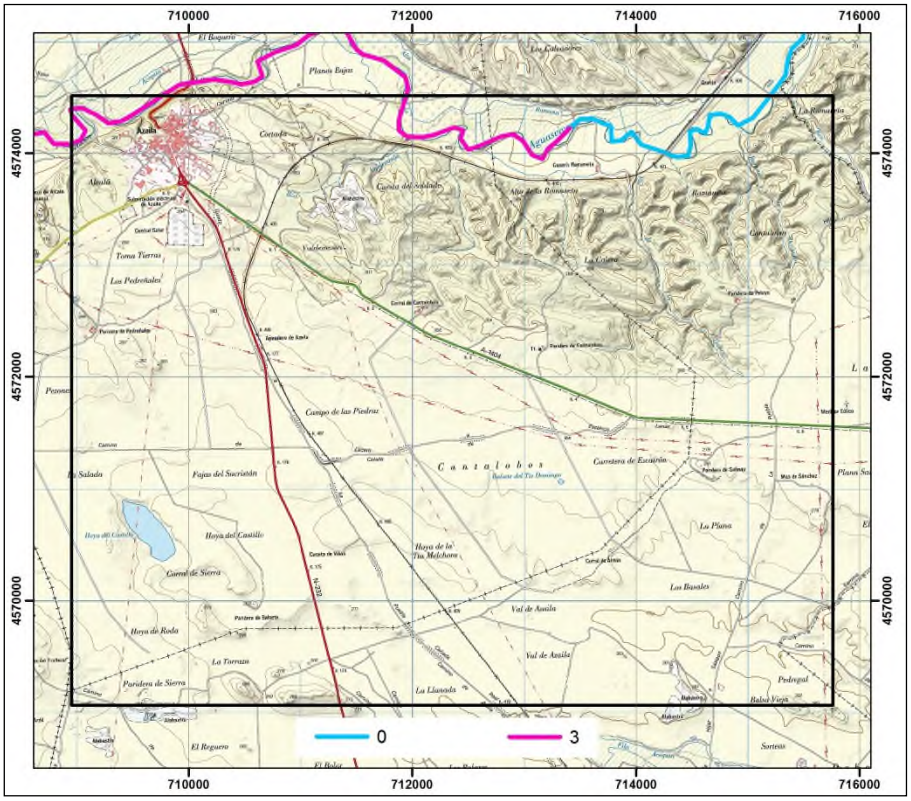


Figura 6-20. Riesgos de inundación (CHE).

Se ha consultado el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), un instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial creado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, siguiendo los principios de la Directiva 2007/60 sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación, la presencia de Áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs), no constatándose ninguna.

– Zonas endorreicas y formas kársticas

De la información integrada en el GIS-Ebro, se han extraído las principales cuencas endorreicas y afines existentes en la zona. La fuente de la información gráfica es el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000. El resultado para la zona es la aparición de la zona endorreica denominada por la Conferencia Hidrográfica del Ebro como “Hoya del Castillo” pero también llamada "Salada de Azaila".

Las zonas endorreicas, es decir terrenos impermeables sin drenaje superficial de las aguas de lluvia, se localizan en la zona estudiada al oeste de la misma, en el entorno de La Hoya del Castillo. En estas zonas, los suelos impermeables, unido a una orografía sin pendientes que recojan y drenen superficialmente las aguas, dan lugar a terrenos encharcados temporalmente.

- Hidrología subterránea

El sector noroccidental del área de estudio se dispone sobre la unidad hidrológica; “Campo de Belchite” (Código 09.06.04).

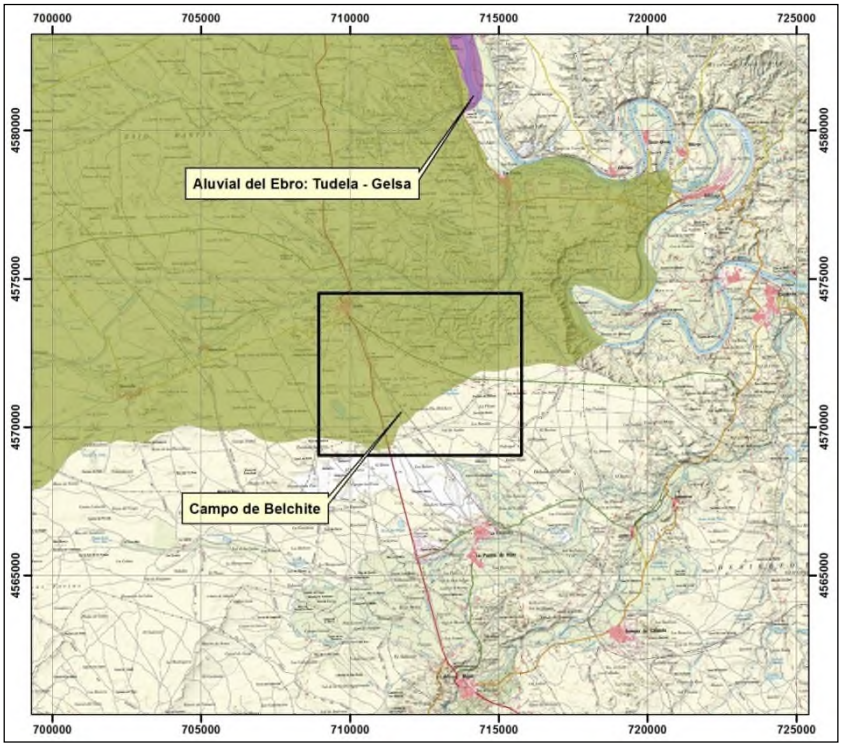


Figura 6-21. Unidades hidrogeológicas (CHE).

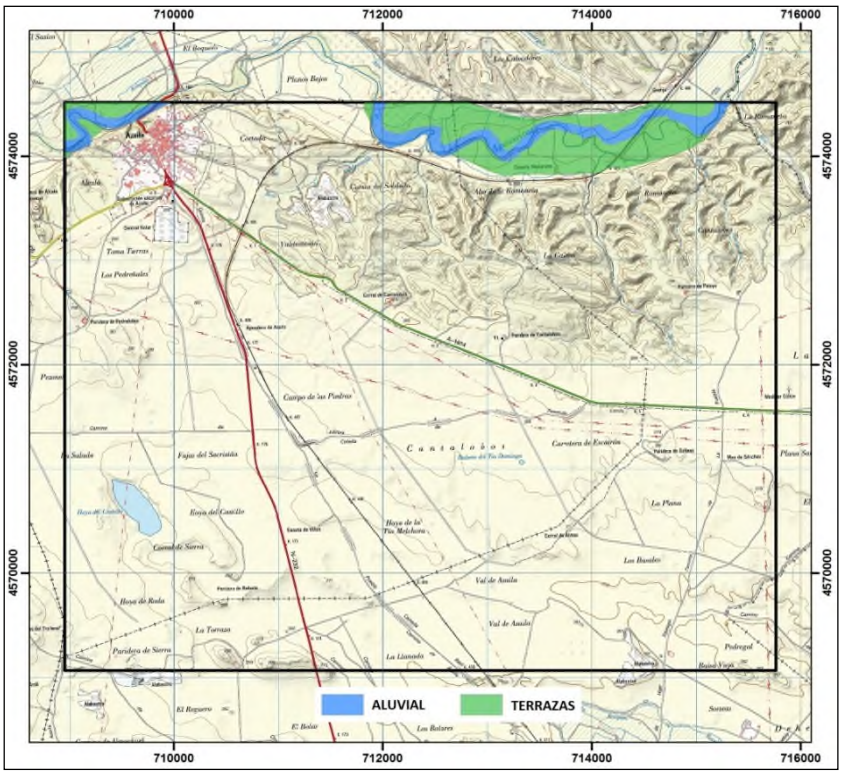


Figura 6-22. Acuíferos superficiales aluviales (CHE).

Dentro de esta unidad hidrogeológica se distinguen dos formaciones:

– Materiales Terciarios

Estas formaciones terciarias no tienen mucha importancia desde el punto de vista hidrogeológico debido a su baja permeabilidad. Los niveles yesíferos que en superficie han sufrido procesos de karstificación, es previsible que se encuentren inalterados en profundidad. Los niveles areniscosos y conglomerados están generalmente bien cementados y las calizas, además de su reducido espesor, no presentan altos índices de fisuración que favorezcan la circulación del agua.

El funcionamiento hidrogeológico de estos materiales se suele asimilar a un conjunto de baja permeabilidad. La alternancia de horizontes de cierta permeabilidad con capas prácticamente impermeables implica una marcada anisotropía en la vertical.

– Depósitos Cuaternarios (Aluviales)

Consiste en los distintos niveles de terrazas de los ríos Ebro y Aguasvivas, fondos de valle, coluviones, glacis, etc. Los más importantes, en cuanto a extensión y recursos que pueden albergar, son los depósitos fluviales.

Las terrazas tienen espesores entre 1 y 8 m, y sólo las dos inferiores están conectadas entre sí y con el río. Asimismo estos niveles están sin cementar, y por tanto serán los de mejores características para su explotación. Su fuente principal de recarga la constituyen los retornos de regadío.

Los niveles superiores desarrollan un fuerte encostramiento y están colgados, por lo que la recarga que puedan experimentar por infiltración a partir de la superficie se desaguará de manera rápida a través de las surgencias que salen en el contacto con los niveles terciarios.

Otro depósito importante lo constituyen los glacis. No obstante, su reducido espesor limita mucho sus posibilidades como embalse subterráneo.

No se dispone de datos analíticos sobre las aguas subterráneas de la zona, pero es previsible que muestren una alta mineralización.

- Características hidrogeológicas de los terrenos

Las características hidrogeológicas de los terrenos diferencian dos grandes sectores dentro del ámbito de estudio en función de su litología y su comportamiento frente a la presencia de agua.

En términos generales, se trata, de una zona dominada por una litología eminentemente impermeable, por lo que el drenaje estará ligado a la orografía. Allí donde las pendientes lo permitan se dará un drenaje superficial por gravedad, pero en aquellas zonas que sean llanas serán frecuentes los procesos endorreicos. Sólo los fondos de valle presentan una permeabilidad aceptable.

Por un lado tenemos la mayor parte de la llanura que se extiende al sur de la población de Azaila y de los Altos de Valdemesón. En esta área los potentes y extensos niveles de arcillas, margas y yesos hacen que estos suelos se comporten como un material impermeable. Esto implicará la incapacidad de que el agua de lluvia pueda drenar por percolación, teniendo por tanto las precipitaciones que drenar superficialmente y sin capacidad de recarga de los acuíferos locales. Si a ello se le une que el relieve es llano o de suaves relieves, el resultado es un drenaje superficial deficiente y con propensión a los encharcamientos. Cuando este efecto alcanza proporciones más extensas en áreas hundidas (dolinas) ello se traduce en la presencia de pequeños humedales

("saladas") que forma temporal se mantienen cubiertas de una lámina de agua de escasa profundidad (Hoya del Castillo).

Los depósitos aluviales del Cuaternario presentes en la zona, principalmente a lo largo del valle del río Aguasvivas al norte, son predominantemente materiales sueltos (arenas, gravas y cantos), con una menor proporción de arcillas y limos, por lo que presentan una permeabilidad mayor que el resto de la zona.

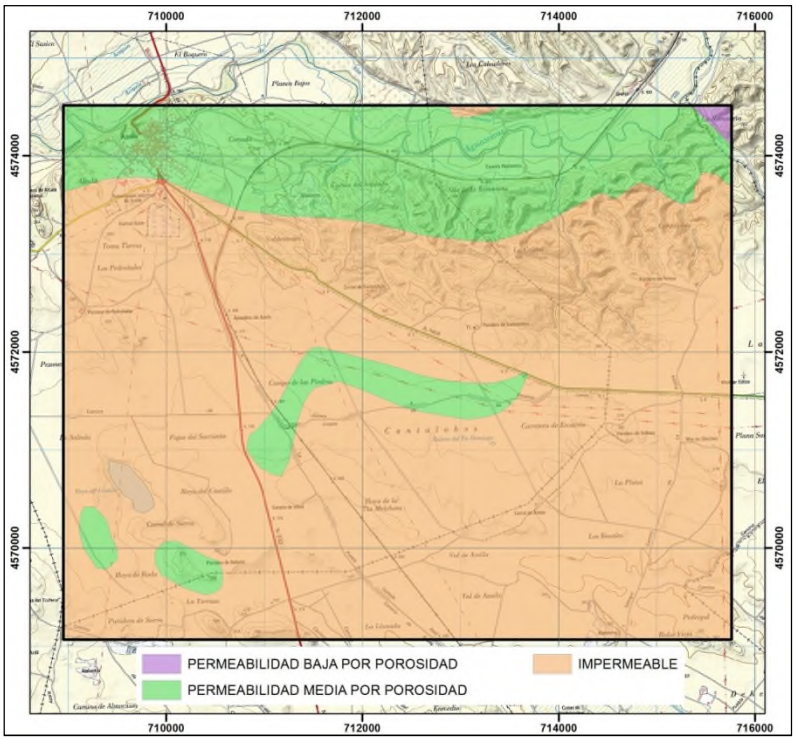


Figura 6-23. Características hidrogeológicas (permeabilidad) de los terrenos (IDEAragon)

La vulnerabilidad de los acuíferos dependerá intrínsecamente de la capacidad de los suelos de drenar las aguas por percolación, lo cual a su vez está ligado a su permeabilidad, analizada anteriormente. De esta manera, los depósitos aluviales, por su alta permeabilidad y por albergar en sus niveles más superficiales pequeños acuíferos locales de carácter aluvial, son los terrenos con una mayor vulnerabilidad. Por contra, el carácter impermeable de la mayor parte del territorio restante hace que en ellos el riesgo de afección a las aguas subterráneas sea muy bajo.

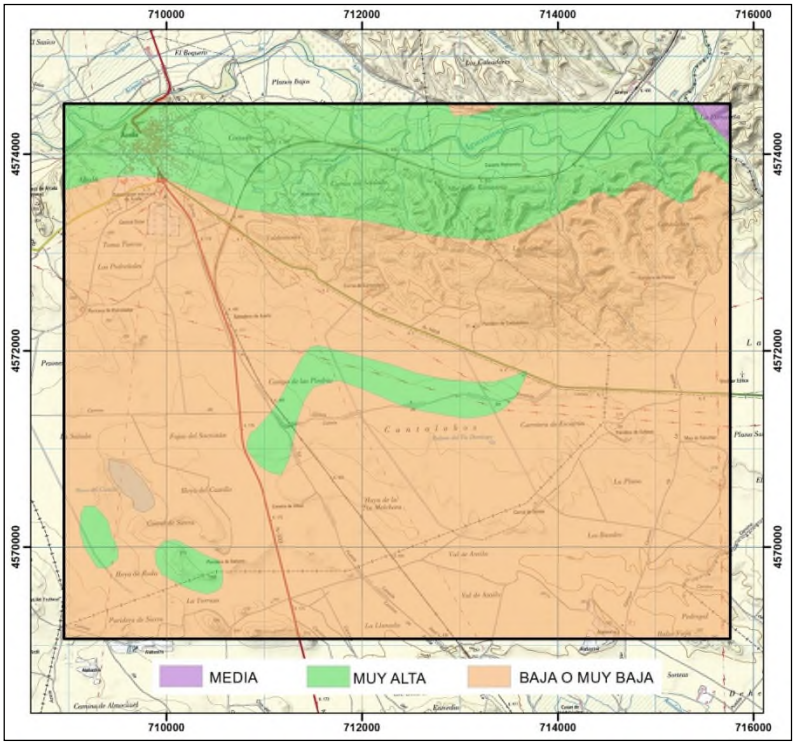


Figura 6-24. Características hidrogeológicas (vulnerabilidad) de los terrenos (IDEAragon)

6.2 Medio biológico

6.2.1 Vegetación

El estudio de la cubierta vegetal tiene gran importancia en una Evaluación de Impacto Ambiental al ser parte integrante fundamental del medio y por sus interacciones con otros componentes del mismo: es indicador de los ecosistemas del ámbito, parte indispensable del hábitat de las especies animales que existen en la zona, elemento fundamental del paisaje, indicador de la actividad humana y componente primario del medio socioeconómico.

La vegetación se estudia a partir de las formaciones vegetales naturales, establecidas originariamente de acuerdo con las características climáticas, litológicas y edafológicas particulares de la zona, y el paisaje vegetal resultado de los cambios inducidos a lo largo de la historia por la actividad humana.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con el estudio de este elemento del medio son los siguientes:

- Enmarcar fitogeográficamente el área de estudio.
- Definir la vegetación potencial.
- Describir, valorar y ubicar la vegetación actual en el ámbito de estudio.
- Definir los elementos botánicos de mayor sensibilidad.

- Metodología

El inventario ha sido realizado fundamentalmente mediante una revisión bibliográfica, apoyada en trabajos de campo que permiten perfilar las unidades de vegetación, su composición y estructura.

En una primera fase de gabinete se han unido y comparado la información cartográfica digital disponible extraída del Mapa Forestal de España a escala 1:50.000 publicado por el Ministerio de Medio Ambiente (2.004) en un Sistema de Información Geográfica con las ortofotos a escala 1:5.000 proporcionadas por el Sistema de Información Territorial de Aragón (on line). Estos trabajos permiten obtener un primer mapa de vegetación que es comprobado -y corregido, si es necesario- en una segunda fase durante los trabajos de campo, que permiten igualmente valorar asimismo el estado de conservación de las manchas de vegetación. Una tercera fase de gabinete permite finalmente definir y valorar las unidades de vegetación y usos del suelo a partir de la recopilación de las dos fases anteriores.

Las unidades de vegetación se definen en base a los siguientes elementos:

- La estructura dominante de la cubierta vegetal, considerando los siguientes tipos:
  - Bosque o arboleda (altura media de la vegetación superior a los 5-6 m)
  - Arbustedo (altura media entre 2 y 6 m)
  - Matorral y herbazal (altura media inferior a los 2 m)
  - Arbolado adehesado sobre matorral
  - Arbolado adehesado sobre pastizal
  - Repoblación forestal
  - Vegetación clara sobre sustratos especiales (arenas, rocas, etc.)
- Componente(s) florístico(s) principal(es) que la conforma.
- Estado de conservación o de desarrollo.

En la valoración de la vegetación se han analizado las siguientes características:

a) Hábitats protegidos

* V1. Directiva Hábitat. Se considera la presencia de alguna formación incluida en el anexo de la Directiva 1997/62/CE. Para tal fin se ha consultado la cartografía del Inventario Nacional de Hábitat. Las teselas de este mapa pueden contener varios hábitats en su interior, repartidos en diferentes estratos. Existen dos categorías de hábitat: prioritarios y no prioritarios en función del interés de su conservación.

* V2. Otros Elementos Protección Especial (Normativa Autonómica)

  * Inventario de Árboles Singulares de Aragón.

  De acuerdo con el artículo 55 de la Ley 6/2014, de 26 de junio, por la que se modifica la ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón y el artículo 2 del Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón tienen la consideración de árboles singulares. Como resultado se creó el Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón. Actualmente el mencionado inventario conforma la Base de datos de árboles y arboledas sobresalientes de Aragón.

  * Inventario de Enclaves de Interés Botánico de Aragón.

  El Gobierno de Aragón mantiene un Inventario de enclaves catalogados en función de su interés botánico donde en la actualidad se recogen 62 de estos lugares.

  * Zonas de incluidas en Planes de Acción para flora amenazada.

La Ley 4/1989 establece que la inclusión de una especie, subespecie o población en el Catálogo de Especies Amenazadas (nacional o autonómico) exige la redacción de un Plan, cuya denominación depende de la categoría de amenaza, estos son los Planes de Acción:

Planes de Recuperación para las especies –subespecies o poblaciones- catalogadas como “En Peligro de Extinción”

Planes de Conservación del Hábitat para las “Sensibles a la Alteración de su Hábitat”

Planes de Conservación para las "Vulnerables"

Planes de Manejo para las “De Interés Especial”

La categoría de especie “Extinguida” que se recoge en el Catálogo aragonés exige la redacción de un Plan de Reintroducción.

El Decreto 49/1995, establece la estructura y los contenidos mínimos de los Planes de Acción para las especies de flora y fauna catalogadas en Aragón. Independientemente de la tipología a la que pertenezcan, los planes deben recoger las directrices y medidas necesarias para eliminar las amenazas que pesen sobre las especies a las que van dirigidos, estableciendo como objetivo básico la consecución de un estado de conservación favorable para ellas.

b) Presencia de taxones amenazados

* V3. Presencia de taxones del Atlas y Libro Rojo de Flora y Lista Roja.

A tal efecto se revisaron el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España (Bañarés & Col., Eds., 2003). Este trabajo presenta información sobre los taxones vegetales que requieren con mayor urgencia una gestión de conservación, principalmente las categorías UICN “en peligro crítico de extinción” (CR) o “en peligro” (EN), con mapas de presencia en cuadrículas UTM 10x10. Igualmente se ha estudiado la Lista Roja de la Flora Vascular Española, que contempla además de los anteriores los taxones de las categorías UICN “vulnerable” (VU) y “datos insuficientes” (DD).

Dados los objetivos del presente estudio, es imposible realizar un inventario exhaustivo y completo de la flora del ámbito. Esta herramienta, a pesar de su poca precisión para localizar un taxón (lógicamente, por motivos de seguridad), es muy útil, pues permite realizar una primera aproximación a la posible existencia de taxones amenazados en la zona. En caso de presencia de un taxón amenazado en las cuadrículas UTM 10x10 del área de estudio, se analiza la descripción bibliográfica de su hábitat, y si éste existe en el área, se apunta automáticamente su presencia potencial, requiriendo estudios de detalle en caso de que tal hábitat se vea afectado por el proyecto.

* V4. Presencia de taxones vegetales incluidos en los Catálogos de Especies Amenazadas; Catálogo Español de Especies Amenazadas (R.D. 139/2011) y Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (D. 49/1995).

El régimen de protección de las especies a nivel nacional se recoge en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad y 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).

Las comunidades autónomas constituyen sus catálogos de especies amenazadas de ámbito regional. El Catálogo de Especies Amenazadas (C.EE.AA.) de Aragón es un registro público de carácter administrativo en el que se incluyen aquellas especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieran medidas específicas de protección en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma. El catálogo aragonés se aprobó por el Decreto 49/1995 que también define la información que debe incluir sobre cada una de ellas y fue modificado por el Decreto 181/2005, de 6 de septiembre.

El Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón establece cinco categorías:

- Especies en Peligro de Extinción.
- Especies Sensibles a la Alteración de su Hábitat.
- Especies Vulnerables.
- Especies de Interés Especial.
- Extinguida.

De la misma manera que en los parámetros anteriores, la posible existencia de un taxón amenazado en la zona de estudio se analiza mediante la descripción bibliográfica de su hábitat, y si éste existe en el área, se apunta automáticamente su presencia potencial, requiriendo estudios de detalle en caso de que tal hábitat se vea afectado por el proyecto.

c) Estatus de calidad y fragilidad de las unidades de vegetación:

* V5. Nivel de evolución o madurez. Se tiene en cuenta el nivel evolutivo que representa la formación vegetal, bien sea dentro de la serie climática, bien de la serie edafófila (debida a peculiaridades del sustrato). En este último caso, se refiere concretamente a comunidades hidrófilas, acuáticas, rupícolas, glerícolas, de arenales, gipsófilas y halófilas. Da una idea del estado de conservación de la formación. Se ha recurrido a la valoración asignada por Ruiz de la Torre, 1996. Se ha considerado una escala con 4 intervalos: alto (valor 3), medio (valor 2), bajo (valor 1), y sin valoración (valor 0).

* V6. Singularidad. Se considera el carácter raro o único de la formación vegetal que define la unidad dentro de un espacio determinado. Viene dada por distintos niveles espaciales, siendo mayor su valor según se vaya ampliando el área y la formación mantenga el carácter. Para establecer este carácter se ha recurrido al Atlas de la flora de Aragón (Herbario de Jaca, on line) y a diversas fuentes bibliográficas: Costa Tenorio *et al.*, 1998, Peinado Lorca *et al.*, 1987 y Rivas-Martínez S., Díaz González T. E., Fernández Prieto J. A., Loidi Arregui J. 1984. También se considerará la presencia de taxones endémicos como indicador del grado de singularidad de las formaciones que los acogen. De esta forma se han considerado 4 intervalos: alta (P. Ibérica, valor 3); media (Comunidad Autónoma, valor 2); baja (provincial, valor 1); y sin singularidad (valor 0).

* V7. Ubicación de la formación vegetal en el límite de su área de distribución. Esta circunstancia incrementa la fragilidad de la comunidad vegetal y favorece la riqueza florística, al tratarse de situaciones de transición. Se ha de indicar que debido a la problemática derivada del cambio climático, todas las comunidades de alta montaña de la Península Ibérica adquieren esta valoración. Igualmente, para establecer el valor se ha recurrido a fuentes. Se han considerado las valoraciones “se halla” (valor 1) o “no se halla” (valor 0).

El valor global de la formación vegetal se obtiene por la suma de los tres criterios, definiéndose los siguientes intervalos:

Valor global	Intervalo
Bajo	0-2
Medio	3-5
Alto	6-7

Tabla 6-10. Intervalos de valoración de las unidades de vegetación

- Ubicación bioclimática y fitogeográfica del área de estudio

Las diferentes clasificaciones bioclimáticas de la zona de estudio son, según el Mapa Forestal de España (Ruiz de la Torre, 1995):

- Climas de Gaussen, en Mapa UNESCO–FAO: *Mesomediterráneo acentuado*. La media de días anuales secos desde un punto de vista fisiológico se mantiene entre 75 y 100.
- Pisos fitoclimáticos de Emberger: *Semiárido fresco.*
- Climas Lautensach-Mayer: *Semiárido.*
- Climas de Allué: En el sistema de Allué (Allué, J. L. 1990), el territorio en el que se localiza la zona de estudio se corresponde con la tipología fitoclimática: (IV1) *"Medios mediterráneos infraarbóreos estépicos"*.
- Climas de Holdridge: Con los datos de la estación más próxima al área de estudio, Fuentelespino de Moya, se obtiene la siguiente caracterización: Clima: *Semiárido*. Vegetación (Holdridge): *Estepa Espinosa*. Vegetación óptima natural/real: *Bosque Esclerófilo*.
- Climas de Debrach: *Semicontinental moderado*.
- Según la clasificación bioclimática de Rivas Martínez (RIVAS MARTÍNEZ, 1987; RIVAS MARTÍNEZ & AL, 1999, 2002) el área se encuentra dentro del piso *Mesomediterráneo*.

El marco biogeográfico para el área de estudio sería el siguiente:

Región: Mediterránea.

Subregión: Mediterránea Occidental

Superprovincia: Mediterráneo-Iberolevantiva

Provincias: Aragonesa.

Sector: Bárdenas-Monegros.

- Vegetación potencial

La vegetación potencial de esta comarca, según las características climáticas y edafológicas, se encuadra en la siguiente serie de vegetación (Rivas Martínez, 1987):

* (Cód. 29) Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum)*. Faciación típica.

* (Cód. Ia) Geomacroserie riparia silicifila mediterráneo-iberoatlantica (alisedas).

La vegetación potencial de la zona que abarca el área de estudio se encuentra ocupada mayoritariamente por la serie que se corresponde con los coscojares mesomediterráneos y con una inclusión de geoseries edafófilas (Ia) ligadas al fondo de valle aluvial del río Aguasvivas.

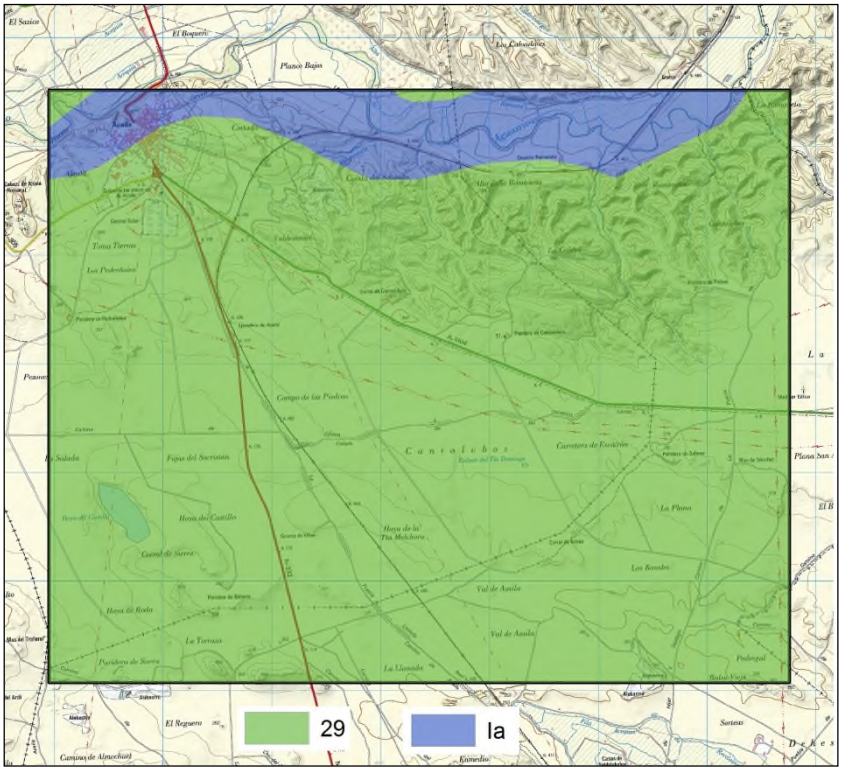


Figura 6-25. Vegetación potencial

* Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum)*. Faciación típica.

El paisaje vegetal original de la zona central de la depresión del Ebro mantiene una afinidad con las formaciones de las tierras mediterráneas meridionales. Se trata de una formación caracterizada por las condiciones extremas en las que se desarrollan. El paisaje natural, no alterado por el hombre, es decir, la vegetación climácica, se correspondería con una maquia, espinal o arboleda laxa de coníferas (*Pinus halepensis*) y coscojas (*Quercus coccifera*), que no ocuparía todo el terreno. Lo más probable es que no alcanzase a ocupar las distintas áreas poco favorecidas que, en una zona de clima duro extremo, como es el Ebro medio, serían seguramente muy extensas. Laderas inclinadas y orientadas al sur, semidesérticas, crestas sometidas a erosión eólica, hondonadas de suelos salinos, etc., albergarían comunidades vegetales particulares. En conjunto, el paisaje sería un mosaico de vegetación arbolada o arbustiva, de mayor o menor extensión, alternando con comunidades esteparias o, incluso, semidesérticas, acusadamente xerofíticas. La repartición de unas y otras vendría regida en primer término por el relieve y los factores edáficos.

La vegetación clímax de esta zona sería un matorral claro de coscoja con arbolado disperso de sabina albar. En el matorral habría coscoja (*Quercus coccifera*) acompañada de espino negro (*Rhamnus lycioides*), esparraguera (*Asparagus acutifolius*), belcho (*Ephedera nebrodensis*), sabina negra (*Juniperus thurifera*) y enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*). La sabina albar (*Juniperus thurifera*) abundaría en la zona pero sin llegar a formar bosques densos. El pino carrasco (*Pinus halepensis*) aumentaría su presencia al ganar altitud al sureste del valle del Ebro, donde ya no habría sabinas, hasta llegar al piso de la encina.

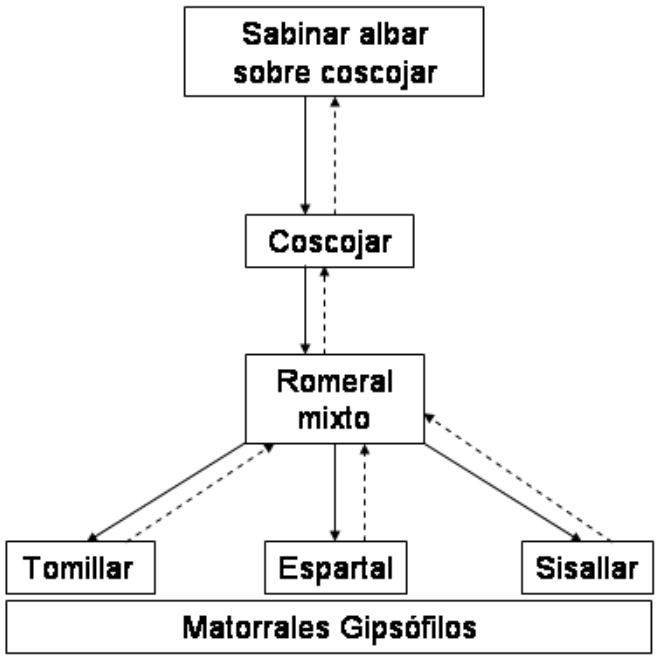


Figura 6-26. Dinámica evolutiva d ela vegetación climácica

La degradación del bosque original es tal en la zona de estudio que la etapa más evolucionada que se encuentra son los romerales, donde ejemplares dispersos y de porte arbustivo de *Juniperus phoenicea* y *Quercus coccifera*, sirven como testigo de las formaciones originales. La fuerte presión humana, con el aprovechamiento agrícola de los terrenos de mayor calidad por un lado y el aprovechamiento ganadero de los de menos calidad (suelos yesíferos o de pendientes altas) por otro, da lugar a un paisaje dominado por los cultivos de cereal con matorrales altamente degradados.

* Geomacroserie riparia silicifila mediterráneo-iberoatlantica.

Vegetación climácica edafológica caracterizada por sus apetencias claramente higrófilas. Son galerías que constituyen auténticas islas de vegetación caducifolia en medio del paisaje esclerófilo dominante. Estos bosques de ribera aprovechan la abundancia de agua en el suelo del entorno de los ríos y arroyos, así como el frescor ambiental que producen las hondonadas y vaguadas en las que vegetan, de manera que su dependencia del régimen de lluvias pasa a ser indirecta, en función de las subidas y bajadas del nivel freático que produzcan las precipitaciones.

Se trata de bosques riparios de aliso que se desarrollan en la inmediatez de las orillas de los ríos y arroyos permanentes con aguas finas y suelo frecuentemente pedregoso, rocoso o arenoso, silíceo, sometidos a crecidas, del piso mesomediterráneo. Suelen conformar una banda de vegetación arbolada colindante con el agua, por las elevadas necesidades en humedad edáfica de los alisos. Además del aliso, estos bosques de ribera mantendrían olmos (*Ulmus minor*), álamos (*Populus alba*) y sauces (*Salix* spp.), junto a una serie de arbustos y arbolillos; *Fraxinus angustifolia, Crataegus monogyna,* etc.

- Vegetación actual

La vegetación de la zona de estudio está caracterizada por ubicarse en una zona bioclimática de tipo Mesomediterráneo. El factor determinante en cuanto a la actual cubierta vegetal se refiere, es el alto grado de intervención humana que ha dado lugar a una vegetación muy intervenida, hasta

el punto de que los cultivos agrícolas ocupan (ver Figura 6-27) el 80% de la superficie total de estudio. A la clara dominancia de los usos agrarios del suelo se le une que aquellos terrenos que bien por sus características edáficas (salinos o yesíferos) bien por sus condicionantes orográficos (laderas de fuertes pendientes), han sido y son tradicionalmente aprovechados por el ganado ovino pastoreado en régimen extensivo dando lugar a una vegetación de matorral bastante degradada.

Desde el punto de vista de riqueza botánica destaca la presencia de dos hábitats protegidos con la categoría de Prioritario por la Directiva Hábitat (Directiva 1997/62/CE). Se han localizado cinco especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, modificado por el Decreto 181/2005) y ninguna en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

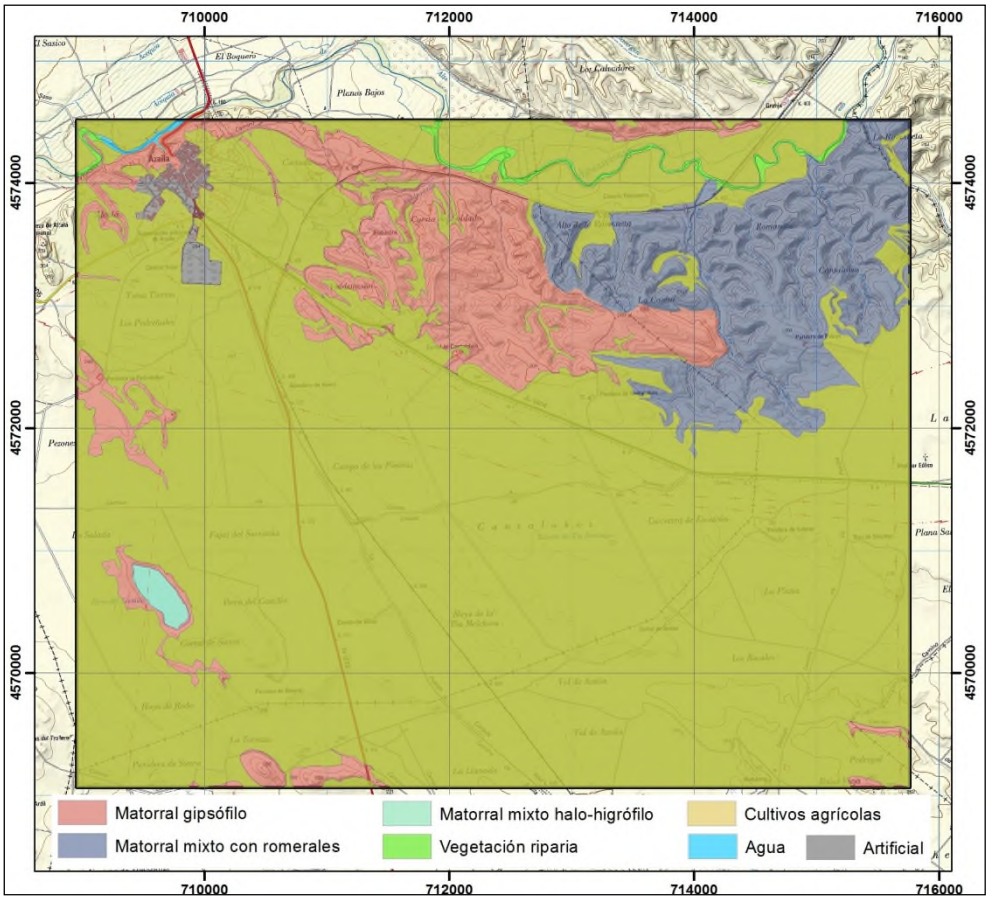


Figura 6-27. Estructura de la vegetación actual de la zona de estudio

Dentro del ámbito de estudio se han definido las siguientes formaciones vegetales:

- Matorral gipsófilo
- Matorral mixto con romerales
- Matorral mixto halo-higrófilo
- Vegetación riparia
- Cultivos agrícolas

Seguidamente se describen las formaciones vegetales existentes dentro del ámbito de estudio, indicando características sobre estructura de la vegetación, grado de cobertura, altura del arbolado, composición florística, taxones más característicos, etc.

a) Matorral gipsófilo

Descripción

En la serie evolutiva de degradación de sabinar-coscojar original esta formación es la etapa de final. Se encuentran allí donde la capacidad de uso agrícola de los suelos es nula, bien por haber altas concentraciones de sulfatos por la presencia de yesos, bien por una orografía de fuertes pendientes. Son terrenos por ello dedicados tradicionalmente a su aprovechamiento ganadero por pastoreo con ovejas. Esta presión ganadera elimina las posibilidades de evolución, apareciendo, incluso, lugares catalogables como semidesiertos por una presión excesiva en un entorno tan árido que impide su regeneración y la presencia de litosuelos muy pobres. Esto se constata claramente en los alrededores de los corrales y apriscos de ovejas repartidos por el entorno.

Estos matorrales se caracterizan como gipsícolas termo-supramediterráneos semiárido-secos mediterráneo central ibéricos y murciano-almerienses del *Lepidion subulati* Bellot & Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1957 (estepas yesosas). Son formaciones vegetales ligadas a los abundantes afloramientos yesosos existentes en la Depresión del Ebro y adaptadas a la abundancia de sulfatos. Se trata de matorrales claros y bajos dominados por *Ononis tridentata, Gypsophila hispanica* y *Herniaria fructicosa.* También aparecen especies del matorral calcícola dominante, que son tolerantes al yeso: *Rosmarinus oficinalis, Lygeum spartum y Thymus vulgaris*.

El matorral gipsófilo más denso y estructurado, que requiere suelos más profundos es el de *Ononis tridentata* y *Gypsophila hispanica.* Allí donde los suelos son más simples y esqueléticos, con rocas de yeso aflorando, empieza a escasear *Ononis tridentata* y abunda *Helianthemum squamatum*. Con suelos inexistentes entra *Lepidium subulatum* junto con *Artemisa herba-alba.*

Los espacios abiertos en estos matorrales son ocupados por pastos xero-mesofíticos de vivaces y anuales, concretamente Lastonares de *Brachypodium retusum* del *Thero-Brachypodion ramosi* Br.-Bl. 1925 y Albardinares bardeno-monegrinos del *Lygeo sparti-Stipetum parviflorae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1954. Son comunidades dominadas por gramíneas vivaces duras y xerófilas desarrolladas sobre suelos eutróficos y profundos y de carácter poco o nada nitrófilo que se lozalizan en zonas de clima mediterráneo con ombroclimas seco y semiárido.

Localización

Las principales formaciones vegetales de esta unidad se localizan en las laderas de pendientes medias que definen el valle del río Aguasvivas; Valdemesón y La Calera. Con menor relevancia por su extensión se encuentran múltiples manchas de esta formación por casi toda la zona, en aquellos lugares puntuales donde la agricultura no es viable; pequeñas laderas y terraplenes, afloramientos de roca, etc.

Es la segunda unidad en importancia, tras los cultivos agrícolas, en cuanto a superficie ocupada, con un 12%.

Catálogo florístico representativo de la unidad

Matorral compuesto por *Thymelaea tinctoria, Helianthemum squamatum, Herniaria fruticosa, Genista scorpius, Rosmarinus officinalis, Lygeum spartum, Helianthemum lavandulifolium, Artemisa herba-alba, Artemisa glutinosa, Gypsophila hispanica, Herniaria fruticosa, Ononis tridentata, Salsola kali, Salsola vermiculata, Brachypodium retusum* y T*hymus vulgaris.* Presencia dispersa de *Retama sphaerocarpa* y *Rhamnus lycioides.* Presencia aislada de algunos pies de *Juniperus phoenicea*, de talla menor de un metro.

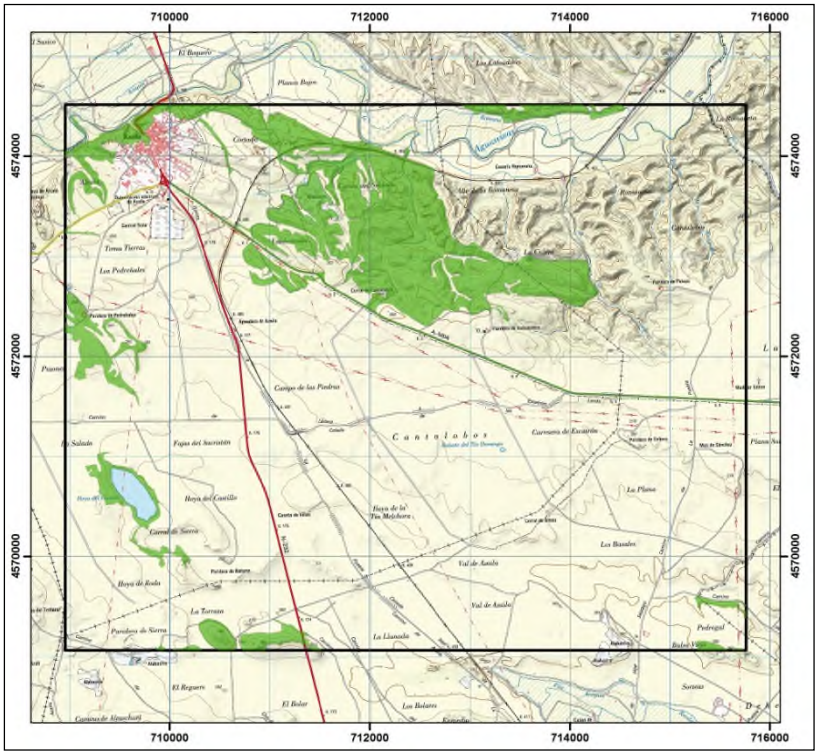


Figura 6-28. Distribución del Matorral Gipsófilo en la zona de estudio

b) Matorral mixto con romerales

Descripción

Esta formación vegetal es muy similar a la anterior, formando parte de un mismo paisaje vegetal en las laderas de Valdemesón que descienden hacia el río Aguasvivas. Se trata de una matorral gipsófilo pero que en este caso se ha optado por diferenciar pues en estos sectores presenta un carácter más evolucionado, con una mayor cobertura arbustiva y riqueza de especies, que se caracteriza por la presencia de especies más características de un matorral calcícola pero que son tolerantes al yeso (*Rosmarinus oficinalis, Lygeum spartum y Thymus vulgaris*). Se trata de componentes propios de los Romerales mesomediterráneos semiáridos monegrinos del *Cytiso fontanesii-Cistetum clusii* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. O. Bolòs 1967.

Como elementos más característicos de esta formación y que la diferencia de la anterior es la presencia de estas formaciones fruticosas basófilas de *Rosmarinetea*, con mayor cobertura de matorrales leñosos de porte medio; romero (*Rosmarinus oficinalis*) en las laderas, espino negro (*Rhamnus lycioides*) en los afloramientos de niveles calizos y retama (*Retama sphaerocarpa*) en los fondos de vaguadas y barrancos.

Estos matorrales los consideramos con un grado mayor de evolución frente a la formación anterior y ello se puede constatar por la presencia, aunque de forma muy dispersa y en forma de ejemplares de pequeño porte y muy matorralizados, de dos elementos característicos de la vegetación potencial de esta zona (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*); la coscoja (*Quercus coccifera)* y *la sabina (Juniperus phoenicea*).

Como en el caso anterior el sustrato herbáceo está compuesto por pastizales xero-mesofíticos con vivaces y anuales de Lastonares de *Brachypodium retusum* y Albardinares del *Lygeo sparti-Stipetum parviflorae*, pero mucho más densos y mejor conservados que los observados en la unidad anteriormente descrita.

Localización

Esta formación vegetal se localiza básicamente en las laderas de fuertes pendientes que descienden hacia el río Aguasvivas en su sector más oriental; Cantalobos y La Romaneta. Desde el punto de vista de la superficie ocupada, el romeral supone un 11% del total estudiado y con ello ocupa el tercer lugar en importancia tras los cultivos y el matorral gipsófilo.

Catálogo florístico representativo de la unidad

Matorral mixto con predominio de *Rosmarinus officinalis,* con inclusiones de *Juniperus phoenicea* y *Quercus coccifera,* acompañado de *Cistus clussi, Helianthemum squamatum, Lygeum spartum, Artemisa herba-alba, Salsola vermiculata, Ruta sp.,* y *Osyris alba.* Presencia de *Rhamnus lycioides, Pistacia lentiscus, Ephedera fragilis, Tamarix sp., Globularia alypum, Atriplex halimus* y *Retama sphaerocarpa.* En las zonas de matorral más claro el romero presenta un cortejo donde domina el *Thymus vulgaris, Santolina chamaeciparissus* y *Brachypodium retusum.*

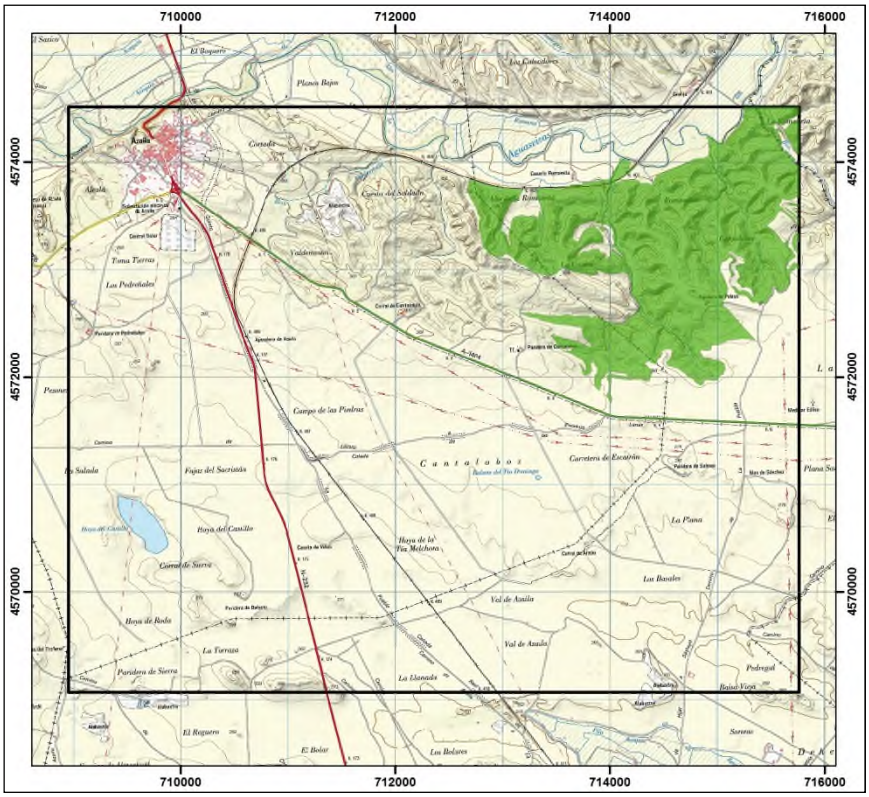


Figura 6-29. Distribución del Matorral mixto con romerales en la zona de estudio

c) Matorral mixto halo-higrófilo

Descripción

Esta unidad vegetal se encuentra en el Valle del Ebro limitada a aureolas alrededor de las depresiones endorreicas de las llanuras, conocidas como saladas en la zona. En las saladas se dan fenómenos de endorreismo propios de relieves suaves en climas áridos, de forma que la escasa precipitación se concentra en algunas hondonadas en las que el agua no tiene salida. Esta agua de escorrentía se carga de sales en su recorrido a través de las rocas calizas, salinas y yesosas propias de la Depresión del Ebro. La concentración de dichas sales aumentan en las saladas por evaporación del agua estancada. Por lo tanto, la vegetación de las saladas resiste la combinación de clima extremo y salinidad en suelo y agua mediante mecanismos de suculencia

de tejidos y aumento de la concentración de sales intracelular, lo cual les permite la absorción de agua y nutrientes.

En las saladas, la vegetación está dominada por plantas halófilas como *Salicornia herbacea, Salicornia europaea, Salsasola vermiculata, Atriplex hastata, Limonium sp.*, entre otras. La comunidad de matorrales halófilos forma una corona en torno a las saladas, dentro del área de influencia de las aguas estancadas. En los arenales fangosos de las márgenes, sin estar en contacto con el agua, se desarrollan herbazales de *Cynodon dactylon, Lolium perenne, Gallium aparine, Potentilla reptans*. Conforme nos separamos de la formación endorreica el matorral se va transformando en el característico matorral gipsófilo anteriormente descrito. El carácter endorreico del lugar se traduce en la presencia de una orla con ejemplares dispersos de Tamarix.

Concretamente en la Salada de Azaila, los elementos vegetales que en ella aparecen se corresponden con los Matorrales halófilos del *Suaedetum braun-blanquetii* Br.-Bl. in Br.-Bl., Font Quer, G. Br.-Bl., Frey, Jansen, & Moor 1936 corr. O. Bolòs 1997, y con los Pastizales halófilos del *Halopeplidetum amplexicaulis* Burollet 1927 y del *Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae* Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976.

La particularidad de estos suelos salinos hace de estos enclaves lugares de gran interés por albergar una vegetación muy específica, de distribución muy restringida, en muchos casos endemismos, y por tanto con numerosos taxones protegidos por la normativa medioambiental.

Localización

Sólo se localiza en la formación endorreica de la Hoya del Castillo (Salada de Azaila).

Catálogo florístico representativo de la unidad

Matorral halohigrófilo caracterizado por la presencia de *Salicornia sp*, con matorral gipsófilo con predominio de *Gypsophila hispanica, Salsola vermiculata, Lygeum spartum* y *Brachypodium retusum*.

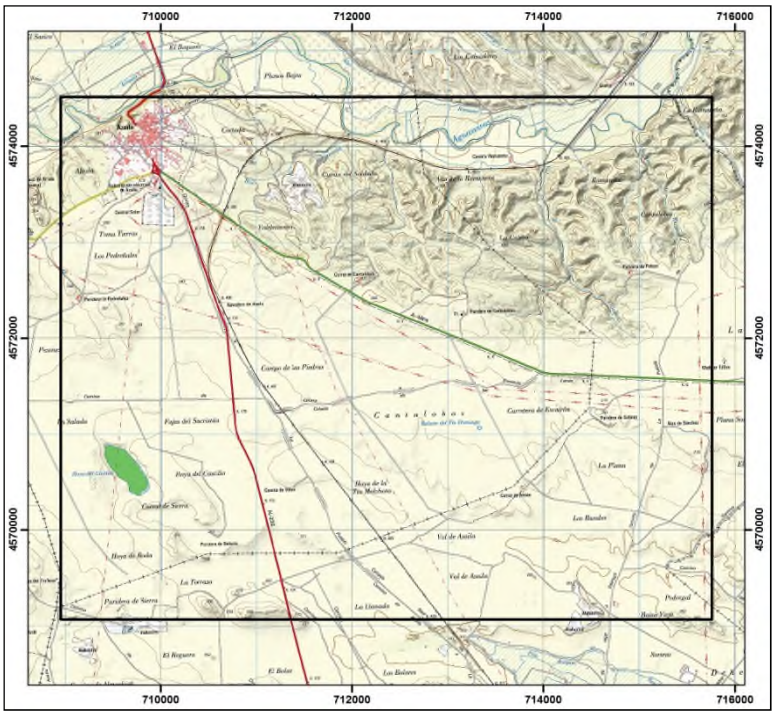


Figura 6-30. Distribución del Matorral mixto halo-higrófilo en la zona de estudio

d) Vegetación riparia

Descripción

A lo largo de las orillas del río Aguasvivas aparece una vegetación caracterizada por su carácter higrófilo. Dada la fuerte presión agrícola de toda este área, estas formaciones apenas ocupan poco más que el cauce y los primeros metros de las orillas, apreciándose una clara degradación de lo que sería el bosque ripario original.

Potencialmente estas vegas albergarían galerías arbóreas con bosques mixtos del *Populenion albae*, con álamos (*Populus alba*), sauces (*Salix spp.*) y olmos (*Ulmus minor*). La realidad es que en todo el tramo afectado por la zona de estudio, los ejemplares arbóreos se reducen a escasos individuos dispersos, sin llegar a formar bosques de ribera propiamente dichos.

Dada la litología yesífera del entorno de esta vega, donde existe una riqueza en sales superior a lo normal, son los tarajes del *Tamaricetum gallicae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 la comunidad dominante, con dos especies presentes: *Tamarix gallica* y *Tamarix africana.*

Pero son los cañaverales de *Arundo donax* la formación vegetal dominante en todo este tramo del río Aguasvivas, formando densas coberturas que hacen de sus orillas una barrera vegetal impenetrable.

En el tramo inferior del río aparecen Juncales churreros del *Holoschoenetum vulgaris* Br.-Bl. ex Tchou 1948, propios de suelos encharcados con aguas ricas en carbonatos, que dominan *Holoschoenus vulgaris* y *Phragmites australis,* con herbazales higrófilos, con *Sonchus spp.* y *Peucedanum sp.* Aparecen acompañados de Cañaverales del *Phragmition communis* Koch 1926.

En el fondo de cauce y áreas descubiertas de sus orillas aparece una vegetación glerícola de cantos y gravas fluviales calcáreas de ramblas y arroyos secos termo-mesomediterráneos mediterráneo-iberolevantinas del *Andryaletum ragusinae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958.

Localización

Márgenes del río Aguasvivas.

Catálogo florístico representativo de la unidad

Ejemplares arbóreos dispersos de *Populus alba, Populus nigra* y *Ulmus minor,* estos últimos sin llegar a alcanzar un tamaño destacable debido a la grafiosis que afecta a los ejemplares a partir de una cierta talla. La única especie con un cierto porte arbóreo abundante es *Tamarix sp.* Vegetación dominada por la presencia *Arundo donax*, con *Holoschoenus vulgaris*, *Phragmites australis* y *Galucium flavium.*

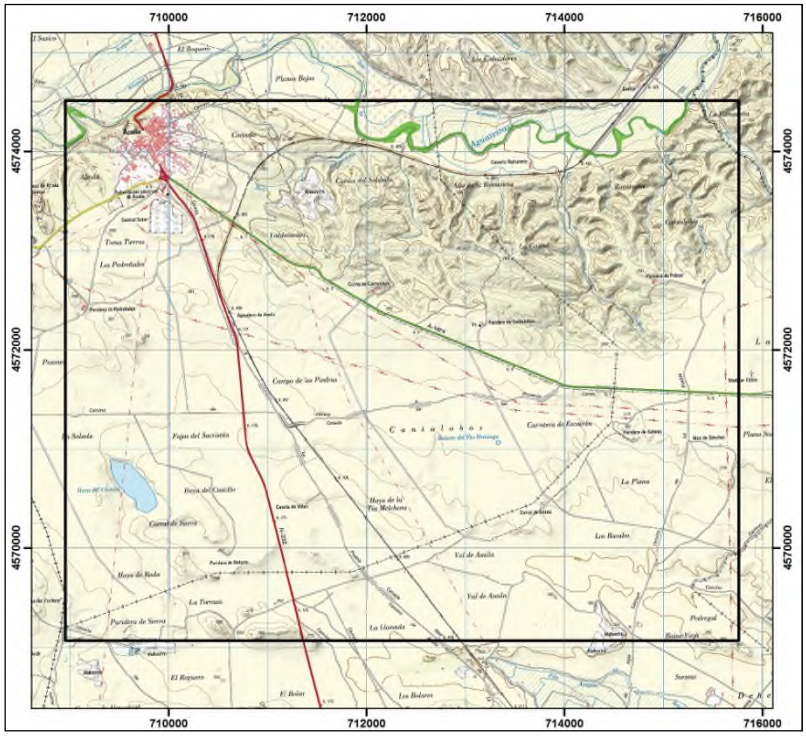


Figura 6-31. Distribución de la Vegetación riparia en la zona de estudio

e) Cultivos agrícolas

Descripción

El aprovechamiento humano de esta zona caracteriza el paisaje vegetal de tal manera que un 76% del terreno estudiado se dedica a cultivos agrícolas. Mayoritariamente se trata de los cultivos típicos del clima mediterráneo, pero con algunas diferencias que nos ha llevado a distinguir cuatro subunidades:

- Cultivos agrícolas de secano. Son los dominantes en toda la zona. Se trata de siembras de cereales (trigo, cebada y avena) que aprovechan todos los suelos de orografía suave. Dadas las características edafológicas de estos suelos -presencia de sales carbonatadas y sulfatadas- y el clima claramente extremo en temperaturas y precipitaciones, la productividad es baja.

- Cultivos agrícolas de regadío. En el valle del río Aguasvivas, en las cercanías de la población de Azaila, el terreno se divide en múltiples pequeñas parcelas que son regadas mediante pequeñas acequias. El cultivo sigue siendo mayoritariamente cereales y aparece la alfalfa, aunque tradicionalmente su destino era más el cultivo hortofrutícola. En la actualidad, se detectan muchas de estas parcelas sin uso, quizás debido a que la excesiva fragmentación las convierte en poco rentables o por el régimen irregular del suministro del agua por estas viejas acequias.

- Cultivos agrícolas de olivar. Cabe destacar la presencia de una mancha de olivar en la vega del río Aguasvivas, al noreste de la población de Azaila, ya que se trata de una formación con árboles de gran porte y edad, lo que le proporciona un especial interés paisajístico en un entorno tan desforestado y árido. En la actualidad, la mayor parte de estos olivares presentan un notable estado de abandono.

Catálogo florístico representativo de la unidad

Cereales de secano (trigo, cebada y avena), olivos y matorral claro gispófilo disperso (*Rosmarinus officinalis, Artemisa herba-alba, Salsola kali, Ononis tridentata, Lygeum spartum, Thymus vulgaris, Brachypodium retusum,* y *Helianthemum sqyuamatum*).

Localización

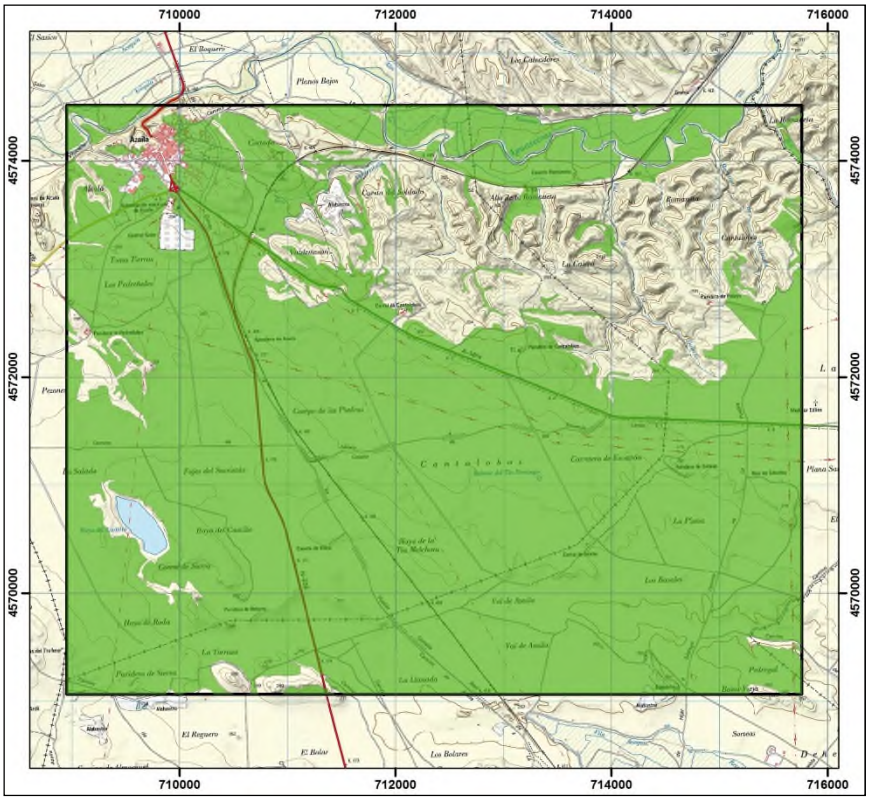


Figura 6-32. Distribución de los Cultivos Agrícolas en la zona de estudio

- Hábitats de interés (Directiva Hábitat UE)

Dentro del territorio de estudio existen varias unidades de vegetación que incluyen formaciones vegetales consideradas como “Hábitat de Interés” en las normativas específicas de protección: Directiva 97/62/CE de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres, y el Real Decreto 1.193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1.997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre.

La cartografía que se ha utilizado como referencia ha sido la aportada por el Ministerio de Medio Ambiente (2005) en el correspondiente Inventario Nacional de Hábitats. Las teselas de este mapa pueden contener varios hábitats en su interior, repartidos en diferentes estratos o localizaciones concretas.

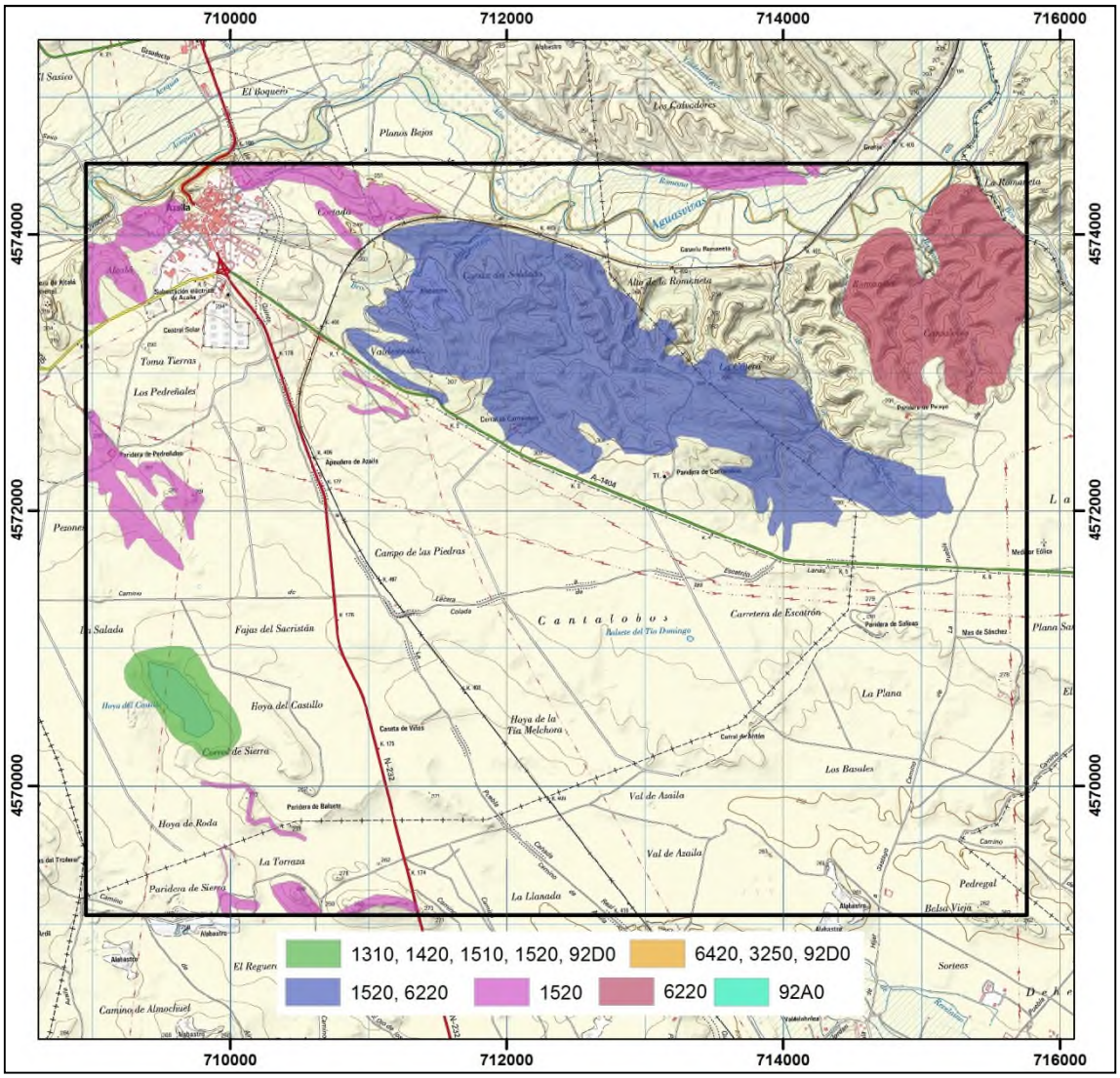


Figura 6-33. Inventario Nacional de Hábitats (MAGRAMA, 2005)

COD UE	PRIO	DESCRIPCION_CODUE	NOM_HABITAT	NOM_COMUN	GENERICO	NAT	%
1520	*	Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1957 corr. Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991	Matorrales gipsícolas mesomediterráneos semiárido-secos bajo aragoneses	Matorrales gipsícolas	1	65
1520	*	Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	Lepidion subulati Bellot & Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1957 (estepas yesosas)	Matorrales gipsícolas termo-supramediterráneos semiárido-secos mediterráneo central ibéricos y murciano-almerienses	Matorrales gipsícolas	2	62
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi Br.-Bl. & O. Bolòs 1958	Lastonares de Brachypodium retusum castellano-aragoneses	Lastonares	1	20
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	Thero-Brachypodion ramosi Br.-Bl. 1925	Lastonares de Brachypodium retusum	Lastonares	1	12
1510	*	Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia)	Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976	Pastizales anuales preestivales de saladares continentales manchegos	Pastizales halófilos	3	20
92D0	Np	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos(Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)	Tamaricetum gallicae Br.-Bl. & O. Bolòs 1958	Tarayales ripícolas fluviales	Tarayales	1	25
3250	Np	Ríos mediterráneos de caudal permanente con Glaucium flavum	Andryaletum ragusinae Br.-Bl. & O. Bolòs 1958	Vegetación glerícola de cantos y gravas fluviales calcáreas de rambas y arroyos secos termo-mesomediterráneos mediterráneo-iberolevantinas	Vegetación glerícola	3	25
6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	Juncal churrero ibérico oriental	Juncales churreros	3	25
92A0	Np	Bosques galería de Salix alba y Populus alba	Populion albae Br.-Bl. ex Tchou 1948 (saucedas y choperas)	Alamedas albares	Alamedas	1	88
1420	Np	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fructicosae)	Suaedetum braun-blanquetii Br.-Bl. in Br.-Bl., Font Quer, G. Br.-Bl., Frey, Jansen, & Moor 1936 corr. O. Bolòs 1997	Praderas halófilas bardeno-monegrinas	Matorrales halófilos	2	20
1310	Np	Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas	Microcnemion coralloidis Rivas-Martínez 1984	pastizales halofíticos temporalmente inundados medietrráneo-continentales	Pastizales halófilos	3	10
1310	Np	Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas	Halopeplidetum amplexicaulis Burollet 1927	Pastizales anuales halófilos con salicornias y Halopeplis amplexicaulis	Pastizales halófilos	3	10

Tabla 6-11. Hábitats Catalogados por la Directiva Hábitat

De los Hábitats Catalogados presentes, cinco están clasificados como Prioritarios, estando uno o varios de ellos presentes en todas las teselas cartografiadas. Seguidamente se caracterizan y localizan, pues se trata de las formaciones vegetales más relevantes por su categoría de protección Prioritaria para esta Directiva.

– *Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae* Rivas-Martínez ex Castroviejo & Po

Pastizales anuales preestivales de saladares continentales manchegos.

Directiva de Hábitat

1. Hábitats costeros y halófilos

15. Matorrales mediterráneo-continentales halófilos y gipsófilos

1510 Vegetación halófila mediterráneo-continental (estepas salinas)

Pastizales de terófitos halonitrófilos que se desenvuelven entre los claros de vegetación permanente (hemicriptófitos y caméfitos). Presentan una cobertura inferior al 80% y su desarrollo tiene lugar durante los meses de mayo y junio. Presencia muy localizada en la Hoya del Castillo o Salada de Azaila.

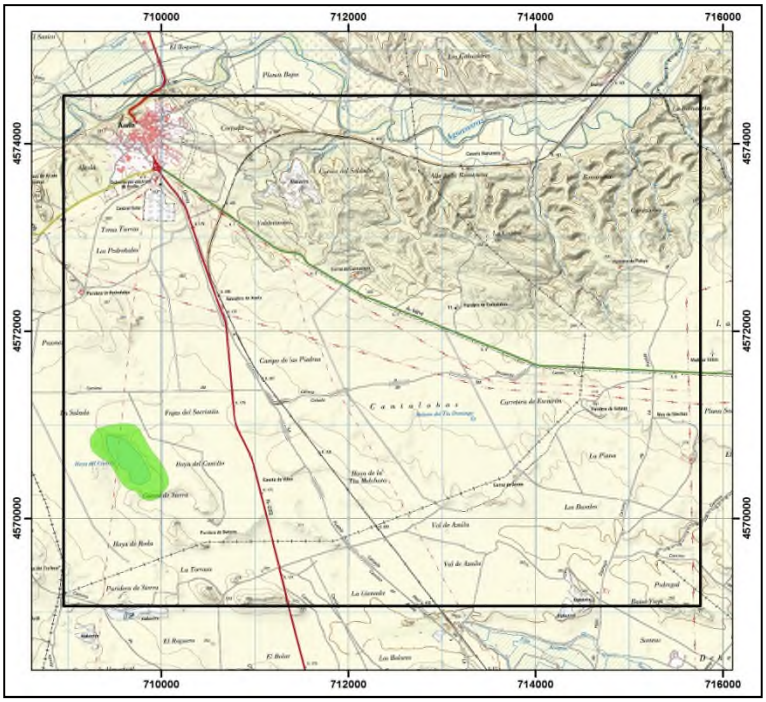


Figura 6-34. Distribución en la zona de estudio (MAGRAMA, 2005)

– *Lepidion subulati Bellot & Rivas Goday in* Rivas Goday *&al. 1957*

Matorrales gipsícolas termo-supramediterráneos semiárido-secos (estepas yesosas).

1. Hábitats costeros y halófilos

15. Matorrales mediterráneo-continentales halófilos y gipsófilos

1520 Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)

Matorrales gipsícolas termo-supramediterráneos semiárido-secos de las provincias Mediterránea Ibérica Central y Murciano-Almeriense que alcanzan localmente la provincia Bética. En el ámbito de estudio se encuentran en los altos y laderas de Valdemesón y la población de Azaila, así como en los terrenos no cultivados del sector occidental.

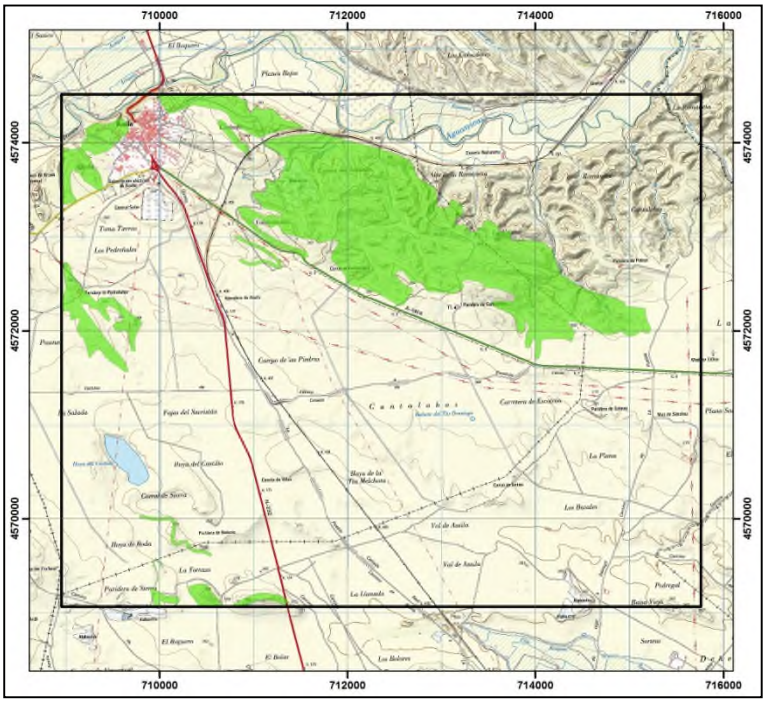


Figura 6-35. Distribución en la zona de estudio (MAGRAMA, 2005)

– *Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae* Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1957 corr. Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991

Matorrales gipsícolas mesomediterráneos semiárido-secos bajo aragoneses.

1. Hábitats costeros y halófilos

15. Matorrales mediterráneo-continentales halófilos y gipsófilos

1520 Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)

Es la asociación bardeno-monegrina de los matorrales gipsícolas, que se extiende desde el Bajo Aragón hasta la Ribera Estellesa y La Rioja Baja, en los territorios mesomediterráneos semiáridos y seco inferiores, donde los coscojares aragonenses (*Rhamno-Quercetum cocciferae*) constituyen la vegetación potencial. Por ello, alcanza una notable representación en la Depresión del Ebro,

donde se asienta principalmente sobre yesos oligocenos. En la zona de estudio se localizan de forma muy localizada en la orla de matorrales que rodean la Hoya del Castillo o Salada de Azaila.

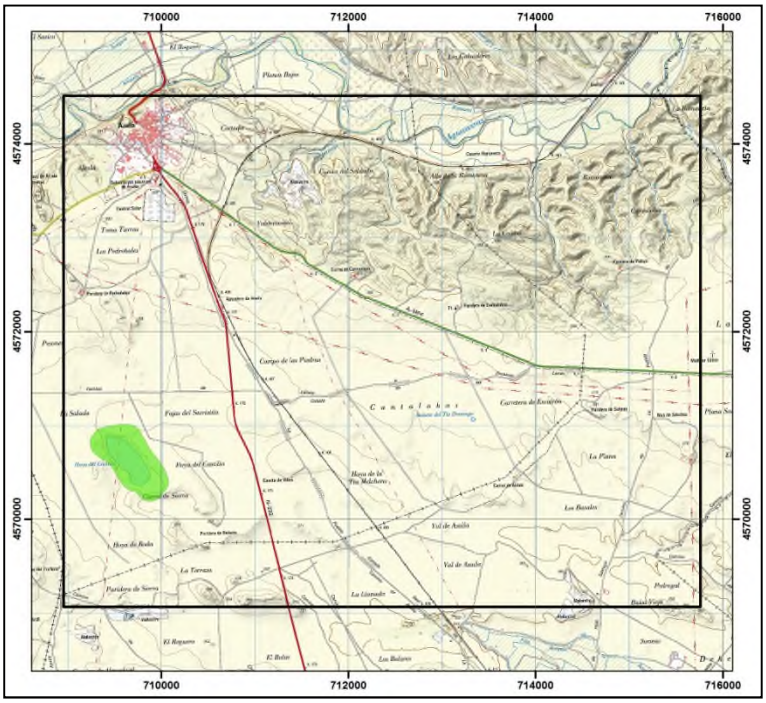


Figura 6-36. Distribución en la zona de estudio (MAGRAMA, 2005)

– *Thero-Brachypodion ramosi* Br.-Bl. 1925

Lastonares de *Brachypodium retusum*

6. Formaciones herbosas naturales y seminaturales

62. Formaciones herbosas secas seminaturales y facies de matorral

6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*

Pastizales abiertos de pequeño porte, habitualmente dominados por *Brachypodium retusum*, que prosperan principalmente sobre suelos calcáreos bien drenados, a menudo pedregosos en superficie. Representan etapas seriales más degradadas que los espartales y albardinares. De distribución Mediterránea occidental, se desarrollan en los pisos termo-supramediterráneo con ombroclimas que van del semiárido al subhúmedo. En el ámbito de estudio se encuentran en los altos y laderas de Valdemesón.

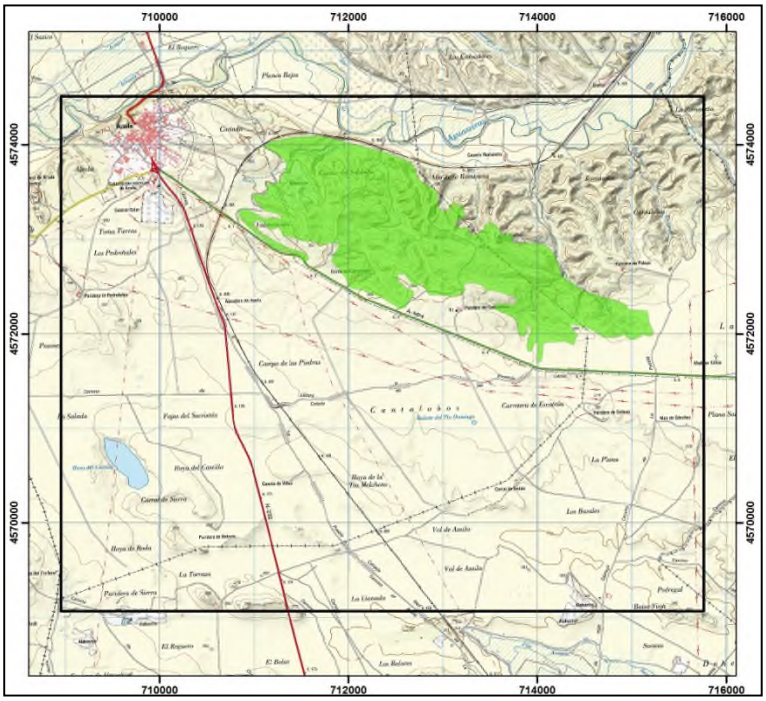


Figura 6-37. Distribución en la zona de estudio (MAGRAMA, 2005)

– *Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Lastonares de *Brachypodium retusum* castellano-aragoneses

6. Formaciones herbosas naturales y seminaturales

62. Formaciones herbosas secas seminaturales y facies de matorral

6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*

Lastonares de Brachypodium retusum mesomediterráneos interiores, aragoneses y castellanos. En el ámbito de estudio estos lastonares aparecen en su sector más nororiental, en las laderas del Barranco de Romaneta.

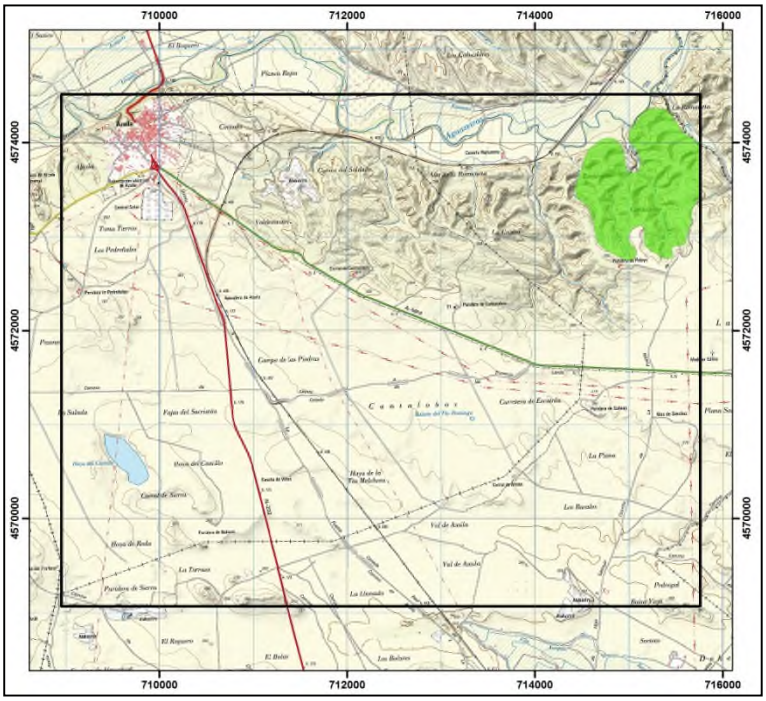


Figura 6-38. Distribución en la zona de estudio (MAGRAMA, 2005)

- Otros elementos sujetos a protección especial (normativa autonómica)

– Inventario de Árboles Singulares de Aragón.

De acuerdo con el artículo 55 de la Ley 6/2014, de 26 de junio, por la que se modifica la ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón y el artículo 2 del Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón tienen la consideración de árboles singulares. Como resultado se creó el Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón. Actualmente el mencionado inventario conforma la Base de datos de árboles y arboledas sobresalientes de Aragón.

En la zona de estudio no aparecen ejemplares que pertenezcan a dicho Inventario.

– Inventario de Enclaves de Interés Botánico de Aragón.

No aparecen en el ámbito del presente estudio ningún Enclave de Interés Botánico de Aragón.

– Zonas incluidas en Planes de Acción para flora amenazada.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, dispone en su artículo 56.1, que la catalogación de una especie, subespecie o población en la categoría de «en peligro de extinción» exige la elaboración por las Comunidades Autónomas de un Plan de Recuperación, que defina las medidas necesarias para eliminar el peligro de extinción de la especie considerada y un Plan de Conservación si se cataloga como «vulnerable».

La Comunidad Autónoma de Aragón tiene la responsabilidad de conservar estas especies para las generaciones futuras, y el mecanismo legal para lograrlo son los Planes de Recuperación y de Conservación que, de acuerdo con lo señalado en el Decreto 49/1995, modificado por el Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, es ejecutivo y vincula tanto a los particulares como a las Administraciones Públicas, que en el ámbito de sus competencias deberán adecuar sus actuaciones a las determinaciones contenidas en el mismo.

Ningún Plan de Acción sobre flora amenazada de los establecidos en la actualidad tiene cómo ámbito de aplicación la zona de estudio.

- Especies protegidas y amenazadas

El régimen de protección de las especies a nivel nacional se recoge en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad y 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).

Las comunidades autónomas constituyen sus catálogos de especies amenazadas de ámbito regional. El Catálogo de Especies Amenazadas (C.EE.AA.) de Aragón es un registro público de carácter administrativo en el que se incluyen aquellas especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieran medidas específicas de protección en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma. El catálogo aragonés se aprobó por el Decreto 49/1995 que también define la información que debe incluir sobre cada una de ellas y fue modificado por el Decreto 181/2005, de 6 de septiembre.

Se ha utilizado la información aportada por los Mapas forestales de España a escala 1:200.000 número 8-5, por el Sistema de Información sobre las Plantas de España (Proyecto Anthos) y por el Atlas de la Flora de Aragón (Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón - Departamento de Medio Ambiente-).

De las especies que aparecen en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas, se ha constatado la presencia de cuatro taxones en él recogidos.

Juniperus thurifera L.

Su categoría de protección en Aragón, de Interés Especial, se limita a las poblaciones más restringidas. Únicamente han sido recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón las poblaciones de la Depresión del Ebro. Dado su notable valor ecológico y su carácter de especie de crecimiento especialmente lento, se considera la inclusión en dicho catálogo de al menos algunas de las poblaciones turolenses.

* Descripción: Árbol dioico de hasta 20 m, con las hojas adultas imbricadas, sin margen escarioso, y gálbulos azul-negruzcos de 7-8 mm.

* Hábitat: Soporta condiciones ambientales extremas, con clima continental, instalándose tanto en parameras muy expuestas, como en fondos de valles, pero busca por lo general suelos profundos que acumulen la lluvia otoñal. Forma sabinares albares puros o se mezcla con carrasca, coscoja, quejigo, pinos carrasco o negral y otros enebros.

* Preferencia edáfica: Basófila Calcícola. Ocupa fundamentalmente suelos calcáreos y yesos pero vive también en los silíceos.

* Rango altitudinal: 220 - 1665 (1900) m

* Forma Biológica: Macrofanerófito perennifolio.

* Distribución: Se distribuye por Córcega, Alpes franceses y España; en la Península Ibérica, sobre todo en el E, C y S; en Aragón se extiende por el C y E de la Depresión y el Sistema Ibérico de Teruel, llega al SE del sector pirenaico desde La Litera y es rara en el NW del Sistema Ibérico.

Forma sabinares albares generalmente poco densos, o bien se mezcla o salpica carrascales, quejigares, algunos pinares y otras comunidades.

* Presencia en la zona de estudio: Aparece en la unidad de vegetación de *matorrales mixtos con romerales* que ocupan las laderas que descienden hacia el río Aguasvivas. Los ejemplares aparecen de forma dispersa y en un estado arbustivo (menos de 1 metro) bastante degradado por la fuerte presión del ramoneo del ganado ovino. Su importancia local, pese a su reducida presencia, se debe a que es un indicador de lo que sería la vegetación climácica o potencial de la zona si se permitiera una evolución natural del ecosistema.

Halopeplis amplexicaulis

Esta especie está incluida en el Anejo II (especies de flora sensibles a la alteración de su hábitat) del Decreto 49/1995 y en la categoría de "Vulnerable" de la Lista Roja de la Flora Vascular Española.

A pesar de tratarse de una planta que cuenta con protección en Aragón, algunas de sus poblaciones podrían desaparecer o sufrir mermas de importancia debido a roturaciones abusivas que se llevan a cabo en estos terrenos.

* Descripción: se trata de una hierba anual, glabra, crasa, glauca; tallos no articulados, ramificados, erectos o procumbentes, de 5-20 cm con hojas alternas, subglobosas y más o menos apiculadas. El nombre del género hace alusión a su querencia por suelos salinos (halo) y a su cierto parecido con alguna lechetrezna (peplis o euforbia).

* Hábitat: Suelos temporalmente húmedos junto a las lagunas salobres, e incluso en el mismo fondo, ya seco, de estas cubetas.

* Preferencia edáfica: Basófila Halófita. Exclusivamente en suelos salobres.

* Rango altitudinal: 250 - 400 m

* Forma Biológica: Terófito escaposo

* Distribución: Región mediterránea. En Europa en Portugal, Italia, Cerdeña, Sicilia y la Península Ibérica donde se encuentra en el litoral SW y en algunas zonas endorreicas continentales (Monegros, Fuente Piedra y el Hondo). En Aragón su presencia se limita a unas pocas lagunas de Monegros y Bajo Aragón.

Sus poblaciones, aunque muy localizadas y sometidas a unos requerimientos ecológicos muy estrictos, pueden contener varios centenares de individuos, aunque en alguna de las localidades donde ha sido hallada sus efectivos se reducen a escasos ejemplares.

* Presencia en la zona de estudio: Se localiza en los suelos salinos de la Hoya del Castillo o Salada de Azaila.

Limonium stenophyllum

Se incluye en Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como especie de flora "Sensible a la Alteración de su Hábitat" (Decreto 49/1995, de 28 de marzo), y como "Vulnerable" en la Lista Roja de la Flora Vascular Española.

* Descripción: Es planta perenne, con cepa de 3-10 cm. Hojas de la roseta muy pequeñas y estrechas (8-50 x 0,8-4 mm), no marchitas en la antesis, linear-cuneiformes a oblongo-oblanceoladas.

* Hábitat: Se instala en bordes de lagunas y planicies áridas, sobre sustratos limoso-arcillosos, a veces ricos en sales o yesos.

* Preferencia edáfica: Basófila.

* Rango altitudinal: 245 - 380 m.

* Forma Biológica: Caméfito sufruticoso.

* Distribución: Endemismo de los alrededores de Bujaraloz-Sástago, teniendo su localidad clásica en la Laguna de la Playa. Existen ejemplares con caracteres similares que se han clasificado como *L. stenophyllum* en la salada de la Hoya del Castillo (Azaila, Teruel) y en la Val de Gelsa (Zaragoza). Presenta los individuos dispersos por su área de ocupación

* Presencia en la zona de estudio:

Se localiza en los suelos salinos de la Hoya del Castillo o Salada de Azaila.

Microcnemum coralloides coralloides

Esta especie está incluida en el Anejo II (especies de flora sensibles a la alteración de su hábitat) del Decreto 49/1995 y en la categoría de "Vulnerable" de la Lista Roja de la Flora Vascular Española.

A pesar de tratarse de una planta que cuenta con protección en Aragón, algunas de sus poblaciones ya han desaparecido y otras están en serio riesgo debido a roturaciones abusivas que se llevan a cabo en estos terrenos.

* Descripción: Es una hierba anual, erecta, crasa, glabra y glauca con tallos articulados de 3-10 cm de color verde o rojizo y hojas opuestas, de 2-3 mm, soldadas lateralmente y abrazadoras

* Hábitat: En las orillas o suelos temporalmente encharcados, una vez secos, de las lagunas salobres; en ambientes secos y soleados con clima continental.

Muy a menudo, y como otras Chenopodiaceae halófitas, se dispone en bandas concéntricas en torno a las cubetas según su tolerancia a la humedad y a la alta concentración de sales; en el caso de *Microcnemum* no avanza hacia el interior tanto como *Halopeplis*, situándose en una banda algo más alejada.

* Preferencia edáfica: Basófila Halófita. Exclusivamente en suelos salobres.

* Rango altitudinal: 100 - 1500 m.

* Forma Biológica: Terófito escaposo.

* Distribución: Es una especie que vive en la Península Ibérica y en Anatolia y regiones próximas. En la Península se encuentra en el Centro, en la depresión de Guadix y en la Depresión del Ebro. En Aragón, además de en las lagunas salinas de la Depresión del Ebro, se encuentra en la cuenca de Gallocanta y en el valle del Masegar en la Sierra de Albarracín. Aunque es rara en Aragón, a veces se muestra localmente abundante y sus poblaciones pueden alcanzar varios centenares o millares de individuos.

* Presencia en la zona de estudio:

Se localiza en los suelos salinos de la Hoya del Castillo o Salada de Azaila.

- Resumen de la Valoración de las Unidades de Vegetación

– Matorral gipsófilo

En esta unidad de vegetación se incluyen dos hábitats catalogados como Prioritarios en el marco de la Directiva Hábitat (Directiva 1997/62/CE); los matorrales gipsícolas termo-supramediterráneos semiárido-secos (vegetación gipsícola ibérica del *Gypsophiletalia*) del *Lepidion subulati*, y los Lastonares de *Brachypodium retusum* del *Thero-Brachypodion ramosi*.

No acoge taxones protegidos.

El grado de evolución de esta unidad es de un valor bajo (Ruiz de la Torre, J. 1996), ya que representa una de las últimas etapas de degradación de la vegetación climácica de la zona. Se trata de matorrales gipsícolas meso-supramediterráneos semiárido-secos de la subprovincia Bajo-Aragonesa (sector Bárdenas-Monegros), por lo que en nivel de singularidad se ha estimado en un valor de 1. No se encuentra en los límites de su área de distribución.

– Matorral mixto con romerales

En esta unidad de vegetación se incluyen dos hábitats catalogados como Prioritarios en el marco de la Directiva Hábitat (Directiva 1997/62/CE); los matorrales gipsícolas termo-supramediterráneos semiárido-secos (vegetación gipsícola ibérica del *Gypsophiletalia*) del *Lepidion subulati*, y los Lastonares de *Brachypodium retusum* del *Thero-Brachypodion ramosi* y del *Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi.*

En la relación de taxones catalogados en esta unidad, no aparecen elementos incluidos en el Atlas y Libro Rojo de Flora y Lista Roja, pero si en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón; *Juniperus phoenicea*.

El grado de evolución de esta unidad es de un valor medio (Ruiz de la Torre, J. 1996), pues se trataría de un nivel mayor que la anterior formación, con presencia de una mayor cobertura arbustiva de especies leñosas de mayor talla (romero, retamas, espino negro, etc) y, aunque con porte arbustivo y muy dispersos, se detectan ejemplares de *Juniperus phoenicea* y *Quercus coccifera* que son indicadores del bosque potencial que ocuparía este territorio en condiciones de máxima naturalidad.

Son abundantes en el contorno de la región mediterránea, sobretodo en la parte occidental, por lo que se estima el nivel de singularidad en un valor de 0, no encontrándose en alguno de sus límites de distribución.

– Matorral mixto halo-higrófilo

En esta unidad se encuentran dos hábitats incluidos en el marco de la Directiva Hábitat (Directiva 1997/62/CE) y catalogados como Prioritarios: los pastizales anuales preestivales de saladares del *Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae* y la vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) del *Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae.*

En la relación de taxones catalogados destaca esta unidad frente a las restantes pues acoge a tres elementos incluidos en el Atlas y Libro Rojo de Flora y Lista Roja y en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: *Halopeplis amplexicaulis*, *Limonium stenophyllum* y *Microcnemum coralloides coralloides.* Además de estas plantas vasculares de interés, esta vegetación en esta zona alberga varios taxones de briofitos recogidos en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: dos En Peligro de Extinción (*Pterygoneurum subsessile* y *Tortula pallida*), uno Sensible a la Alteración de su Hábitat (*Riella helicophylla*) y uno De Interés Especial (*Riccia crustata*).

El grado de evolución de esta unidad es de un valor medio, ya que se trata de una formación edafófila, característica de las condiciones particulares de los suelos ricos en sales. Aunque extendidos por amplias zonas del mediterráneo peninsular, por sus requerimientos edáficos tan específicos su distribución es muy localizada valorando por ello el nivel de singularidad como de 2. No se encuentra en alguno de sus límites de distribución.

– Vegetación riparia

No se encuentran en esta unidad hábitats catalogados como Prioritarios incluidos en el marco de la Directiva Hábitat (Directiva 1997/62/CE).

En la relación de taxones catalogados en esta unidad, no aparecen elementos incluidos en el Atlas y Libro Rojo de Flora y Lista Roja, ni en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

El grado de evolución de esta unidad es de un valor medio (Ruiz de la Torre, J. 1996), pues aunque no presenta una buena cobertura arbolada de lo que sería su potencial de bosques mixtos del *Populenion albae*, sólo se observan ejemplares dispersos, su orillas y cauces acogen formaciones aunque degradadas con tarays, olmos y sauces. Se trata de formaciones extendidas por amplias zonas del mediterráneo occidental, pero por sus requerimientos edáficos tan específicos su distribución es localizada valorando por ello el nivel de singularidad como de 1. No se encuentra en los límites de su área de distribución.

– Cultivos agrícolas

No contiene hábitat protegidos ni de interés, ni se ha detectado presencia de taxones amenazados en la bibliografía consultada. La madurez de esta unidad es mínima, no constituye una formación singular ni se encuentra en límite de su distribución. Su valor es, por todo ello, muy bajo.

En la siguiente tabla se indican los valores que presentan las distintas unidades de vegetación definidas en el ámbito para los parámetros de valoración descritos.

UNIDADES DE VEGETACIÓN	**PARÁMETROS DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD O MÉRITO DE CONSERVACIÓN**							
	V1	**V2**	**V3**	**V4**	**V5**	**V6**	**V7**	**V5+V6+V7**
Matorral gipsófilo	Si	No	No	No	1	2	0	3
Matorral mixto con romeral	Si	No	No	No	2	2	0	4
Matorral mixto halo-higrófilo	Si	No	Si	Si	2	3	1	6
Vegetación riparia	No	No	No	No	2	1	0	3
Cultivos agrícolas	No	No	No	No	0	0	0	0

Tabla 6-12. Valoración de las Unidades de Vegetación

* V1. Directiva Hábitat (Hábitat catalogado como Prioritario)
* V2. Otros Elementos Protección Especial (Normativa Autonómica).
* V3. Presencia de taxones del Atlas y Libro Rojo de Flora y Lista Roja.
* V4. Presencia de taxones vegetales incluidos en los Catálogos de Especies Amenazadas; CNEA (R.D. 439/1990) y CEAA (D. 49/1995).
* V5. Nivel de evolución o madurez.
* V6. Singularidad.
* V7. Ubicación de la formación vegetal en el límite de su área de distribución.

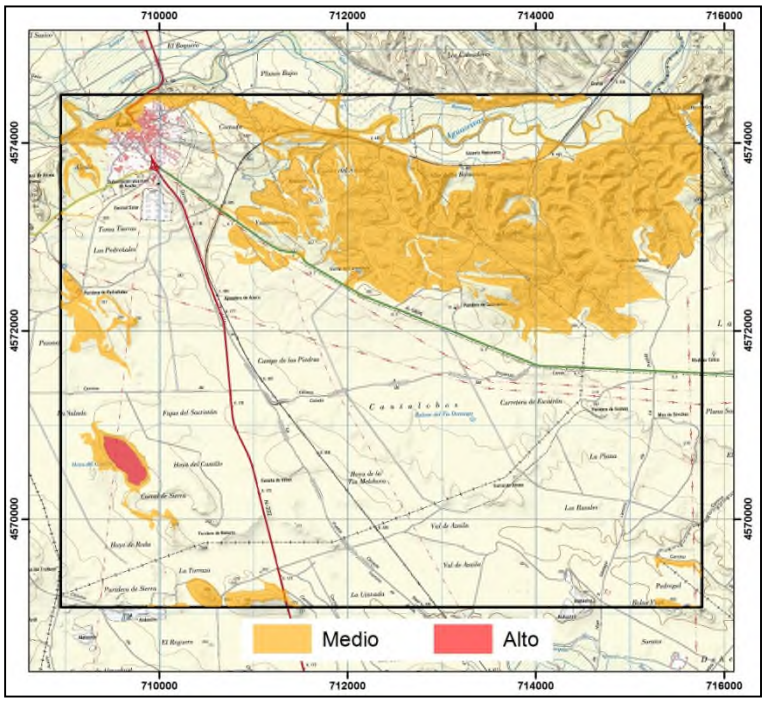


Figura 6-39. Valoración de la vegetación

A la vista de los resultados obtenidos para la valoración de la vegetación del ámbito de estudio se comprueba rápidamente que se trata de una zona mayoritariamente con un valor bajo pues se trata de grandes extensiones dominadas por su aprovechamiento agrario, pero con dos sectores con una vegetación de interés que deriva de los condicionantes particulares de estos terrenos. Precisamente, esas condiciones de suelos con altos contenidos en sales (Hoya del Castillo o Salada de Azaila) y sulfatos (Barrancos de Valdemesón) que han permitido que sean los únicos terrenos del entorno que no se destinaron a la agricultura, a su vez es lo que hace que alberguen una vegetación específica, con muchos elementos endémicos o de restringida distribución, y que en ellos prospere una vegetación de gran interés. De hecho, la relevancia de esta ha llevado a su inclusión de dos espacios de la Red Natura 2000 en la zona y que claramente coinciden con la distribución de las unidades mejor valoradas: LIC Salada de Azaila y LIC Barranco de Valdemesón-Azaila.

Desde el punto de vista de la calidad y fragilidad de las unidades de vegetación, las formaciones vegetales presentes en la zona de estudio son de valores medios-bajos o, como en el caso de los cultivos agrícolas (unidad claramente dominante) con un valor nulo. Esto se debe al tradicional uso agro-ganadero del territorio, que ha eliminado prácticamente toda la cobertura vegetal original.

En cuanto a la singularidad de la vegetación que acoge cada unidad es importante destacar la presencia de varios Hábitats Catalogados como Prioritarios, según la Directiva Hábitat 92/43/CE, localizados en la escarpadas laderas y suelos de yesos del Barranco de Valdemesón, donde aparece la Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) (Cod. UE 1520) con Lastonares de *Brachypodium retusum* (Cod. UE 6220), y en la Salada de Azaila u Hoya del Castillo donde su carácter endorreico y suelos salinos habilitan la presencia de Vegetación halófila mediterráneo-continental (Cod. UE 1510) con una orla de Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) (Cod. UE 1520).

Además de estos Hábitats Prioritarios, en la unidad del Matorral mixto halo-higrófilo aparecen tres elementos incluidos en el Atlas y Libro Rojo de Flora y Lista Roja y en el Catálogo de Especies

Amenazadas de Aragón: *Halopeplis amplexicaulis*, *Limonium stenophyllum* y *Microcnemum coralloides coralloides.*

La Salada de Azaila está considerada además, atendiendo a criterios de singularidad brioflorística, conservación y representatividad, como un Punto de Interés Briológico de Aragón (Herbario de Jaca, 2017), con la presencia de varios taxones recogidos en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: dos En Peligro de Extinción (*Pterygoneurum subsessile* y *Tortula pallida*), uno Sensible a la Alteración de su Hábitat (*Riella helicophylla*) y uno De Interés Especial (*Riccia crustata*).

6.2.2 Fauna

El inventario de fauna tiene como principales objetivos los siguientes:

a) Identificar las especies de vertebrados presentes o potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto.
b) Identificar, caracterizar, delimitar y cartografiar los principales hábitats faunísticos
c) Identificar, caracterizar, delimitar y cartografiar las zonas de importancia faunística

La metodología empleada en la elaboración de este estudio se ha fundamentado básicamente en un análisis bibliográfico sobre censos, presencia y distribución de especies en el área de estudio.

Con objeto de complementar la información obtenida del análisis de las publicaciones, se ha realizado un trabajo de campo en la zona de estudio (junio de 2017) en el que se han tratado de verificar los resultados obtenidos y aportar información referente al avistamiento de especies consideradas de interés por su categoría de amenaza y por su susceptibilidad a la ejecución del proyecto y que puedan, por tanto, condicionar su viabilidad a efectos ambientales.

Los grupos de fauna sobre los que se ha centrado el inventario han sido los vertebrados terrestres, por el hecho de ser buenos bio-indicadores y sobre los que se dispone de información aceptable y accesible en la actualidad.

Asimismo, para determinar la existencia de zonas de especial interés faunístico se ha tenido en cuenta la concurrencia de los siguientes criterios:

- Zonas de reproducción constatadas de especies amenazadas
- Zonas de concentración de aves (zonas húmedas, vertederos, muladares, zonas de concentración invernal)
- Zonas de alimentación de especies amenazadas
- Corredores faunísticos
- Pasillos de migración
- Áreas importantes para las Aves (IBAs)
- Figuras de la Red Natura 2000 en las que la fauna justifica su declaración
- Ámbito de aplicación de planes de recuperación o conservación específicos
- Refugios de quirópteros

- Contexto biogeográfico

Los hábitats tipo encontrados en el área de estudio forman parte mayoritariamente de las zonas esteparias de la depresión del Ebro, caracterizadas por la dominancia de los cultivos de secano y, en menor medida, por matorral mediterráneo a partir de un clima semiárido.

Desde el punto de vista faunístico se ve influenciada al tratarse de un corredor de conexión entre las sierras marginales del Sistema Ibérico turolense, entre las que destaca la Sierra de Arcos, al sur, y la depresión del Ebro bajo aragonesa en el sector septentrional.

En este sentido, al norte del ámbito de estudio se extienden áreas cercanas de muy alto valor para las comunidades de vertebrados, principalmente por la presencia de aves esteparias (IBAs de Belchite-Mediana y los Monegros Sur), con especies como la Avutarda, Sisón, Cernícalo primilla, Ganga ibérica, Ganga ortega, Alcaraván y, más raramente, Alondra de dupont o ricotí. Por el sur destaca el río Martín, que forma cañones rocosos al atravesar la Sierra de Arcos y donde se asientan importantes poblaciones de rapaces rupícolas (Buitre leonado, Alimoche, Águila real, Águila-azor perdicera, etc.). (Ver Figura 6-40).

Por otra parte, su proximidad con la ribera del río Ebro por el este, corredor biológico de notable interés aunque alterado por la ocupación antrópica, añade un mayor grado de diversidad a la fauna local mediante el tránsito desde sus zonas de cría o dormideros hasta los puntos de alimentación o, simplemente, como área de paso.

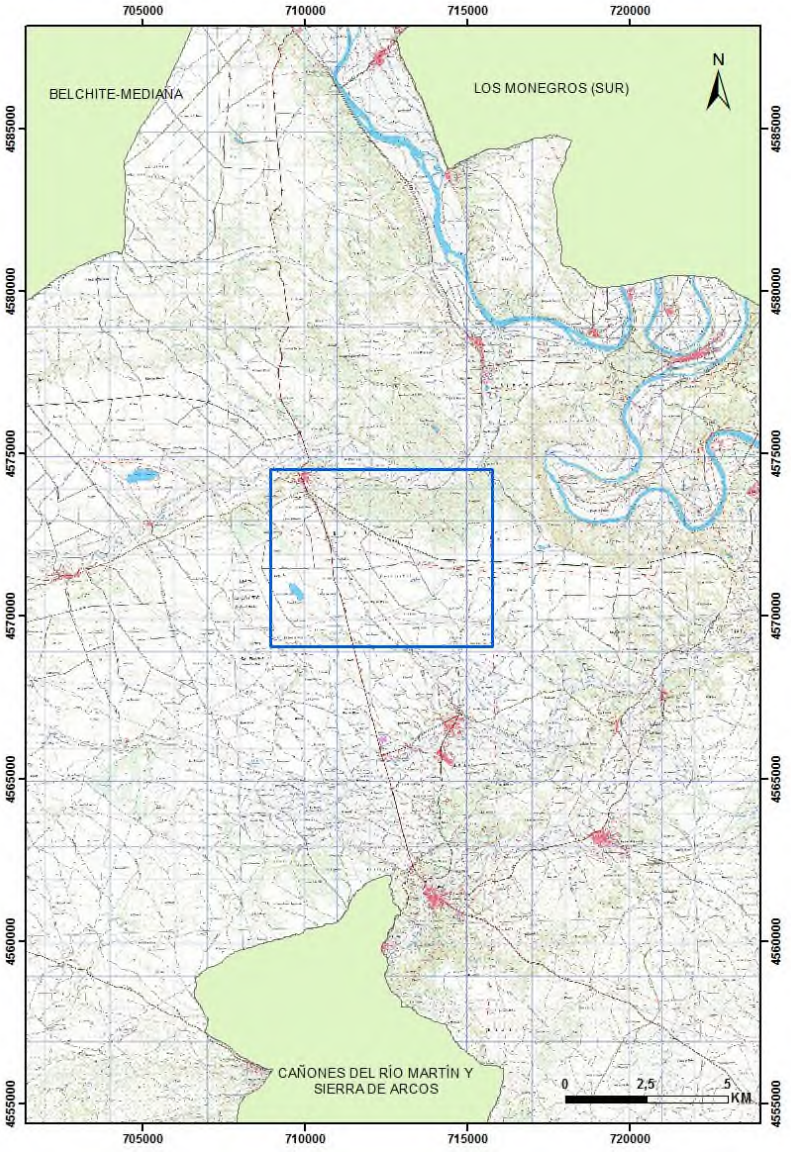


Figura 6-40. Áreas de Importancia para las Aves en el entorno del ámbito de estudio

Con independencia de la degradación secular de la vegetación original, el área de estudio es actualmente una zona bastante intervenida e influida por la ocupación antrópica, dada la presencia de varias vías de comunicación, infraestructuras eléctricas y de generación de energía, núcleos urbanos, actividad relacionada con la agricultura y el aprovechamiento cinegético, minas de alabastro, etc.

El conjunto de dichas alteraciones tiene como consecuencia que la riqueza de especies y tamaño poblacional existentes en las áreas de mayor valor natural del entorno se vean notablemente disminuidas o, incluso, desaparecidas en este ámbito local, manteniendo una importancia residual en la mayoría de los casos. Ocurre así con los grupos faunísticos más representativos del medio natural dominante, como serían las aves esteparias, dada la ausencia de otros hábitats de acogida (masas forestales, cortados rocosos, zonas húmedas significativas, etc.).

Partiendo de esta introducción “gruesa” sobre la situación actual de la fauna en el área de estudio, cabe analizar con mayor detalle el interés de sus especificidades, que, indudablemente, poseen un mérito de conservación apreciable, como se verá en el desarrollo este apartado.

- Hábitats o biotopos faunísticos

Por hábitats faunísticos se definen aquellas zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales, constituyendo el medio donde viven las especies de fauna en alguna de las fases de su ciclo biológico.

En este sentido, se han identificado para el área de estudio un conjunto de hábitats o biotopos representativos que presentan interés desde el punto de vista de la fauna que en ellos habita y que serían los siguientes: *cultivos*, *matorrales* y *humedales*.

Las tablas que conforman el listado de especies existentes ofrecidas más adelante muestran el biotopo preferente, no necesariamente único, en el que puede observarse cada una de ellas (Tabla 6-13, Tabla 6-14, Tabla 6-15 y Tabla 6-16). A continuación se hace una descripción general y un resumen de sus principales valores y aptitudes como zonas de acogida.

– Cultivos

El hábitat de cultivos es, con diferencia, el de mayor superficie (76%) y más amplia distribución en el área de estudio, siendo predominante en todos los terrenos llanos o levemente ondulados (Figura 6-41). Este hábitat incluye todos los cultivos de secano (cereales) y aquellas parcelas, poco numerosas y siempre de pequeña extensión, de cultivos arbóreos, principalmente olivares, así como áreas de barbecho, baldíos y pequeñas manchas de matorral ubicadas en las lindes de los cultivos. También incluye pequeñas parcelas de regadío existentes en las proximidades de Azaila, junto al río Aguasvivas, que no conforman por sí mismas una entidad relevante como hábitat independiente.

Los cultivos, en el ámbito estudiado, crean un espacio de acogida para diversos grupos faunísticos. Uno de los más característicos e interesantes desde el punto de vista de la conservación lo constituyen las aves esteparias.

La importancia intrínseca de las poblaciones que utilizan esta zona es comparativamente baja si consideramos las zonas más relevantes del entorno, como los llanos de Belchite o Los Monegros, al norte. No obstante, entre las especies que pueden observarse, siquiera de forma ocasional o esporádica, destacan la Avutarda, el Sisón, la Ganga ibérica y la Ganga ortega, todas ellas amenazadas y que, en todo caso, utilizarían el área de estudio como zona de tránsito. El

Alcaraván, entre las esteparias típicas, sería la especie más frecuente y, muy probablemente, un nidificante local habitual.

Las lindes y zonas incultas, barbechos, etc. son enclaves con fuerte presencia de especies cinegéticas, destacando por su abundancia el Conejo y, en menor medida, la Liebre ibérica y la Perdiz roja. En los cultivos de cereal y también en los regadíos (alfalfas), la Codorniz es fácilmente observable.

Esta abundancia de especies presa atrae a un cierto número de aves rapaces, que utilizan la zona de estudio como parches de alimentación, provenientes de enclaves de cría o invernada cercanos, principalmente en el corredor del río Ebro. Las más frecuentes serían el Milano negro, el Busardo ratonero y, más raramente, el Milano real y el Esmerejón, estos últimos como invernantes.

El Aguilucho cenizo sería otra especie con presencia regular, utilizando este medio como cazadero aunque sin descartar la existencia de alguna pareja reproductora en los cultivos de cereal del ámbito de estudio o zonas muy próximas.

Con nidificación constatada en algunas edificaciones rurales e infraestructuras de estas zonas abiertas se encuentra el Cernícalo primilla, especie amenazada que utiliza también este medio como cazadero habitual en época de reproducción, constituyendo un hábitat de importancia para ésta.

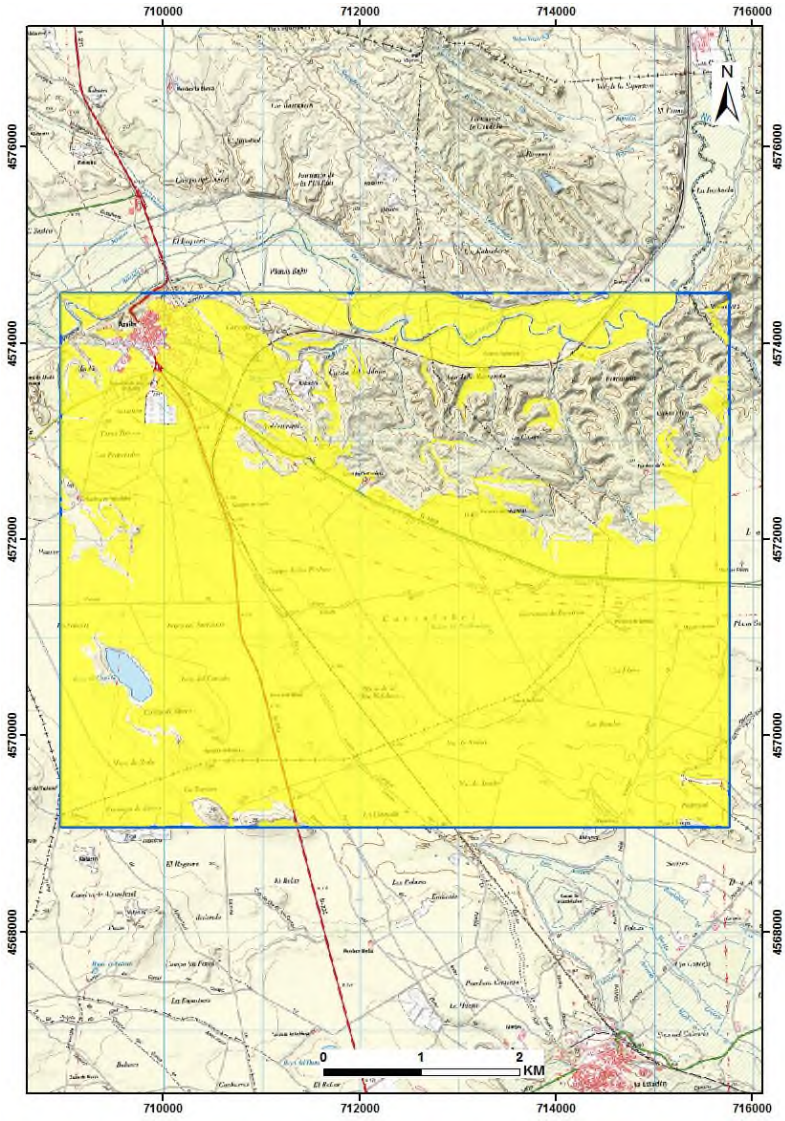


Figura 6-41. Distribución del hábitat faunístico “Cultivos” en el área de estudio (amarillo)

– Matorrales

En esta formación se han incluido las áreas con matorral calcícola y gipsófilo, generalmente de bajo porte, poco o medianamente evolucionados, donde dominan los romerales, tomillos, espinos y retamas. A veces se presentan con un estrato herbáceo integrado básicamente por lastonares. En muchas áreas estas formaciones están muy aclaradas por la existencia de afloramientos de roca y terraplenes. Ocupan principalmente el norte del ámbito de estudio, en las laderas de pendientes medias que definen el valle del río Aguasvivas y barrancos de Valdemesón y La Calera. Se han incluido también los matorrales halófilos y gipsófilos que orlan la Salada de Azaila, donde aparecen también algunos pies arbustivos o arborescentes de taray (Tamarix) y de cierto valor como refugio para distintas especies de vertebrados.

Después de los cultivos, es el biotopo mejor representado en el ámbito de estudio aunque mucho menos extendido, ocupando aproximadamente el 22,5% de toda su superficie (Figura 6-42).

En algunos aspectos ofrece cualidades similares a los cultivos, en el sentido de acoger una buena densidad de especies presa y servir como zona de alimentación al mismo grupo de aves rapaces, ya que se trata, igualmente, de una zona abierta y carente de vegetación densa, lo que facilita la

prospección y captura de las presas potenciales. Por otra parte, la cercanía de los núcleos reproductores de rapaces rupícolas de la sierra de Arcos, facilita la presencia de especies como el Buitre leonado, que pueden observarse en estas zonas durante sus amplios vuelos de prospección.

Este es un hábitat de nidificación típico para los aláudidos (terreras, alondras y cogujadas), siendo además la única zona potencial para la reproducción de la Alondra de Dupont o Ricotí en el área de estudio (barranco de Valdemesón).

Otras especies de aves frecuentes en este medio serían el Alcaraván como probable nidificante y distintas especies de collalbas (Collalba negra en los afloramientos rocosos), así como el Chotacabras pardo. Algunas rapaces nocturnas como el Mochuelo son frecuentemente observadas en este medio, sobre todo en las proximidades del rio Aguasvivas.

Entre los reptiles, cabe citar la presencia de la Culebra lisa meridional, Culebra de herradura, Lagartija colirroja y Lagartija cenicienta, entre otras.

Ya se han citado mamíferos como el Conejo de monte pero también constituye un refugio para el Zorro como depredador habitual.

El entorno llano y despejado de la Salada de Azaila cobra interés adicional por la presencia esporádica de Ganga ibérica y Ganga ortega, especies vulnerables con poblaciones escasas y fragmentadas.

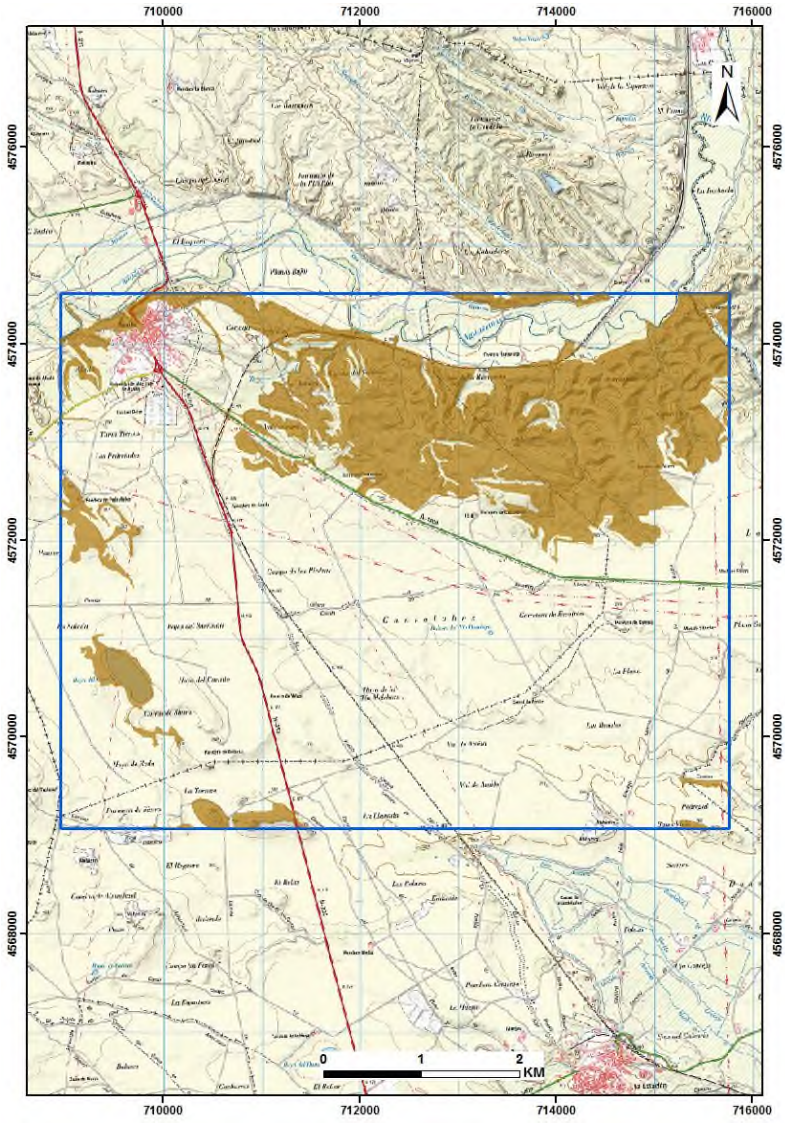


Figura 6-42. Distribución del hábitat faunístico “matorrales” en el área de estudio (marrón)

- Humedales

Este hábitat es muy poco representativo de la fauna local y se reduce al río Aguasvivas (norte del área de estudio) y a la Hoya del Castillo o Salada de Azaila (al sur de Azaila), ocupando muy poca superficie (Figura 6-43). En ambos casos, sobre todo esta última, la presencia de agua no es permanente. Las características de ambas zonas como refugios de fauna son muy diferentes aunque, en todo caso, su importancia como medio acuático es muy poco relevante.

En este sentido, el río Aguasvivas carece de una comunidad acuática de especial interés dado su limitado caudal, más allá de algunos macroinvertebrados, reptiles como el Galápago leproso y la Culebra viperina y anfibios como la Rana común. No es descartable que las charcas residuales en el lecho del río sean utilizadas por el Sapo común o por el Sapo corredor para realizar la puesta de huevos.

Algo más interesante como refugio de fauna es su orla de vegetación riparia asociada. Está integrada por ejemplares arbóreos dispersos de *Populus alba, Populus nigra* y *Ulmus minor,* estos últimos sin llegar a alcanzar un tamaño destacable debido a la grafiosis que afecta a los ejemplares a partir de una cierta talla. La única especie con un cierto porte arbóreo abundante es

Tamarix sp. La vegetación riparia, en general, está dominada por una impenetrable banda de cañaverales de *Arundo donax*, con algunas junqueras de *Holoschoenus vulgaris* y tramos de carrizal *(Phragmites australis).*

Esta banda de vegetación, no muy amplia en torno al cauce, constituye una isla para la nidificación y descanso de numerosas especies, así como en la invernada. Posiblemente sea en esta orla vegetal donde se observe la mayor diversidad de especies entre los vertebrados y las mayores concentraciones de población. Un ejemplo de ello son los dormideros comunales de distintas especies de aves, principalmente paseriformes, que utilizan este medio como protección térmica y ante los potenciales predadores (gorriones, escribanos, zorzales, estorninos, etc).

Más como invernante que como nidificante, el Aguilucho lagunero es una especie asidua de estas zonas, utilizadas como posadero, dormidero y parche de alimentación. No es descartable la presencia de algunos individuos de Milano real y, más frecuentemente, Milano negro utilizando este hábitat como cazadero y dormidero durante el periodo invernal. El Busardo ratonero, una de las rapaces más abundantes, probablemente utilice los pies arbóreos más desarrollados como sustrato de nidificación.

Columbiformes (palomas y tórtolas), piciformes (pájaros carpinteros), páridos, sílvidos (carriceros, zarceros y currucas), anátidas (Ánade azulón) y rálidas (Gallineta), entre las especies más características, nidifican habitualmente en estas formaciones.

Entre los mamíferos, cabe señalar al Erizo europeo, Zorro, Garduña y Jabalí como habitantes frecuentes de estas riberas.

Muy diferente en lo que se refiere a la cubierta vegetal y diversidad de especies sería el humedal endorreico de la Salada de Azaila, cuya superficie de inundación es inferior a las 10 ha en las épocas más favorables, aunque habitualmente se encuentra seca.

La riqueza de especies en presencia de estas aguas someras cargadas de sales es muy inferior, pudiendo observarse algunas aves limícolas (andarríos, chorlitejos y cigüeñuelas) y algunos anfibios, como el Sapo de espuelas y el Sapo corredor.

Diferente es su orla de vegetación, una catena de matorral ralo halohigrófilo en la cubeta de inundación y gipsófilo en el perímetro exterior, con presencia de pies arbustivos de tarays, ya descrita como parte del biotopo *Matorrales*.

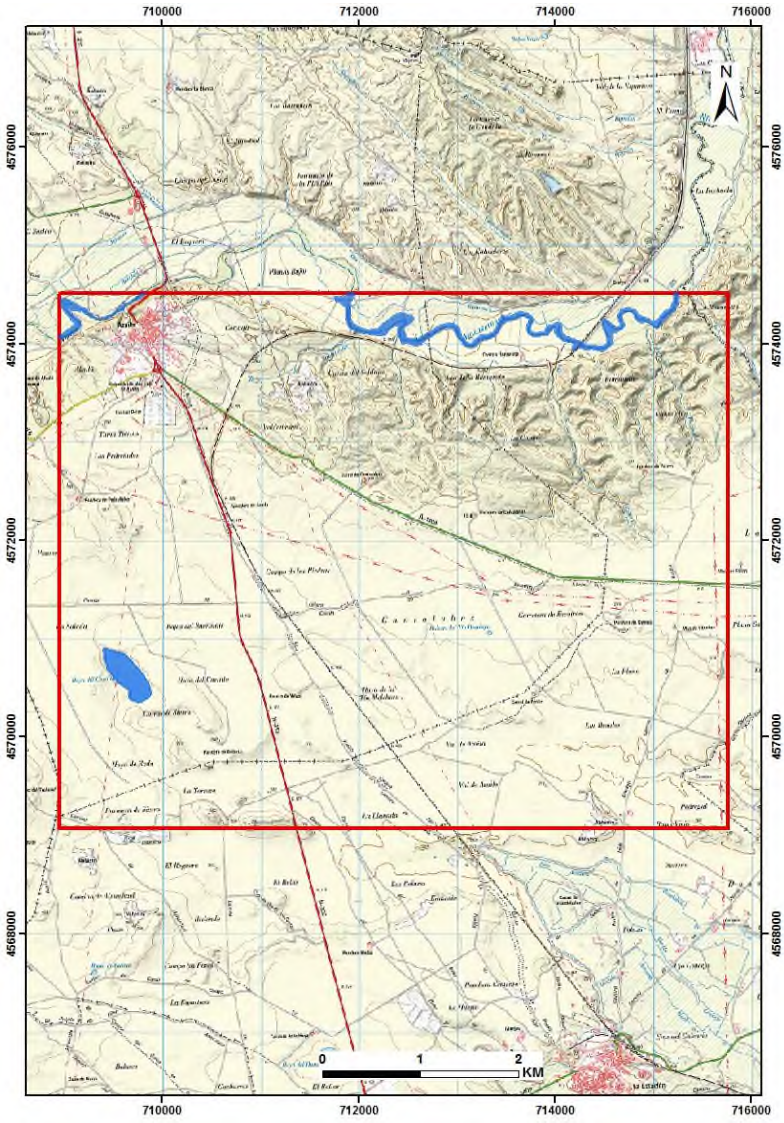


Figura 6-43. Distribución del hábitat faunístico “humedales” en el área de estudio (azul)

6.2.2.1 Inventario y listado de especies

La base documental sobre la que se han identificado las especies potencialmente presentes en el ámbito de estudio proviene de las bases de datos (principalmente, atlas) que conforman el Inventario Español de Especies Terrestres (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2015), basadas en cuadrículas de muestreo UTM de 10x10 km.

En este sentido, el área de estudio queda integrada en su mayor parte en la cuadrícula 30TYL17 y, muy parcialmente por el oeste y sur, en las cuadrículas 30TYL16, 30TYL06 y 30TYL07 (ver Figura 6-41), ocupando en conjunto territorios correspondientes a las provincias de Teruel y Zaragoza.

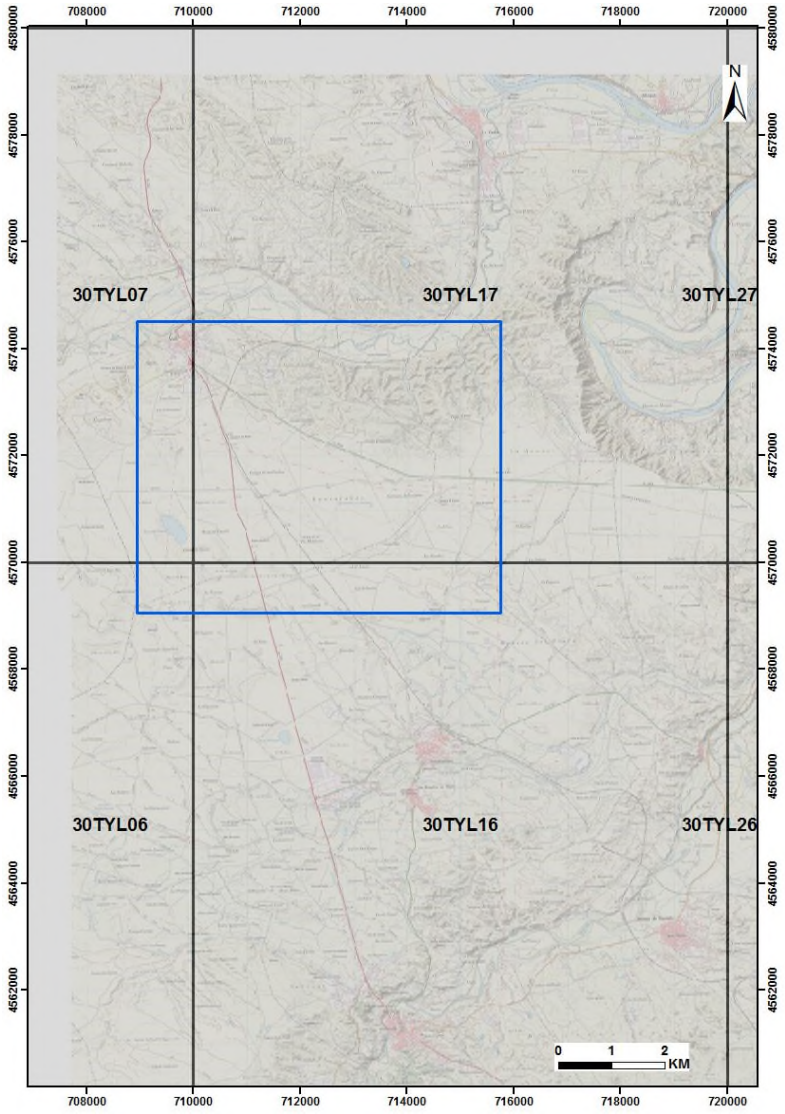


Figura 6-44. Cuadrículas de muestreo UTM 10x10 km que afectan al área de estudio

El área de estudio representa únicamente una pequeña fracción de la superficie conjunta de aquéllas y, por tanto, no representa el conjunto de la diversidad de hábitats y elementos naturales existentes en dichas cuadrículas, por lo que el listado de especies resultante sobreestimaría la riqueza real.

En este sentido, se ha cruzado la información documental disponible con los biotopos existentes ya descritos y su actual estado de conservación, contrastados en las visitas de campo (junio de 2017). De esta forma se ha ajustado el listado hasta un número de especies más próximo a su diversidad potencial, considerando en todo caso que la presencia/ausencia de estas no conforman una realidad inmutable sino que obedece siempre a una dinámica variable en el tiempo y en el espacio, según factores ambientales y antrópicos en continua evolución.

Siguiendo este criterio y en lo que respecta a la ictiofauna, cabe señalar que en las cuadrículas UTM 10x10 km son citadas un cierto número de especies de peces por la presencia del río Ebro dentro de sus límites. No obstante, los datos aportados por la Confederación Hidrográfica del Ebro (1998) en las estaciones de muestreo de la cuenca del río Aguasvivas (único curso de agua existente en la zona de estudio) indican la ausencia de ictiofauna en su tramo final (Azaila-La

Zaida), señalando únicamente la existencia de algunos macroinvertebrados. Por esta razón, las especies de peces han sido excluidas del listado del presente inventario.

El listado resultante de especies con presencia potencial como reproductores en el área de estudio se expone a continuación como tablas independientes, siguiendo criterios taxonómicos. En estas tablas se refleja el nombre común, nombre científico, catalogación según la legislación estatal y autonómica vigente, así como su estado de conservación de acuerdo con los libros rojos publicados en España siguiendo los criterios de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). Asimismo, se especifica su inclusión en las categorías establecidas en la legislación europea (directivas de Hábitats y de Aves) y en los principales convenios internacionales suscritos por España. Por último, se indica el hábitat preferente de uso para cada especie.

Hábitat	N. vulgar	N. científico	CEEA-RPE	Cat. Aragón	LR	Dir. Hábitat	Conv. Bonn	Conv. Berna
cul	Sapo partero común	*Alytes obstetricans*	RPE		NT			
hum	Sapo de espuelas	*Pelobates cultripes*	RPE		NT	IV		II
todos	Sapo común	*Bufo bufo*		DIE	LC			III
todos	Sapo corredor	*Bufo calamita*	RPE		LC	IV		II
hum	Rana común	*Rana perezi*			LC	IV		II
hum	Sapillo moteado común	*Pelodytes punctatus*	RPE		LC			

Tabla 6-13. Especies de Anfibios presentes en el área de estudio

Hábitat	N. vulgar	N. científico	CEEA-RPE	Cat regional	LR	Dir. Hábitat	Conv. Bonn	Conv. Berna
hum	Galápago leproso	*Mauremys leprosa*	RPE	DIE	VU	II,IV		II
cul	Eslizón ibérico	*Chalcides bedriagai*	RPE		NT			
cul	Salamanquesa común	*Tarentola mauritanica*	RPE		LC			III
mat	Lagartija colirroja	*Acanthodactylus erythrurus*	RPE		LC			
todos	Lagarto ocelado	*Timon lepidus*	RPE		LC			III
todos	Lagartija ibérica	*Podarcis hispanica*			LC			
mat	Lagartija colilarga	*Psammodromus algirus*	RPE		LC			
hum	Lagartija cenicienta	*Psammodromus hispanicus*	RPE		LC			
cul, mat	Culebra de herradura	*Hemorrhois hippocrepis*	RPE		LC			
mat	Culebra lisa meridional	*Coronella girondica*	RPE		LC			
todos	Culebra de escalera	*Rhinechis scalaris*	RPE		LC			III

Hábitat	N. vulgar	N. científico	CEEA-RPE	Cat regional	LR	Dir. Hábitat	Conv. Bonn	Conv. Berna
todos	Culebra bastarda	*Malpolon monspessulanus*			LC			III
hum	Culebra viperina	*Natrix maura*	RPE		LC			III

Tabla 6-14. Especies de Reptiles en el área de estudio

Hábitat	N. vulgar	N. científico	CEEA-RPE	Cat. Aragón	LR	Dir. Aves	Conv. Bonn	Conv. Berna
todos	Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	RPE	DIE	NE	I	II	III
hum	Azulón	*Anas platyrhynchos*			NE	II, III	II	III
todos	Milano negro	*Milvus migrans*	RPE		NT	I	II	II
hum, mat	Milano real	*Milvus milvus*	EN	SAH	EN	I	II	II
hum	Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	RPE		NE	I	II	III
cul	Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	V	V	VU	I	II	III
todos	Busardo ratonero	*Buteo buteo*	RPE		NE		II	III
hum	Alcotán	*Falco subbuteo*	RPE		NT		II	II
cul	Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	RPE	SAH	VU	I	I,II	II
todos	Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	RPE		NE		II	II
Cul, mat	Esmerejón	*Falco columbarius*	RPE		LC	I	II	II
cul, mat	Perdiz roja	*Alectoris rufa*			DD	II, III		III
cul	Codorniz	*Coturnix coturnix*			DD	II	II	III
hum	Gallineta de agua	*Gallinula chloropus*			NE	II		III
cul	Sisón	*Tetrax tetrax*	VU	V	VU	I	II	II
cul	Avutarda	*Otis tarda*	RPE	PE	VU	I	I,II	II
hum	Cigüeñuela	*Himantopus himantopus*	RPE		NE	I	II	III
cul, mat	Alcaraván	*Burhinus oedicnemus*	RPE		NT	I	II	II
hum	Chorlitejo chico	*Charadrius dubius*	RPE		NE		II	II
hum	Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*	RPE		NE	I	II	III
cul, mat	Ganga ortega	*Pterocles orientalis*	VU	V	VU	I		II
cul, mat	Ganga ibérica	*Pterocles alchata*	VU	V	VU	I		II
todos	Paloma bravía	*Columba livia*			NE	II		III
cul	Paloma zurita	*Columba oenas*			DD	II		III
todos	Paloma torcaz	*Columba palumbus*			NE	II,III		
hum	Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*			NE	II		III
hum	Tórtola común	*Streptopelia turtur*			VU	II		III
hum	Críalo	*Clamator glandarius*	RPE		NE			II

Hábitat	N. vulgar	N. científico	CEEA-RPE	Cat. Aragón	LR	Dir. Aves	Conv. Bonn	Conv. Berna
hum	Cuco	*Cuculus canorus*	RPE		NE			III
cul, hum	Lechuza	*Tyto alba*	RPE		NE			III
hum	Autillo	*Otus scops*	RPE		NE			III
todos	Mochuelo	*Athene noctua*	RPE		NE			III
mat	Chotacabras pardo	*Caprimulgus ruficollis*	RPE		NE	I		II
mat	Chotacabras europeo	*Caprimulgus europaeus*	RPE		NE	I		II
todos	Vencejo común	*Apus apus*	RPE		NE			III
cul, hum	Abejaruco	*Merops apiaster*	RPE		NE		II	III
hum	Abubilla	*Upupa epops*	RPE		NE			II
hum	Torcecuellos	*Jynx torquilla*	RPE		DD			II
hum	Pito real	*Picus viridis*	RPE		NE			II
mat	Alondra Ricotí	*Chersophilus duponti*	VU	SAH	EN	I		III
cul	Calandria común	*Melanocorypha calandra*	RPE		NE	I		II
cul	Terrera común	*Calandrella brachydactyla*	RPE		VU	I		II
cul	Terrera marismeña	*Calandrella rufescens*	RPE		NT			III
cul	Cogujada común	*Galerida cristata*	RPE		NE			III
cul	Cogujada montesina	*Galerida theklae*	RPE		NE	I		II
cul	Alondra común	*Alauda arvensis*		DIE	NE	II		III
todos	Golondrina común	*Hirundo rustica*	RPE		NE			II
todos	Avión común	*Delichon urbica*	RPE		NE			II
cul	Bisbita campestre	*Anthus campestris*	RPE		NE	I		II
hum	Lavandera blanca	*Motacilla alba*	RPE		NE			II
hum	Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*	RPE		NE		II	II
cul, mat	Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	RPE		NE		II	II
todos	Tarabilla común	*Saxicola torquata*	RPE		NE		II	II
cul, mat	Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	RPE		NE		II	II
cul, mat	Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*	RPE		NT		II	II
cul, mat	Collalba negra	*Oenanthe leucura*	RPE		LC	I	II	II
hum	Mirlo común	*Turdus merula*			NE		II	III
hum	Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*			NE	II	II	III
hum	Ruiseñor bastardo	*Cettia cetti*	RPE		NE		II	II
Hum, cul	Buitrón	*Cisticola juncidis*	RPE		NE		II	II

Hábitat	N. vulgar	N. científico	CEEA-RPE	Cat. Aragón	LR	Dir. Aves	Conv. Bonn	Conv. Berna
hum	Carricero común	*Acrocephalus scirpaceus*	RPE		NE		II	II
hum	Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*	RPE		NE		II	II
hum	Zarcero común	*Hippolais polyglotta*	RPE		NE		II	II
hum	Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*	RPE		NE		II	III
hum	Papamoscas gris	*Muscicapa striata*	RPE		NE		II	II
hum	Herrerillo común	*Parus caeruleus*	RPE		NE			II
hum	Carbonero común	*Parus major*	RPE		NE			II
hum	Pájaro moscón	*Remiz pendulinus*	RPE		NE			II
hum	Oropéndola	*Oriolus oriolus*	RPE		NE			II
cul	Aldaudón real	*Lanius meridionalis*	RPE		NT			II
cul	Alcaudón común	*Lanius senator*	RPE		NT			II
cul	Urraca	*Pica pica*			NE		II	
cul	Grajilla	*Corvus monedula*			NE		II	
cul	Corneja negra	*Corvus corone*			NE		II	
cul	Cuervo	*Corvus corax*		DIE	NE			III
cul, hum	Estornino negro	*Sturnus unicolor*			NE			II
cul	Gorrión común	*Passer domesticus*			NE			
cul	Gorrión molinero	*Passer montanus*			NE			III
cul	Gorrión chillón	*Petronia petronia*	RPE		NE			II
hum	Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*			NE	I		III
hum	Verdecillo	*Serinus serinus*		DIE	NE			III
hum	Verderón común	*Carduelis chloris*		DIE	NE			II
hum	Jilguero	*Carduelis carduelis*		DIE	NE			II
hum	Pardillo común	*Carduelis cannabina*		DIE	NE			II
hum	Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	RPE		NE			II
cul	Triguero	*Miliaria calandra*		DIE	NE			III

Tabla 6-15. Especies de Aves presentes en el área de estudio

Hábitat	N. vulgar	N. científico	CEEA-RPE	Cat. Aragón	LR	Dir. Hábitat	Conv. Bonn	Conv. Berna
todos	Erizo europeo	*Erinaceus europaeus*		DIE	LC	IV		III
hum	Musgaño de Cabrera	*Neomys anomalus*		DIE	LC			
todos	Zorro	*Vulpes vulpes*			LC			
cul	Garduña	*Martes foina*		DIE	LC			III

Hábitat	N. vulgar	N. científico	CEEA-RPE	Cat. Aragón	LR	Dir. Hábitat	Conv. Bonn	Conv. Berna
todos	Jabalí	*Sus scrofa*			LC			
hum	Rata de agua	*Arvicola sapidus*			VU			
cul, hum	Topillo mediterráneo	*Microtus duodecimcostatus*			LC			
cul, hum	Rata parda	*Rattus norvegicus*			LC			
cul	Ratón casero	*Mus musculus*			LC			
cul	Ratón moruno	*Mus spretus*			LC			
cul, mat	Liebre ibérica	*Lepus granatensis*			LC			III
cul, mat	Conejo	*Oryctolagus cuniculus*			VU			

Tabla 6-16. Especies de Mamíferos en el área de estudio

La interpretación de los códigos de las tablas de fauna es la siguiente:

- CEEA-RPE: Catálogo Español de Especies Amenazadas y Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (R.D. 139/2011). Categorías:
  - EN: En Peligro de Extinción
  - V: Vulnerable
  - RPE: Especies en Régimen de Protección Especial
- Cat. Aragón: Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, modificado por el Decreto 181/2005).
  - PE: En Peligro de Extinción
  - SAH: Sensible a la alteración de su hábitat
  - VU: Vulnerable
  - DIE: Interés Especial.
- LR: Categoría de amenaza en el ámbito nacional según los Libros Rojos y Atlas de vertebrados terrestres de España, según criterios de UICN (2001):
  - CR: Peligro Crítico
  - EN: En Peligro
  - VU: Vulnerable
  - NT: Casi Amenazada
  - DD: Datos Insuficientes
  - LC: Preocupación Menor
  - NE: No Evaluado
- Hábitats: Directiva Hábitat (92/43/CE):
  - II: Deben ser objeto de medidas de especial conservación del hábitat (con *, especies prioritarias).
  - IV: Estrictamente protegidas.
  - V: Deben ser objeto de medidas de gestión.
- D. Aves: Directiva Europea para la Conservación de las Aves Silvestres (2009/147/CE):
  - I: Deben ser objeto de medidas de conservación del hábitat.
  - II: Cazables.
  - III: Comerciables.
- Berna: Convenio de Berna (Conservación de la Vida Silvestre y el Medio Natural en Europa):
  - II: Estrictamente protegidas.
  - III: Se adoptan medidas legislativas y reglamentarias apropiadas y necesarias para protegerlas.
- Bonn: Convenio de Bonn (Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres):
  - I: Los estados miembros se esforzarán por conservar las especies y sus hábitats.
  - II: Los estados miembros concluirán acuerdos en beneficio de las especies.
- Hábitats faunísticos:
  - Hum: Ribera, lagunas y saladas

Cul: Cultivos secano
Mat: Matorrales
Todos: Puede estar presente en cualquiera de los hábitats descritos.

El listado resultante asciende a un total de 115 especies de vertebrados terrestres: 6 anfibios, 13 reptiles, 84 aves y 12 mamíferos. Este conjunto representa, aproximadamente, el 41% de la riqueza de especies existente en el conjunto de Teruel-Zaragoza y desciende al 25% en el caso de compararse con la riqueza existente en la España Peninsular. Esta riqueza de especies puede considerarse media en un contexto regional. La Tabla 6-17 resume los resultados de la riqueza obtenida para los distintos grupos taxonómicos y su puesta en contexto en el ámbito provincial y de España.

NÚMERO DE VERTEBRADOS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO. % RESPECTO AL TOTAL PROVINCIAL Y NACIONAL					
	ANFIBIOS	**REPTILES**	**AVES**	**MAMÍFEROS**	**TOTAL**
Área de estudio	**6**	**13**	**84**	**12**	**115**
Teruel y Zaragoza	10	22	192	56	280
España peninsular	26	63	285	88	462
% provincial (Teruel y Zaragoza)	60%	59,1%	43,7%	21,4%	41,1%
% España penin.	23,1%	20,6%	29,5%	13,6%	24,9%

Tabla 6-17. Vertebrados presentes en la zona de estudio, provincial (Teruel y Zaragoza) y España

Respecto a los quirópteros, llama la atención la ausencia de datos en las cuadrículas de muestreo UTM correspondientes al área de estudio. No obstante, la bibliografía revisada sobre censos recientes en Aragón (Alcalde, et al., 2008) indica que no se trata de una zona de especial relevancia para este conjunto de mamíferos, si bien establece un grupo de especies con un patrón de presencia “generalizada y continua” en la región y, previsiblemente, también en el área de estudio aunque no existan datos publicados en una escala más local: *Pipistrellus pipistrellus, P. kuhlii, Hypsugo savii, Eptesicus serotinus, Plecotus austriacus y Tadarida teniotis*. Todas ellas son fisurícolas y sus poblaciones no están actualmente amenazadas.

Analizando la fauna del área de estudio en función del estado de conservación según los criterios establecidos por la UICN (UICN, 2001), y que están recogidos en los distintos *Atlas y Libros Rojos de vertebrados terrestres* (ver anexo de bibliografía) quedaría la siguiente clasificación (Tabla 6-18):

Categoría	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	MAMÍFEROS	TOTAL ÁREA DE ESTUDIO
CR	**-**	**-**	**-**	**-**	0
EN	**-**	**-**	**2**	**-**	2
VU	-	1	8	2	11
NT	2	1	7	-	10
DD	-	-	4	-	4
LC	4	11	2	10	27
NE	-	-	61	-	61

CR: ESTADO CRÍTICO, EN: En peligro VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, DD: Datos Insuficientes, LC: Preocupación Menor; NE: No Evaluado

Tabla 6-18. Especies presentes en el área de estudio y catalogadas en los distintos Libros Rojos por Clases de vertebrados terrestres

De las 115 especies citadas, 23 se encuentran en una categoría desfavorable (20%), principalmente entre las especies catalogadas como Vulnerables (11) y Casi Amenazadas (10).

Dos de estas especies se encuentran, además, En Peligro de Extinción (Milano real y Alondra de Dupont).

- Especies amenazadas y singularidades faunísticas

En este apartado se ofrece un análisis resumido sobre la situación de un conjunto de especies singulares de la fauna que pueden localizarse en el área de estudio y que podrían verse afectadas por alguna de las acciones relacionadas con la instalación de la Planta Fotovoltaica Teruel, mereciendo una consideración especial por el valor limitante que pueden tener en la planificación de los usos del suelo, su precario estatus de conservación y su inclusión en los diferentes catálogos oficiales y listados científicos.

N. vulgar	N. científico	CEEA-RPE	Cat. Aragón	Libro Rojo
Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	RPE	SAH	VU
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	VU	V	VU
Milano real	*Milvus milvus*	EN	SAH	EN
Sisón	*Tetrax tetrax*	VU	V	VU
Ganga ibérica	*Pterocles alchata*	VU	V	VU
Ganga ortega	*Pterocles orientalis*	VU	V	VU
Avutarda	*Otis tarda*	RPE	PE	VU
Alondra Ricotí	*Chersophilus duponti*	VU	SAH	EN

Tabla 6-19. Especies amenazadas según la actual legislación y con estado de conservación desfavorable según criterios de UICN

– Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

En el Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España (Atienza y Tella, en Martí y del Moral, 2003) está considerada **Vulnerable** y también se encuentra en el Listado de Especies Silvestres

en Régimen de Protección Especial (R.D. 139/2011). En el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón está catalogado como **Sensible a la Alteración de su Hábitat.**

Las poblaciones españolas han sido estimadas en 14.000 parejas en 2010 (De Juana y García, 2015).

En 2002 el censo realizado en Aragón arrojaba una población de 317 colonias (17,7% de las localizadas en toda España) y 1.061 parejas reproductoras (9,5% de las parejas mínimas detectadas en toda España) (VI congreso Nacional sobre Cernícalo Primilla, 2004). Censos posteriores (2009, Gobierno de Aragón), parecen confirmar una tendencia ascendente, con más de 1.200 parejas.

La selección del hábitat de caza depende del desarrollo de los cultivos y de las actividades agrícolas. Seleccionan positivamente la mayoría de los cultivos herbáceos, especialmente el trigo y el algodón y evitan las áreas forestales, los cultivos leñosos y las zonas urbanas. Los cernícalos seleccionan áreas con vegetación baja y con cobertura intermedia. También cazan sobre lindes y allí donde se están llevando a cabo actividades agrícolas, como el arado o el cosechado (Rodríguez et al., 2014).

Los campos agrícolas que están siendo segados son el hábitat de caza preferido por los cernícalos. La cosecha proporciona a los cernícalos una reducción del tiempo de forrajeo y un incremento en la tasa de captura de presas (Catry et al., 2014).

En Aragón, los resultados de estudios específicos más antiguos realizados por la Estación Biológica de Doñana para el Gobierno de Aragón, (Serrano y Delgado, coord., 2004) no fueron contradictorios con los citados anteriormente.

Durante los trabajos de campo se revisaron diversas edificaciones rurales (mases) para determinar su idoneidad para la presencia de Cernícalo primilla.

Se han detectado tres enclaves con presencia constatada de esta especie:

- Paridera de Pedreñales, en el municipio de Azaila.
- Puente de la carretera A-1404 en su cruce con la vía de ferrocarril, en el municipio de Azaila.
- Paridera de La Blanca, en el municipio de Azaila, fuera del área de estudio, al norte.

No se ha podido determinar con precisión la población reproductora pero se trata de pequeños núcleos de cría.

Asimismo, se han detectado otros lugares donde se dan las condiciones apropiadas para la nidificación de esta especie pero no se han constatado núcleos reproductores:

- Paridera de Cantalobos (Azaila).
- Corral de Cantalobos (Azaila).

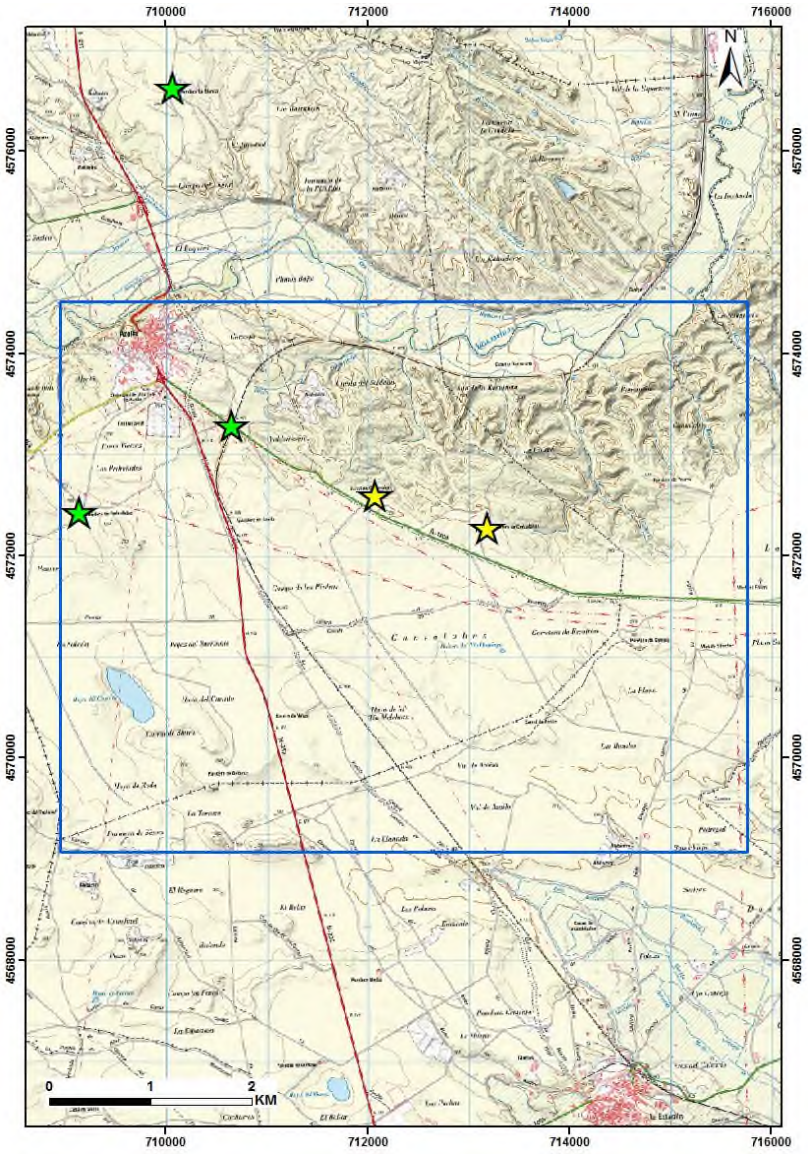


Figura 6-45. Núcleos de cría de Cernícalo primilla (en verde) y enclaves no ocupados pero potencialmente apropiados (en amarillo).

En Aragón, los principales factores de riesgo para la conservación de la población de primillas están relacionados con la modificación de los hábitats de alimentación, en relación a las características del paisaje agrícola; pérdida de las edificaciones utilizadas como lugares de nidificación; aumento de la predación por especies antropófilas; caza ilegal; venenos; dificultad de protección de los lugares de nidificación y contaminación por fitosanitarios.

- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Tanto en el Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España (García y Arroyo, 2003, en Martí, *et al*, 2003) como en el Catálogo Español de Especies Amenazadas está considerada como ***Vulnerable***, al igual que en el Catálogo de Aragón.

La población nidificante en España se estimó, en 1994, en 3.647-4.632 pp., reproduciéndose en las 15 CC.AA. peninsulares (Ferrero, 1999 en Madroño *et al*., 2005) y 6.093-7.389 parejas en 2006 (Arroyo y García, 2007). No existen estimas más recientes del tamaño de población a nivel

nacional. Es extremadamente difícil evaluar los cambios poblacionales en los últimos años, puesto que no existen datos fiables del tamaño de la población en el pasado (García y Arroyo, 2003).

Aparece en la Península a finales de marzo o principios de abril. Las puestas ocurren entre finales de abril (zonas meridionales) y mediados de mayo (zonas septentrionales). La incubación dura unos 30 días, los primeros vuelos de los pollos tienen lugar 32 días tras la eclosión, y los pollos son dependientes de los padres durante unas tres semanas después de los primeros vuelos. Los individuos desaparecen de las zonas de cría hacia mediados de julio, cuando comienzan a observarse cruzando el estrecho de Gibraltar.

En Aragón, la población se sitúa entre 177 y 251 parejas reproductoras (3,4% del total), de las cuales 30-45 estarían en Teruel y 109-158 en Zaragoza (Arroyo y García, 2007).

Los hábitats de nidificación preferentes serían los cultivos de secano (cereales) y vegetación natural herbácea. En este sentido, el área de estudio ofrece hábitats potenciales para la nidificación de la especie, principalmente en los secanos existentes al sur de la carretera A-1404. De hecho, está citada como nidificante en las cuadriculas UTM 10x10 km 30TYL16 y 30TYL07, que incluyen una franja al sur y oeste del área de estudio, respectivamente.

Durante los trabajos de campo realizados no se detectó la presencia de la especie y no hay datos disponibles que permitan concretar su posible nidificación en el ámbito de estudio. En todo caso, su población local sería muy reducida.

Dado que es una especie que suele instalar el nido en el suelo de cultivos, la destrucción directa de nidos y polladas por la recogida mecanizada de la cosecha constituye la mayor amenaza para la especie, tanto a nivel nacional, como provincial. (García y Arroyo, 2003).

– Milano real (*Milvus milvus*)

La especie está considera **En Peligro** (EN) en el Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España (J. Viñuela, 2003, en Martí *et al*, 2003), catalogada como de **En Peligro de Extinción** en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y **Sensible a la alteración del Hábitat** en el Catálogo de Aragón.

Según los resultados del II Censo Nacional (2004), la población nidificante en España se sitúa en 1.994-2.176 parejas, con tendencia claramente descendente (3.333-4.054 pp en 1994). En Aragón se reproducen 253-363, ninguna de ellas en la provincia de Teruel (Cardiel, 2006).

No obstante, hay trabajos previos (Sampietro, 2000) que establecen para Teruel una zona de cría al sureste de la provincia y que la población se está extendiendo por el valle del Ebro, con asentamientos incipientes al noreste de la provincia.

Respecto a la población invernante, se ha detectado un descenso en Aragón, pues se ha pasado de una población estimada en 4.464 ejemplares en 1994 a una estima de 3.082 ejemplares en 2004, lo que establece un descenso del 31% en esta década. El descenso afecta a Huesca y Zaragoza, mientras que en Teruel se confirma la presencia de invernantes, considerada como accidental hasta ahora (Cardiel, 2006).

No está presente como nidificante en la zona de estudio ya que carece de hábitats potenciales. Sin embargo se cita como invernante en los Meandros del Ebro y otras citas al sur del área de estudio, en el río Martín (Bueno, A. *Coord*. 2010), por lo que dada su cercanía a la zona de estudio, se ha considerado su inclusión en este inventario, más como visitante ocasional que puede aprovechar los parches de alimentación en las zonas abiertas, dada la abundancia de caza menor.

El uso ilegal de venenos para control de depredadores (Viñuela et. al. 1999, en del Moral 2003), la muerte por disparo y el uso de rodenticidas anticoagulantes para controlar plagas de topillos en Castilla y León (Bonal y Viñuela et. al. 1998, en del Moral 2003), son las principales causas que han provocado el declive de la población.

- Sisón (*Tetrax tetrax*)

En el Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España (García de la Morena *et al*., 2003, en Martí *et al*, 2003) está considerada **Vulnerable,** así como en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo de Aragón.

Las estimas realizadas a partir del I Censo Nacional de Sisón común en España, llevado a cabo en la primavera de 2005 y el invierno de 2005/2006 (García de la Morena *et al*., 2007), arrojan una cifra de 41.482-86.196 machos reproductores que, asumiendo una proporción de sexos de 1,4 machos por hembra, permite calcular una población total de 71.112-147.763 individuos durante el período reproductor.

Destacan por su tamaño de población Castilla-La Mancha y Extremadura; otras poblaciones importantes se localizan en las provincias más occidentales de Castilla y León (León, Zamora y Salamanca), y también Aragón, donde se estiman 2.259-5.429 machos (590-894 machos en Teruel).

Actualmente se está realizando un nuevo censo nacional (SEO/BirdLife) y los resultados provisionales confirman una alarmante regresión de la especie en toda su área de distribución, incluido Aragón.

En su distribución a gran escala el Sisón común está descrito como una especie de valencia ecológica media, que tiene marcada preferencia por zonas de llanura, con gran cobertura de cultivos cerealistas, y una extensión muy reducida de bosques de coníferas y monte bajo (Carrascal *et al*., 2006). Aunque se adapta bien a los medios cultivados, selecciona aquellos con una mayor diversidad del mosaico paisajístico. Si bien necesita parcelas con cierta cobertura vegetal para esconderse de los predadores, también requiere terrenos despejados para alimentarse y desarrollar el cortejo. En todo caso, la elección del hábitat específico es variable según la fenología y ciclo reproductor pero siempre ligado a zonas abiertas llanas o suavemente onduladas.

El área de estudio, en su conjunto, es un hábitat potencial que puede cubrir parcialmente sus requerimientos ecológicos.

Esta especie está citada como nidificante en todas las cuadriculas UTM de 10x10 km en las que se incluye el área de estudio, si bien durante los trabajos de campo realizados no se detectaron ejemplares y no hay datos disponibles que permitan concretar la existencia de núcleos reproductores en este ámbito local. Hay datos concretos de observaciones en zonas próximas de Sástago y Belchite (Bueno, *Coord.,* 2010).

En todo caso, las densidades obtenidas en el valle del Ebro turolense son bajas (media inferior a 0,5 machos/km^2) según los datos del I Censo Nacional citado.

Sin lugar a dudas las principales amenazas radican en la destrucción y transformación del hábitat tanto de reproducción como de invernada.

– Ganga ibérica (*Pterocles alchata*)

En el Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España (Suárez y Herranz., 2003, en Madroño et al. (Eds.), 2003) está considerada **Vulnerable,** la misma clasificación que en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y también en el Catálogo de Aragón.

En España la Ganga ibérica está presente en cinco núcleos: Valle del Ebro (Aragón, Cataluña, Navarra y La Rioja), Castilla y León (Ávila, Salamanca y Valladolid), Castilla-La Mancha y Sureste de Madrid, Extremadura y Andalucía occidental (Sevilla, Huelva y Cádiz) (Herranz & Suarez, 2003). Con una población estimada para España de 8.000 a 11.000 individuos (Suarez *et al*., 2007), el Valle del Ebro posee entre el 31,2-31,8% de la población española.

En Aragón su distribución está circunscrita a varios sectores del Valle del Ebro: Bajo Aragón, Llanos de Belchite, Monegros, Bajo Jalón, Cinco Villas-Campo de Borja y Llanos de la Violada (Sampietro *et al*., 1998), con una población aproximada de 2.500-3.500 ejemplares (Suarez *et al*., 2007). Durante estos últimos 20 años la población aragonesa de gangas ibéricas ha sufrido un declive del 40% (Herranz & Suarez, 2003), debido principalmente a los cambios en la gestión agraria (transformación en regadío, concentración parcelaria, roturación frecuente, cultivos de ciclo corto, herbicidas, etc.).

En Teruel, la población es muy residual, estimándose en 70-100 individuos (Suarez *et al*., 2006).

Especie típica de llanuras habitualmente desarboladas en ambientes áridos y semiáridos; suele evitar zonas con matorral denso o cultivos altos así como terrenos abruptos. En la península Ibérica ocupa preferentemente zonas pseudo-esteparias con cultivo extensivo de cereal de secano, y presencia de barbechos, pastizales o eriales.

Algunos trabajos específicos en Aragón han tratado de establecer el uso del espacio y movimientos de ejemplares marcados.

Un ejemplar estudiado en Campo de Belchite, a unos 24 km al oeste del área de estudio, (hembra adulta emparejada con un macho) utilizó un área de campeo relativamente pequeña, sobre todo en la época invernal, seleccionando las zonas de campos de cultivo (rastrojos y labrados) durante ese periodo y las zonas de matorral gipsófilo durante el verano y el otoño. No se observó ningún desplazamiento de largo alcance a otras áreas (J.A. Gil, 2010).

La revisión bibliográfica realizada no indica reproducción de la especie en la zona. Sin embargo, sí pueden aparecer individuos procedentes de poblaciones cercanas como las presentes en el LIC "*las Planas y Estepas de la Margen derecha del Ebro*" situado a unos 6 km al noroeste del área de estudio.

No obstante, su presencia aparece citada en las cuadrículas UTM 10x10 km 30TYL06 y 30TYL07, que cubren una pequeña franja occidental del ámbito de estudio.

Durante el trabajo de campo no hubo avistamientos de la especie, si bien aparece citada en el paraje denominado La Romana (2 ejemplares), en el borde oriental del área de estudio. En las proximidades, también ha sido observada (50 indiv.) en la salina del Rebollón (Sástago) y existen datos de cría y bandos de más de 300 ejemplares en El Planerón (Codo), a unos 14 km al noroeste (Bueno, A. *Coord*., 2010).

En el Formulario de Datos Natura 2000 para el LIC de la Salada de Azaila, está citada como presente (P) con población no significativa (D).

– Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)

La Ganga ortega está catalogada en el Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España (Suárez y Herranz., 2003, en Madroño et al., (Eds.) como **Vulnerable.** Asimismo, tanto en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Aragón se definen como especie **Vulnerable**.

La población nidificante en España se estima entre 7.824-13.273 individuos (Suarez *et al*., 2006).

Los datos del último censo en Aragón estiman entre 2.000 y 2.500 individuos (Suarez *et al*., 2006), cifra inferior a los datos de 3.700 individuos aportados en estimas anteriores (Sampietro, 2000) lo que constata, como en el caso de la Ganga ibérica y por las mismas razones, el descenso de la población tanto en su distribución como en densidades locales.

En Teruel, la población es más abundante que en el caso de la Ganga ibérica, cifrándose entre 501-626 individuos (Suarez *et al*., 2006).

El hábitat utilizado es similar al de la Ganga ibérica y, por tanto, el área de estudio reúne criterios para ser un hábitat potencial para acoger a la especie.

Durante los trabajos de campo realizados no se ha detectado la especie en el área de estudio, y la revisión bibliográfica realizada no concreta las áreas exactas de nidificación por lo que, aunque está citada en todas las cuadriculas UTM 10x10 km en las que se incluye el área de estudio no pueden precisarse las localizaciones de posibles enclaves de cría en aquéllas.

Hay datos de grupos avistados en Almochuel, en el borde suroeste del ámbito de estudio (88 ejemplares en Campo Zabal (Bueno, A. *Coord*., 2010).

En el Formulario de Datos Natura 2000 para el LIC de la Salada de Azaila, está citada como presente (P) con población no significativa (D), al igual que la Ganga ibérica.

– Avutarda (*Otis tarda*)

La Avutarda está considerada **Vulnerable** en el Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España (Palacín *et al*., 2003, en Martí *et al*, 2003) y está incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (R.D. 139/2011). Sin embargo, dado su estado de conservación desfavorable en Aragón, se ha considerado como especie **En Peligro de Extinción** en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

La población española se estima en unos 29.400-34.300 individuos, con aparente tendencia al alza (Alonso y Palacín, 2010), suponiendo más de la mitad de la población mundial.

En Aragón, la especie se concentra en dos núcleos principales: Monegros y Gallocanta. Además, se registran avutardas en Gurrea de Gállego, Belchite, Bajo Aragón, Campo Romanos, Campo Visiedo y Jiloca turolense aunque en menor medida.

La población reproductora en su conjunto ha oscilado para el periodo 2088-2011 entre los 91 y 114 ejemplares. La tendencia poblacional en Aragón es estable, principalmente, en el núcleo reproductor e invernante de Monegros (Sampietro *et al*., 2013).

La caza pudo tener un efecto muy negativo sobre las poblaciones aragonesas, con un declive del 80-90% de sus efectivos en la década de 1970 (Alonso et al., 2003b). Estas poblaciones son actualmente, junto con la de Navarra, las más amenazadas, siendo las únicas existentes en el valle del Ebro así como en el cuadrante nordeste peninsular, motivo por el que adquieren una importancia biogeográfica relevante.

Es una especie característica de las llanuras, los terrenos desarbolados y abiertos, y las áreas de cultivo extensivo de cereal. En España, su hábitat óptimo lo constituyen los cultivos tradicionales de secano, consistentes en un mosaico con predominancia de trigo y/o cebada en régimen de año y vez, algunas parcelas en barbecho, leguminosas, viñas y olivares, y zonas de vegetación natural.

Según la información disponible, en la zona de estudio únicamente se han detectado ejemplares durante el invierno, por lo que puede suponerse una población invernante de machos que suele estar en torno a los 12 individuos (comunicación personal de J.M. González, Técnico del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, 2007).

Las zonas de acogida potencial quedarían al sur de la carretera A-1404, dominada por los llanos y cultivos de secano. Durante el trabajo de campo no se ha observado a la especie

Se han recopilado algunas citas en el área de estudio (Bueno, A. *Coord*., 2010):

- Municipio de la Puebla de Hijar. 1 macho que posiblemente ha cruzado el Ebro desde el N en dirección a Azaila el 30-03-05.
- Municipio de Azaila. 1 ejemplar volando sobre la N-232 el 16-08-10.

– Alondra de Dupont o Ricotí (*Chersophilus duponti*)

En el Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España (Madroño *et al*., 2004) está considerada **En Peligro,** catalogada como **Vulnerable** en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y **Sensible a la alteración del Hábitat** en el Catálogo de Aragón.

La población española estimada en el II Censo Nacional de la especie fue de 3.400-4.500 machos territoriales en el periodo 2004-2007 (Suárez, 2010a).

La población de Alondra ricotí de Aragón es la más importante de la península, tanto en superficie ocupada como en número de machos (1.898 machos, *ca.* 46,8% del total nacional). Las poblaciones aragonesas se distribuyen en torno a la Depresión del Ebro (Campo de Belchite, Campo de San Gregorio, Los Monegros y Val de Urrea, principalmente) y el Sistema Ibérico (Altiplano de Teruel, Blancas-Odón-Torralba de los Sisones, Segura de los Baños-Moyuela-Muniesa, Calatayud, Blancas y el Monasterio de Piedra), siendo Teruel y Zaragoza las provincias con mayor población en Aragón y, también, a nivel nacional (Justribó *et al*., 2010). La tendencia poblacional es claramente descendente.

Esta especie es bastante selectiva en la elección del hábitat, estando condicionada su presencia por dos factores: relieve y tipo de vegetación. Vive en medios esteparios de zonas llanas (pendiente entre el 10-15%) distribuidas en un amplio gradiente altitudinal, desde el nivel del mar hasta los 1.400 m de altitud. A escala de microhábitat, ocupa una gran diversidad de formaciones vegetales a lo largo de su área de distribución (cambronales, esplegares, aulagares, jarales, romerales, etc.). La selección del hábitat sí es relativamente estricta en cuanto a la estructura de la vegetación. En general, requiere de matorrales de caméfitos de bajo porte (20-40 cm) que le aportan sustrato de nidificación y refugio ante posibles depredadores. Además, prefiere zonas con un elevado porcentaje de suelo desnudo, que le permita desplazarse a peón por sus hábitos principalmente terrestres. A escala de paisaje, la conectividad, el tamaño de parche y la composición de la matriz paisajística repercuten en la probabilidad de presencia y en el patrón de distribución de la especie (Gómez-Catasús *et al*., 2016).

Precisamente, la destrucción y la fragmentación del hábitat constituyen el mayor problema de conservación al que se enfrenta la especie, lo que conlleva la extinción local y el aislamiento de las poblaciones.

En todas las cuadriculas UTM 10x10 km en las que se integra el área de estudio está citada como nidificante, si bien no se ha podido constatar su presencia durante el trabajo de campo, ni hay citas específicas de localizaciones de cría en este ámbito aunque debe considerarse la posibilidad de su presencia en algún punto adecuado de la zona de estudio, principalmente en el Barranco de Valdemesón-Azaila.

De hecho, está citada como nidificante en, al menos, un "parche" en el municipio de Azaila a lo largo de varios censos, desde 1982-1988 hasta 2002-2004, con un número de territorios en declive, que pasaron de 7 a 2 en el último control citado (Vögeli *et al*., 2010).

- Rutas migratorias

No existen datos específicos sobre rutas migratorias de aves en el área de estudio. Sin embargo hay que destacar el hecho de que la zona se encuentra entre varios núcleos reproductores de especies protegidas y en las inmediaciones del río Ebro, área importante de invernada para muchas especies, por lo que es factible pensar que es una zona de tránsito para un cierto número de especies. En cualquier caso, no representa ningún paso migratorio de importancia según los criterios de BirdLife International, no identificándose la misma como A4iv[1] ni como B1iv[1].

- Áreas sensibles para la fauna

Con la información disponible, una vez expuesta la riqueza de especies, descritos los biotopos más representativos y la situación de las especies con mayor grado de amenaza, se considera que el principal valor de conservación en el ámbito de estudio lo constituyen los núcleos de cría de Cernícalo primilla, por su presencia constatada y permanente, así como sus principales zonas de alimentación.

La delimitación de las zonas más sensibles para la conservación de estas poblaciones requiere de una labor de seguimiento específica en el tiempo.

No obstante, debe mencionarse que la totalidad del ámbito de estudio se encuentra dentro de las denominadas Áreas Críticas para el Cernícalo primilla.

En este sentido, El Gobierno de Aragón promulgó en mayo de 2000 el Plan de Conservación del Hábitat del Cernícalo Primilla (Decreto 109/2000). Este decreto fue posteriormente anulado y, finalmente, se aprobó el nuevo Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el Plan de Conservación de su hábitat.

En este Decreto se define un ámbito de aplicación y se establecen las denominadas áreas de actuación prioritarias. Dentro de estas zonas prioritarias, a los efectos de la aplicación de directrices y actuaciones, se definen como *Áreas Críticas* para la especie sus colonias de cría y el hábitat circundante en un radio de 4 km en torno a ellas, donde deberán tomarse medidas preventivas para evitar afecciones al hábitat y a las colonias de cría.

Las citadas áreas críticas han sido ya objeto de delimitación y cartografiado por el Gobierno de Aragón y los municipios de Azaila, Puebla de Híjar, Sástago y Jatiel forman parte de estas áreas.

En este sentido, en aquellos proyectos sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental que afecten al ámbito de aplicación del citado Decreto, deberá hacerse mención expresa a la especie en el estudio correspondiente.

[1] A4iv: Paso migratorio de importancia mundial. B1iv: Paso migratorio de importancia en el continente europeo.

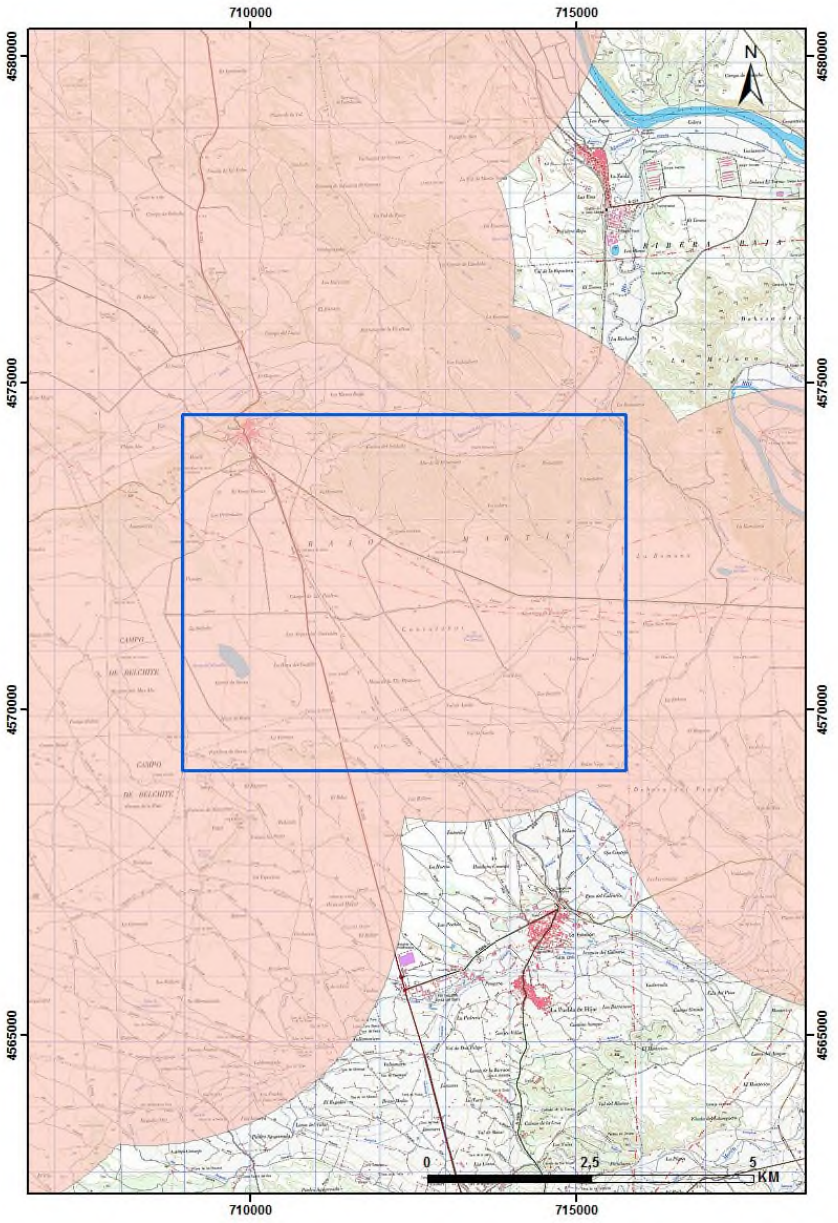


Figura 6-46. Áreas críticas para el Cernícalo primilla (Decreto 233/2010 del Gobierno de Aragón)

- Conclusiones

La riqueza de especies existente en el área de estudio se considera media, si bien ésta no forma parte de ningún espacio de singular relevancia para la conservación de la fauna en el contexto aragonés o del conjunto de España.

No obstante, es un medio de acogida interesante para algunas especies con un estatus de conservación desfavorable, casi todas ellas ligadas a los hábitats esteparios y abiertos de Aragón.

Destacan, en este sentido, los núcleos reproductores de Cernícalo primilla, especie que nidifica regularmente en el ámbito de estudio y dispone aquí de zonas de alimentación, lo que ha justificado su inclusión dentro de las Áreas Críticas para la especie. Asimismo, acoge una población reproductora de Alcaraván.

Con presencia más esporádica cabe citar otras especies con un alto interés de conservación, adaptadas a los cultivos de secano y zonas abiertas, los hábitats más representativos en el área

de estudio. Cabe citar especialmente la Avutarda, el Sisón, la Ganga ibérica, la Ganga ortega y no es descartable la presencia de la Alondra de Dupont en las zonas más favorables, como podría ser el entorno del Barranco de Valdemesón.

6.3 Medio socioeconómico

La zona de estudio forma parte, en su casi totalidad, de los términos municipales de Azaila y La Puebla de Híjar (Teruel) y sólo una muy pequeña porción corresponde a los municipios de Sástago (Zaragoza) y Jatiel (Teruel).

El estudio del medio socioeconómico, en consecuencia, se ha centrado sobre los términos de Azaila y La Puebla de Híjar donde, por otra parte, se localiza el proyecto de la Planta Fotovoltaica Teruel.

6.3.1 Población. Evolución y dinámica poblacional

Para el enfoque del estudio socioeconómico se ha elegido el nivel municipal por ser la unidad administrativa básica sobre el territorio, y porque a ella se refieren la mayor parte de los datos estadísticos disponibles. No obstante, parece conveniente hacer una referencia inicial al contexto provincial en el que se integran los municipios analizados, para dimensionar sus realidades socioeconómicas.

La Comunidad Autónoma de Aragón tiene una superficie de 47.698 km^2, sobre los que se distribuye una población de 1.317.465 habitantes (censo de población 2016), lo que supone una baja densidad de población: 27,61 hab/km^2. La provincia de Teruel, con una superficie de 14.797 km^2 y una densidad de 9,25 hab/km^2, se encuentra entre una de las provincias más despobladas del territorio español.

Municipio	Superficie (km^2)	Población (habitantes)	Densidad (Hab/km^2)
La Puebla de Híjar	60,8	930	15,3
Azaila	81,4	106	1,30

Tabla 6-20. Datos de población de los municipios pertenecientes al área de estudio (INE 2016)

En la distribución de los habitantes existe cierta disparidad, ya que mientras el municipio de la Puebla de Híjar ronda los 1.000 habitantes, Azaila es una población claramente despoblada con una densidad de población mínima muy parecida a los términos municipales de su entorno y que provoca esa baja densidad de población en la provincia de Teruel con índices que se agudizan hasta el extremo en determinados espacios donde su futuro tiende a un gradual despoblamiento.

En líneas generales se puede hablar de un fuerte envejecimiento de la población y en los municipios menores de 1.000 habitantes es donde este envejecimiento suele ser más acentuado.

La dinámica demográfica reciente en los dos municipios objeto de estudio, registra crecientes pérdidas en el número de habitantes, mucho más acentuadas en el caso de Azaila, que pierde entre los años de referencia (2006 y 2016) prácticamente un 30% de su población.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
La Puebla de Híjar	1.016	1.005	1.018.	1.024	1.006	1.013	982	974	965	947	930
Azaila	151	163	155	154	139	148	133	124	119	116	106

Tabla 6-21. Evolución de la población.(Fuente: I.N.E. 2016)

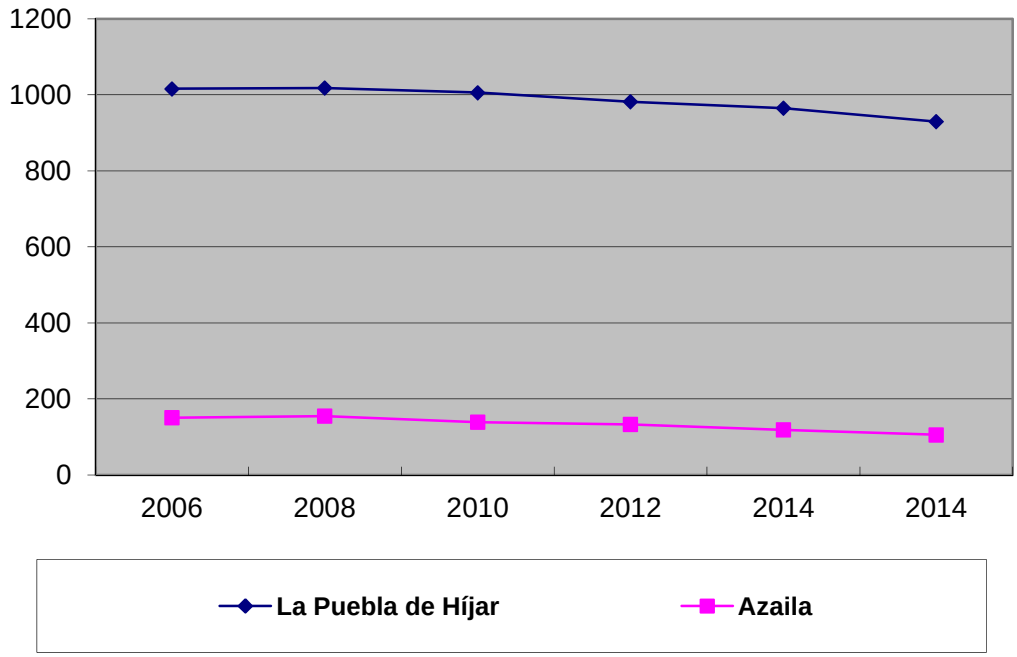
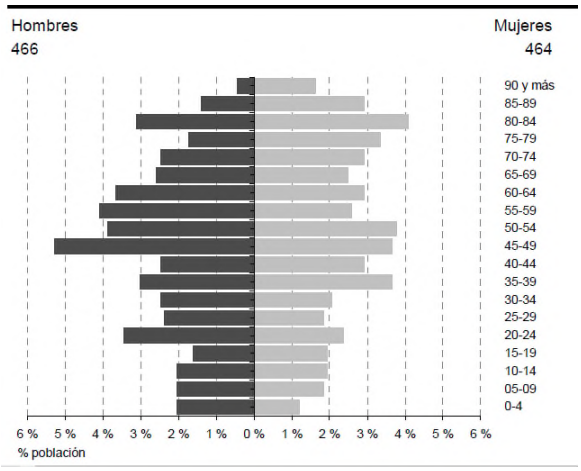
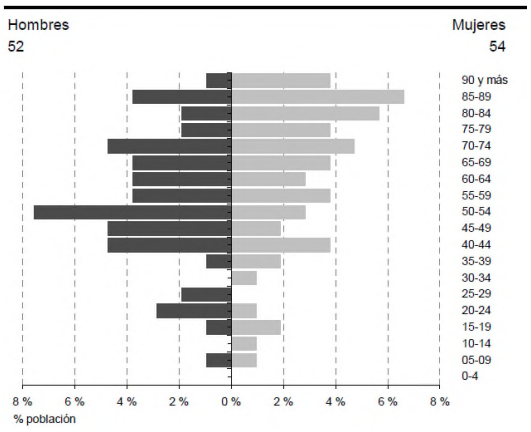


Figura 6-47. Evolución de la población en los municipios afectados (Fuente: Instituto de Estadística de Aragón 2016)



La Puebla de Híjar



Azalila

Figura 6-48. Estructura demográfica de los municipios afectados (Fuente: Instituto de Estadística de Aragón 2016)

6.3.2 Sectores económicos

Las características principales desde el punto de vista socioeconómico de la Comarca del Bajo Martín, dan las pautas para el conocimiento de la mayor parte de la zona de estudio. El valle del río Martín vertebra el territorio y determina la ubicación geográfica de los núcleos urbanos en torno al mismo, exceptuando el caso de Azaila que se localiza en la cuenca del río Aguasvivas. Por su situación geográfica, esta comarca se sitúa en el sector más occidental del Bajo Aragón Turolense y se halla muy relacionado con Zaragoza, de la que dista unos 80 km, condicionando este hecho no pocos aspectos de su actividad económica. La distancia a la capital provincial, Teruel, (unos 150 km) hace que su relación se circunscriba fundamentalmente a cuestiones administrativas.

Desde el punto de vista demográfico la comarca es actualmente un espacio regresivo, con un progresivo incremento de la edad media y un envejecimiento de la población, consecuencia de la pérdida de población.

La Asociación para el Desarrollo Integral del bajo Martín (ADIBAMA) gestiona los programas de iniciativa europea LEADER en sus diferentes fases (II y Plus) en el Bajo Martín-Sierra de Arcos, con inversiones en Turismo Rural, en la Valorización y Comercialización de la Producción Agraria y en la Conservación y Mejora del Medio Ambiente.

Igualmente se desarrollan proyectos bajo la iniciativa EQUAL, creada por el Fondo Social Europeo y cuyo principal objetivo es conseguir la inserción laboral en la comunidad de colectivos desfavorecidos y contrarrestar los efectos de la despoblación a través del fomento del empleo

La comarca posee ciertas características del medio rural, como es la escasez de tejido empresarial, un nivel no muy alto de asalariados (la gran mayoría pertenecientes a la minería) y un elevado porcentaje de autónomos, pertenecientes principalmente al sector primario y al de servicios.

En la comarca se observa, teniendo en cuenta la población activa, que el sector secundario, principalmente industria, es muy superior al resto de sectores económicos, a pesar de que el porcentaje de empresas en el sector industrial no es muy alto. Esta gran diferencia entre actividades y población ocupada se debe a la actividad minera, con pocas empresas en las que hay un número de trabajadores elevado.

Del mismo modo, pero en el caso contrario se encuentra el sector servicios, en el cual hay un gran número de actividades económicas, principalmente dedicadas al comercio, y sin embargo hay muy poca población ocupada en este sector. Esto se debe a que la práctica totalidad de las empresas de servicios de la comarca están compuestas por un solo trabajador o son pequeñas empresas familiares.

El sector primario tiene una gran relevancia en el territorio estudiado, destacando especialmente algunos municipios en los que tiene un peso considerable.

- Sector primario. Agricultura y ganadería

Aunque desde el punto de vista agrario no se pueda considerar toda la comarca como una unidad totalmente homogénea, ya que se observa una cierta diversidad según el propio eje marcado por el río Martín, podemos apreciar que la agricultura de la zona se basa de manera casi exclusiva en el olivar y en menor medida el viñedo.

Destaca el elevado porcentaje de barbecho que se aplica en la comarca. Las condiciones físicas del medio, unidas a la adversa climatología, obligan al cultivo de especies con bajas necesidades

hídricas y, al mismo tiempo, dan como consecuencia la obtención de unos rendimientos productivos muy bajos.

En términos de estructura productiva, el factor diferenciador más determinante es el agua, apareciendo diferencias significativas entre secano y regadío, aunque siempre con el predominio del cultivo cerealista.

Para mejorar esta situación, en la actualidad algunos municipios del Bajo Martín están trabajando para participar en el Plan Estratégico del Gobierno de Aragón para desarrollar económicamente el Bajo Ebro Aragonés (PEBEA). Este Plan viene desarrollándose desde el año 1997.

Las actuaciones básicas que se desarrollan con la ejecución del PEBEA son aquellas tendentes a la puesta en riego de hasta 20.000 ha de terreno, tomando para ello caudales procedentes del río Ebro y de los embalses de Mequinenza y Ribarroja.

Sin perjuicio de la actuación principal, el Gobierno de Aragón favorecerá la instalación en el área de ejecución del PEBEA de actividades agroindustriales, establecerá programas de formación profesional e incentivará otro tipo de actuaciones para mejorar la dotación de los recursos económicos y sociales en la zona de actuación.

El espacio territorial del PEBEA se corresponde con los términos municipales existentes en ambas márgenes del río Ebro entre los municipios de Pastriz y Fayón

En relación con la ganadería, la comarca no es una zona en que la actividad pecuaria sea primordial. El censo ganadero se concentra en determinados municipios con características idóneas para el desarrollo de las ganaderías intensivas.

El ovino es una ganadería tradicionalmente extendida en la zona en la que habitualmente también se integra el caprino.

La ganadería bovina está dirigida casi exclusivamente a terneros de cebo.

Los dos municipios estudiados, cuentan con las denominaciones de origen Aceite del Bajo Aragón y Ternasco de Aragón. La denominación Melocotón de Calanda está presente en La Puebla de Híjar. Por último, cuentan con la denominación de origen Jamón de Teruel todos los términos municipales de esa provincia.

La actividad agraria que se lleva a cabo en la zona afectada funciona en buena medida en régimen de propiedad, puesto que así son explotados algo más de la mitad de las tierras. El arrendamiento y en menor medida la aparcería constituyen sistemas secundarios de tenencia de la superficie agraria útil de la zona.

Régimen de tenencia de la Superficie Agraria Útil						
	Propiedad		**Arrendamiento**		**Aparcería y Otros**	
	Nº explotaciones	**%**	**Nº explotaciones**	**%**	**Nº explotaciones**	**%**
La Puebla de Híjar	44	61,97	22	30,98	5	7,04
Azaila	18	51,42	8	22,85	9	25,7

Tabla 6-22. Régimen de tenencia de la SAU (Fuente: Censo Agrario, 2009)

- Sector secundario. Industria y aprovechamientos mineros

El sector secundario ha adquirido cierta expansión en las últimas décadas, aportando actualmente la mayor parte de la renta comarcal. Se trata de una actividad escasamente diversificada en cuanto a los subsectores que la componen, y desigualmente distribuida desde el punto de vista territorial.

En la comarca del Bajo Martín, la principal área industrial es el polígono de La Venta del Barro, en el término municipal de La Puebla de Híjar, siendo los promotores del mismo la Mancomunidad del Bajo Martín y el Instituto del Suelo y Vivienda de Aragón. Este polígono industrial se localiza fuera del área de estudio y ofrece una actividad muy diversa (prefabricados de hormigón, aluminio, piensos compuestos, construcciones metálicas…), incluyendo actividades comerciales (11%).

El peso determinante en la actividad industrial de la comarca es la industria extractiva, particularmente la del carbón, que hace que se registre un bajo índice de diversificación industrial. Estas explotaciones se localizan en la denominada Cuenca Minera de Andorra, situada próxima al área de estudio.

La gran mayoría de las empresas de la comarca son pequeños negocios familiares, destacando algunas empresas del sector textil y empresas transformadoras de las arcillas.

Es destacable la industria extractiva y transformadora del alabastro. El alabastro es el recurso autóctono más original y que más expectativas ha generado en los últimos tiempos en el sector septentrional de la comarca. El ámbito geográfico donde se localizan estos yacimientos corresponde a los municipios de Azaila y La Puebla de Híjar.

El sector textil también posee una interesante representación en el tejido industrial de la comarca, empleando abundante mano de obra femenina.

Por su parte, la industria agroalimentaria posee un menor peso en la estructura económica comarcal del que sería deseable en función de la producción agraria y de la calidad de sus productos.

En los términos municipales estudiados existen dos subestaciones eléctricas. La primera de ellas en el término municipal de Azaila y la segunda en La Puebla de Híjar.

En relación con los registros de derechos mineros en los municipios estudiados se relacionan los siguientes:

Derechos mineros			
Término Municipal	**Nº Registro**	**Tipo de derecho**	**Estado**
Azaila	6134	Permiso de Investigación	En trámite
Azaila	3025	Permiso de Investigación	En trámite
Azaila	5733	Concesión Explotación	Autorizado
Azaila	5884	Concesión de Explotación	En trámite
Azaila	5957	Concesión Explotación	Otorgado
Azaila	6489	Permiso Investigación	Trámite/Otorgamiento
Azaila	6457	Concesión Explotación Directa	Cancelado
Azaila	6460	Concesión Explotación Directa	Cancelado
Azaila/ La Puebla de Híjar	3	E. Subterránea	Trámite/Otorgamiento

Derechos mineros			
Término Municipal	**Nº Registro**	**Tipo de derecho**	**Estado**
Azaila	6462	Concesión Explotación Directa	Cancelado
Azaila	2687	Concesión Explotación Derivada	Otorgada
La Puebla de Híjar	5957	Concesión Explotación	Autorizado
Azaila	5957	Permiso de Investigación	Otorgado
La Puebla de Híjar	6053	Permiso de Investigación	Otorgado
La Puebla de Híjar	6048	Permiso Investigación	Autorizado
La Puebla de Híjar	6489	Permiso Investigación	Trámite/Otorgamiento

Tabla 6-23. Derechos Mineros (Fuente: Catastro Minero. Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital)

El permiso de investigación (en trámite) con número de registro 3025, denominado “Justo”, coincide con la mayor parte del área de implantación del proyecto, incluido el pasillo de la línea eléctrica de evacuación.

- Sector terciario. Actividad turística

En el sector servicios participa un 30% de la población activa de toda la comarca, porcentaje que va aumentando en los últimos años. La estructura comercial es bastante tradicional, con predominio de comerciantes autónomos minoristas para abastecimiento de bienes cotidianos.

En el sector de la hostelería la oferta de alojamiento se ha visto muy incrementada en los últimos años. El ramo de la restauración posee mayor cobertura.

Por lo que se refiere al aspecto turístico, la comarca ofrece una oferta turística con actividades de ocio, culturales y deportivas. En la comarca se suceden, a lo largo del año, una gran cantidad de manifestaciones de gran interés etnológico y cultural. La más importante de todas ellas es la Semana Santa. Esta festividad reviste un especial carácter en el Bajo Aragón Histórico. Son también destacables la Ruta del Tambor y el Bombo del Bajo Aragón a la que pertenecen, entre otros, los municipios de Híjar y La Puebla de Híjar, fiesta declarada de Interés Turístico Nacional.

Igualmente existe un rico patrimonio artístico en el que destaca el yacimiento íbero del Cabezo de Alcalá en Azaila que es uno de los yacimientos de la antigüedad mejor conservado y más estudiado de España. Cabe citar, igualmente, el poblado ibérico Castillejo de la Romana en la Puebla de Híjar,

El Parque Cultural del río Martín posee un importante patrimonio natural, histórico y artístico y se articula en una serie de rutas senderistas con Centros de Interpretación situados en las principales poblaciones.

Por el término municipal de La Puebla de Híjar, aunque fuera del área estudiada, discurre la Vía Verde del Val del Zafán, que se inicia en la estación de ADIF del citado municipio llegando hasta la antigua estación de Puigmoreno (Teruel) recorriendo, a lo largo de 52 km, tierras de las comarcas del Bajo Martín y del Matarraña.

- Usos del suelo rural

Los usos del suelo rural en los municipios afectados vienen marcados por el carácter extensivo de los aprovechamientos. Toda el área de estudio se encuentra salpicada de edificaciones aisladas, vinculadas a los usos agrícolas y ganaderos. El uso del suelo se completa con el aprovechamiento de pastos por parte de la cabaña ganadera. El aprovechamiento cinegético es muy significativo.

La caza es una actividad con mucha tradición e importancia económica en la zona, tanto por parte de los cazadores locales, como por parte de personas venidas de otras regiones. En los municipios del área de estudio existen varios cotos locales y deportivos que constituyen una importante entrada de capital a la zona, tanto por la vía del precio de las piezas, como sobre todo por las cifras pagadas por los cazadores venidos de otras zonas.

Cotos de caza			
Matrícula	**Término municipal**	**Superficie (ha)**	**Tipo de caza/ coto**
TE-10236	La Puebla de Híjar	4.000	Mayor/ Deportivo
TE-10206	Azaila	7.571,4	Menor/ Privado
Z-1082	Azaila	1.231,13	Menor/Municipal
TE-10188	La Puebla de Híjar	695	Menor/ Privado
TE-10287	La Puebla de Híjar	855	Menor/ Privado

Tabla 6-24. Cotos de caza (Fuente: INACOTOS. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Gobierno de Aragón)

La mayor parte de los terrenos del término municipal de Azaila dentro del área de estudio están vinculados al coto de caza menor TE-10206, incluida la zona ubicación del proyecto.

En general, los usos del suelo en la zona vienen definidos por el carácter extensivo de los aprovechamientos. Unido a ello se encuentra la escasa densidad de población con que cuenta la zona, y que también se refleja en los usos del suelo.

	Hectáreas									
	Cultivos Secano	**Prados y Pastizal secano**	**Monte maderable**	**Monte abierto**	**Monte leñoso**	**Erial a pastos**	**Terreno improd.**	**Sup. No agrícola**	**Ríos y lagos**	**Cultivos Regadíos**
La Puebla de Híjar	2.923	45	113	166	181	1.377	116	262	26	1.086
Azaila	5.707	36	0	988	183	730	114	177	60	149

Tabla 6-25. Distribución general de tierras por municipio. Año 2014 (Fuente: Instituto Aragonés de Estadística)

6.3.3 Infraestructuras y equipamientos

- Vías de comunicación

La principal vía de comunicación del área de estudio es la carretera N-232, que une Zaragoza y Figueruelas. Fuera del ámbito existen algunos tramos donde ha sido desdoblada y convertida en autovía tomando el nombre de A-68. En la zona de estudio atraviesa el núcleo urbano de Azaila y se dirige al sur hacia el núcleo urbano de La Estación en el término municipal de La Puebla de Híjar.

En el sentido este-oeste, se encuentra la carretera de la Red Autonómica A-1404, que comunica Azaila y Escatrón.

La red de carreteras se complementa con una red de caminos rurales, muchos de ellos en buen estado, que dan acceso a diversas edificaciones dispersas por toda la zona.

En cuanto a infraestructuras ferroviarias, el área de estudio está vertebrada por la línea F.C. Zaragoza- Barcelona por Tarragona y que une las poblaciones de La Puebla de Híjar y Azaila para dirigirse al noreste del área hacia la población de Azaida.

- Infraestructuras eléctricas

Al sur del núcleo urbano de Azaila se encuentra la Subestación Eléctrica Azaila.

Además, por la zona de estudio discurren varias líneas eléctricas, destacando las siguientes:

- Línea a 400 kV ST Escatrón-ST Fuendetodos, correspondiente al eje Mudarra-Almazán-Escatrón. Cruza de este a oeste el área de estudio.
- Línea a 220 kV Escatrón-Escucha. Discurre al este del área de estudio, en sentido norte-sur.
- Línea a 132 kV ST Azaila. Discurre en paralelo a la carretera A-1404 y conecta con la línea a 132 kV Escatrón-Mudéjar
- Varias líneas de 45 kV conectan con la ST Azaila hacia el norte, sur y el sureste del área de estudio en dirección a la ST La Puebla y ST Albalate.

- Otras infraestructuras

El área de estudio está atravesada por el Gasoducto de Transporte Secundario de Gas Natural Azaila-Albalate del Arzobispo, que une las Comarcas del Bajo Martin y Andorra-Sierra de Arcos. Se trata del tramo que enlaza los municipios de Azaila, La Puebla de Híjar, Híjar, Urrea de Gaén y Albalate del Arzobispo. En buena parte de su recorrido por el área de estudio discurre en paralelo a la carretera A-1404.

Al sur del núcleo urbano de Azaila, junto a la Subestación Eléctrica, se localiza la Planta Solar Azaila con una potencia de 3 MW y un área de captación solar de unos 100.000 m^2.

Junto a la Subestación Eléctrica de Azaila existe una antena de telecomunicaciones.

No existen vértices geodésicos en el área estudiada.

6.3.4 Montes y vías pecuarias

Dentro del área de estudio, existen tres vías pecuarias. La Cañada Real atraviesa el término municipal de Azaila de norte a sur, llegando hasta el núcleo urbano de La Estación en el término municipal de La Puebla de Híjar. La Colada de Las Lanas surge perpendicular a la Cañada Real dirigiéndose hacia el este del área de estudio. Desde la Colada de las Lanas, ya en el término

municipal de La Puebla de Híjar, surge perpendicularmente el Cordel de la Pilica a Sástago en dirección sur para posteriormente dirigirse hacia el oeste del área de estudio perpendicularmente al límite entre los dos términos municipales

Término municipal	Vía pecuaria	Anchura (m)
Azaila / La Puebla de Híjar	Cañada Real de Quinto a la Puebla de Híjar	75,22
Azaila	Colada de las Lanas	10
La Puebla de Híjar	Cordel de la Pilica a Sástago	37,50

Tabla 6-26. Vías Pecuarias (Fuente: INAVIAS. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Gobierno de Aragón)

Respecto a los montes, la información disponible es la existencia de un Monte de Utilidad Pública de titularidad municipal al sureste del ámbito de estudio, denominado “Alto y Bajo”, si bien prácticamente toda su superficie quedaría fuera de sus límites. La información disponible (INAMUP, Gobierno de Aragón) se resume a continuación:

Número	Denominación	Utilidad Pública	Municipio	Titular	Superficie (ha)
TE-000375	Alto y Bajo	SI	Jatiel	Ayto. Jatiel	330

Tabla 6-27. Montes de Utilidad Pública (Fuente: INAMUP)

6.3.5 Equipamientos

Los habitantes de los núcleos urbanos de la zona cuentan con un nivel de equipamientos limitado, consecuencia de su nivel demográfico. Así, para abastecerse de bienes y servicios de mayor especialización en materia de administración, justicia o sanidad, estos municipios deben desplazarse a localidades mayores de la zona como Híjar, Alcañiz o la propia Zaragoza.

La Puebla de Híjar cuenta con un polígono industrial, una estación de FC (Renfe), una gasolinera, polideportivo municipal, biblioteca pública, Casa-Museo Etnológico y una cierta oferta de alojamientos (hostal y casa rural). En Azaila el nivel de equipamientos es menor.

6.3.6 Núcleos de población. Planeamiento urbanístico

En los dos términos municipales afectados existen un total de tres núcleos de población (La Estación, La Puebla de Híjar y Azaila), además de gran cantidad edificaciones diseminadas, normalmente vinculadas a la actividad agraria, presentes en toda el área de estudio.

Municipio	Núcleos de población
La Puebla de Híjar	2
Azaila	1

Tabla 6-28. Núcleos de población (Fuente: I.N.E., 2016)

En cuanto al planeamiento urbanístico, La Puebla de Híjar dispone de Normas Subsidiarias propias, aprobadas en 1992 y se encuentra actualmente tramitando un Plan General de Ordenación Urbana.

La figura de planeamiento vigente en Azaila es la Delimitación de Suelo Urbano, aprobada en 2002.

Municipios	Figura de planeamiento vigente	Año de publicación
La Puebla de Híjar	Normas Subsidiarias	1992
Azaila	Delimitación de Suelo Urbano	2002

Tabla 6-29. Planeamiento urbanístico vigente (Fuente: Sistema de Información Urbanística de Aragón. Gobierno de Aragón)

Las Normas Subsidiarias de La Puebla de Híjar, clasifica el Suelo No Urbanizable en *Protegido* (aquellos terrenos de SNU que por sus especiales características requieren una especial protección) y *Genérico* o *Neto* (los restantes terrenos que, en este caso, se corresponden con los terrenos agrícolas de secano). La clasificación para el SNUP es la siguiente:

- SNUP Tipo A: Protección de las comunicaciones e infraestructuras.
- SNUP Tipo B: Cauces públicos.
- SNUP Tipo C: Regadío.

Los usos permitidos en SNU por las Normas Subsidiarias de La Puebla de Híjar están vinculados a explotaciones agrícolas, a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas, y usos de utilidad pública o interés social.

Toda la superficie del área del estudio incluida en el término municipal de La Puebla de Híjar se corresponde con Suelo No Urbanizable Genérico y Suelo No Urbanizable de Protección de Infraestructuras.

En el caso de Azaila, las normas de aplicación para la Delimitación de Suelo Urbano ofrecen la posibilidad en el Suelo No Urbanizable de realizar construcciones vinculadas a explotaciones agrarias, a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas, así como las de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural.

La zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel se localiza en el término municipal de Azaila y, por tanto, en Suelo No Urbanizable.

6.3.7 Espacios naturales protegidos y otras zonas de interés

Recientemente ha sido aprobado el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, que deroga todas las disposiciones anteriores, incluida la Ley 6/1998 de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.

En su artículo 8 define la clasificación de los bienes y valores a proteger en Aragón en las siguientes categorías:

a) Parques nacionales.

b) Parques naturales.

c) Reservas naturales.

d) Monumentos naturales.

e) Paisajes protegidos.

Conforme a la citada clasificación el área de estudio no afecta a ningún Espacio Natural Protegido.

Por otra parte, el artículo 49 establece y define las denominadas Áreas Naturales Singulares de Aragón, que estarían integradas por los siguientes espacios:

a) Espacios de la Red Natura 2000.

b) Reservas de la biosfera.

c) Lugares de interés geológico.

d) Geoparques.

e) Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial.

f) Humedales singulares de Aragón

g) Árboles singulares de Aragón.

h) Reservas naturales fluviales.

i) Áreas naturales singulares de interés cultural.

j) Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.

De este conjunto de Áreas Naturales Singulares, el ámbito de estudio incluiría espacios de la Red Natura 2000, concretamente Lugares de Interés Comunitario (LIC).

- Red Natura 2000

La Red Natura 2000 es una red de áreas naturales de alto valor ecológico y ámbito de la Unión Europea, establecida a partir de la Directiva 92/43/CEE, sobre la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Incluye además zonas declaradas en virtud de la Directiva 2009/147/CE, relativa a la conservación de las aves silvestres. Esta red tiene por objeto garantizar la supervivencia a largo plazo de las especies y hábitats europeos más valiosos y amenazados.

Esta red de Espacios Protegidos está formada por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que se incorporan directamente a la red y que están declaradas en virtud de la aplicación de la Directiva Aves, y por las Zonas de Especial Conservación (ZEC), que se declaran a partir de las listas de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) establecidas por las Comunidades Autónomas.

– Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)

Dentro del área de estudio no se localiza ninguna zona ZEPA. Las más próximas serían las siguientes:

- Desfiladeros del río Martín (ES0000303), al sur.
- La Retuerta y Salada de Sástago (ES0000181), al noreste.
- Estepas de Belchite-El Planerón-La Lomaza (ES0000136), al noroeste.

– Lugares de Interés Comunitario (LIC)

Dentro del área de estudio se localizan 2 LICs (Figura 7-52):

- ES2420093 Salada de Azaila y
- ES2420092 Barranco de Valdemesón-Azaila.

Además, se localizan en un radio de 25 km los siguientes LICs: ES2430094 “LIC Meandros del Ebro”, ES2430095 “LIC Bajo Martín”, ES2420112 “LIC Las Planeas-Clavería”, ES2430081”LIC Sotos y Menajas del Ebro”, ES 2430091 “LIC Planas y estepas de la margen derecha del Ebro”, ES2430032 “LIC El Planerón”, ES 2430153 “LIC Monegros”, ES2430041”LIC Complejo lagunar de las Saladas de Chiprana, ES2420113 “LIC Parque cultural del Río Martín”.

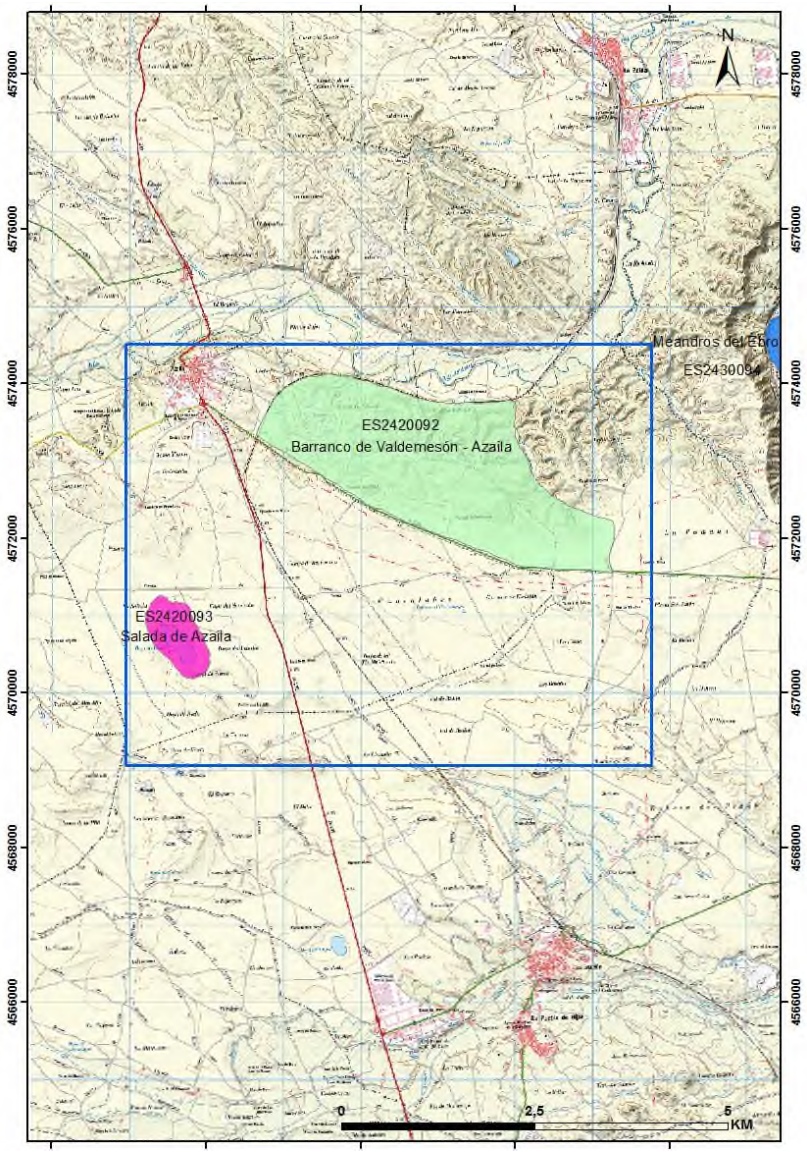


Figura 6-49. LICs en el área de estudio (FUENTE: Gobierno de aragón

LIC *ES2420092 “Barranco de Valdemesón-Azaila*”. Está en su totalidad dentro del área de estudio. Es de carácter estepario, ubicado en la margen derecha del Ebro y con una superficie aproximada de 618 ha. Ocupa una pequeña loma sobre formaciones detríticas terciarias predominando las areniscas y arcillas, entre las cuales aparecen algunos depósitos de lomos con una alta componente yesífera aportada por los afloramientos ubicados al sur de este espacio. Sobre estos limos se desarrolla un sustrato especifico colonizado por matorral gipsícola, bastante aclarado por el pastoreo, y algunos pastizales de *Brachypodium ramosusm*. En la parte suroccidental aparecen calizas terciarias horizontales colonizadas por un matorral esclerófilo mixto principalmente compuesto por *Rosmarinus officinalis*.

Son interesantes las comunidades gipsícolas ligadas a acumulaciones de limos con alto contenido en yesos. El pastoreo excesivo se configura como unos de los impactos más importantes pudiendo impedir la progresión del matorral. Algunas zonas están roturadas y con cultivos de cereal de secano. La vulnerabilidad en este Lugar se asocia con el riesgo potencial de nuevas roturaciones, lo que conllevaría la destrucción de las comunidades gipsícolas.

Si bien la fauna no es el elemento justificativo principal para su catalogación como LIC, pueden mencionarse algunas especies de aves que figuran en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, tal y como se observa en el siguiente cuadro. Se cita únicamente su presencia, sin cuantificar población (P) pero, en todo caso, no es significativa (D).

CÓDIGO	NOMBRE	POBLACIÓN				EVALUACIÓN DEL LUGAR		
		Sedentaria	Migratoria			Población	Aislamiento	
			Reprod.	Invernal	De paso		Conservación	Global
A074	Milvus milvus			P		D		
A078	Gyps fulvus	P				D		
A095	Falco naumanni	P				D		
A133	Burhinus oedicnemus		P			D		
A242	Melanocorypha calandra	P				D		
A243	Calandrella brachydactyla		P			D		
A245	Galerida theklae	P				D		
A302	Sylvia undata	P				D		

LIC ES2420093 “*Salada de Azaila*”. Pequeño saladar ubicado en las proximidades del núcleo de Azaila que consta de 56 hectáreas, algunas de las cuales corresponden a terrenos agrícolas. En torno al núcleo central de la salada dispuesto en la orientación de los vientos dominantes NW-SE, se localiza una extensa superficie de matorral claro gipsófilo de menos de 0,5 m de altura. La característica fundamental de este foco endorreico es que en su fondo de depresión existen acumulaciones de agua de lluvia en forma de laguna, con una superficie inundable de escasa extensión y de poca profundidad. Es una laguna temporal y de carácter salino, en la cual, durante los periodos secos, se depositan costras salinas en el fondo de la depresión. En torno al núcleo central salino se disponen en orlas concéntricas diferentes comunidades halófilas de gran interés, en primer término vegetación anual pionera con Salicornia entre otras especies, que dan paso a pastizales salinos y matorrales halófilos mediterráneos.

Se considera de calidad la laguna endorreica de carácter temporal en la que se desarrollan importantes comunidades vegetales halófilas.

La vulnerabilidad se asocia con la proximidad de las zonas de cultivo de secano y el pastoreo de los pastos halonitrófilos son los principales agentes que impactan negativamente sobre este medio de gran fragilidad.

Hay citadas algunas especies de vertebrados, parte de las cuales figuran en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, tal y como se aprecia en el siguiente cuadro. En todo caso, sus poblaciones están evaluadas como no significativas (D).

CÓDIGO	NOMBRE	POBLACIÓN				EVALUACIÓN DEL LUGAR		
		Sedentaria	Migratoria			Población	Aislamiento	
			Reprod.	Invernal	De paso	Conservación		Global
A074	Milvus milvus				P	D		
A082	Circus cyaneus			P	P	D		
A084	Circus pygargus				P	D		
A095	Falco naumanni		P		P	D		
A098	Falco columbarius			P		D		
A128	Tetrax tetrax				P	D		
A133	Burhinus oedicnemus		P			D		
A420	Pterocles orientalis	P				D		
A205	Pterocles alchata	P				D		
A242	Melanocorypha calandra	P				D		
A243	Calandrella brachydactyla		P			D		
A245	Galerida theklae	P				D		
A255	Anthus campestris		P			D		
A346	Pyrrhocorax pyrrhocorax	P				D		

6.3.8 Otras figuras de interés

- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)

Aunque no entra en los límites del ámbito de estudio, muy próximo por el noreste se extiende el ámbito de influencia del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Sotos y Galachos del Río Ebro (Tramo Escatrón-Zaragoza), ocupando territorios de los términos municipales de Sástago, Escatrón y Castelnou.

Entre los objetivos socioeconómicos del PORN se encuentra evaluar la situación de la población asentada en su área, fomentar el desarrollo sostenible en los ámbitos cultural, social y económico y fomentar las actividades compatibles con la conservación de los recursos.

- Zonas de Protección de la Avifauna

El área de estudio se encuentra íntegramente dentro del ámbito de influencia de las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Se trata de zonas definidas a las que les serán de aplicación las medidas de protección contra la colisión y la electrocución de líneas eléctricas aéreas de alta tensión establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, y que han sido implementadas en el ámbito de Aragón mediante la Resolución de 30 de junio de 2010 de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Gobierno de Aragón.

Este Real Decreto establece el marco legal para lograr minimizar el impacto que la distribución y el transporte eléctricos tienen sobre las aves, mediante un conjunto de medidas técnicas para reducir las muertes por electrocución y colisión.

- Planes de Recuperación y Conservación de especies

Como ya se ha mencionado en el apartado 7.2.2 sobre fauna, la totalidad del área de estudio se encuentra dentro del ámbito de influencia del Plan de Conservación del Hábitat del Cernícalo primilla (Decreto 233/2010), concretamente dentro de las denominadas Áreas Críticas.

El Decreto define como áreas críticas para el cernícalo primilla en Aragón aquellos territorios incluidos dentro del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de su hábitat que se

consideran vitales para la supervivencia y conservación de la especie, y en particular los territorios de nidificación, los dormideros postnupciales y sus zonas de influencia.

Las citadas áreas críticas han sido ya objeto de delimitación y cartografiado por el Gobierno de Aragón (Figura 6-46) y los municipios de Azaila, Puebla de Híjar, Sástago y Jatiel forman parte de estas áreas.

Las directrices que el citado Decreto establecen que en aquellos proyectos sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental que afecten al ámbito de aplicación del presente Decreto, deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia de las actividades y proyectos sobre los hábitat y áreas críticas para el Cernícalo primilla.

6.3.9 Patrimonio histórico-cultural

Con motivo de la tramitación del presente Estudio de Impacto Ambiental de la Planta Fotovoltaica Teruel y su línea eléctrica de evacuación, en el término municipal de Azaila, en la provincia de Teruel se ha realizado una intervención para identificar, describir y valorar los efectos que el proyecto podría tener sobre el patrimonio cultural, arqueológico, etnográfico e histórico y proponer las medidas correctoras más oportunas para su protección en caso de que fueran necesarios.

La intervención se ha centrado en la Prospección Arqueológica Intensiva de Cobertura Total de las 171,23 ha que constituyen el emplazamiento de la planta fotovoltaica y del trazado de su línea eléctrica de evacuación, de 3.805 m de longitud. Los trabajos de campo se desarrollaron los días 19 y 25 de julio de 2017.

La prospección Arqueológica se recoge en el Anexo 4 del presente documento.

6.4 Paisaje

La Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón, establece como estrategia para conseguir los objetivos de la ordenación del territorio (art. 3), la protección activa del medio natural y del patrimonio cultural, con atención a la gestión de, entre otros aspectos, el paisaje, integrando de este modo el recurso en la ordenación territorial.

La reforma de esta ley mediante el Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón, refuerza su integración, abordando en su título VI la tutela del paisaje, incorporando al ordenamiento jurídico los Mapas de Paisaje, como instrumento concreto para avanzar en la protección, gestión y ordenación del paisaje aragonés, de acuerdo al Convenio Europeo de Paisaje (Florencia, 2000), ratificado por España el 26 de noviembre de 2007.

En esta ley se detalla que los Mapas de Paisaje son documentos de información territorial, que deberán ser tenidos en cuenta al elaborar el planeamiento y la programación en materia territorial, urbanística, ambiental, de patrimonio cultural, hidrológica, forestal, de protección civil y de cualesquiera otras políticas públicas con incidencia territorial.

Los Mapas de Paisaje de las Comarcas de Aragón son documentos que identifican, clasifican, valoran y cartografían los diferentes paisajes existentes en la región, generalmente muy variados y de gran riqueza paisajística. El trabajo consta de un conjunto de informes técnicos con una detallada cartografía a escala 1:25.000, representada igualmente a escala 1:50.000 para facilitar su manejo. Esta documentación se complementa con mapas a escala 1:100.000 que permiten apreciar la generalidad de los ámbitos comarcales en las variables cartografiadas, además de contar con un completo anejo fotográfico georreferenciado.

La metodología de trabajo aborda el estudio de paisaje a través de un planteamiento integral, en el que se ponderan tanto los factores naturales y visuales como el conjunto de las actividades humanas que durante siglos han ido modelando el paisaje. Se realiza una identificación y calificación de los paisajes, incluyendo un análisis de las dinámicas y las presiones que los modifican. Este análisis técnico, se acompaña de una valoración de los habitantes del territorio, garantizando la participación de los agentes sociales y la ciudadanía interesada o afectada en la elaboración del mapa y en la formulación de los objetivos de calidad paisajística. Todo ello, con el objetivo final de disponer de unos mapas con información suficiente y a escala adecuada para facilitar la gestión eficiente del importante recurso territorial que representa el paisaje.

A fecha actual, junio de 2017, el Mapa de Paisajes para la comarca del Bajo Martín, donde se ubica el ámbito de estudio, no ha sido realizado, previéndose para el bienio 2017/2018. Por lo tanto, se utilizará como información de referencia y criterios de evaluación los establecidos en el Mapa de Calidad del Paisaje de Aragón a escala 1:100.000 (DGOT, 2015).

6.4.1 Características paisajísticas generales del ámbito de estudio

El área de estudio se sitúa al norte de la provincia de Teruel y en el límite sur de la de Zaragoza en la comarca denominada Bajo Martín. Dentro del paisaje formado por los llanos y glacis de la depresión del Ebro, marcado por dilatadas planicies más o menos accidentadas, con suave inclinación general hacia los valles de los afluentes del Ebro. Estas planicies, abiertas y dilatadas, de pendientes y escalonamientos suaves, sobre terrenos mayoritariamente margo-yesíferos forman la faz más genuina de la estepa ibérica. La incisión de los arroyos en los deleznables niveles de glacis ha modelado un relieve de numerosos cerros redondeados y encadenados y de pequeños interfluvios paralelos que separan *vales* arcillosas y agrícolas.

Esta estepa forma un paisaje de lomas redondeadas y de pequeños relieves, dibujados por una red fluvial que intenta abrirse paso, y que se caracteriza por la presencia de una vegetación rala típica del paisaje estepario con predominio de romeros y tomillos.

La acción del hombre sobre el paisaje ha determinado una intensa modificación de las formaciones vegetales, con la introducción, en estos mares ocres y de cultivos cerealisticos de secano. Por su parte, los cereales, que aparecen con profusión, dominan el paisaje agrario de las zonas llanas y de las arcillosas *vales*, introduciendo en primavera un vivo contraste con los yermos interfluvios margo-yesíferos.

Respecto a los puntos escénicos reseñables en el interior del ámbito de estudio, destacan por su importancia la población de Azaila y las carreteras N-232 y A-1404.

6.4.2 Mapa de Calidad del Paisaje de Aragón

Este mapa abarca la totalidad de la región de Aragón, clasificando de forma comparable, equivalente y homogénea la calidad de los distintos dominios y tipos de paisaje existentes en la Comunidad, obteniendo una visión global de la calidad, como elemento imprescindible para implementar una adecuada política de ordenación territorial y demás políticas sectoriales.

La calidad del paisaje se refiere a los méritos de conservación o grado de excelencia paisajística, es decir, se refiere a todo aquello que aconseja la conservación de ese paisaje o la posibilidad de ser alterado. Viene definida por la sensación que produce en el observador las características perceptibles de los elementos que lo constituyen.

En su cálculo se diferencian dos tipos de calidad: la calidad intrínseca del paisaje según los componentes del mismo (usos del suelo, agua, relieve, presencia de elementos culturales,

simbólicos, impactos visuales negativos, etc.) y la calidad adquirida, que es función de la visibilidad (y por tanto de la percepción).

La definición previa de los tipos de paisaje se efectúa conforme a los siguientes criterios:

- Las formas del Terreno (Componente relieve)
- La Vegetación y Usos del Suelo
- Los Dominios de Paisaje

- Calidad Intrínseca

La calidad intrínseca se realiza a través de la evaluación e integración de factores que definen los componentes de su paisaje, de sus características y atributos, que son cuantificables y que las hacen más o menos atractivas para un observador.

Se mide mediante una fórmula que define y pondera un Índice de Calidad Intrínseca (ICI) en la que participan los siguientes componentes:

- Vegetación y usos del suelo.
- Geomorfología o forma del terreno, obtenido a partir de:
- Unidades fisiográficas.
- Grandes dominios de paisaje.
- Láminas y corrientes de agua.
- Innivación.
- Impactos negativos sobre el paisaje.
- Elementos paisajísticos de especial interés.

En el I.C.I. de los Tipos de Paisaje derivado de la componente vegetación y usos del suelo se consideran los siguientes aspectos; la textura, el cromatismo, el "poder evocador", los olores y la posibilidad de observar animales silvestres o ganado.

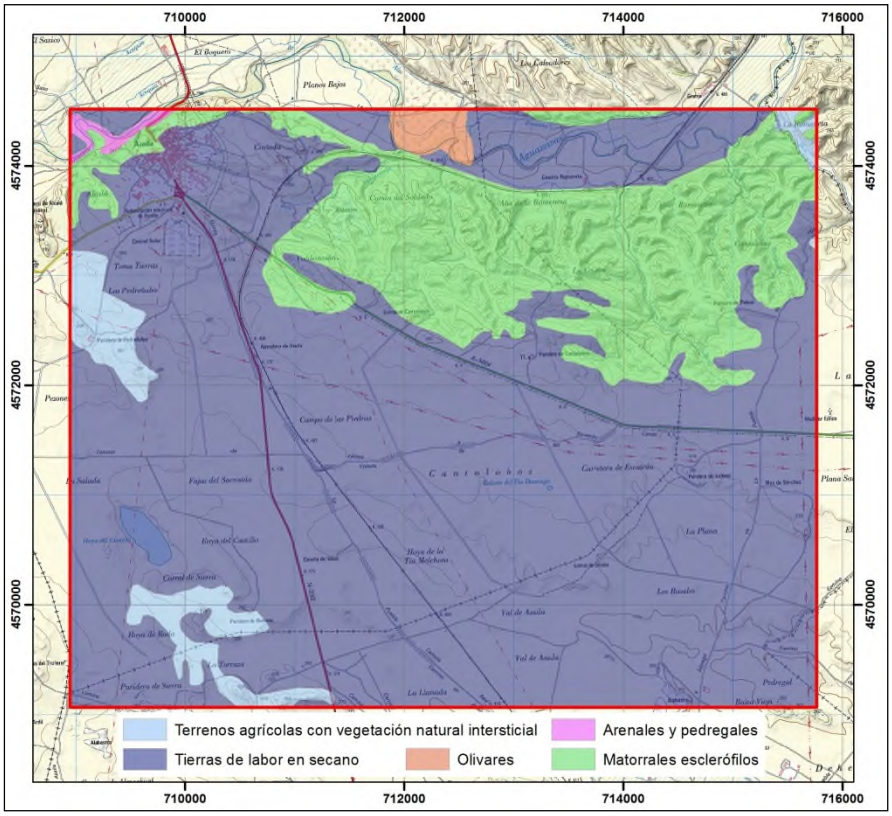


Figura 6-50. I.C.I. derivado de la Vegetación y Usos del Suelo (IDEAragon)

	Textura (0-10)	Cromatismo (0-10)	Poder evocador (0-4)	Olores (0-3)	Posib. Observar animales (0-3)	Calidad total
Tierras de labor en secano	5	6	2	1	1	5,0
Olivares	8	6	4	2	1	7,0
Terrenos agrícolas con vegetación natural intersticial	7	7	2	1	2	6,3
Matorrales esclerófilos	3	3	0	1	1	2,7
Arenales y pedregales	3	3	0	0	2	2,7

La vegetación de la zona está caracterizada por la falta de una cobertura arbórea mínima, siendo los ejemplares arbóreos elementos extraordinarios en un entorno marcadamente desforestado de grandes llanuras dedicadas a cultivos extensivos cerealísticos y un matorral ralo y de poco porte allí donde los suelos no resultan cultivables, bien por su orografía de barrancos y laderas de fuertes pendientes, bien por presentar altos niveles de sales o sulfatos incompatibles con los cultivos.

En esta zona son los olivares existentes en la vega del río Aguasvivas el sector que presenta un mayor nivel en este componente de calidad del paisaje. Su disposición entramada, de porte alto sobre el terreno y con un destacado color verde que perdura todo el año, sumado un poder evocador notable fruto del pasado tradicional de este cultivo, uno de los pocos árboles que se cultivaban en el entorno árido del ambiente mediterráneo, hace de esta vegetación la más

relevante del entorno desde el punto de vista paisajístico. Es seguida en importancia por los terrenos agrícolas, pero aquellos que aparecen en un paisaje mosaico con vegetación natural intercalada, pues en estos parajes la riqueza cromática y textural, con su variación estacional entre diferentes tipos de cultivos y formaciones silvestres es destacable. Los terrenos agrícolas homogéneos pierden esa variabilidad que le proporcionan los retazos silvestres, siendo un paisaje que, si bien presenta importantes variaciones estacionales (colores terrosos cuando se laborean, verdes en el cultivo o amarillos durante su maduración y cosecha), para un momento determinado son grandes extensiones monocromáticas y uniformes.

Los matorrales y suelos descubiertos son los menos valorados, pues el grado de variabilidad que presenta a los largo del año o dentro de la unidad es mínimo, tratándose de un paisaje monótono y homogéneo, sin casi variaciones anuales.

El I.C.I derivado de la componente Relieve y Dominios de Paisaje se calcula a partir de la componente relieve, evaluando la geomorfología del territorio aragonés, junto con la componente dominios de paisaje.

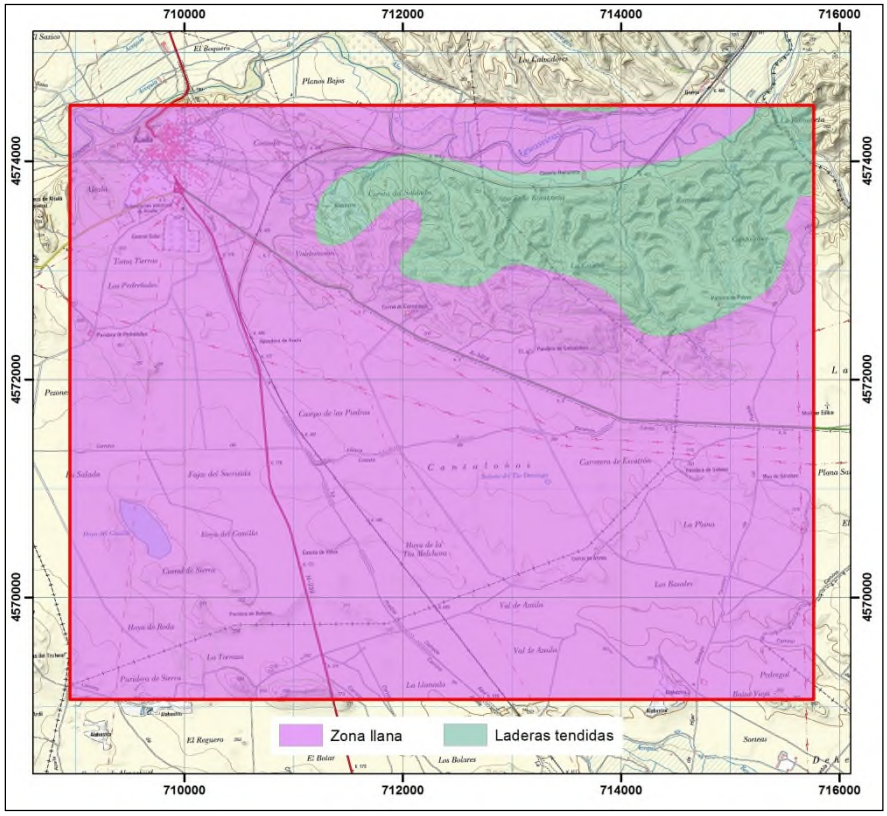


Figura 6-51. I.C.I. derivado del Relieve y Dominios del Paisaje (IDEAragon).

El ámbito de estudio se localiza según el Mapa de Grandes Dominios de Paisaje de Aragón a escala 1:100.000 que identifica las grandes unidades que reflejan la gran diversidad paisajística regional, dentro de una única unidad; *Amplias llanuras en yesos y calizas* (Llanuras cerealistas semiáridas con matorral). Por lo tanto, sólo el componente del relieve local genera diferencias dentro del ámbito de estudio. La calidad de un paisaje es mayor cuanto mayor es su "montañosidad", cuanto más abrupto resulta un perfil orográfico y es directamente relacionado, por tanto, con el factor clinométrico. Así, en el caso de la zona de estudio, el mayor valor se encuentra en los barrancos y laderas que descienden hacia el río Aguasvivas (valor 3,5), frente al paisaje eminentemente llano o suavemente alomado del resto del entorno (valor 2,3).

El ICI que valora los impactos negativos sobre el paisaje se calcula valorando las Singularidades; por un lado las positivas y restándole las negativas. Se entiende por singularidad una manifestación física especial y que ocupa una superficie de escasa entidad; cuando esto último no ocurre, deja de ser singularidad para convertirse en un nuevo Tipo de Paisaje.

La valoración de la impronta sobre el paisaje de los elementos singulares positivos se concreta asignando a cada tesela el número y tipo de singularidad de estos, pudiendo ser de tipo Naturales, Culturales o de Valores Identitarios. En índice se calcula en base al número de estos puntos singulares por unidad de superficie.

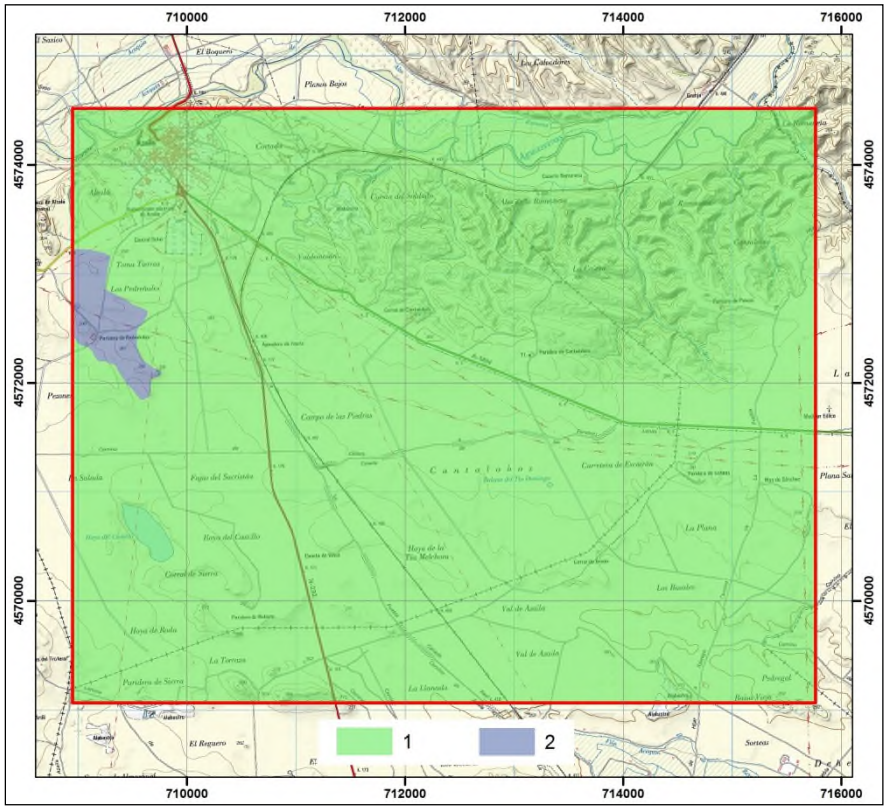


Figura 6-52. I.C.I. derivado de las Singularidades Positivas (IDEAragon)

Como podemos observar en el mapa adjunto, sólo aparece un área influenciada por una singularidad destacable de este tipo y que es la Acrópolis del Cabezo de Alcalá (Bien de Interés Cultural; Monumento histórico-artístico). Se trata de los restos arqueológicos de una ciudad Íbero-Romana situada en lo alto de un cerro que domina su entorno y ubicada junto al área de estudio pero ya fuera de su ámbito. Con menor importancia relativa en cuanto a su valor paisajístico pero presentes por toda la zona, especialmente fuera de los terrenos agrícolas, existen apriscos tradicionales para el ganado (parideras o corrales), algunos de ellos todavía en uso, otros en ruinas por su abandono.

El índice por la presencia de singularidades negativas o impactos se calcula de acuerdo a la superficie de ocupación de cada tipología de impacto por unidad de superficie en cada tesela ponderados según su grado de afección. Así a cada tipo de impacto se le asocia un grado de afección mayor o menor hacia el paisaje que lo soporta, así como un buffer que permite estimar la distancia afectada. Los impactos negativos pueden ser puntuales (aerogeneradores, antenas, apoyos eléctricos, etc.), lineales (carreteras, ferrocarriles, cortafuegos, etc.) o superficiales (urbano, industrias, áreas degradadas, minería, etc.).

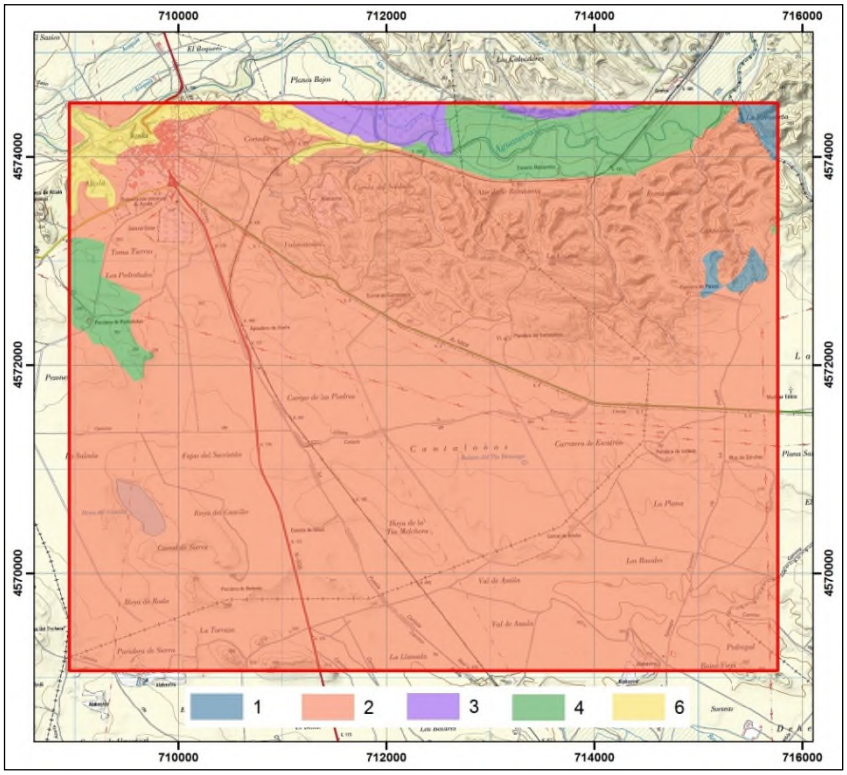


Figura 6-53. I.C.I. derivado de las Singularidades Negativas (IDEAragon).

En la zona de estudio las principales singularidades negativas de mayor tamaño son el casco urbano de Azaila, las carreteras N-232, A-1404 y CV-305, el ferrocarril de Zaragoza a Tarragona por Caspe (Línea 210 de Adif) y varios tendidos eléctricos entre los que destacan por su impacto visual dos de alta tensión de Red Eléctrica Española que cruzan de Este a Noroeste. Además existen otras de más puntuales pero reseñables como una planta solar fotovoltaica (junto a la población de Azaila), pequeñas granjas abandonadas y canteras con préstamos y áreas degradadas resultado de las labores extractivas para la obtención de alabastro (especialmente destaca el área de Valdemesón).

Los elementos que más impactan en el paisaje de la zona son esas grandes infraestructuras de carreteras, ferrocarriles y tendidos eléctricos, pero al disponerse en su mayor parte sobre una única unidad paisajística, las amplias llanuras agrícolas que se extienden entre Azaila y Puebla de Híjar, esta afección se ve mitigada respecto a la superficie afectada. Por contra, las zonas donde los elementos singulares negativos inciden de forma más visible es en el valle del río Aguasvivas, pues en este caso aparece una sola singularidad relevante (línea de ferrocarril) pero que discurre por una unidad de poca superficie lo que se traduce en un mayor impacto.

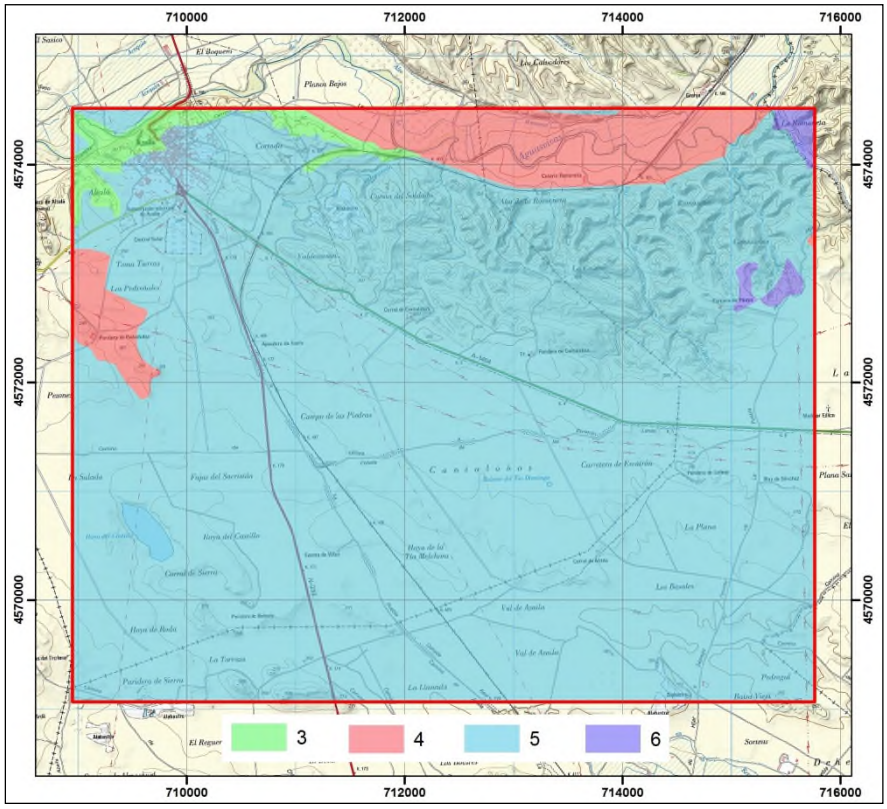


Figura 6-54. I.C.I. derivado de las Singularidades (IDEAragon).

Este I.C.I. derivado de la presencia de corrientes y láminas de agua pondera la presencia relativa de las siguientes clases de agua:

- Corrientes de agua de alta relevancia paisajística: muy caudalosas con anchura importante y largo recorrido en la región.
- Corrientes de agua de media relevancia paisajística: elevado caudal y relativamente importantes en la región.
- Corrientes de agua de baja relevancia paisajística: caudal intermedio, principalmente ríos de menor entidad.
- Corrientes de agua de muy baja relevancia paisajística: corrientes de agua de pequeña entidad, principalmente barrancos y arroyos que en muchos casos tienen un régimen estacional.

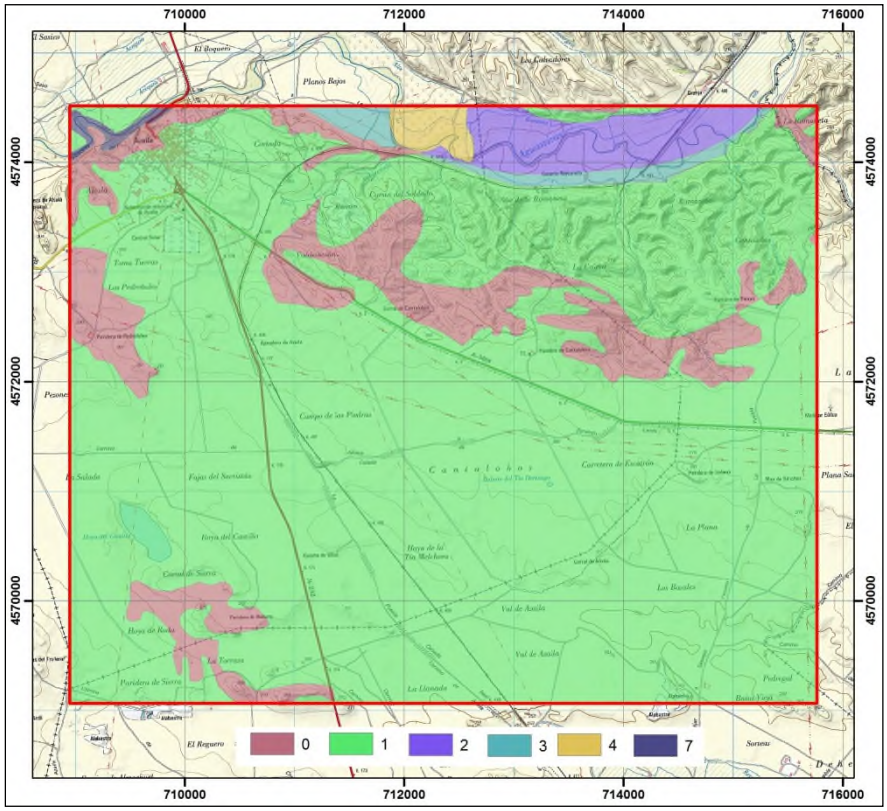


Figura 6-55. I.C.I. derivado de la presencia de agua (IDEAragon).

El único curso de agua relevante es el río de Aguasvivas, siendo su valle fluvial donde su presencia aporta un mayor interés para la calidad del paisaje por donde discurre. El resto del territorio no alberga cursos de agua más allá de la propia red de drenaje temporal por la que discurre el agua en los escasos períodos de lluvia que se producen en este entorno árido.

El I.C.I. derivado de la presencia de nieve se calcula con la probabilidad de acumulación de nieve en cada tesela de Tipo de Paisaje a partir de la información aportada por el Atlas Climático de Aragón, y se contemplan las superficies con probabilidad de acumulación de nieve en el mes de marzo, pues este hecho es más singular que la presencia de nieve en los meses más fríos del invierno. Para la zona este valor es el mínimo, pues por su clima mediterráneo continental este evento climático es muy improbable.

El Índice de Calidad Intrínseca resultante representa el valor final de la calidad de los diferentes tipos de paisaje presentes en el ámbito de estudio conforme a las directrices, metodología y fuentes de datos y cartográficas aportadas por el Mapa de Calidad del Paisaje de Aragón, a escala 1:100.000 (DGOT, 2015).

Este mapa categoriza y resume la calidad del paisaje de Aragón en una escala adimensional del 0 al 10 según la fórmula y ponderación establecida en la metodología de la cartografía de referencia (DGOT, 2015). A la vista de los resultados se aprecia que toda la zona presenta una valoración general para la calidad intrínseca de su paisaje como Media.

Los valores intrínsecos de los paisajes de la zona estudiada se caracterizan por su homogeneidad y uniformidad, con pocas variaciones cromáticas y texturales derivadas de una vegetación pobre, de gran monotonía y uniformidad. El paisaje vegetal se reduce a campos agrícolas de secano y a matorrales xerofíticos de bajo porte y cobertura. Debido a la especial horizontalidad de su arrasada superficie y dada la ausencia de formaciones vegetales arboladas, sólo donde se

intercalan propiedades cultivadas con baldíos y matorrales se marcan escasos contrastes de color, forma y textura. La altura y densidad de la vegetación dominante son bajas. Sólo en los campos agrícolas presentan una variedad temporal de colores de la cubierta superficial a lo largo del año.

Existen pocos elementos singulares que aporten una mayor calidad al paisaje local (BIC Cabezo de Alcalá, "parideras" y corrales tradicionales) y, por el contrario, se concentran numerosas infraestructuras con una impronta negativa (tendidos eléctricos, carreteras, ferrocarril, canteras y préstamos por la extracción de alabastro) especialmente en la llanura agrícola que se extiende al sur de Azaila.

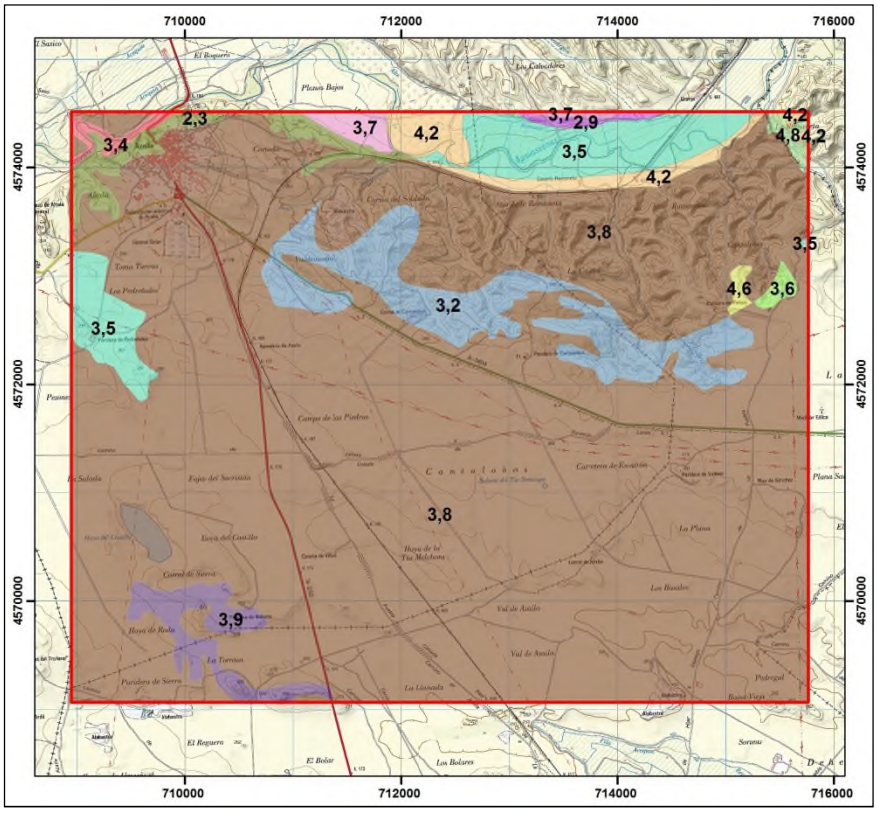


Figura 6-56. Índice de Calidad Intrínseca de los tipos de paisaje (IDEAragon).

- Calidad Adquirida

La calidad visual adquirida de un punto viene dada por las vistas de las distintas escenas que desde una localización se pueden apreciar, y no depende, por tanto, de la menor o mayor calidad visual que presenten los componentes del paisaje en ese punto y su entorno más inmediato.

Esta característica del paisaje se valora con un Índice de Calidad Adquirida (ICA) que permite clasificar los diferentes tipos de paisajes de Aragón con una escala adimensional que varía entre 0 y 10. En este parámetro se reúnen los siguientes componentes:

– Amplitud de vistas.
  - Visibilidad de enclaves con impacto visual positivo.
  - Visibilidad de enclaves con impacto visual negativo.

El índice de calidad visual adquirida de las vistas positivas obtenidas desde cada tesela se obtiene a partir del porcentaje de superficie con vistas positivas dentro de cada una, proporcionalmente a

los valores máximos y mínimos. Para el cálculo de la visibilidad de cada elemento se considera la altura del elemento y la distancia desde la cual empieza a percibirse el impacto, considerándose tres horizontes de visión:

- Corto: hasta los 500 m, para elementos de pequeño tamaño y poca altura, donde el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles.
- Media: hasta los 3.000 m, para elementos de mayor tamaño y/o altura.
- Larga: hasta los 10.000 m para los elementos de mayor envergadura y sobre todo, mayor altura, porque a esta distancia los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles.

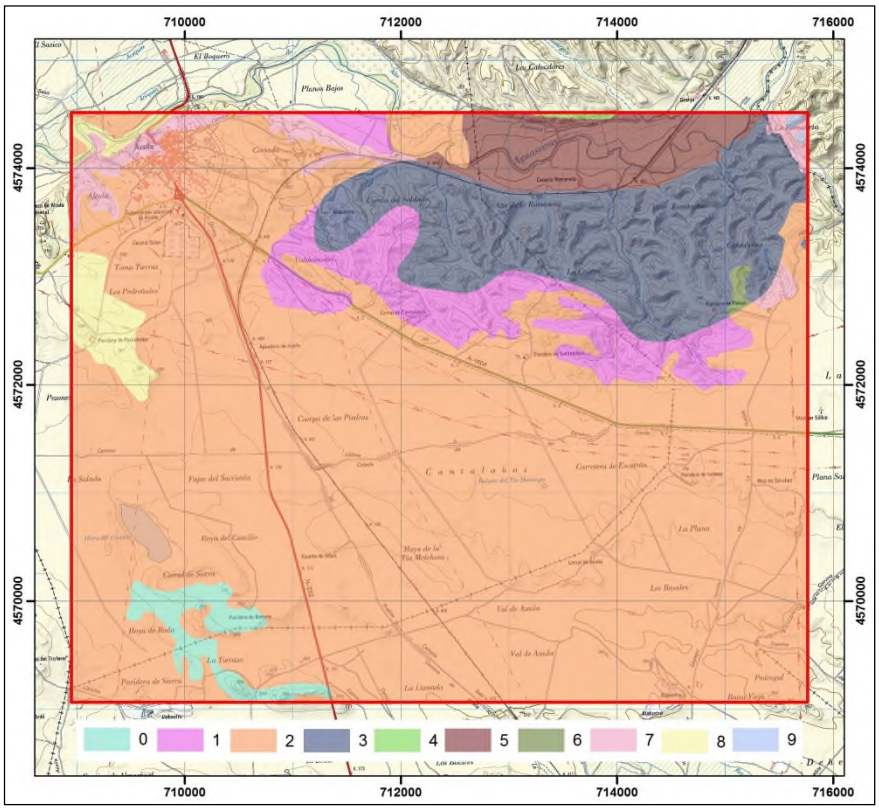


Figura 6-57. I.C.A. derivado de las Vistas Positivas (IDEAragon).

Los resultados para toda esta zona es bastante bajo pues son escasos los elementos destacados del paisaje, como ya se pudo comprobar en la valoración ICI derivado de la presencia de singularidades positivas. Así, los terrenos más valorados por este criterio se encuentran en el extremo noroccidental de la zona, en el área de influencia de la Acrópolis del Cabezo de Alcalá (Bien de Interés Cultural; Monumento histórico-artístico). En segundo lugar, aunque con una valoración en general significativamente menor, se encuentra toda la zona del valle del río Aguasvivas y los barrancos y laderas que hasta él descienden desde los altos de Valdemesón. En todo este sector, salpicados por el lugar, aparecen bordas o apriscos tradicionales, muchos de los cuales siguen en pie e incluso varios en uso, lo que, unido a la pequeña superficie de estos paisajes hacen que su impacto positivo sobre un observador presente en estos lugares se valore como medio. El resto del territorio, las grandes extensiones de la planicie agrícola que dominan el ámbito de estudio, aparece con una valoración muy baja pues cuenta con escasos elementos positivos (en esta zona la mayor parte de las viejas construcciones rurales aparecen derruidas), que además aparecen dispersos en una extensa unidad de paisaje por lo que no aportan un valor destacable a sus vistas.

El índice de calidad visual adquirida por las vistas negativas de lo observable desde cada tesela se calcula de forma similar a las singularidades positivas, calculándose la visibilidad de cada elemento con su altura y la distancia desde la cual empieza a percibirse el impacto. Para la estimación de la distancia se consideran los mismos horizontes de visión. En este caso los valores del índice son inversamente proporcionales a la calidad, es decir, a mayor valor de vistas negativas, menor valor de calidad.

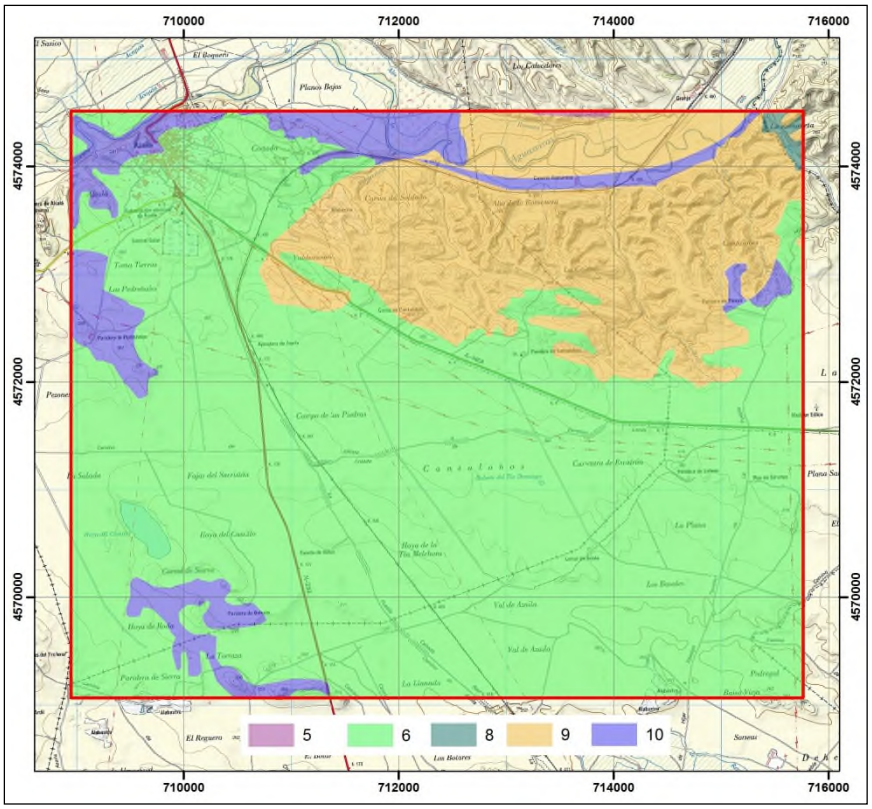


Figura 6-58. I.C.A. derivado de las Vistas Negativas (IDEAragon).

La presencia de numerosas infraestructuras que cruzan toda la zona dan como resultado una valoración general bastante alta para este índice. Varias carreteras, una línea de ferrocarril, varios tendidos eléctricos de grandes dimensiones, instalaciones fotovoltaicas, algunas naves ganadera o áreas degradadas por las actividades extractivas de alabastro, hacen que todos los paisajes presentes presenten elementos discordantes que afectan negativamente a la percepción que tiene un observador que recorra el lugar.

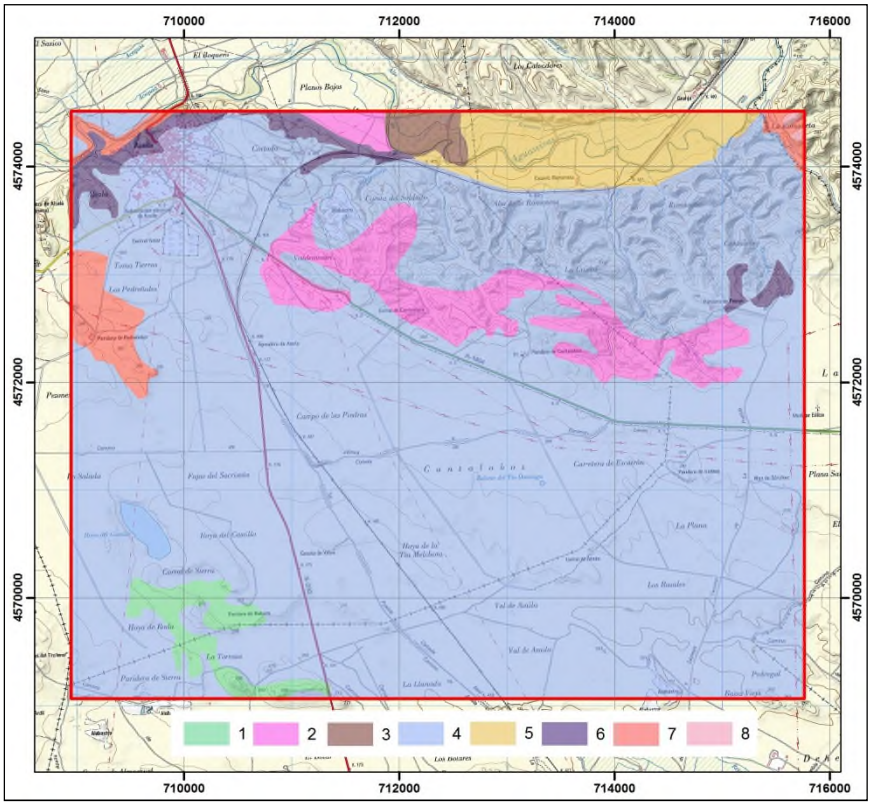


Figura 6-59. I.C.A. derivado de las Vistas (IDEAragon).

El resultado final de la calidad de las vistas de los diferentes paisajes es mayoritariamente media-baja, destacando una vez más el área de influencia de la Acrópolis del Cabezo de Alcalá (Bien de Interés Cultural; Monumento histórico-artístico). La segunda zona de interés por sus vistas son las laderas sobre el río Aguasvivas en el entorno de la localidad de Azaila, pues desde ellas se divisa numerosos elementos patrimoniales de interés asociados a esta población: iglesias, edificios tradicionales, bordas y apriscos, puente sobre el río, etc. Por contra, el resto de la zona, la llanura cerealística que se extiende entre Azaila y La Puebla de Híjar, la reducida presencia de elementos significativos positivos, a penas algunas construcciones dispersas relacionadas con las tradicionales actividades agrícolas y ganaderas ("parideras", corrales o casas), frente a grandes infraestructuras de distribución eléctrica, de gas y de transporte por carretera y ferrocarril que aportan un claro componente negativo a la percepción sus vistas.

El índice de calidad visual adquirida derivado de la amplitud de las vistas se considera como la capacidad de apreciar de forma directa desde un punto una superficie extensa del territorio, dependiendo tanto de su intervisibilidad como de su posición topográfica. Este índice se calcula en base a cada tipo de intervisibilidad para cada tesela ponderada según su grado establecido en base a cinco niveles.

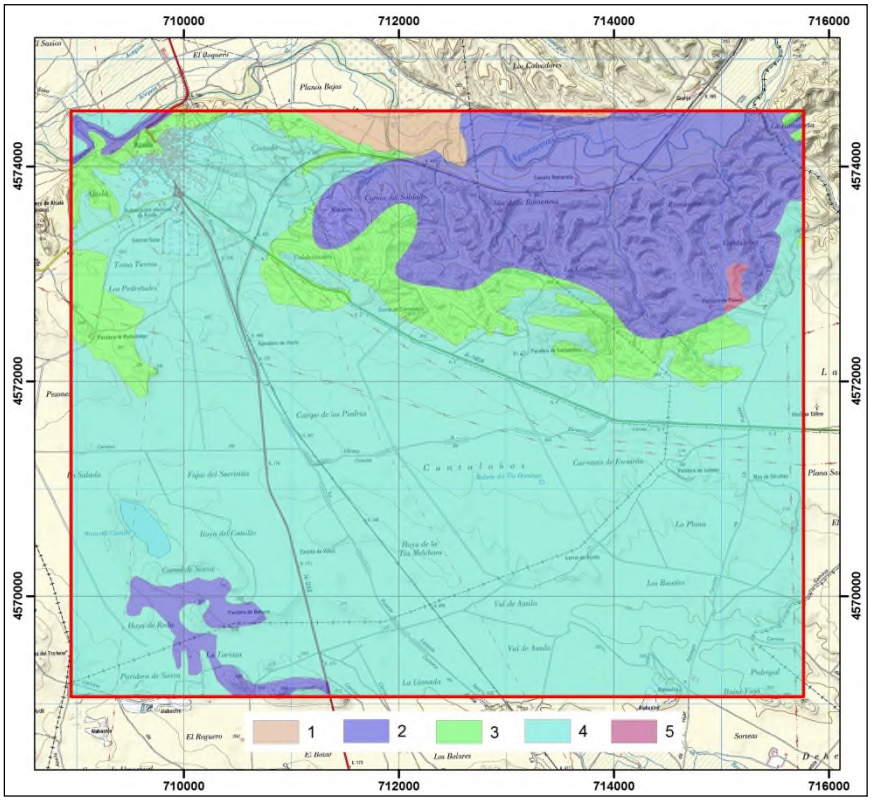


Figura 6-60. I.C.A. derivado de la Amplitud de Vistas (IDEAragon).

El resultado final de la calidad aportada por la amplitud de las vistas de los diferentes paisajes está claramente condicionada por su disposición orográfica. Así, las llanuras cerealistas que dominan este territorio presentan un amplio rango de amplitud de sus vistas dada su orografía de carácter llano o suavemente alomado. En el lado opuesto y por razones contrarias, el valle del río Aguasvivas, una vega que discurre cerrada entre laderas escarpadas por laderas y barrancos escarpados, y que hace de este entorno un área con una cuenca visual muy cerrada y por tanto con un bajo grado de intervisibilidad.

El resultado final del Índice de Calidad Adquirida, establecido conforme a la combinación utilizada en el Mapa de Calidad del Paisaje de Aragón a escala 1:100.000 (DGOT, 2015) y en base a una escala adimensional del 0 al 10. Se trata de una zona donde se da una conjunción de numerosos elementos discordantes del paisaje, pues se trata de un corredor de infraestructuras que aúna la presencia de grandes tendidos eléctricos, vías de comunicación por carreteras y ferrocarril, además de observarse áreas degradadas por actividades extractivas (alabastro), junto con una falta de elementos singulares de interés (destaca sólo el Cabezo de Alcalá al noroeste, algunas edificaciones en Azaila y "parideras" o corrales tradicionales dispersos), haciendo de ella un entorno con una calidad visual adquirida media-baja.

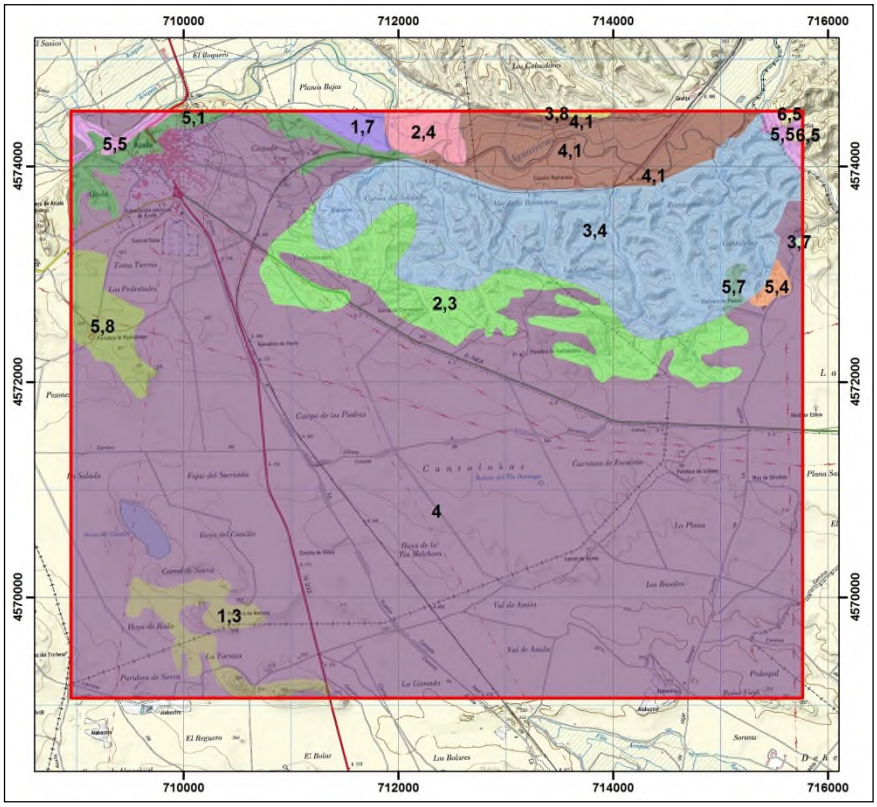


Figura 6-61. Índice de Calidad Adquirida de los tipos de paisaje (IDEAragon).

6.4.3 Calidad del Paisaje

La valoración final siguiendo los criterios establecidos en el Mapa de Calidad del Paisaje de Aragón a escala 1:100.000 (DGOT, 2015) es una suma ponderada del 86% para la Calidad Intrínseca y un 14 % para la Calidad Adquirida. El resultado final, estandarizado y clasificado en una escala del 0 al 10, nos indica para cada tipo de paisaje el mérito o valor que presenta para ser conservado.

Teniendo en cuenta los valores de manera global, la zona obtiene sobre todo unos valores Medio-Bajos de calidad por la gran acción del hombre en este medio, la homogeneidad del paisaje, las suaves pendientes.

Las laderas con matorral de Valdemesón, con un valor medio-bajo de calidad, marcado por su homogeneidad de colores, texturas y relieves y un valor medio de fragilidad definido por esta misma topografía. Parte de estas laderas presentan un valor aún menor pues en ella existen importantes áreas degradadas por la extracción del alabastro o por la creación de préstamos resultantes de esa actividad.

Las zonas cultivadas, poseen un relieve más llano en general. Son el resultado de la actividad del hombre configurándola como una unidad homogénea. Los cultivos y vegetación natural intercalada aportan una cierta calidad cromática y textural, contrarrestada por sus relieves suaves y reducida altura de la vegetación. En este ámbito son varias las infraestructuras lineales de gran impacto negativo sobre el paisaje que las acoge; tendidos eléctricos de alta tensión, carreteras y ferrocaril.

Respecto a la calidad, la presencia del agua y la riqueza de vegetación son las que hacen destacar el valle del río Aguasvivas. Los terrenos de cultivo y laderas con matorral presentan un

valor bajo de calidad, al ser un fondo escénico bastante homogéneo. La falta de elementos singulares, se contrasta con la presencia de elementos discordantes, como son las carreteras o las líneas eléctricas.

Se trata en general de un paisaje con una complejidad baja en texturas y colores, bastante homogéneo y de líneas poco definidas. Solo la presencia de los cursos de agua aporta cierta calidad al paisaje. La topografía tan homogénea en la mayor parte del área favorece el aumento de la fragilidad, que se hace más patente en las zonas cultivadas.

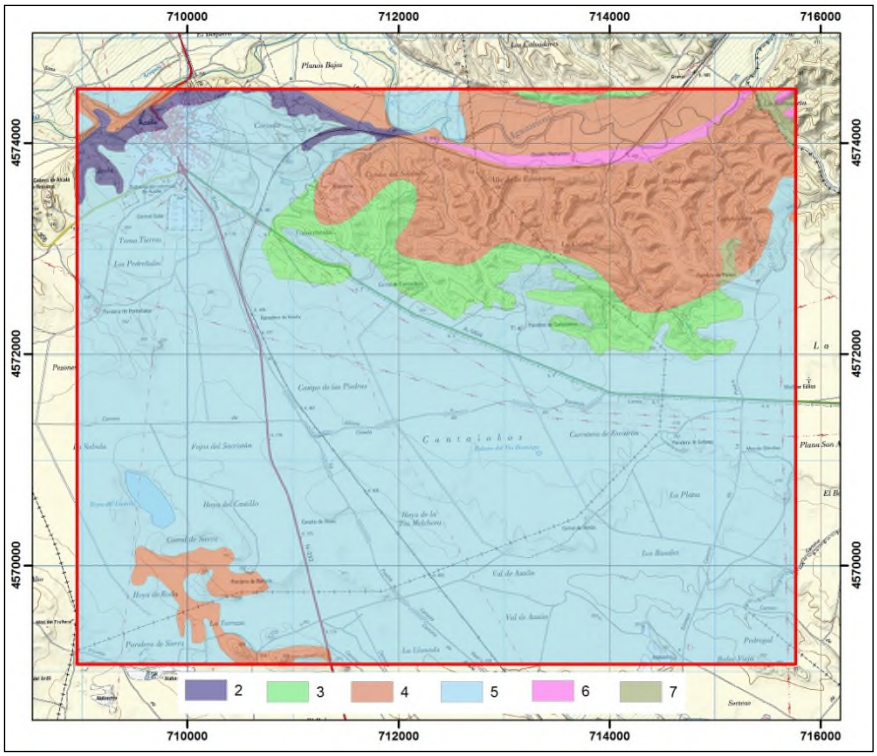


Figura 6-62. Índice de Calidad de los tipos de paisaje (IDEAragon).

6.4.4 Caracterización y condiciones de visibilidad de los puntos escénicos.

Respecto a los puntos escénicos reseñables en el interior del ámbito de estudio, destacan por su importancia la población de Azaila y la carretera nacional N-232, así como las carreteras comarcales A-1404 y CV-305.

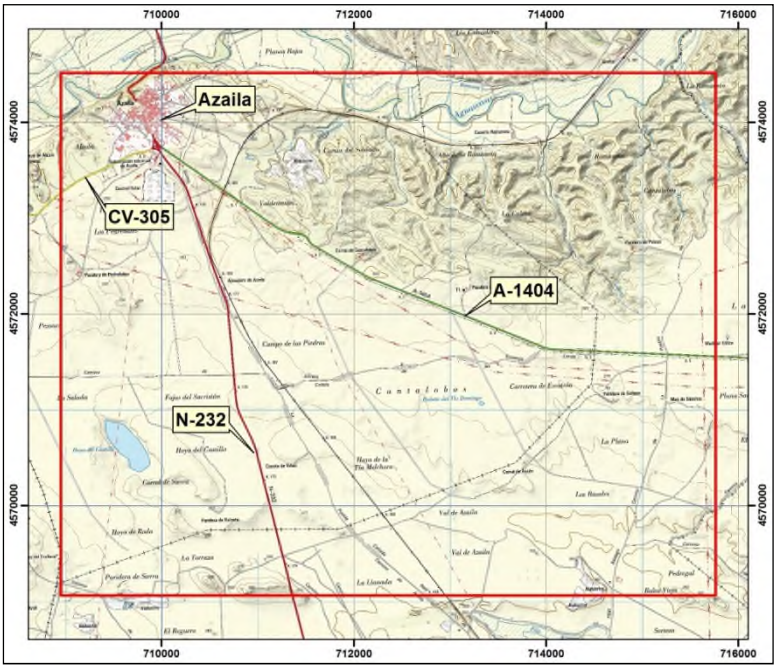


Figura 6-63. Puntos escénicos del área de estudio.

- P.E.1. Azaila

La localidad de Azaila está situada al norte del área de estudio, sobre la ribera del río Aguasvivas. Posee una población censada de 106 habitantes.

- Nº de observadores: Bajo
- Tipo de observadores: Alto (observadores permanentes)
- Ángulo de incidencia de las líneas de visión:
  - Vertical: Menos favorable (visión rasante)
  - Horizontal: Menos favorable (visión próxima a 90º)
- Unidades de paisaje visibles desde el P.E: vertientes de Valdemesón y valle del río Aguasvivas.

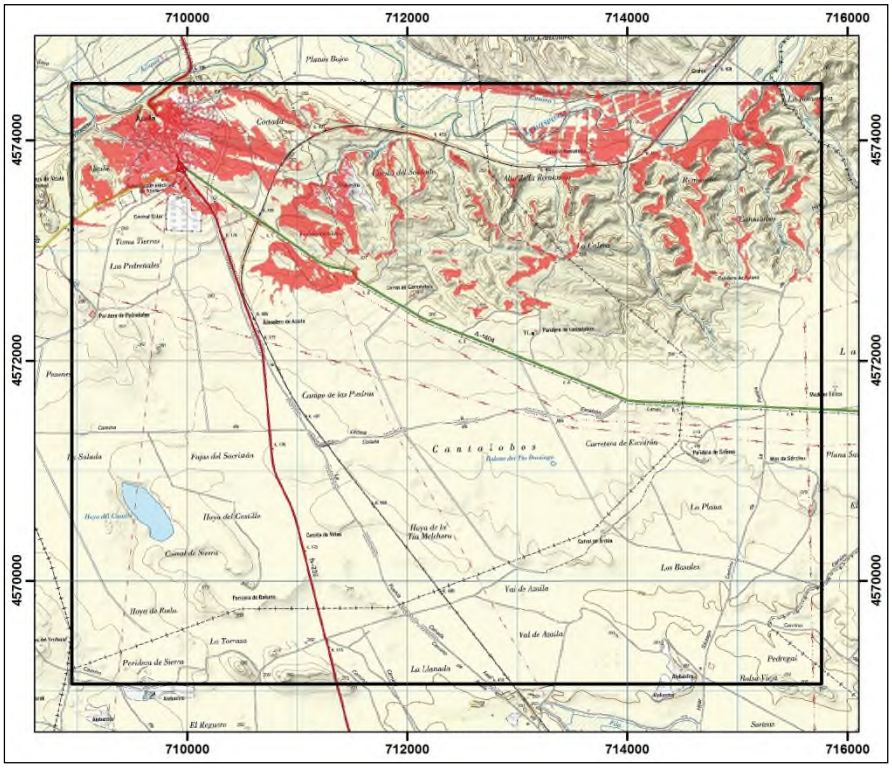


Figura 6-64. Visibilidad desde la población de Azaila en el área de estudio.

– Caracterización global:
  - Importancia o significación: Bajo
  - Calidad de percepción de la actuación: Media-Baja (valor 3-4)

- P.E.3. Carretera N-232.

La carretera N-232 cruza la zona de Norte a Sur.

– Nº de observadores: Bajo
– Tipo de observadores: Bajo (de paso).
– Ángulo de incidencia de las líneas de visión:
  - Vertical: Intermedio (visión ángulo agudo)
  - Horizontal: Intermedio (visión ángulo agudo)
– Unidades de paisaje visibles desde el P.E: se divisan el sector oocidental de las amplias llanuras agrícolas que se extienden al sur de Azaila.

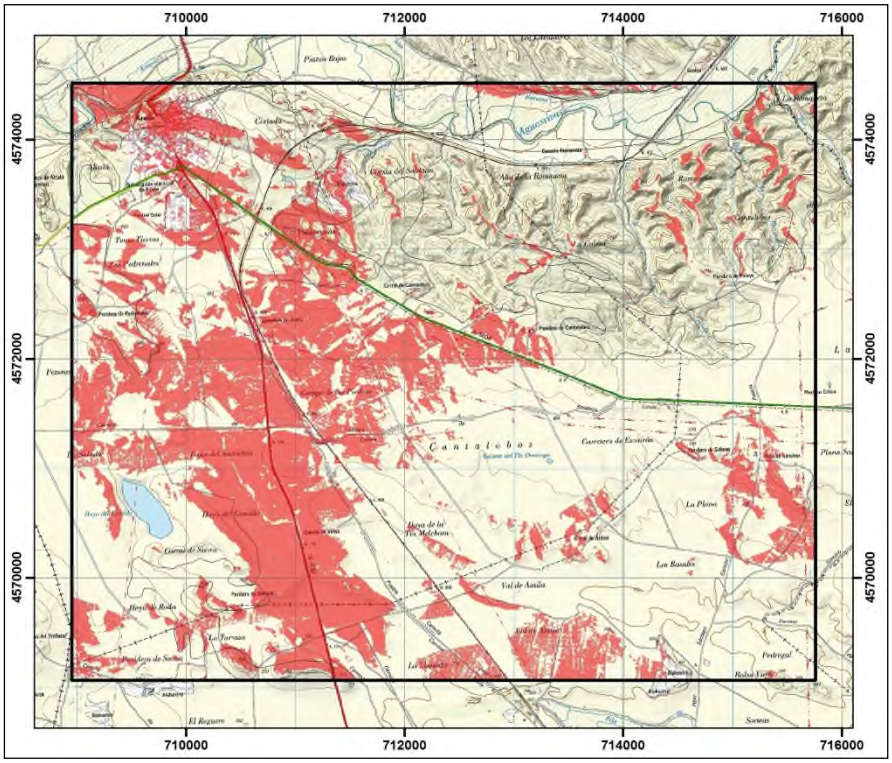


Figura 6-65. Visibilidad desde la carretera N-232 en el área de estudio.

- Caracterización global:
  - Importancia o significación: Baja
  - Calidad de percepción de la actuación: Media (valor 5)

- P.E.4. Carreteras comarcales A-1404 y CV-305.

Existen varias carreteras que unen las poblaciones del área de estudio. Todas ellas mantienen intensidades de tráfico muy bajas.

- Nº de observadores: Bajo.
- Tipo de observadores: Bajo (de paso).
- Distancia mínima a la que sería visible la actuación: Variable desde 1 km
- Ángulo de incidencia de las líneas de visión:
  - Vertical: Intermedio (visión ángulo agudo)
  - Horizontal: Intermedio (visión ángulo agudo)
- Unidades de paisaje visibles desde el P.E: se divisan gran parte de las amplias llanuras agrícolas que se extienden al sur de Azaila.

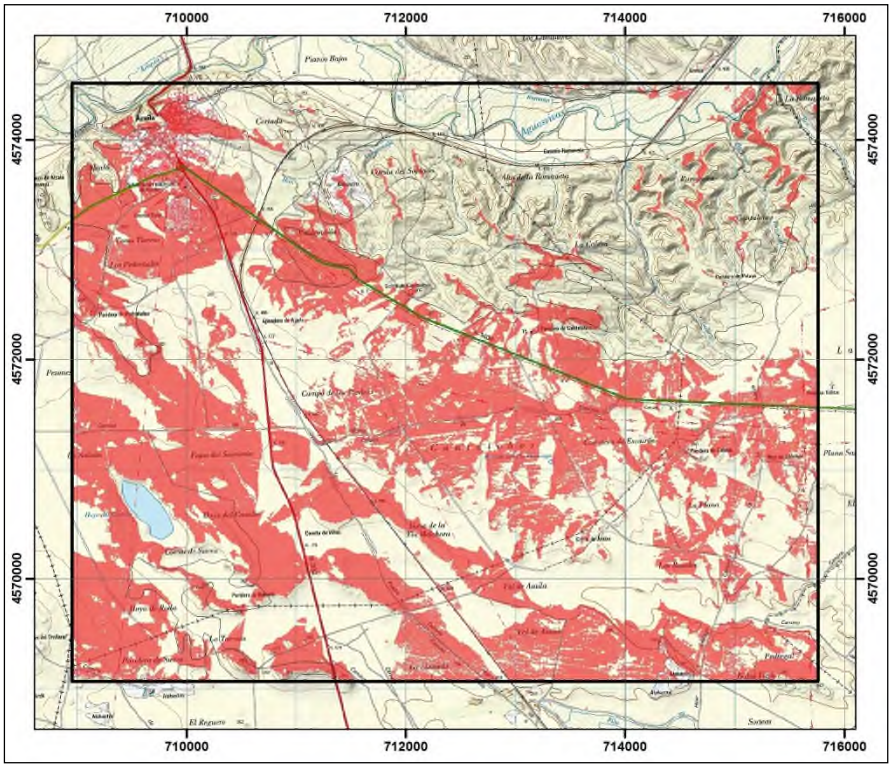


Figura 6-66. Visibilidad desde la carretera A-1404 y CV305 en el área de estudio.

- Caracterización global
  - Importancia o significación: Baja
  - Calidad de percepción de la actuación: Media (valor 5)

7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

7.1 Planta fotovoltaica y subestación asociada

A la hora de seleccionar un emplazamiento adecuado para una Planta Fotovoltaica se buscaron las siguientes características técnicas y ambientales:

Los criterios de selección del emplazamiento han sido criterios técnico-económicos y medioambientales.

- Criterios técnico-económicos
  - La zona debe tener un alto nivel de radiación directa, característica que se cumple en la mayor parte de la Comunidad. Además, la zona tiene un alto número de días despejados al año, lo que le confiere un buen número de horas de sol/año.
  - Disponibilidad de terreno suficiente para albergar una superficie de una 170 hectáreas (si bien la implantación final tendrá una ocupación menor), con unas características geomorfológicas aceptables: el terreno seleccionado es relativamente llano, con unas características geotécnicas adecuadas para asegurar la cimentación, pendientes adecuadas para el correcto funcionamiento de la Instalación y exento de riesgos de inundaciones y movimientos sísmicos.
  - Existencia de infraestructura eléctrica próxima, necesaria para permitir la evacuación de la energía eléctrica producida por la Planta. La actual ST Azaila situada a una distancia de aproximadamente 3,5 km facilitará esta evacuación.
  - Existencia de infraestructuras de accesos al emplazamiento para facilitar el transporte de componentes. Queda muy cerca de la carretera A-1404 que va de Azaila a la A-224 y desde ella, existen dos accesos por los que se puede acceder a la instalación y los caminos que llevan a ella, están en muy buen estado.
  - La instalación de la Planta Fotovoltaica supone un importante apoyo a la economía de la zona, en especial de las poblaciones de Azaila y Puebla de Hijar con la generación de nuevos puestos de trabajo.
- Criterios medioambientales
  - El emplazamiento no debe ubicarse en ningún Espacio Natural Protegido, LICs o ZEPAs.
  - El emplazamiento de la Instalación Fotovoltaica se encuentra alejado de núcleos urbanos, siendo los más cercanos Azaila y Puebla de Hijar, a más de 3 km de distancia.
  - El área prevista para la Instalación Fotovoltaica es, en la actualidad, una zona agrícola con escaso valor natural ni aparición de vegetación de interés.
  - El emplazamiento previsto para la Instalación Fotovoltaica resulta compatible con el planeamiento urbanístico de Azaila, municipio donde se asentará el Proyecto.
  - Por último se trata de un emplazamiento que no interfiere sobre lugares de interés geológico, carreteras, yacimientos arqueológicos conocidos, ni de otros elementos de interés tal y como se expone en el Inventario Ambiental.

Considerando todos estos criterios se seleccionó un polígono de emplazamiento que los considerase frente a otros de su alrededor que no los cumplían.

A continuación se realizaron diversas configuraciones para el campo solar con objeto de reducir al mínimo el movimiento de tierras necesario para establecer la plataforma del campo.

La primera configuración conllevaba una ocupación de los seguidores (sin contar caminos ni vallado) de 98 hectáreas.

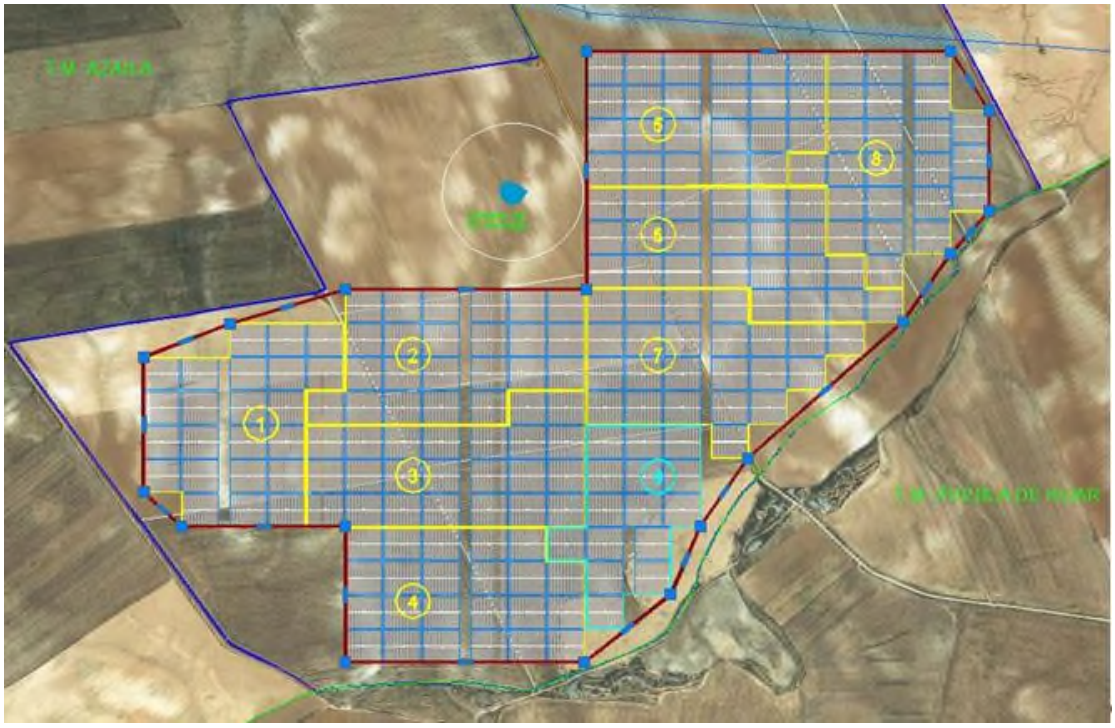


Figura 7-1 Configuración inicial de 98 hectáreas.

Aunque posteriormente se optimizó esta configuración reduciéndola a 50 hectáreas

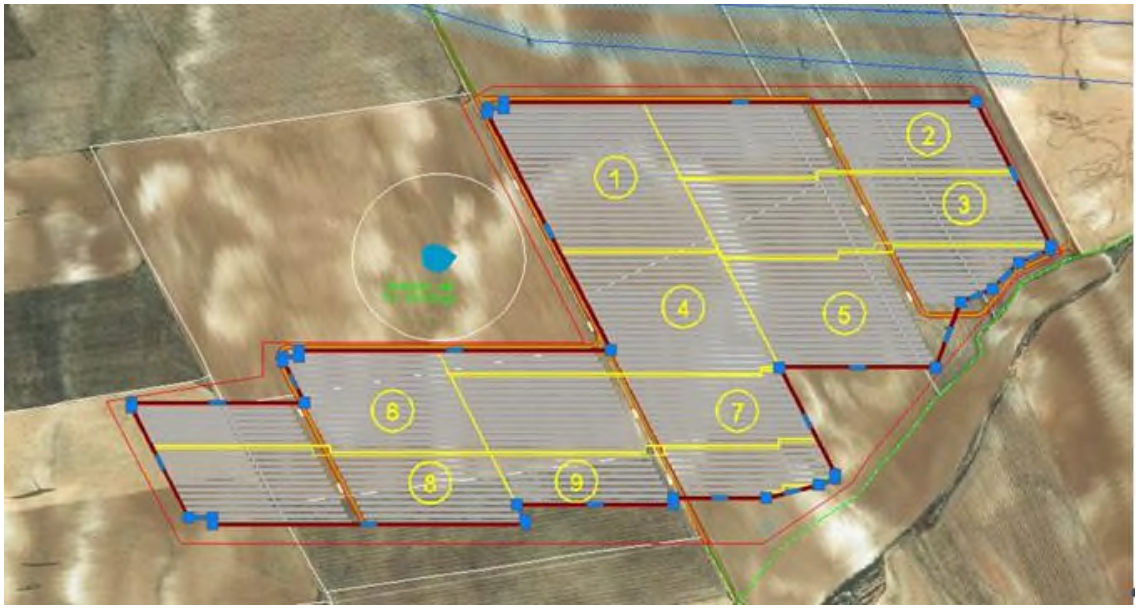


Figura 7-2 Configuración final de 50 hectáreas.

De acuerdo a lo comentado, el emplazamiento propuesto para la Planta Fotovoltaica Teruel presenta todas las características adecuadas para el funcionamiento de esta instalación, compatibilizando dicho funcionamiento con la protección del medio ambiente.

7.2 Línea eléctrica de evacuación

De forma general, a la hora de plantear el trazado de la línea eléctrica de evacuación de la planta fotovoltaica se han tenido en cuenta tanto criterios técnicos como ambientales:

- Criterios técnicos
  - Se deben evitar los cambios bruscos de orientación.
  - Se debe minimizar la realización de acciones de proyecto en pendientes pronunciadas o en zonas con riesgos elevados de erosión, así como en zonas desfavorables desde el punto de vista geotécnico.
  - Se buscan, en la medida de lo posible, los trazados de menor longitud entre el punto de salida y llegada.
  - Se eligen trazados que en todo caso cumplen el Reglamento de Líneas de Alta Tensión y las limitaciones de distancia que en él se impone a los tendidos eléctricos respecto a los diferentes elementos del medio: distancia del conductor a cursos de agua, a masas de vegetación, a líneas ya existentes, edificaciones, etc.
  - Se aprovechan al máximo los accesos ya existentes para facilitar la instalación de los apoyos y el posterior tendido de la línea eléctrica.
  - En el caso de los tramos subterráneos, se busca seguir el trazado de infraestructuras existentes.
- Criterios ambientales

  En lo que respecta a los criterios ambientales, la principal medida preventiva para atenuar la incidencia de la línea eléctrica sobre el medio circundante consiste en la elección, en fase de proyecto, de una zona de implantación o trazado que, siendo técnicamente viables, eviten las zonas más sensibles. Así, desde el punto de vista ambiental, se aplican de forma general los siguientes criterios:

  - Edafología: se priorizan los enclaves con accesos ya existentes, y se evitan las zonas con problemas erosivos o proclives al encharcamiento.
  - Hidrología: se eluden las zonas con riesgo de inundación y las redes de drenaje natural.
  - Vegetación: se evitan en lo posible las zonas con vegetación arbolada o con valor ecológico.
  - Fauna: se deben evitar las zonas sensibles para la fauna, tales como zonas de refugio, cría o alimentación.
  - Población y socioeconomía: se evita, siempre que es posible, la proximidad a los núcleos de población y edificaciones habitadas así como a los elementos de interés cultural, turístico o recreativo, las concesiones mineras y la ocupación de vías pecuarias.
  - Espacios naturales: se evita siempre que se puede la ocupación o el paso sobre terrenos de Espacios Naturales Protegidos o de la Red Natura 2000, así como otros espacios o elementos naturales inventariados.
  - Paisaje: Se tiende a utilizar enclaves ya alterados por la presencia de otras instalaciones o infraestructuras y evitar los paisajes de gran calidad o fragilidad.

Considerando todos estos criterios y que toda la zona entre el punto inicial y final es una zona muy antropizada y con características muy homogéneas, así como la escasa longitud de la línea (3,8 km), que discurre en línea recta junto a una carretera existente y que no afecta a los LICs cercanos ES2420093 Salada de Azaila y ES2420092 Barranco de Valdemesón-Azaila, se considera que este alternativa es la más óptima en términos técnicos, económicos y ambientales y cualquier otra conllevaría grandes problemas de implantación sin ninguna mejora ambiental relevante.

8. EVALUACIÓN DE IMPACTOS: IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN

El término impacto ambiental se define como el efecto que provoca una determinada actuación sobre el medio ambiente, en este caso la actuación a analizar consiste en la instalación de una Planta Fotovoltaica y las infraestructuras de evacuación de energía: la ST FV Teruel y la Línea 132kV ST FV Teruel- SET Azaila, en el término municipal de Azaila, provincia de Teruel.

La construcción de los proyectos en estudio afectarán a un determinado número de ambientes, provocará sobre el medio una influencia temporal o permanente, afectará de una forma u otra a la fauna y producirá un cambio en el paisaje. Todos estos aspectos serán considerados en este apartado, para la correcta valoración de los impactos generados por el proyecto.

La valoración de los impactos por elementos del medio permite conocer cuáles son las alteraciones que se producen sobre cada uno de ellos, informando sobre qué acciones del proyecto es necesario actuar para así atenuar o evitar el impacto en cuestión, o si por el contrario, el impacto es inevitable, qué tipo de medidas protectoras y/o correctoras deberán ser tenidas en consideración para llegar a la mejor integración en el medio en el que se va a implantar.

De esta forma, se llega a una identificación de impactos por elementos, de manera que en cada elemento del medio quedan localizados y evaluados los impactos que va a provocar la modificación de la ampliación del depósito de residuos no peligrosos.

8.1 Metodología

La evaluación del impacto ambiental provocado por los proyectos objeto del estudio se ha realizado en dos fases.

En la primera de ellas se han identificado cada una de las alteraciones que se producen durante las distintas etapas de los proyectos sobre los componentes o factores de los medios físico, biológico y socioeconómico, así como del paisaje.

En la segunda fase, se ha caracterizado cada una de las alteraciones producidas sobre los diferentes elementos del medio. La caracterización se ha realizado a través de unos criterios de valoración de impacto (carácter, tipo de acción, duración, etc.) y, finalmente, se ha plasmado la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico), que facilita la utilización de los resultados obtenidos en la toma de decisiones.

La metodología consiste en la utilización de una serie de tablas a través de las cuales es posible la confrontación sistemática entre todos los factores implicados; por un lado, los elementos del medio físico, biológico y social y el paisaje y, por otro, las acciones derivadas de las distintas fases del proyecto.

La valoración de los impactos por elementos del medio permite conocer cuáles son las alteraciones que se producen sobre cada uno de ellos, informando sobre qué acciones de los proyectos es necesario actuar para así atenuar o evitar el impacto en cuestión, o si por el contrario, el impacto es inevitable, que tipo de medidas protectoras y/o correctoras deberán ser tenidas en consideración para llegar a la mejor integración en el medio en el que se va a implantar.

De esta forma, se llega a una identificación de impactos por elementos, de manera que en cada elemento del medio quedan localizados y evaluados los impactos que va a provocar el proyecto a desarrollar.

Para que el análisis cualitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. Las características que se van a evaluar en el presente Estudio responden a las siguientes definiciones de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

a) Efecto significativo: Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

b) Efecto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

c) Efecto negativo: Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

d) Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

e) Efecto indirecto: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

f) Efecto simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

g) Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

h) Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

i) Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

j) Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

k) Efecto reversible: Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.

l) Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

m) Efecto recuperable: Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

n) Efecto irrecuperable: Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

o) Efecto periódico: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.

p) Efecto de aparición irregular: Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.

q) Efecto continuo: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

r) Efecto discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Una vez caracterizados los diferentes impactos de acuerdo a las definiciones anteriores, estos son valorados de acuerdo a la siguiente escala de niveles de impacto:

- Compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras ni correctoras.
- Moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas protectoras o correctoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo.
- Severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medida, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- Crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Se indica también si la acción analizada lleva consigo ausencia de impactos significativos, en cuyo caso no se hace necesaria la descripción del carácter del impacto.

Para los impactos POSITIVOS o beneficiosos se han considerado cinco magnitudes o niveles de impacto: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

8.2 Identificación de Impactos

Para poder realizar la identificación de impactos es necesario conocer y analizar la actuación que se va a evaluar y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener alguna incidencia sobre el medio ambiente. Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación para posteriormente, en fases más avanzadas del Estudio, poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión.

En todo proyecto se producen una serie de acciones que pueden identificarse con las etapas del mismo; así, en el caso en estudio se pueden distinguir aquéllas que se en la fase de construcción e instalación (movimientos de maquinaria y equipos, obra civil, etc.) de aquéllas que tienen lugar en la fase de funcionamiento de la misma (presencia de la línea eléctrica, transporte de energía, proceso de generación de electricidad, etc.) y de las que se producen en fase de clausura.

A continuación se enumeran las diferentes acciones de los proyectos de Planta Fotovoltaica, subestación eléctrica y línea de evacuación que pueden tener alguna incidencia en el medio, separando las fases de construcción, funcionamiento y clausura.

- Fase de construcción e instalación (C):

Las acciones consideradas durante la fase de construcción son las siguientes:

- Preparación del terreno: Retirada de vegetación existente, nivelación, apertura y/o mejora de accesos, etc.
- Obra civil: Edificaciones, cimentaciones de la subestación y base de apoyos, vallado, canalizaciones eléctricas, etc.
- Trabajos mecánicos: Instalación de la estructura metálica, módulos fotovoltaicos, montaje e instalación de equipos de la subestación, armado e izado de apoyos, tendido de conductores y cables de tierra, tensado y regulado de cables, engrapado, etc.
- Trabajos eléctricos: Transformadores y conexiones eléctricas, iluminación y todo tipo de sistema eléctrico.
- Consumo de agua, combustibles y otras materias primas.
- Transporte de materiales y equipos.
- Ocupación del suelo.
- Demanda de mano de obra.
- Almacenamiento/acopio de materiales de construcción.
- Generación y almacenamiento de residuos.
- Retirada de tierras y materiales de obra civil.
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.

En lo que respecta a la apertura y/o mejora de accesos durante la fase de construcción de la instalación, hay que tener en cuenta que se aprovecharán los caminos rurales existentes. La carretera de acceso existente es la carretera comarcal A-1404, de la que parten los caminos que llegan al emplazamiento.

La afección que cabe esperar como más significativa en esta fase está más relacionada con el medio socioeconómico, por el aumento de actividad en la zona, movimiento de maquinaria, ruidos, levantamiento de partículas y generación temporal de empleo. El incremento del tráfico de vehículos pesados, ruidos, etc. y las emisiones asociadas a ellos durante la fase de construcción tienen un carácter temporal, ya que cesarán una vez realizada la construcción.

- Fase de funcionamiento

Las acciones consideradas durante la fase de funcionamiento son las siguientes:

- Presencia de nuevas infraestructuras: Planta fotovoltaica, subestación y línea eléctrica.
- Actividades asociadas al mantenimiento del campo fotovoltaico, subestación y línea eléctrica.
- Actividades asociadas a la generación, transformación y transporte de electricidad.
- Mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Gestión de residuos de operación.
- Presencia del vallado de la planta fotovoltaica y subestación.
- Generación de electricidad de fuentes renovables.

Durante la fase de funcionamiento teniendo en cuenta las características de los proyectos y del territorio en el que están previstos su ubicación, el impacto más reseñable será la propia presencia de las instalaciones.

- Fase de clausura

Las acciones consideradas durante la fase de clausura de la Planta Fotovoltaica son las siguientes:

  - Retirada de materiales.
  - Emplazamiento abandonado.

Durante la fase de clausura se retirarán los materiales empleados en la construcción de la Planta Fotovoltaica, en su mayoría de carácter metálico, dejando (en lo posible) el emplazamiento en sus condiciones iniciales. Al abandonar esta actividad se reducirán, de forma general, los impactos de la zona con respecto a la fase de funcionamiento. Esta fase no ha sido analizada debido fundamentalmente a esta reducción de impactos, y a que gran parte de los efectos generados son similares en caracterización, y en cuanto a medidas a aplicar a los efectos generados durante la esta fase son prácticamente las mismas que en la fase de construcción.

A continuación se enumeran los posibles efectos que generarán los proyectos de la planta fotovoltaica, la subestación y la línea eléctrica de evacuación.

Alteraciones sobre el medio físico

- Geología y geomorfología:
  - Cambios en el relieve.
  - Incremento de riesgo geológico
- Suelo:
  - Pérdida de suelo.
  - Compactación y degradación del suelo.
  - Posibilidad de contaminación por vertidos o residuos sólidos.
  - Incremento de riesgo edafológico
- Hidrología:
  - Alteración de la red de drenaje.
  - Posibilidad de contaminación de aguas superficiales por vertidos de aceite u otros productos.
  - Alteración y/o contaminación de las aguas subterráneas por vertido accidental.
- Atmósfera:
  - Cambios en la calidad del aire por generación de polvo durante las obras.
  - Aumento de los niveles sonoros y vibraciones.
  - Posible fuga de SF6 de las celdas de la ST.
  - Presencia de campos electromagnéticos.
  - Producción de ozono.
  - Contribución a la disminución gases efecto invernadero.

Alteraciones sobre el medio biológico

- Vegetación:
  - Eliminación de vegetación.
  - Degradación de la vegetación por polvo depositado sobre la vegetación del entorno del emplazamiento.
- Fauna:
  - Alteración del comportamiento.
  - Eliminación y/o alteración del hábitat.
  - Eliminación de ejemplares.
  - Colisión de aves.
  - Creación efecto barrera.

Alteraciones sobre el medio socioeconómico

- Población:
  - Afección a la población por incremento de partículas, ruido y tráfico.
  - Efectos sobre el bienestar y calidad de vida.
  - Presencia de campos magnéticos.
- Economía
  - Dinamización económica y laboral
  - Aumento oferta eléctrica y mejora calidad suministro
  - Afección a sectores económicos
- Infraestructuras:
  - Afección a infraestructuras y vías pecuarias
  - Mejora de la infraestructura eléctrica
- Sistema territorial:
  - Afección al Planeamiento Urbanístico / cambio en el uso del suelo.
  - Afección a cotos de caza
  - Afección a explotaciones y derechos mineros
  - Afección a Espacios Naturales Protegidos/ zonas de interés natural
- Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico:
  - Posibilidad de afección al Patrimonio Histórico y cultural: paleontológico, arqueológico y etnológico
- Riesgos:
  - Afecciones por situaciones accidentales

Alteraciones sobre el paisaje

- Paisaje:
  - Visibilidad e intrusión visual de las instalaciones.
  - Cambios en la calidad del paisaje del área en su conjunto.

En la Tabla 9-1 se presentan las posibles alteraciones a los distintos medios según las acciones en las fases de construcción, funcionamiento y clausura.

ELEMENTO	ALTERACIONES	ACCIONES FASE CONSTRUCCIÓN	ACCIONES FASE FUNCIONAMIENTO
MEDIO FÍSICO			
GEOLOGÍA / GEOMORFOL.	*Cambios en el relieve*	Preparación del terreno Movimiento tierras Obra Civil	
	Incremento de riesgo geológico	Preparación del terreno Movimiento tierras Obra civil	
SUELO	*Pérdida de suelo*	Preparación del terreno Movimiento tierras	
	Compactación del suelo	Transporte de materiales y equipos	
	Contaminación del suelo	Vertidos accidentales en: · Obra civil · Trabajos mecánicos y eléctricos · Acopio materiales y residuos · Transporte materiales y equipos	Derrames, vertidos o fugas.
	Incremento de riesgo edafológico	Preparación del terreno Movimiento tierras Acopio y transporte de materiales	
HIDROLOGÍA	*Alteración red de drenaje*	Preparación terreno Movimiento tierras	Presencia drenajes
	Contaminación aguas superficiales	Preparación del terreno Vertidos accidentales	Vertidos accidentales
	Contaminación aguas subterráneas	Vertidos accidentales	Vertidos accidentales
ATMÓSFERA	*Cambios calidad aire*	Preparación del terreno Movimiento tierras Obra civil Transporte de materiales y equipos Eliminac. Materiales / rehabil. daños	
	Aumento niveles sonoros y vibraciones	Preparación del terreno Movimiento tierras Obra civil Transporte de materiales y equipos Trabajos mecánicos y eléctricos	Funcionamiento de los sistemas de refrigeración
	Fuga de SF6 de las celdas de la ST		Procesos de transformación de electricidad.

ELEMENTO	ALTERACIONES	ACCIONES FASE CONSTRUCCIÓN	ACCIONES FASE FUNCIONAMIENTO
	Presencia de campos electromagnéticos		Procesos de transformación de electricidad.
	Producción de ozono		Transporte de electricidad.
	Disminución consumo combustibles fósiles y emisiones asociadas.		Generación de electricidad de fuentes renovables.
MEDIO BIOLÓGICO			
VEGETACIÓN	*Eliminación vegetación*	Preparación del terreno	
	Degradación vegetación	Preparación del terreno	
		Obra civil	
		Transporte de materiales y equipos	
FAUNA	*Alteración comportamiento*	Construcción en general	Presencia física de las instalaciones
			Labores de mantenimiento
	Alteración de hábitat	Preparación del terreno	Presencia física de las instalaciones
		Transporte de materiales y equipos	
	Eliminación ejemplares	Preparación del terreno	
		Obra civil	
	Colisión de aves		Presencia de la línea
	Creación efecto barrera		Presencia del vallado
MEDIO SOCIOECONÓMICO			
POBLACIÓN	*Incremento partículas/ruido/tráfico*	Preparación del terreno	
		Movimiento tierras	
		Obra civil	
		Transporte de materiales y equipos	
		Trabajo mecánico	
	Efectos sobre el bienestar y calidad de vida		Generación de electricidad de fuentes renovables Mejora de calidad del suministro eléctrico.
	Riesgo de electrocución		Proceso de transformación y transporte de electricidad.
	Presencia de campos magnéticos		Proceso de transformación y transporte de electricidad.
ECONOMÍA	*Dinamización económica y laboral*	Construcción en general	Mejora de calidad del suministro eléctrico
		Ocupación mano de obra	Ocupación mano obra labores mantenimiento
	Aumento de la oferta eléctrica.		Proceso de generación, transformación y transporte de electricidad.
	Dinamización laboral.	Ocupación mano de obra	Ocupación mano obra labores mantenimiento
	Sectores económicos	Construcción en general	Presencia física de las instalaciones
INFRAESTRUC.	*Afección a infraestructuras y vías pec.*	Construcción en general	Presencia física de las instalaciones
			Labores de mantenimiento
	Afección a cotos de caza	Construcción en general	Presencia física de las instalaciones
	Mejora de la infraestructura eléctrica		
SISTEMA TERRITORRIAL	*Plan. Urbanístico / cambio usos del suelo*	Construcción en general	Ocupación de terrenos por las instalaciones

ELEMENTO	ALTERACIONES	ACCIONES FASE CONSTRUCCIÓN	ACCIONES FASE FUNCIONAMIENTO
	Coto de Caza	Construcción en general	Ocupación de terrenos por las instalaciones
	Afección a explotaciones y derechos mineros		Ocupación de terrenos por las instalaciones
	ENP/zonas interés natural	Construcción en general	Presencia física de las instalaciones
PATRIMONIO HIST / CULTUR	*Afecc. Elementos patrimon.*	Preparación del terreno	Presencia física de las instalaciones
		Obra civil: cimentaciones, mejora accesos, zanjas de canalizaciones, etc.	
RIESGOS	*Situaciones accidentales*		Presencia física de las instalaciones
PAISAJE			
PAISAJE	*Afección al paisaje: visib. / intrs. visual*	Construcción en general	Presencia física de las instalaciones
	Cambio calidad del paisaje	Construcción en general	Presencia física de las instalaciones

Tabla 8-1. Alteraciones en los distintos elementos del medio

8.3 Caracterización y valoración de impactos

El análisis de las alteraciones ambientales causadas por la Planta Fotovoltaica, subestación transformadora y línea de evacuación va dirigido a identificar los problemas que se derivan del planteamiento, diseño y ejecución del Proyecto. Los problemas ambientales tienen sus raíces en una serie de condicionantes físicos, ecológicos y paisajísticos que pueden resultar afectados por la instalación del Proyecto. En los siguientes apartados se pasa revista pormenorizada a estos condicionantes, señalando los factores afectados de cada elemento ambiental, con objeto de medir su posible alteración.

En cuanto al análisis de las distintas afecciones, hay que reseñar lo siguiente:

- La zona de influencia de los proyectos objeto de estudio no es la misma para todos los elementos o factores afectados. Por ejemplo, en el caso del suelo se analizará el área afectada por el emplazamiento y obras anexas, así como sus proximidades, mientras que para el paisaje el límite será aquél desde el cual se vean las infraestructuras. El límite geográfico de los factores socioeconómicos abarca entornos muy diferentes.
- Los parámetros o características de los elementos ambientales, que son indicadores de su calidad o de su situación, son distintos para cada uno de ellos.
- En las fases de construcción, funcionamiento y clausura de la Planta Fotovoltaica y de la línea eléctrica de evacuación, no se ven afectados todos los factores de los distintos elementos del medio.
- El análisis de impactos por elementos del medio permite conocer cuáles son las alteraciones que se producen sobre cada elemento, informando sobre qué acciones del Proyecto es necesario actuar, mediante la aplicación de las correspondientes medidas protectoras o correctoras, para así atenuar o evitar el impacto en cuestión.

Algunos de los impactos producidos son fácilmente cuantificables, como por ejemplo la superficie afectada por las instalaciones; sin embargo, otras alteraciones son más difíciles de evaluar *a priori* por la imprevisión en las respuestas de determinados elementos del medio ante las intervenciones exteriores.

La asignación de valores a los impactos producidos debe hacerse teniendo en cuenta el valor intrínseco del elemento afectado, consiguiendo con ello una mayor objetividad en la valoración.

Los indicadores de impacto, que según Ramos (1987) son *elementos del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio*, deben permitir evaluar la cuantía de las alteraciones que se producen como consecuencia del proyecto; para ello, dichos indicadores deben ser representativos, relevantes, excluyentes, cuantificables (en la medida de lo posible) y de fácil identificación.

A continuación se enumeran algunos de los indicadores de impacto empleados en el análisis de alteraciones (agrupados por elementos del medio):

- Geología y Geomorfología: contraste de relieve, movimientos de tierras, modificación de pendientes del terreno.
- Edafología: modificación en las características de los suelos afectados, cuantía de superficie alterada, grado de erosión, riesgos en la zona.
- Hidrología / hidrogeología: proximidad de cauces, variación en la permeabilidad del suelo, vertido, alteración del nivel freático.
- Atmósfera/Clima: emisiones de contaminantes a la atmósfera, niveles de ruido, áreas afectadas por los niveles sonoros emitidos.
- Vegetación y usos del suelo: superficies de las diferentes unidades de vegetación y usos del suelo afectados, tipo de unidad afectada.
- Fauna: tipo de especies afectadas, sensibilidad de éstas al cambio.
- Espacios Naturales Protegidos: distancia a espacios naturales, superficies afectadas, etc.
- Socio-economía: nivel de empleo generado, cambio en los usos del suelo, riesgos en la población, presencia de elementos del patrimonio histórico-cultural, mejora de la infraestructura eléctrica, etc.
- Paisaje: superficies alteradas e intrusión visual.

A continuación se detallan, por fases de proyecto y elementos del medio, los impactos generados por la Planta Fotovoltaica y su línea eléctrica de evacuación.

8.3.1 Fase de construcción

8.3.1.1 Impacto por generación de residuos

Los impactos generados por los residuos, que afectan a varios elementos del medio (suelo, agua, vegetación, etc.) se han analizado de forma conjunta y no por elementos del medio.

Los residuos que se van a producir en la fase de construcción serán de tres tipos: inertes, asimilables a urbanos, y peligrosos.

- Dentro de los inertes se pueden producir, entre otros: tierras de la excavación, hormigón, probetas de hormigón, así como plásticos, piezas metálicas y envases y embalajes de plástico.
- En relación con los residuos asimilables a urbanos, los tipos que se pueden generar serán papel y cartón y sus envases y embalajes, así como madera y residuos orgánicos.
- Dentro de los residuos peligrosos, fundamentalmente se producirán aceites usados procedentes de la maquinaria que participe en la construcción de la Instalación, así como envases metálicos de aceites, grasas, pinturas, barnices y disolventes.

En cuanto a las cantidades de residuos, se estima que el mayor volumen corresponderá a los residuos inertes de tierra, fundamentalmente por la nivelación del terreno. En la medida de lo posible, la tierra excavada se destinará a relleno y explanación del emplazamiento y de instalaciones temporales, y el resto se utilizará dentro de la zona de implantación para actuaciones de restauración; siempre que sea posible.

Otro de los residuos importantes en cuanto a cantidades generadas son los aceites usados debidos a la maquinaria utilizada durante la fase de construcción de acuerdo a las estimaciones de volúmenes de excavación y hormigón en obra.

Todos estos residuos serán almacenados convenientemente y gestionados de acuerdo con la legislación en vigor en esta materia, ya sea ésta de ámbito estatal, autonómico o local.

Durante la fase de construcción de las instalaciones, se aplicarán las medidas protectoras incluidas en sección 10.1.2. En ningún momento se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno o a los cauces próximos, ni un incorrecto almacenamiento de los mismos para su posterior gestión. En caso de fuga o derrame / vertido accidental de un producto peligroso éste será tratado y gestionado como un residuo peligroso/especial.

Por lo tanto, el impacto relativo a generación de residuos en fase de construcción, teniendo en cuenta que las mayores cantidades van a ser las generadas por las tierras de excavación y que éstas serán en parte reutilizadas como relleno, subbase de accesos y viales, y, en su caso, como aporte de tierra vegetal, y considerando que se cumplirán las medidas propuestas, se considera *negativo, directo, sinérgico, temporal, reversible, recuperable, periódico* y *continuo.* Se valora como NO SIGNIFICATIVO - COMPATIBLE.

8.3.1.2 Impactos sobre la geología y geomorfología

8.3.1.2.1 Cambios de relieve

Durante las obras de preparación del terreno para la implantación de las instalaciones de planta, subestación y la línea de evacuación se prevén movimientos de tierras que pueden conllevar la modificación del relieve del área afectada por las obras.

Las excavaciones, explanaciones, o la retirada de capas superficiales de tierra son las actividades que serán llevadas a cabo, que más pueden repercutir en las características de relieve.

En la parcela se limpiará de vegetación las áreas que lo requieran, a través de desbrozadoras, excavadoras, etc. Y posteriormente se acondicionará el terreno para la correcta instalación de las estructuras y demás elementos que componen las instalaciones de planta, subestación y línea de evacuación. El movimiento de tierras considerado es el necesario para la construcción de apoyos de la línea, edificios, zanjas, cunetas, camino de acceso y caminos internos.

Para el acceso a la Planta se utilizarán viales existentes que parten de la carretera A-1404, y que se encuentran en muy buen estado, siendo tan sólo necesario realizar alguna mejora de firme en algunos tramos.

La obra civil prevista incluye acondicionamiento y limpieza dentro del cercado perimetral, construcción de un área de acopio de material, caminos internos, mejora de caminos existentes, acondicionamiento de los accesos, drenajes y las cimentaciones de los principales equipos, edificios y apoyos.

El impacto sobre cambio de relieve, está muy relacionado con la pendiente que presentan los terrenos donde se realizarán estos trabajos. En este sentido, la zona de implantación de las instalaciones se caracteriza por tratarse de un terreno con orografía mayoritariamente llana o suavemente ondulada, con pendientes menores del 12%. Por ello, aunque sea necesaria la nivelación del terreno principalmente en la parte de la ocupación de la subestación y en la apertura de caminos internos, no se espera grandes cambios en el relieve por las actuaciones de los proyectos de la planta, subestación y línea. Los módulos fotovoltaicos van sobre estructuras con cimentaciones en cada una de las patas lo que hace que no sea necesaria la nivelación en toda el área de ocupación de la planta fotovoltaica. Y el terreno extraído para la construcción de las zanjas de conducciones será reutilizado en la mayor medida para el relleno de las mismas, restituyéndose así los terrenos afectados por la construcción de las mismas.

Por todo ello, el impacto generado en la fase de construcción por el cambio de relieve del Proyecto se considera *negativo, directo, simple, permanente, irreversible, recuperable, periódico y continuo*, COMPATIBLE.

8.3.1.2.2 Incremento de riesgos geológicos.

A la vista de los resultados cartográficos consultados en el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos aportado por la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragon), se aprecia una clara susceptibilidad de riesgo por colapso por casi toda el área de estudio. Siendo el riesgo por colapso medio-alto en el la zona de implantación del proyecto de la planta y medio –bajo en el corredor de la línea. Esto es debido a la importante presencia de materiales yesíferos en casi todas las formaciones geológicas presentes.

Se realizará un estudio geotécnico de la zona de actuación y se tomarán las medidas preventivas necesarias para la ejecución de las excavaciones de zanjas y las cimentaciones de las instalaciones, incluido el replanteo si fuera necesario de las mismas y la selección de los medios adecuados para la excavación.

Por todo ello, el impacto generado en la fase de construcción por el cambio de relieve del Proyecto se considera *negativo, indirecto, sinérgico, permanente, irreversible, recuperable, de aparición irregular y continuo*, COMPATIBLE.

8.3.1.3 Impactos sobre el suelo

8.3.1.3.1 Pérdida de suelo

El impacto pérdida de suelo se deberá a los trabajos de preparación del terreno, mejora/realización de accesos y obra civil. En el caso de los accesos, no se prevé la apertura de ninguno nuevo debido a la buena accesibilidad que presenta la parcela de implantación del Proyecto desde la carretera A-1404. Sin embargo, sí se abrirán nuevos caminos internos y se mejorarán los caminos internos existentes.

En el caso de la Planta Fotovoltaica, la utilización prevista de suelo a ocupar durante la fase de obras incluye el área de trabajo y el área destinada al parque de maquinaria y materiales.

En lo que respecta a las actuaciones para la línea de evacuación, la utilización prevista de suelo a ocupar durante la fase de obras incluye el área de campas de trabajo y cimentaciones de los apoyos.

Esta superficie se localiza sobre *Xerosoles* en su mayor parte y *Flubisoles*, tal y como se puede apreciar en el Mapa nº 5 del Anexo 3. Se trata por tanto de suelos con marcada vocación agrícola que ha llevado a que todo este área conforme un paisaje agrícola de cereales de secano muy

uniforme. El impacto por pérdida del suelo se considera *negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, recuperable*, *de aparición irregular* y *continuo.* Se valora como COMPATIBLE.

8.3.1.3.2 Compactación del suelo

La construcción de la planta fotovoltaica y línea eléctrica lleva consigo un movimiento de maquinaria para el transporte de materiales y equipos que generará una compactación del suelo.

La compactación del terreno supone un aumento de la impermeabilidad de los mismos, con reducción de su porosidad y la alteración del mismo como soporte de vegetación (al impedir un correcto desarrollo de los sistemas radiculares) y de fauna edáfica.

Hay que señalar que estas actuaciones se van a desarrollar, principalmente, dentro de las superficies de la instalación y como se ha comentado anteriormente, los accesos en esta zona son buenos.

Debido a la extensión de la zona de implantación, a la magnitud de las operaciones necesarias para la preparación del terreno y obra civil, el impacto relativo a compactación del suelo se considera *negativo, directo, sinérgico, temporal, irreversible, recuperable*, *de aparición irregular* y *continuo.* Se valora como NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE.

8.3.1.3.3 Contaminación del suelo

Durante esta fase también puede producirse una potencial contaminación del suelo como consecuencia de vertidos accidentales, principalmente de los almacenamientos/acopios de materiales de construcción en zonas no acondicionadas previamente, así como de vertidos accidentales de dichos materiales de construcción (hormigón sobrante, etc.) y vertidos de residuos (sobre todo aceites usados procedentes del mantenimiento de la maquinaria).

Teniendo en cuenta que el riesgo de que se produzca este impacto es bajo y que además la posible contaminación se evitará mediante la aplicación de las medidas protectoras en la fase de construcción, el impacto se considera *negativo, directo, temporal, a corto plazo, sinérgico, irreversible* y *recuperable*; se valora como NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE.

8.3.1.3.4 Incremento de riesgos edafológicos

Teniendo en cuenta las características del emplazamiento, sin pendientes de importancia, no se prevé que la construcción de la planta fotovoltaica genere ningún efecto relativo al incremento del riesgo de erosión siendo el riesgo erosivo en la zona de implantación muy bajo, ya que la pérdida de suelo oscila entre 0 y 5 t/ha·año.

El aumento de riesgo de erosión se puede generar por la preparación del terreno y por la obra civil, principalmente por la rotura de horizontes del suelo, lo que genera una situación de desprotección, quedando la superficie expuesta a estos fenómenos erosivos.

El impacto por incremento de riesgos edafológicos se considera *negativo, indirecto, sinérgico, permanente, irreversible,* y *recuperable*. Se valora como NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE.

8.3.1.4 Impactos sobre la hidrología

8.3.1.4.1 Afección a la red de drenaje por interrupción de la misma

Durante la construcción de la planta hay que considerar la posible afección a la red de drenaje superficial por interrupción de la misma, debido a la preparación del terreno, obra civil y apertura de zanjas y cimentaciones de apoyos.

Los terrenos de las zonas de implantación y pasillo de la línea pertenecen a la sub-cuenca del río Martín y se caracterizan por la ausencia en ellos de cursos de agua. La zona en general se caracteriza por una litología eminentemente impermeable, por lo que el drenaje estará ligado a la orografía. Allí donde las pendientes lo permitan se dará un drenaje superficial por gravedad, pero en aquellas zonas que sean llanas serán frecuentes los procesos endorreicos.

Durante la fase de construcción, se adoptarán las medidas protectoras necesarias que puedan obstaculizar el flujo natural de las aguas superficiales, el impacto por posibilidad de interrupción de la red de drenaje se considera *negativo, directo, sinérgico, temporal, reversible, recuperable, periódico y continuo*. Se valora como NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE.

8.3.1.4.2 Contaminación de aguas superficiales y subterráneas

Al igual que se ha indicado para el suelo, durante la fase de construcción se podrían producir hipotéticos episodios de contaminación de las aguas como consecuencia de vertidos accidentales.

Como se describe en apartado anterior, la zona se caracteriza por suelos impermeables que unido a una orografía sin pendientes que recojan y drenen superficialmente las aguas, dan lugar a terrenos encharcados temporalmente. Esto se tendrá en cuenta en la fase de construcción, y se extremarán las medidas protectoras para evitar la contaminación de las aguas por posibles encharcamientos de las zonas de acopio así como por consecuencia de vertidos accidentales. Teniendo en cuenta las medidas protectoras, y la temporalidad de los encharcamientos de los terrenos el impacto tiene un carácter *negativo, directo, simple, temporal, irreversible, recuperable, de aparición irregular* y *discontinuo* por lo que el impacto se considera NO SIGINIFICATIVO-COMPATIBLE.

En lo relativo a la contaminación de aguas subterráneas por posibles vertidos accidentales, la baja probabilidad de ocurrencia de un posible vertido de aceite o combustibles y el carácter impermeable del territorio hace que el riesgo de afección a las aguas subterráneas sea muy bajo. Teniendo en cuenta las medidas protectoras el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

8.3.1.5 Impactos sobre la atmósfera

8.3.1.5.1 Cambios en la calidad del aire

Durante esta fase, uno de los posibles impactos sobre la calidad del aire se centra en el aumento de partículas en suspensión y contaminantes atmosféricos, provocado por diversas acciones asociadas a los distintos trabajos de la obra. La emisión de partículas puede afectar a la radiación natural a través de los procesos de absorción y reflexión. La cantidad de partículas de polvo producidas por las obras dependerá de la magnitud de las mismas, así como de la humedad del suelo. Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria serán escasas dado que, entre las medidas protectoras de proyecto, se encuentra la realización de un mantenimiento periódico de la misma, que se trata en todo caso de efectos temporales.

Señalar además que entre las medidas protectoras de proyecto se contemplan entre otras el riego de caminos y zona de obras y el control de la velocidad de los vehículos. En cualquier caso, los trabajos se realizarán dentro de zonas de superficie delimitada, por lo que, el incremento de partículas en suspensión será reducido.

El impacto se considera como *negativo, directo, sinérgico, temporal, reversible, recuperable, periódico* y *continuo* y se valora como NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE.

8.3.1.5.2 Aumento de los niveles sonoros y vibraciones

Durante la fase de construcción, el aumento de niveles sonoros estará producido fundamentalmente por las labores de la obra civil, trabajos mecánicos y eléctricos y transporte de materiales y equipos.

El posible impacto concretado en la exposición al ruido puede provocar molestias que pueden afectar a los habitantes la zona. El efecto se produce a corto plazo y se encuentra muy localizado en las inmediaciones de la zona de actuación y próximo a la fuente generadora, pues el nivel de presión sonora disminuye rápidamente con la distancia. En este sentido señalar que los núcleos de población más cercanos, Azaila y Puebla de Híjar, se encuentran a más de 2 km de la zona de implantación de la planta. Sólo las obras de conexión a la ST Azaila y construcción de los apoyos e izado de cable de la línea quedan en cercanos a núcleo de población de Azaila.

En cualquier caso los trabajos a llevar a cabo durante las obras se realizarán conforme a lo establecido en el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, así como en la normativa local y autonómica.

Teniendo en cuenta que es un impacto temporal, el impacto se considera *negativo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, de aparición irregular y discontinuo* y se valora como COMPATIBLE.

8.3.1.6 Impactos sobre la vegetación

8.3.1.6.1 Eliminación de la vegetación

Durante la fase de construcción, se producirá una eliminación de la vegetación por la preparación del terreno en el área de implantación del Proyecto, incluyendo las superficies de ocupación temporal para la fase de obras.

Tal y como se ha comentado en el Inventario, los terrenos de la zona de implantación se encuentran dedicados a cultivos de secano, fundamentalmente herbáceos, mientras que el pasillo definido para la línea de forma mayoritaria también por cultivos y en su parte intermedia una zona ocupada por una comunidad leñosa de *Rosmarinus officinalis* y *Cistus clussi* (romero y romero macho) con *Rhamnus lycioides* y Genista *scorpius* y un cortejo de otras especies arbustivas y subarbustivas, entre las que destaca la coscoja.

El impacto es *negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, recuperable, periódico* y *continuo*. Dado el tipo de vegetación afectada por las obras de construcción de la Planta, y la envergadura de las obras, se valora como COMPATIBLE para la zona de implantación de la planta.

El tramo del pasillo de implantación de los apoyos de la línea de evacuación, hay que considerar que la vegetación afectada es fundamentalmente matorral, y que además se minimizará en esta zona el ancho de la campa de trabajo de construcción de los apoyos de la línea por lo que el impacto se valora como COMPATIBLE.

8.3.1.6.2 Degradación de la vegetación

La fase de construcción, y más concretamente la preparación del terreno, obra civil y transporte de materiales y equipos va a suponer una emisión de partículas sólidas con la consiguiente contaminación atmosférica por partículas en suspensión.

Las partículas sólidas se depositarán en las masas de vegetación más próximas al área, disminuyendo este efecto con la distancia. Un factor de gran influencia sobre la inmisión de sólidos desde la atmósfera a las masas de vegetación es la climatología y más concretamente la pluviosidad y los vientos dominantes que imperen durante la fase de obras.

Tal y como se ha descrito en el Inventario y se ha comentado en el apartado anterior, la vegetación natural en la zona afectada por las obras es prácticamente inexistente, por lo que las actuaciones de construcción de la Planta afectarán fundamentalmente a zonas de cultivos, y a escasa área de vegetación natural.

Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria serán de poca importancia, más teniendo en cuenta las medidas protectoras de revisión de la maquinaria, y las de partículas sólidas quedarán minimizadas con las medidas cautelares de proyecto tales como riegos, etc. Se trata de un impacto claramente temporal y poco significativo que desaparecerá una vez finalizadas las obras. Como medida cautelar se indica la señalización de la zona de obras y de movimiento de la maquinaria y el uso exclusivo de estas zonas para los trabajos, con el fin de evitar afecciones innecesarias a la vegetación.

Teniendo en cuenta la temporalidad y que la aplicación de medidas protectoras evitará afecciones innecesarias a estas zonas y el impacto por degradación de la vegetación próxima a las obras se valora como NO SIGNIFICATIVO.

8.3.1.7 Impactos sobre la fauna

8.3.1.7.1 Alteración en el comportamiento de la fauna

Como se ha señalado en el Inventario, los hábitats faunísticos se asemejan a las unidades de vegetación, ya que este factor es el más importante para el desarrollo de los distintos tipos de hábitats.

La alteración en el comportamiento de la fauna se debe a las perturbaciones en el medio ocasionadas principalmente por la construcción de la Planta y subestación y apoyos, que se traduce en un incremento del número de vehículos y la generación de ruidos en este área y sus alrededores.

Se considera que el grupo faunístico potencialmente más afectado por el Proyecto sería la avifauna. Dentro de este grupo, por su importancia y por la posible interferencia con el Proyecto objeto de este estudio, destacan las aves propias de los medios esteparios presentes en la zona de estudio, entre las que destacan aláudidos y rapaces como el cernícalo primilla, especie amenazada, y los aguiluchos.

Como se explica en el Inventario, se constatan zonas de nidificación Cernícalo primilla en la zona en algunas edificaciones rurales e infraestructuras de estas zonas abiertas, esta especie amenazada utiliza también este medio como cazadero habitual en época de reproducción, constituyendo un hábitat de importancia para ésta.

También aparecen de forma ocasional otras especies como la avutarda (población invernante), el sisón, la ganga ibérica y la ganga ortega (todas ellas amenazadas) y el Alcaraván Común.

Por otro lado, en las lindes y zonas incultas, barbechos, etc. son enclaves con fuerte presencia de especies cinegéticas, destacando por su abundancia el conejo y, en menor medida, la liebre ibérica y la perdiz roja. En los cultivos de cereal la codorniz es fácilmente observable. Esta abundancia de especies presa atrae a un cierto número de aves rapaces, que utilizan la zona de estudio como parches de alimentación, provenientes de enclaves de cría o invernada cercanos,

principalmente en el corredor del río Ebro. Las más frecuentes serían el Milano negro, el Busardo ratonero y, más raramente, el Milano real y el Esmerejón, estos últimos como invernantes.

Las actuaciones previstas en la fase de obra podrían llevar asociados un desplazamiento de los ejemplares a las áreas cercanas, llegando en un caso extremo a evitar estas áreas como zonas de cría y refugio, así como una probable modificación de sus rutinas de desplazamiento y alimentación. La época más sensible a este impacto es la reproducción, en la que la demanda energética aumenta considerablemente en las aves adultas nidificantes y en la que la pérdida de las condiciones iniciales de tranquilidad puede provocar el fracaso en la reproducción. La aplicación correcta de medidas preventivas puede atenuar de forma importante este impacto, entre estas medidas destaca el control del movimiento de maquinaria, que se limitará a las zonas directamente afectadas por la obra, que se señalizarán adecuadamente.

El impacto relativo a alteración del comportamiento de la fauna en la fase de construcción tiene un efecto claramente temporal que cesará una vez finalicen las obras. Debido a ello y a que el grupo faunístico mejor representado son las aves y éstas tienen una gran movilidad, este impacto se considera *negativo, directo, sinérgico, temporal, reversible, recuperable* y *continuo* y se valora como COMPATIBLE-MODERADO.

8.3.1.7.2 Alteración de hábitat

El paso de la maquinaria, la apertura y el acondicionamiento de caminos, los movimientos de tierra, los ruidos y la emisión de partículas en suspensión emitidas a la atmósfera, las actuaciones asociadas a la construcción de las instalaciones previstas, suponen un impacto sobre los distintos hábitats presentes en la zona de estudio que pueden provocar la alteración de las poblaciones residentes.

El impacto producido por la alteración de los hábitats sobre las unidades de fauna va a depender del número de infraestructuras a construir e instalar en cada unidad, ya que ello condiciona las actuaciones necesarias en la fase de obra que provocan los distintos efectos negativos sobre los hábitats.

En el caso del proyecto objeto del presente Estudio, todas las instalaciones afectan mayoritariamente a zonas de cultivos agrícolas, es decir terrenos donde existe una importante influencia antrópica, por el paso de las personas y la maquinaria necesarias para el cultivo de los terrenos. Ello supone que la fauna predominante es generalista y se encuentran acostumbradas a la presencia humana. Sólo parte de los trabajos para la construcción de los apoyos de la línea de evacuación podrán afectar a zonas de matorral. No obstante, el pasillo discurre a unos 300m en paralelo a la carretera y línea 132 kV Escatrón-Mudéjar.

Sin embargo, la totalidad del área de estudio se encuentra dentro del ámbito de influencia del Plan de Conservación del Hábitat del Cernícalo primilla (Decreto 233/2010), concretamente dentro de las denominadas Áreas Críticas. Este Decreto define como áreas críticas para el cernícalo primilla en Aragón aquellos territorios incluidos dentro del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de su hábitat que se consideran vitales para la supervivencia y conservación de la especie, y en particular los territorios de nidificación, los dormideros postnupciales y sus zonas de influencia.

Como se describe en el Inventario, los terrenos del pasillo de la línea se encuentran dentro la zona de 2 km de las áreas de campeo, no encontrándose colonias de crías o zonas potenciales de zonas crías en las zonas de implantación de la planta y subestación. En todo caso, y en la fase de replanteo se comprobará la ausencia de zonas de nidificación y campeo de las especies de

interés que puedan verse afectadas durante las obras y se adoptarán las medidas protectoras adecuadas para minimizar los impactos derivados por la alteración del hábitat en estas zonas.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, el impacto producido por la alteración de los hábitats faunísticos presentes en la zona de estudio se considera *negativo, directo, sinérgico, temporal, reversible, recuperable* y *continuo* y se valora como COMPATIBLE-MODERADO.

8.3.1.7.3 Eliminación de ejemplares

Por último, en cuanto a los impactos sobre la fauna, hay que tener en cuenta, de forma general, que las distintas tareas asociadas a la fase de construcción de la Planta podrían llevar consigo una eliminación directa de ejemplares de distintas especies faunísticas. Las especies más afectadas podrían ser aquéllas que presentan una escasa movilidad como invertebrados edáficos y micromamíferos, ya que los que presentan mayor movilidad se desplazarían a zonas próximas.

Teniendo en cuenta las características del emplazamiento y de las obras a realizar, el impacto relativo a eliminación de ejemplares de invertebrados edáficos y micromamíferos se considera NO SIGNIFICATIVO.

8.3.1.8 Impactos sobre la población

En la fase de construcción se generarán molestias a la población de la zona, consecuencia fundamentalmente del incremento de partículas y ruido debido principalmente a preparación del terreno, el transporte de materiales y equipos, la obra civil y el trabajo mecánico.

Las poblaciones más cercanas a la instalación son La Puebla de Híjar y Azaila, que se localizan a más de 2 km de la planta, por lo que el aumento de partículas y de niveles sonoros ocasionados durante la construcción será inapreciable desde estos núcleos. Sólo las obras de conexión a la ST Azaila y construcción de los apoyos e izado de cable de la línea quedan en cercanos a núcleo de población de Azaila. Esta alteración se caracteriza como un impacto *negativo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, periódico* y *continuo*, de magnitud NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE.

En esta fase también se generará en toda la zona un incremento del tráfico debido al transporte de materiales y equipos, con los consiguientes problemas que podría llevar consigo. Se trata de efectos claramente temporales que cesarán cuando terminen los trabajos, por lo que el impacto afecciones a la población por incremento de partículas, ruido y tráfico se considera *negativo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, periódico* y *continuo*, de magnitud NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE.

8.3.1.9 Impactos sobre sectores económicos

La construcción de la Planta requiere una elevada inversión para la compra de equipos y para la construcción y el montaje de la instalación.

Se realizará la mayor parte posible de trabajos de montaje, instalación y mantenimiento basándose en subcontratos y acuerdos establecidos con empresas radicadas en la zona, con lo que se afianzará una actividad creciente en este sector.

Por estos motivos en la actividad económica de la zona se generará, bajo este punto de vista, un impacto positivo relativo a la posibilidad de creación de empleo tanto directo como indirecto. El impacto referido a la dinamización económica se considera efecto *positivo, directo, sinérgico, temporal, irreversible, irrecuperable, de aparición irregular* y *continuo.* Se considera de magnitud MEDIA.

Por otra parte, la instalación de la nueva línea y el desmontaje de la existente requerirán mano de obra durante su construcción, especialmente en las labores de obra civil. Puesto que se priorizará la contratación de mano de obra local, se incrementará en cierta medida la generación de empleo (dinamización laboral). Esta dinamización del empleo se considera un efecto *positivo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable y continuo*, aunque por la temporalidad de los trabajos a ejecutar, y la magnitud de los mismos, se considera de magnitud BAJA.

La ocupación del suelo en fase de obra se encuentra íntimamente relacionada con un cambio en los usos del suelo, que en la zona de estudio mayoritariamente son agrícolas. Esto va a generar un impacto económico negativo en el sector primario por la pérdida de productividad, al considerar que debe eliminarse superficie agrícola para la ubicación de las instalaciones objeto del proyecto. Además, los caminos internos a realizar también influirán negativamente en la productividad de estos terrenos agrícolas.

Se considera que el impacto sobre el suelo agrícola tiene un efecto *negativo, directo, sinérgico, temporal, reversible, recuperable* y *continuo.* Se valora como COMPATIBLE, previéndose la adopción de las oportunas medidas compensatorias para los propietarios afectados.

Tal y como pasa con la población, el sector turístico se verá afectado por las molestias de las obras por ruidos e incremento de vehículos y maquinaria en la zona. No obstante, dada la lejanía de las instalaciones a los núcleos de población no se espera que el impacto por la construcción de las instalaciones tenga un impacto significativo. Se valora como NO SIGNIFICATIVO.

8.3.1.10 Impactos sobre las infraestructuras

El área propuesta para la implantación de la planta, subestación y línea presenta ciertos condicionantes, tanto de tipo técnico como ambientales, que han tenido que tenerse en cuenta para la ejecución de las mismas. El número de infraestructuras presentes en el área (carreteras, líneas eléctricas, líneas telefónicas, etc.) descritas en el apartado Inventario, así como de elementos naturales, ha requerido realizar un trazado que se adapte a las condiciones técnicas y ambientales.

En lo que respecta la construcción de la planta y subestación, las infraestructuras potencialmente afectadas son los caminos de acceso existentes y la vía pecuaria de la Colada de las Lanas.

Los cruzamientos de las infraestructuras existentes con la línea de evacuación son los siguientes:

Nº CRUZ.	LONG. AFECC. (m)	PUNTO DEL ELEMENTO CRUZADO	TIPO DE CRUZAMIENTO	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
Nº1	4,62		CAMINO CATASTRAL	AYUNTAMIENTO DE AZAILA
Nº2	0	-	LÍNEA DE 45 kV	ENDESA
Nº3	49,64	405+072-	F.C. MADRID - BARCELONA	ADIF
Nº4	0	-	GASEODUCTO	GAS NATURAL
Nº5	17,86	178+130-	CARRETERA N-232	MINISTERIO DE FOMENTO
Nº6	135,54		CAÑADA REAL DE QUINTO A PUEBLA DE HIJAR	MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA. ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
Nº7	0	-	LÍNEA TELEFÓNICA	TELEFÓNICA S.A.

Tabla 8-2. Cruzamientos

La construcción de las zanjas para las canalizaciones entre la planta y la subestación cruzarán la vía pecuaria de Colada de las Lanas, afectando temporalmente la misma. En todo caso, se requerirá la autorización expresa del Organismo competente afectado y se cumplirá con lo dispuesto en la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón, reduciéndose las ocupaciones temporales durante la obra al mínimo previsto.

En lo que respecta a la construcción de la línea, se han respetado las distancias reglamentarias, no estando prevista la ubicación de apoyos en terrenos que puedan afectar a dichos elementos. En el caso de los cruzamientos con las infraestructuras mencionadas arriba, no se generará ninguna afección directa sobre las citadas infraestructuras, ya que en todos los casos la afección consiste en el cruce del tendido con las diferentes infraestructuras y se obtendrá la autorización expresa del Organismo o Entidad afectada.

Por todo lo comentado, y teniendo en cuenta las medidas protectoras y correctoras el impacto sobre infraestructuras debido a la construcción de las instalaciones objeto del proyecto se considera tiene un efecto *negativo, directo, sinérgico, temporal, reversible, recuperable* y *continuo*. Se valora como COMPATIBLE.

8.3.1.11 Impactos sobre las Sistema Territorial

8.3.1.11.1 Afección al planeamiento/usos del suelo

La zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel y el pasillo de la Línea de evacuación se localizan en el término municipal de Azaila, en Suelo No Urbanizable.

La figura de planeamiento vigente en Azaila es la Delimitación de Suelo Urbano, aprobada en 2002. En el caso de Azaila, las normas de aplicación para la Delimitación de Suelo Urbano ofrecen la posibilidad en el Suelo No Urbanizable de realizar construcciones vinculadas a explotaciones agrarias, a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas, así como las de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural.

Los terrenos que serán ocupados por las instalaciones del proyecto son en su mayoría suelos de cultivos herbáceos y en menor medida por matorral. En cualquier caso, todos los tipos de suelo afectados por el proyecto son compatibles con el mismo, por lo que, una vez se realicen las gestiones oportunas y se obtengan las autorizaciones pertinentes, el impacto sobre el Planeamiento Urbanístico se considera *negativo, directo, sinérgico, temporal, reversible, recuperable* y *continuo*. Se valora como COMPATIBLE.

8.3.1.11.2 Usos del suelo rural: coto de caza

Los usos del suelo rural en los municipios afectados vienen marcados por el carácter extensivo de los aprovechamientos. Toda el área de estudio se encuentra salpicada de edificaciones aisladas, vinculadas a los usos agrícolas y ganaderos. El uso del suelo se completa con el aprovechamiento de pastos por parte de la cabaña ganadera. El aprovechamiento cinegético es muy significativo.

La caza es una actividad con mucha tradición e importancia económica en la zona, tanto por parte de los cazadores locales, como por parte de personas venidas de otras regiones. En los municipios del área de estudio existen varios cotos locales y deportivos que constituyen una importante entrada de capital a la zona, tanto por la vía del precio de las piezas, como sobre todo por las cifras pagadas por los cazadores venidos de otras zonas. La mayor parte de los terrenos del término municipal de Azaila dentro del área de estudio están vinculados al coto de caza menor TE-10206, incluida la zona ubicación del proyecto.

El impacto de la fase de construcción de las instalaciones en el coto de caza viene dado por un lado por la ocupación de suelo, y por otro por las perturbaciones en el medio ocasionadas principalmente por la construcción de la Planta y subestación y apoyos, que se traduce en un incremento del número de vehículos y la generación de ruidos en este área y sus alrededores.

Las poblaciones cinegéticas del entorno más próximo ya están acostumbradas al trasiego de vehículos y maquinaria, de forma que el impacto generado por la construcción de las instalaciones sobre la actividad cinegética será de baja magnitud. En todo caso, se introducirán las medidas de restauración o aminoración de impactos que se consideren oportunas por el organismo ambiental competente.

Teniendo en cuenta las medidas correctoras, ésta alteración se caracteriza como un impacto *negativo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, periódico* y *continuo*, de magnitud COMPATIBLE.

8.3.1.11.3 Espacios naturales protegidos y otras zonas de interés

Recientemente ha sido aprobado el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, que deroga todas las disposiciones anteriores, incluida la Ley 6/1998 de Espacios Naturales Protegidos de Aragón. Conforme a la citada clasificación el área de estudio no afecta a ningún Espacio Natural Protegido.

Por otra parte, y según el artículo 49 que establece y define las denominadas Áreas Naturales Singulares de Aragón, el ámbito de estudio incluiría espacios de la Red Natura 2000, concretamente Lugares de Interés Comunitario (LIC). Dentro del área de estudio se localizan 2 LICs: ES2420093 Salada de Azaila y ES2420092 Barranco de Valdemesón-Azaila. No obstante, las zonas de implantación de los proyectos objeto de este estudio no se localizan dentro de ninguna de estas Áreas Naturales Singulares de Aragón.

Sin embargo, el área de estudio se encuentra íntegramente dentro del ámbito de influencia de las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Se trata de zonas definidas a las que les serán de aplicación las medidas de protección contra la colisión y la electrocución de líneas eléctricas aéreas de alta tensión establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, y que han sido implementadas en el ámbito de Aragón mediante la Resolución de 30 de junio de 2010 de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Gobierno de Aragón.

Este Real Decreto establece el marco legal para lograr minimizar el impacto que la distribución y el transporte eléctricos tienen sobre las aves, mediante un conjunto de medidas técnicas para reducir las muertes por electrocución y colisión.

Además, como ya se ha mencionado en Inventario, la totalidad del área de estudio se encuentra dentro del ámbito de influencia del Plan de Conservación del Hábitat del Cernícalo primilla (Decreto 233/2010), concretamente dentro de las denominadas Áreas Críticas.

No obstante, tal y como se describe en el apartado de afección sobre el hábitat, sólo los terrenos del pasillo de la línea se encontrarían dentro la zona de 2km de las áreas de campeo, no encontrándose colonias de crías o zonas potenciales de zonas crías en las zonas de implantación de la planta y subestación.

En todo caso, y en la fase de replanteo se comprobará la ausencia de zonas de nidificación y campeo de las especies de interés que puedan verse afectadas durante las obras y se adoptarán las medidas protectoras adecuadas para minimizar los impactos derivados por la alteración del hábitat en estas zonas.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, el impacto producido por la alteración de los hábitats faunísticos presentes en la zona de estudio el impacto en la fase construcción de la planta fotovoltaica, subestación y línea de evacuación se considera *directo, negativo, temporal, a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable*. Se valora como COMPATIBLE-MODERADO.

8.3.1.12 Impactos sobre el Patrimonio Cultural

Tal y como se ha comentado en el apartado 7.3.10, de acuerdo a los resultados de la prospección arqueológica llevada a cabo en el emplazamiento previsto para la planta fotovoltaica y el trazado de su línea de evacuación, se han identificado los siguientes impactos sobre el patrimonio histórico-cultural (ver Anexo 4):

- Patrimonio arqueológico: No existen yacimientos arqueológicos no catalogados hasta la fecha. No existe ningún de indicio, restos de cultura material o constructivo, cambios de coloración del terreno, etc., que permitan intuir o verificar la existencia de nuevos enclaves susceptibles de verse alterados durante la fase de ejecución.
- Patrimonio histórico: La prospección exhaustiva del trazado y el pasillo de protección de 50 m de entorno ha deparado la localización de dos conjuntos de trincheras y otros elementos defensivos vinculados a la Guerra Civil Española, adscritos al frente de Belchite y al bando republicano.
    - Valdemesón 1: Se han catalogado cuatro líneas de trinchera y un posible puesto de tirador, dispersas por la superficie de las parcelas nº 5023a y 5024 del pol. 503 y no documentadas hasta la fecha.

- Valdemesón 2: se han catalogado tres líneas de trinchera y un posible impacto de obús, dispersas por la superficie de la parcela nº 5023d del pol. 503 y no documentadas hasta la fecha.

El impacto sobre estos conjuntos de trincheras en fase de construcción se considera directo, negativo, temporal, a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE en Valdemesón 1 y MODERADO en Valdemesón 2.

8.3.1.13 Afecciones al paisaje

8.3.1.13.1 Intrusión visual

La intrusión visual se debe a la introducción de elementos artificiales, en espacios donde no existían con anterioridad, lo que implica alteraciones en las pautas de percepción. Se genera por la presencia de vehículos, grúas, maquinaria e instalaciones auxiliares de la construcción de los apoyos, etc. Con estas premisas, se puede caracterizar el efecto por intrusión visual en el paisaje como *negativo, directo, sinérgico, temporal, reversible, recuperable y continuo.*

Por otra parte, para que se detecte la intrusión deben existir áreas habitadas o utilizadas por el hombre desde donde se observe todo ello. En esta zona los potenciales observadores corresponden a los trabajadores de la obra, a las personas que transitan por las numerosas carreteras de la zona y a los habitantes de los núcleos cercanos. Como puntos escénicos reseñables en el interior del ámbito de estudio, destacan por su importancia la población de Azaila y la carretera nacional N-232, así como las carreteras comarcales A-1404 y CV-305.

La caracterización de percepción de la actuación desde cada punto escénico, se describe en el Inventario y se resume en:

- Desde la población de Azaila: Importancia o significación: Bajo y Calidad de percepción de la actuación Media-Baja (valor 3-4)
- Desde la carretera N-232: Importancia o significación: Bajo y Calidad de percepción de la actuación Media (valor 5)
- Desde la carretera A-1404 Y CV305: Importancia o significación: Bajo y Calidad de percepción de la actuación Media (valor 5)

Hay que destacar el elevado grado de antropización, y la cantidad de líneas eléctricas e infraestructuras de diversas naturaleza presentes en toda la zona.

El impacto sobre las diferentes unidades de paisaje afectadas por el proyecto se considera de manera diferente en función de la magnitud del mismo y de la fragilidad de la unidad. La percepción del paisaje puede verse modificada por dos factores, la intrusión visual generada en el mismo por la construcción de nuevas instalaciones industriales, y la pérdida de masas vegetales (que en el caso que nos ocupa son prácticamente inexistentes), modificación del relieve, etc. por la preparación del terreno, obra civil, etc. Se puede decir que todos los elementos básicos (forma, línea, color, textura, escala y espacio) de una manera u otra pueden verse afectados.

El emplazamiento del proyecto se localiza en una zona de carácter agrícola, de forma que toda la superficie de la zona de implantación de la planta y subestación, al igual que la mayor parte del pasillo por el que discurrirá la línea de evacuación, se encuentra incluida en la unidad “llanos y laderas cultivadas” que se ha caracterizado con un grado de calidad bajo y fragilidad media, debido a su elevado grado de antropización. El tramo de pasillo de la línea de evacuación que discurre por la unidad “laderas con matorral” presenta un grado de calidad bajo y una fragilidad también media.

La zona presenta una valoración general para la calidad intrínseca de su paisaje como Media. Los valores intrínsecos de los paisajes de la zona estudiada se caracterizan por su homogeneidad y uniformidad, con pocas variaciones cromáticas y texturales derivadas de una vegetación pobre, de gran monotonía y uniformidad. El paisaje vegetal se reduce a campos agrícolas de secano y a matorrales xerofíticos de bajo porte y cobertura. Debido a la especial horizontalidad de su arrasada superficie y dada la ausencia de formaciones vegetales arboladas, sólo donde se intercalan propiedades cultivadas con baldíos y matorrales se marcan escasos contrastes de color, forma y textura. La altura y densidad de la vegetación dominante son bajas. Sólo en los campos agrícolas presentan una variedad temporal de colores de la cubierta superficial a lo largo del año.

La zona presenta un entorno con una calidad visual adquirida media-baja. Se trata de una zona donde se da una conjunción de numerosos elementos discordantes del paisaje, pues se trata de un corredor de infraestructuras que aúna la presencia de grandes tendidos eléctricos, vías de comunicación por carreteras y ferrocarril, además de observarse áreas degradadas por actividades extractivas (alabastro), junto con una falta de elementos singulares de interés (destaca sólo el Cabezo de Alcalá al noroeste, algunas edificaciones en Azaila y "parideras" o corrales tradicionales dispersos).

Por todo esto el impacto sobre el paisaje generado en la fase de construcción se valora como COMPATIBLE.

8.3.1.13.2 Pérdida de calidad visual

La pérdida de calidad se produce fundamentalmente por eliminación de la vegetación, preparación del terreno, la excavación y cimentaciones de zanjas y apoyos y obra civil. En menor medida influirá el almacenamiento de materiales, la presencia o movimiento de maquinaria en el entorno de la obra civil, y el montaje de equipos y apoyos o el tendido de cable.

Teniendo en cuenta los valores de manera global, la zona obtiene sobre todo unos valores Medio-Bajos de calidad por la gran acción del hombre en este medio, la homogeneidad del paisaje, las suaves pendientes.

Las zonas cultivadas, poseen un relieve más llano en general. Son el resultado de la actividad del hombre configurándola como una unidad homogénea. Los cultivos y vegetación natural intercalada aportan una cierta calidad cromática y textural, contrarrestada por sus relieves suaves y reducida altura de la vegetación. En este ámbito son varias las infraestructuras lineales de gran impacto negativo sobre el paisaje que las acoge; tendidos eléctricos de alta tensión, carreteras y ferrocarril.

Los terrenos de cultivo y laderas con matorral presentan un valor bajo de calidad, al ser un fondo escénico bastante homogéneo. La falta de elementos singulares, se contrasta con la presencia de elementos discordantes, como son las carreteras o las líneas eléctricas.

Se trata en general de un paisaje con una complejidad baja en texturas y colores, bastante homogéneo y de líneas poco definidas. Solo la presencia de los cursos de agua aporta cierta calidad al paisaje, pero estos no se encuentran en la zona de implantación. La topografía tan homogénea en la mayor parte del área favorece el aumento de la fragilidad, que se hace más patente en las zonas cultivadas

El impacto se considera *negativo, directo, sinérgico, temporal, reversible, recuperable y continuo*. La valoración del impacto por pérdida de calidad se considera COMPATIBLE.

8.3.2 Fase de funcionamiento

8.3.2.1 Impactos por generación de residuos[2]

En lo que respecta a la generación de residuos, durante el desarrollo de la actividad de la Planta Fotovoltaica y Subestación ST Teruel no se produce ningún tipo de subproducto o residuo, originándose residuos únicamente durante las tareas de mantenimiento.

Los residuos no peligrosos que pueden generarse durante las operaciones de mantenimiento son retirados directamente por un Gestor de Residuos No Peligrosos autorizado.

El resto de materiales sobrantes originados en la instalación son transportados convenientemente al CAT (Centro de Agrupamiento y Diagnóstico) de Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U. en la zona. En este centro se realizan las tareas de agrupamiento, diagnóstico y clasificación. Dicho CAT cuenta con las correspondientes autorizaciones para la producción de residuos peligrosos. Mediante la realización del diagnóstico de los materiales sobrantes recibidos en la citada instalación se determina la conceptualización del material sobrante como material recuperable/reparable o como residuo peligroso según sus características intrínsecas y la normativa aplicable. En caso de considerarse como material recuperable/reparable, el material es reutilizable en otra instalación. Si el material sobrante es diagnosticado como residuo peligroso, se produce en el propio CAT la transferencia de titularidad a un Gestor de Residuos Peligrosos autorizado.

En cuanto a posibles residuos sólidos asimilables a urbanos mencionar que, dado que se trata de una instalación totalmente automatizada y telemandada desde el correspondiente Centro Regional de Operación e Información no existe ni existirá personal permanente en ella por lo que cualquier tipo de residuo que se genere será debido a actuaciones puntuales motivados por razones de mantenimiento, incidencias del servicio, etc., tratándose, en todo caso, de breves y esporádicas actuaciones llevadas a cabo por un reducido equipo, tras las cuales, una vez finalizadas, se procederá a su retirada y debida gestión, no quedando en la planta y subestación residuo alguno almacenado.

Por tanto, durante la fase de funcionamiento el impacto por generación de residuos se considera NO SIGNIFICATIVO.

8.3.2.2 Impacto sobre el suelo

8.3.2.2.1 Contaminación del suelo por derrames/vertidos/fugas accidentales

Durante la fase de funcionamiento puede tener lugar una contaminación del suelo debida principalmente a derrames/vertidos/fugas accidentales desde determinados puntos de la instalación. Principalmente, la fuente potencialmente contaminante es el aceite que se usa en los trasformadores transformadores de tensión MT/BT para adaptar la tensión de salida de los inversores y los transformadores de la propia subestación ST Teruel. Los efectos sobre el suelo dependerían de la cantidad y naturaleza de las materias derramadas.

El aceite que utiliza Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U. en sus transformadores no contiene PCB´s ni PCT´s. Su función se deriva fundamentalmente de sus propiedades dieléctricas y refrigerantes que confieren a estos aceites inmejorables cualidades para su eficaz uso como

[2] Los impactos generados por los residuos, que afectan a varios elementos del medio (suelo, agua, vegetación, etc.) se han analizado de forma conjunta y no por elementos del medio.

aislante eléctrico y evacuante del calor generado en el núcleo y arrollamientos de los transformadores.

En uso normal estos aceites tienen una vida muy larga y son sometidos a pruebas periódicas para corregir la presencia de sustancias no deseadas. Su confinamiento en una cuba hermética dotada de un depósito de expansión hace que su utilización, en las condiciones habituales de funcionamiento, no implique riesgo alguno.

En lo que respecta al riesgo potencial derivado de la presencia de estos aceites, en condiciones normales de funcionamiento es prácticamente imposible que se pueda producir cualquier vertido de aceite por mínimo que sea, dadas las características de robustez y fiabilidad de funcionamiento que presentan los transformadores en los que, teniendo en cuenta su vital importancia para el desarrollo de la actividad de una subestación transformadora, se mantiene un riguroso y especial cuidado en su diseño, fabricación, calidad de sus materiales, etc., estando dotados además de los necesarios sistemas de seguridad y control de sobreintensidades, sobretensiones, nivel, temperatura, presión, etc., que aseguran en todo momento el correcto funcionamiento de estos equipos dentro de los parámetros preestablecidos y detectan cualquier variación fuera del rango de trabajo establecido, comunicando de inmediato al Centro Regional de Operación e Información la correspondiente anomalía para la rápida intervención de los equipos de mantenimiento.

Todos los trasformadores estarán dotados de las adecuadas medidas de detección de fugas, protección y, en su caso, de contención de derrames para evitar la contaminación del suelo. En el caso que se detecte una pérdida, automáticamente se paralizará la instalación y se procederá a la eliminación del suelo contaminado que será gestionado por un gestor autorizado. En cualquier caso, la fuga sería inmediatamente detectada por los elementos de control instalados, enviando la correspondiente señal de alarma al Centro Regional de Operación e Información que pondría en marcha los procedimientos de actuación previstos en estos.

Para evitar el impacto relativo a un eventual riesgo de vertido incontrolado de aceite de los transformadores se construirán bajo los transformadores de la ST FV Teruel cubetas de contención de hormigón armado con el fin de recoger los posibles fluidos que caigan sobre ellas y canalizarlos hasta un receptor de emergencia en el que quedaría confinado el fluido derramado para su posterior tratamiento. En todo caso se prevé la recogida de dicho aceite por gestores autorizados.

Por todo ello el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

8.3.2.3 Impacto sobre la atmósfera

8.3.2.3.1 Aumento de los niveles sonoros y vibraciones.

Las instalaciones fotovoltaicas se caracterizan por ser silenciosas, y el sistema de refrigeración de sus transformadores de MT será, por defecto, a través de circulación natural de aire. Por tanto, no se espera la generación de contaminación acústica debida al funcionamiento del Proyecto.

En cuanto al riesgo referido al incremento del nivel sonoro, en el caso de la explotación de una subestación, el funcionamiento de los transformadores de potencia da lugar a un ligero incremento del nivel sonoro. Las fuentes de ruido en este tipo de instalaciones son los transformadores de potencia y los equipos de ventilación de los edificios.

En el caso de los transformadores, el incremento de ruido se debe a la ligera vibración propia de los devanados internos y, en los momentos de plena carga, a la entrada en funcionamiento de los

ventiladores de su equipo de refrigeración, cuyo efecto conjunto, está regulado y encajado en los límites legalmente establecidos por la norma UNE-60.551.

En relación a la línea eléctrica, indicar que las líneas eléctricas aéreas durante su funcionamiento generan niveles de ruido por el efecto corona, consistente en un zumbido de baja frecuencia (básicamente de 100 Hz), provocado por el movimiento de los iones, y un chisporroteo producido por las descargas eléctricas (entre 0,4 y 16 kHz). Se trata de un sonido de pequeña intensidad que apenas es perceptible.

Por lo que se refiere al posible impacto derivado de las vibraciones, procede de los transformadores de la subestación, los cuales estarán dotados cada uno de ellos de una bancada que actúa como elemento antivibratorio.

Considerando que apenas se generarán ruidos en estas instalaciones y que, en todo caso, se cumplirá con los límites vigentes en LEY 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

8.3.2.3.2 Cambios calidad del aire

En lo que respecta a la afección de la calidad del aire durante la fase de funcionamiento, la única emisión de gases que se puede producir en las instalaciones de la ST Henares es la debida a una eventual pérdida de SF6, gas sintético que se utiliza como dieléctrico en las celdas de los sistemas eléctricos.

Solo bajo la acción continuada de descargas y arcos eléctricos que pudieran producirse como consecuencia de las maniobras en las celdas de interior, el SF6 podría presentar algún producto de descomposición, que por otra parte no supone mayor riesgo. A pesar de la poca probabilidad de existencia de estos productos, dadas las escasas maniobras a que son sometidos estos equipos a lo largo de su vida y del mínimo riesgo que en todo caso su presencia representa, las operaciones de mantenimiento que pudieran requerir algún tipo de manipulación del gas se realizan siempre por personal cualificado, con la adopción de las medidas preventivas y equipos específicos habituales para este tipo de trabajos. En el supuesto de que estos trabajos obligasen a la evacuación del gas de los compartimentos, éste sería recogido por el equipo de vaciado y llenado de que dispone el personal de mantenimiento para estas operaciones, evitando así la descarga libre a la atmósfera.

Dentro de las celdas el gas se encuentra repartido en varias cámaras o compartimentos independientes y estancos en los que se aloja el respectivo aparellaje, interruptores, seccionadores, transformadores de tensión, etc., por lo que una hipotética fuga supondría, en el peor de los casos, la pérdida exclusiva de gas en el compartimento afectado.

En el supuesto de que accidentalmente se produjese una fuga en alguno de los equipos, su dispersión en el aire sería totalmente inocua, teniendo en cuenta por un lado el escaso riesgo para la salud que representa en estado puro aún en el caso de contener productos de descomposición, y por otra el pequeño volumen de gas contenido. En este supuesto, además, la fuga sería automáticamente detectada como señal de alarma en el correspondiente Centro Regional de Operación e Información, para su inmediata corrección. Por lo que el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

En lo que respecta a campos eléctricos y magnéticos, las subestaciones eléctricas pueden producir, durante la fase de funcionamiento, una ligera modificación de los campos eléctricos y magnéticos en el entorno próximo a la instalación. En este sentido, se prevé que los valores de campo serán muy inferiores a los máximos recomendados a nivel internacional en la

Recomendación del Consejo de Ministros de Salud de la Unión Europea (1999/519/CE): 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 µT para el campo magnético.

Con objeto de estudiar esta potencial afección se ha realizado un análisis de los niveles máximos del campo magnético que por razón de la actividad a desarrollar puedan alcanzarse en la subestación y su entorno inmediato, comparándolos con los límites establecidos en la normativa vigente (se presenta como Anexo del Anteproyecto de la Planta Fotovoltaica). Este análisis se ha llevado a cabo considerando un grado de carga del 100% en cada uno de los equipos eléctricos, situación en la que se presenta un mayor grado de emisión magnética.

Las simulaciones y mediciones manifiestan un máximo nivel de campo magnético de 3,5 µT en el contorno de la subestación. Estos niveles de campo disminuyen a medida que nos alejamos de la subestación, de tal forma que a 40 metros de la instalación estos niveles descienden a 1 µT.

Como conclusión sobre los análisis realizados en cuanto a la actividad de la ST FV Teruel en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, los valores de campo magnético emitidos están muy por debajo de los límites técnicos establecidos en la Recomendación 1999/519/CE.

En relación a la línea eléctrica en su tramo aéreo se analiza la generación de campos eléctricos y magnéticos como consecuencia del paso de la corriente.

En estudios efectuados en los que se han calculado valores de campo magnético para líneas aéreas a 132 kV se obtienen valores para el caso más desfavorable, que es cuando los cables se encuentran próximos al suelo. En la acometida de 132 kV en aéreo, tenemos un pico de 3,5 µT bajo la línea y a 1m de altura sobre el suelo, pasando a 1 µT a 40 m separado de la proyección en planta de la línea y 0,3 µT a 80 m.

Como conclusión sobre los análisis realizados en cuanto a la actividad de la ST FV TERUEL en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, los límites de radiación emitidos están muy por debajo de los límites técnicos establecidos en la normativa vigente, por lo que el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

Respecto a la producción de ozono de la línea eléctrica de evacuación, el efecto corona, al ionizar el aire circundante, genera unas cantidades insignificantes de ozono, y en mucha menor medida, razón por la cual suele obviarse, óxidos de nitrógeno, un contaminante atmosférico producido, principalmente, por combustiones a altas temperaturas.

El ozono es un elemento compuesto por tres átomos de oxígeno y que está presente de forma natural en la atmósfera, pues procede de la denominada 'capa de ozono', situada a 21-26 km de altura y que nos protege de las radiaciones ultravioletas nocivas del sol. También se genera ozono como consecuencia de la acción del sol sobre los óxidos de nitrógeno, por lo que su concentración puede llegar a ser elevada en ciudades y zonas industrializadas; asimismo, diversos aparatos de uso cotidiano, como las fotocopiadoras, también generan ozono.

En condiciones de laboratorio, se ha determinado que la producción de ozono en una línea de alta tensión oscila entre 0,5 y 5 g por kw/h disipado en efecto corona, dependiendo de las condiciones meteorológicas. Aún en el caso más desfavorable, esta producción de ozono es insignificante, y además se disipa en la atmósfera inmediatamente después de crearse, por lo que no se considera el impacto producido sobre la atmósfera.

Finalmente cabe señalar que en la página WEB[3] de la Organización Mundial de la Salud, se indica que la producción de ruidos y ozono por el efecto corona no son acciones suficientemente importantes para afectar a la salud, por lo que el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

A diferencia de los combustibles fósiles y la energía nuclear, la energía fotovoltaica no contamina. No obstante, ninguna fuente de energía es absolutamente inocua. En el caso de la fotovoltaica, aunque su uso no origina ningún impacto, en este sentido, la fabricación de las células requiere el uso de elementos tóxicos, por lo que los fabricantes intentan reducir el consumo de esos compuestos, reutilizarlos y reciclarlos y evitan el vertido incontrolado de sus residuos.

Por lo tanto, el aprovechamiento de la energía solar supone un ahorro en la emisión de gases de efecto invernadero en relación a otras formas tradicionales de generación eléctrica. Por este motivo, puede afirmarse que la presencia de una Instalación Fotovoltaica genera un impacto positivo en la calidad del aire.

Los 50 MW de la Planta Fotovoltaica implican evitar la generación de una cantidad relevante de gases de efecto invernadero, destacando el caso del CO2, tratándose de un efecto que durará todo el tiempo de vida de la Instalación.

Como consecuencia, se estima un impacto positivo, de magnitud ALTA, que tendrá su efecto a medio y largo plazo.

8.3.2.4 Impacto sobre la fauna

8.3.2.4.1 Alteración del comportamiento y eliminación de ejemplares

La afección a las aves debido a la presencia la planta fotovoltaica campo solar se deberá a la reducción de áreas de alimentación o nidificación. La planta se encuentra en una zona de hábitat de cultivos, que tiene una extensa representación en la zona.

Respecto a la afección al Cernícalo primilla, hay que destacar que la planta se encuentra a más de 4 km de las colonias de cría más cercanas. En Aragón el radio medio de los vuelos de alimentación en estas colonias es de unos 2 km, estando la zona de implantación a más de 2km de las zonas de cría, tal y como se describe en el Inventario y puede observarse en el Mapa nº8 del Anexo 3. Por estas razones el impacto de la presencia de la planta fotovoltaica se considera *negativo, directo, sinérgico, permanente, reversible, recuperable* y *continuo* y se valora como COMPATIBLE.

En lo que respecta a la presencia de la línea de evacuación, hay que considerar la posibilidad de muerte de aves por la colisión de estas con los conductores o con el cable de tierra.

La colisión tiene lugar porque las aves en vuelo no ven los cables o no los detectan a tiempo o bien porque no los identifican como obstáculos insalvables (“*Red Eléctrica y la avifauna. 15 años de investigación aplicada”,* R.E.E., 2005). En líneas de mayor tensión, como la que nos ocupa, la colisión ocurre principalmente contra el cable de tierra por tener un diámetro menor que los conductores, y por tanto ser menos visible.

El riesgo de colisión contra los tendidos eléctricos no es constante o inalterable, sino que depende de los factores implicados en el accidente, es decir del ave que puede colisionar, del tendido contra el que colisionaría y de las características de la zona en las que se encuentre el tendido, incluyendo las condiciones ambientales. De esta forma el riesgo de colisión será mayor para un

[3] www.who.int

cierto tipo de aves, podrá aumentar o disminuir en función de las características de la línea y variará en función de las condiciones que presente la zona por las que discurra el trazado, ya que de ellas dependerá la presencia de un tipo u otro de avifauna. A continuación se analizan cada uno de estos factores con más detenimiento.

- Avifauna

  Cualquier ave voladora puede sufrir accidentes por colisión con los cables de la línea eléctrica. La probabilidad de colisión depende fundamentalmente de las costumbres y del tipo de vuelo del ave.

  Las especies más propensas a sufrir accidentes de colisión son aquellas que presentan un elevado peso corporal pero una escasa envergadura alar, lo que se traduce en un vuelo de características pesadas con escasa capacidad de maniobra, tales como las anátidas, determinadas especies terrestres (avutardas, sisones, alcaravanes, etc.), algunas zancudas (cigüeñas, grullas, flamencos, etc.) y buitres. Asimismo, el comportamiento gregario y la formación de grandes concentraciones de ejemplares, ya sea con fines reproductivos, en lugares de alimentación o con fines migratorios, aumentan el riesgo de colisión. Los grupos que pueden presentar este comportamiento son las limícolas, las gaviotas, las aves acuáticas y algunas zancudas. (“*Red Eléctrica y la avifauna. 15 años de investigación aplicada”,* R.E.E., 2005).

- Tendido eléctrico

  Como se ha comentado el riesgo de colisión también depende en gran medida de las características de la línea eléctrica. En concreto la sección de los conductores, la posible presencia de cable de tierra, la distribución de los circuitos o la amplitud de los vanos, pueden condicionar la probabilidad de accidentes.

  De esta forma las líneas eléctricas con una sección de conductor poco visible, con la disposición de los hilos en distintos planos (triángulo y tresbolillo), con una amplia separación entre vanos, y con un cable de tierra no señalizado, son potencialmente más peligrosos que aquellos tendidos que no presentan estas características.

- Características del medio

  Los condicionantes ambientales son también un factor a considerar a la hora de estimar el riesgo de colisión, ya que van a condicionar la presencia de determinadas aves y el comportamiento de las mismas. Así, la presencia de vegetación, de masas de agua o de áreas rocosas condiciona las zonas de campeo, alimentación y nidificación de las especies, por lo que los hábitats presentes albergarán aves más o menos susceptibles a la colisión.

  Los hábitats donde la incidencia potencial de la colisión es mayor son aquellos que sustentan elevadas densidades de aves propensas a este tipo de accidente. En concreto, son considerados hábitats de elevada peligrosidad potencial las zonas húmedas frecuentadas por anátidas y zancudas, las estepas y áreas cerealistas extensivas con presencia de aves esteparias, rapaces y aves necrófagas, las dehesas frecuentadas en invierno por las grullas y, en general, los vertederos y otros puntos de acumulación de aves (Fernández y Azkona 2002). También se debe analizar si el ámbito afectado por el trazado incluye corredores de migración, ya que llevan consigo un mayor riesgo de colisión y por tanto un impacto ambiental de mayor magnitud.

Por último cabe mencionar las condiciones de visibilidad, puesto que la mayor parte de los accidentes se producen en condiciones de escasa visibilidad, durante la noche, al alba, en áreas de concentración de aves y al atardecer o en días de niebla (Fernández y Azkona, 2002). Durante el día, la mayor parte de las colisiones se producen cuando las aves huyen descontroladas por algún motivo y no llegan a ver los conductores o el cable de tierra que es el de menor diámetro.

Como se ha comentado anteriormente, el área de estudio se encuentra íntegramente dentro del ámbito de influencia de las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Además, el tramo norte de la línea de evacuación se encuentra dentro del radio de los vuelos de alimentación del Cernícalo Primilla. No obstante, hay que recalcar que la línea de evacuación discurrirá en paralelo a la línea eléctrica Línea a 132 kV ST Azaila y a la carretera A-1404 y que en el tramo norte, cercano a la entrada de la ST bastantes elementos antrópicos tal y como se ha descrito en el Inventario.

Como se adelantaba anteriormente, el pasillo de la línea se encuentra en las zonas definidas a las que les serán de aplicación las medidas de protección contra la colisión y la electrocución de líneas eléctricas aéreas de alta tensión establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, y que han sido implementadas en el ámbito de Aragón mediante la Resolución de 30 de junio de 2010 de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Gobierno de Aragón.

Este Real Decreto establece el marco legal para lograr minimizar el impacto que la distribución y el transporte eléctricos tienen sobre las aves, mediante un conjunto de medidas técnicas para reducir las muertes por electrocución y colisión.

Considerando que se aplicarán las medidas de protección contra la colisión y la electrocución de líneas eléctricas aéreas de alta tensión de todo ello, el impacto por colisión se caracteriza por ser *negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, recuperable* y *discontinuo,* y se valora como COMPATIBLE - MODERADO.

En el caso de los quirópteros no se ha descrito como un riesgo las pérdidas de ejemplares por colisión con tendidos eléctricos, lo cuales, parecen ser evitables sin problemas por los murciélagos en sus vuelos. Por tanto el impacto por colisión se valora como NO SIGNIFICATIVO para este grupo.

8.3.2.4.2 Alteración del hábitat

La presencia del vallado de la Planta Fotovoltaica supondrá un obstáculo para el movimiento de la fauna, de forma que podría considerarse un “efecto barrera” ocasionado por el cerramiento, sin embargo se ha proyectado la utilización de un vallado cinegético de características a acordar con la administración, que permitirá el paso de la fauna, eliminando el denominado efecto barrera por lo que el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

8.3.2.5 Impacto sobre la población

En este punto cabe señalar que el proyecto en estudio generará mayor fiabilidad y calidad del suministro, lo que redundará en un aumento del bienestar y la calidad de vida de la población, lo que se puede considerar un impacto positivo, ya que permitirá realizar el suministro eléctrico de la zona con una mejora importante en los niveles de calidad, fiabilidad y seguridad del suministro,

minimizando las nuevas actuaciones de desarrollo que será preciso acometer en el sistema de suministro eléctrico, permitiendo un desarrollo racional de las redes de trasporte y distribución y el desarrollo urbanístico e industrial de los municipios de la zona.

Por ello, el impacto *positivo, directo, simple, permanente, reversible, recuperable y continuo, y* se valora como de MEDIA magnitud para la calidad de vida de la población del entorno.

8.3.2.6 Impacto sobre Sectores económicos

La dinamización económica se traducirá principalmente en un aumento de la demanda de puestos de trabajo, ya que para la operación se requerirá la contratación de personal. Por otra parte, para ciertas reparaciones o paradas de revisión que se realicen periódicamente, será necesario contratar recursos adicionales.

Además del empleo directo, el funcionamiento de la Planta Fotovoltaica generará un empleo indirecto para la prestación de diversos servicios: mantenimiento y reparaciones, obras de mejora y modernización, suministro de repuestos, seguridad y limpieza, etc.

Por todo ello, el impacto relativo a dinamización laboral se considera *positivo, directo, simple, reversible, recuperable y continuo*. Se valora de magnitud MEDIA.

En lo referente al sector primario hay que señalar que la mayor parte de las áreas afectadas por el proyecto, se encuentran dedicadas al aprovechamiento agrícola, por lo que será el sector primario el más afectado. Se trata de un sector muy común en la zona de estudio, por lo que el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

En lo que respecta al sector secundario, destaca el incremento de la actividad industrial al desarrollarse esta nueva actividad; en el sector terciario también hay una mejora al aumentar el sector servicios por la demanda generada por los nuevos puestos de trabajo, en todo caso, de pequeña magnitud. Por ello este impacto puede considerarse positivo y de magnitud MEDIA.

En lo que respecta al sector secundario, destaca el incremento de la actividad industrial al desarrollarse esta nueva actividad; en el sector terciario también hay una mejora al aumentar el sector servicios por la demanda generada por los nuevos puestos de trabajo.

También se prevé un aumento de visitantes en la zona por la importancia técnica que este tipo de proyectos suscita en el desarrollo de energías de fuentes renovables. Por ello este impacto puede considerarse positivo y de magnitud MEDIA.

8.3.2.6.1 Infraestructuras

Durante la fase de funcionamiento, la Planta Fotovoltaica no afectará a la Colada de las Lanas que cruza el área entre la subestación y la planta fotovoltaica puesto el vallado de la planta y de la subestación quedarán fuera del entorno de las mismas y el carácter subterráneo de las conducciones que unen la subestación con la planta, una vez instaladas no supondrán ninguna afección sobre el tránsito ganadero. Por lo que el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

8.3.2.7 Impactos sobre las Sistema Territorial

8.3.2.7.1 Afección al planeamiento/usos del suelo

La zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel y el pasillo de la Línea de evacuación se localizan en el término municipal de Azaila, en Suelo No Urbanizable.

La figura de planeamiento vigente en Azaila es la Delimitación de Suelo Urbano, aprobada en 2002. En el caso de Azaila, las normas de aplicación para la Delimitación de Suelo Urbano

ofrecen la posibilidad en el Suelo No Urbanizable de realizar construcciones vinculadas a explotaciones agrarias, a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas, así como las de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural.

Los terrenos que serán ocupados por las instalaciones del proyecto son en su mayoría suelos de cultivos herbáceos y en menor medida por matorral. En cualquier caso, todos los tipos de suelo afectados por el proyecto son compatibles con el mismo, por lo que, una vez se realicen las gestiones oportunas y se obtengan las autorizaciones pertinentes, el impacto sobre el Planeamiento Urbanístico se considera *negativo, directo, sinérgico, temporal, reversible, recuperable* y *continuo*. Se valora como COMPATIBLE.

8.3.2.7.2 Usos del suelo rural: coto de caza

Durante la fase de funcionamiento de la planta, la actividad cinegética de los cotos se ve restringida en la superficie ocupada por el mismo. Como se ha comentado anteriormente, la mayor parte de los terrenos del término municipal de Azaila dentro del área de estudio están vinculados al coto de caza menor TE-10206, incluida la zona ubicación del proyecto.

Durante la fase de funcionamiento también aumentará el trasiego de vehículos en la zona. No obstante las poblaciones cinegéticas del entorno más próximo ya están acostumbradas al trasiego de vehículos y maquinaria. Se introducirán las medidas de restauración o minoración de impactos que se consideren oportunas de acuerdo a lo indicado en el artículo 54 de la Ley 1/2015, de 12 de marzo, de Caza de Aragón.

Este impacto se considera *negativo, directo, simple, permanente, reversible, recuperable, periódico y continuo*. Se valora como COMPATIBLE-MODERADO.

8.3.2.7.2.1 Afección a Espacios Naturales Protegidos/ zonas de interés natural

Como se ha comentado en el Inventario Ambiental, la zona de implantación de los proyectos objeto del estudio, se localizan dentro de ningún Espacios Naturales Protegidos. Las zonas de implantación de los proyectos objeto de este estudio no se localizan dentro de ninguna de estas Áreas Naturales Singulares de Aragón.

Los LICs ES2420093 Salada de Azaila y ES2420092 Barranco de Valdemesón-Azaila se localizan en el entorno de las áreas del proyecto pero, comose ha indicado, sin verse afectados directamente por los mismos.

Sin embargo, el área de estudio se encuentra íntegramente dentro del ámbito de influencia de las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Además, como ya se ha mencionado en Inventario, la totalidad del área de estudio se encuentra dentro del ámbito de influencia del Plan de Conservación del Hábitat del Cernícalo primilla (Decreto 233/2010), concretamente dentro de las denominadas Áreas Críticas.

No obstante, tal y como se describe en el apartado de afección sobre el hábitat, sólo los terrenos del pasillo de la línea se encontrarían dentro la zona de 2 km de las áreas de campeo, no encontrándose colonias de crías o zonas potenciales de zonas crías en las zonas de implantación de la planta y subestación.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, el impacto producido por la alteración de los hábitats faunísticos presentes en la zona de estudio el impacto en la fase construcción de la planta

fotovoltaica, subestación y línea de evacuación se considera *directo, negativo, temporal, a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable*. Se valora como COMPATIBLE-MODERADO.

8.3.2.7.3 Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico

De acuerdo a los resultados de la prospección arqueológica llevada a cabo en el futuro emplazamiento de la planta fotovoltaica y el trazado de la línea de evacuación, no existe ningún tipo de bien de interés arqueológico.

Una vez instalados los apoyos de la línea eléctrica, no se prevé se produzca afección sobre las trincheras del patrimonio histórico identificadas.

8.3.2.8 Riesgos

En lo que respecta a riesgos existentes en fase de funcionamiento, como cualquier instalación eléctrica, un sistema fotovoltaico puede dar lugar a riesgos de descargas eléctricas y quemaduras, para lo cual la instalación eléctrica se concibe con todas las medidas de seguridad para evitar estos riesgos, como el uso de doble aislamiento, onduladores con interruptor de enclavamiento para evitar el riesgo de electrocución, extintores de CO_2 para fuegos de origen eléctrico, etc.

Por ello, siempre que se cumplan las medidas preventivas durante los trabajos de mantenimiento de la Instalación Fotovoltaica, el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

8.3.2.9 Afecciones al Paisaje

En esta fase se analizan el impacto de intrusión visual y la disminución de la calidad del paisaje. Ambos impactos están relacionados y dependen uno del otro al estar generados ambos por la presencia de las instalaciones de la planta, subestación y línea eléctrica.

Como se ha descrito en el apartado 9.3.1.14, el emplazamiento del proyecto se localiza en una zona de carácter agrícola, de forma que toda la superficie de la zona de implantación de la planta y subestación, al igual que la mayor parte del pasillo por el que discurrirá la línea de evacuación, se encuentra incluida en la unidad “llanos y laderas cultivadas” que se ha caracterizado con un grado de calidad bajo y fragilidad media, debido a su elevado grado de antropización. El tramo de pasillo de la línea de evacuación que discurre por la unidad “laderas con matorral” presenta un grado de calidad bajo y una fragilidad también media.

Dadas las características de la Planta, las estructuras donde van montados los módulos tendrán una altura máxima de unos 3.3 m de la intrusión visual no será muy acusada, pudiendo ser percibidos desde una cuenca visual limitada a áreas próximas al emplazamiento. Así, los potenciales observadores corresponden principalmente con los que transiten con sus vehículos a lo largo de la carretera A-1404 y carretera nacional N-232, así como las carreteras comarcal A-CV-305.

Además hay que destacar que la presencia de este tipo de instalaciones no es nueva en el área, encontrándose la más cercana a 3km al norte.

El impacto se considera *negativo, directo, sinérgico, permanente, reversible, recuperable y continuo*. La valoración del impacto sobre el paisaje se considera COMPATIBLE-MODERADO.

8.4 Resumen de impactos

ELEMENTO	ALTERACIÓN	FASE DE CONSTRUCCION	FASE DE FUNCIONAMIENTO
RESIDUOS	Generación de residuos	NS-C	NS
GEOLOGÍA / GEOMORFOLOGÍA	Cambios en el relieve	C	-
	Incremento riesgos geológicos	C	
SUELO	Pérdida de suelo	C	
	Compactación del suelo	NS-C	-
	Contaminación del suelo	NS-C	NS
	Incrementos de riesgos edafológicos	NS-C	-
HIDROLOGÍA	Alteración de la red de drenaje superficial	NS-C	-
	Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas	NS-C	NS-C
ATMÓSFERA	Cambios en la calidad del aire	NS-C	NS / + Alta
	Aumento de los niveles sonoros y vibraciones	C	NS
VEGETACIÓN	Eliminación de la vegetación	C-M	-
	Degradación de la vegetación	NS	-
FAUNA	Alteración en el comportamiento	C-M	C –M
	Alteración de hábitat	C-M	NS
	Eliminación de ejemplares	NS	C-M
POBLACIÓN	Incremento de partículas, ruido y tráfico	NS-C	+ MEDIA
SECTORES ECONÓMICOS	Dinamización económica y laboral	+ MEDIA / C	+ MEDIA / NS
INFRAESTRUCTURAS	Afección infraestructuras y vias pecuarias	C	NS
SISTEMA TERRITORIAL	Afección al planeamiento urbanístico/ Usos del Suelo	C	C
	Usos del suelo rural	C	C-M
	Afección a Espacios Naturales Protegidos y otras zonas de interés natural	C-M	C-M

ELEMENTO	ALTERACIÓN	FASE DE CONSTRUCCION	FASE DE FUNCIONAMIENTO
PATRIMONIO CULTURAL	Afección sobre el Patrimonio Cultural	M	-
RIESGOS	Situaciones accidentales		NS
PAISAJE	Intrusión visual	C	C -M
	Pérdida de calidad visual	C	C-M

Tabla 8-3. Resumen de impactos

9. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Las medidas protectoras y correctoras a aplicar tienen como finalidad disminuir el impacto ambiental producido por una determinada instalación, en este caso una planta fotovoltaica, la ST FV Teruel y línea de evacuación. Para ello, hay que tener en cuenta la singularidad y características de los espacios que se afectarán durante la construcción del Proyecto, tratando de optimizar la viabilidad de las actuaciones y su integración en el entorno.

En la primera parte de este capítulo se definen las medidas protectoras o cautelares a llevar a cabo durante las fases de proyecto, construcción, operación y clausura de la Instalación Fotovoltaica. Su objetivo es evitar que se produzcan impactos durante esta fase o minimizar éstos. En el segundo bloque se proponen las medidas correctoras a adoptar.

9.1 Medidas protectoras

9.1.1 Medidas protectoras en fase de proyecto

La principal medida protectora en fase de proyecto la constituye el hecho de que con la propia instalación proyectada se contribuya a la minimización de las emisiones específicas de gases de efecto invernadero (fundamentalmente dióxido de carbono) y a la consecución de los compromisos adquiridos por la Unión Europea respecto al Protocolo de Kyoto.

Por otra parte, la elección de un emplazamiento óptimo es la medida preventiva con una repercusión mayor en la minimización de los posibles impactos que pueda generar la Instalación Fotovoltaica.

Instalación de un cerramiento tipo cinegético, con objeto de mejorar la permeabilidad de la fauna en el emplazamiento de la Planta.

Utilización de caminos existentes como viales de acceso principal a la Planta.

En fase de proyecto se realizará un estudio geotécnico de la zona de actuación y se tomarán las medidas preventivas necesarias para la ejecución de las excavaciones de zanjas y las cimentaciones de las instalaciones, incluido el replanteo si fuera necesario de las mismas y la selección de los medios adecuados para la excavación.

9.1.2 Medidas protectoras en fase de construcción

9.1.2.1 Medidas protectoras sobre el suelo

- Accesos
  - Para el acondicionamiento de los viales se utilizarán zahorras procedentes de canteras autorizadas próximas al emplazamiento de la Planta.
  - Se aprovechará la red de caminos existentes.
  - En cualquier caso, se evitará realizar desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal que evite la erosión.
  - En caso que sea posible, los tramos de pista de trabajo que sean de nueva creación, buscarán maximizar la adaptación al terreno para evitar movimientos de tierra innecesarios y creación de grandes desmontes y terraplenes. En el caso de producirse sobrantes de tierra, se emplearán en las labores de restauración posteriores o de no ser necesarios, se retirarán a vertedero controlado.
  - Se balizará la pista de trabajo, de forma que todas las actuaciones de la fase de obra se lleven a cabo dentro de la misma.

  - Se evitará el paso de la maquinaria fuera de la pista de trabajo.
- Acopio de Materiales
  - Se minimizarán las zonas de acopio de materiales de montaje de la infraestructura y procedentes de la excavación, de tal manera que se reduzca al máximo la extensión de las zonas afectadas.
  - Los materiales extraídos se extenderán adaptándose en lo posible a la superficie natural del terreno, y cuando por su volumen o naturaleza dificulten el uso normal del terreno, se procederá a su retirada.
- Uso de maquinaria
  - La realización de labores de mantenimiento de maquinaria en lugares no autorizados, podría producir contaminación al suelo debido a la manipulación en el medio natural de lubricantes y combustibles de la maquinaria especializada. Por ello, estas labores se realizarán en zonas preparadas para ello, que tengan un tratamiento de impermeabilización o en talleres autorizados. Además, la maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.
- Otros
  - Se procederá a la retirada y conservación en buenas condiciones de la tierra vegetal (capa de suelo fértil) para utilizarla posteriormente en las labores de restauración a realizar en el entorno de las instalaciones. El acopio de tierra vegetal se realizará en los lugares que apruebe la Dirección Ambiental de las Obras. Se mantendrá exento de objetos extraños, y de ninguna manera se mezclará con otros materiales procedentes de excavación o relleno. Una vez que la obra esté en condiciones de ir admitiendo la tierra vegetal, ésta comenzará a disponerse en las zonas que se vayan a restaurar.
  - Se reutilizarán, en la medida de lo posible, los volúmenes de tierra excavados durante las obras.

9.1.2.2 Medidas protectoras sobre la hidrología

  - Se tendrá especial cuidado para no dañar las conducciones de agua existentes en el área de estudio.
  - Se evitará en la zona cualquier tipo de vertido, tales como aceites, grasas, hormigón, etc., que pueda llevar consigo la contaminación de las aguas superficiales presentes en el entorno de las instalaciones.
  - Se procederá a la limpieza y retirada de posibles aterramientos que puedan obstaculizar el flujo natural de las aguas superficiales.
  - Los residuos en ningún caso serán depositados en ningún cauce de agua, natural o artificial, para lo cual deberán ser gestionados según la legislación vigente en materia de residuos.
  - Se extremarán las medidas de precaución para evitar el vertido accidental de sustancias, que, en todo caso, no afectarán al suelo o al agua.
  - La medida indicada para el uso de maquinaria en el caso de la protección del suelo es igualmente aplicable para la hidrología.
  - Se evitará el emplazamiento de las instalaciones auxiliares –zonas de almacenamiento de sustancias potencialmente contaminantes, parque de maquinaria y zonas de mantenimiento de vehículos- en zonas permeables, cercanas a cauces o no convenientemente habilitadas.

9.1.2.3 Medidas protectoras sobre la calidad del aire

- En cuanto a la contaminación del aire, y con el fin de atenuar en lo posible las emisiones de contaminantes atmosféricos durante la fase de construcción, se reducirá al máximo el levantamiento de polvo en las operaciones de carga y descarga de materiales, se realizará el apilamiento de materiales finos en zonas protegidas del viento para evitar el sobrevuelo de partículas. Asimismo, se propone, si resultase necesario para disminuir el levantamiento de polvo y la disponibilidad de recursos hídricos sea adecuada, el riego de caminos y zonas de movimiento de maquinaria. También se propone emplear toldos en los camiones o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de las máquinas con motor de combustión con objeto de conseguir que los niveles de emisión de gases se sitúen dentro de los límites marcados por la legislación. Los vehículos se someterán rigurosamente a las inspecciones técnicas de vehículos (ITV) cuando sea necesario.
- Instrucciones de conducción: se contemplarán diversas pautas sobre conducción para los conductores de la maquinaria. Entre ellas, evitar el exceso de velocidad, realizar una conducción suave (sin aceleraciones ni retenciones), parar las máquinas en periodos de espera o planificar los recorridos para optimizar el rendimiento evitando el funcionamiento simultáneo de maquinaria pesada cuando sea innecesario.
- Utilización de maquinaria de obra de bajo impacto acústico. La maquinaria cumplirá con la normativa relativa a emisión de ruidos. Como norma general y para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte, descarga y perforaciones, el contratista estará obligado a la utilización de compresores y perforadoras de bajo impacto acústico y a la revisión y control periódico de los silenciadores de los motores así como a la utilización de revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes cuando la Dirección de la Obra lo estime pertinente.
- Se restringirá al máximo cualquier tipo de actividad que suponga un aumento de los niveles sonoros en la zona en horario nocturno.

9.1.2.4 Medidas protectoras sobre la vegetación

- Se señalizarán adecuadamente las zonas de paso de la maquinaria y de trabajo de la misma, a fin de facilitar el paso de las máquinas siempre por el mismo lugar y para evitar así las afecciones innecesarias a la vegetación.
- No se desbrozará más superficie que la estrictamente necesaria para las obras proyectadas, evitando dañar la vegetación en las zonas limítrofes.
- Elección de zonas de maniobra idóneas: para la realización de las diferentes maniobras necesarias se utilizarán zonas específicas que deberán estar señalizadas para evitar equivocaciones de los conductores.
- Minimización de partículas en suspensión (polvo), mediante la aplicación de las medidas comentadas en el apartado sobre el aire. De este modo se reducirá también la afección producida por el polvo en suspensión sobre la vegetación del entorno.

9.1.2.5 Medidas protectoras sobre la fauna

- Con el objeto de evitar posibles molestias sobre la fauna derivadas de ruidos, polvos, presencia de maquinaria en movimiento y de personas, etc., se procederá, por parte del

Director de Obra, a controlar todos estos aspectos al objeto de que presenten la menor influencia posible.

- Se procurará evitar en lo posible los trabajos nocturnos.
- Se comprobará que no hay nidos de aves esteparias ni madrigueras.

9.1.2.6 Medidas protectoras sobre el medio socioeconómico

- Se realizarán las obras en el menor tiempo posible, con el fin de mitigar en lo posible las molestias a la población.
- Se empleará mano de obra local para las tareas relacionadas con construcción, de tal manera que se incremente el nivel de población activa en los municipios del entorno.
- En cuanto a las infraestructuras existentes en la zona, se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
- Para los transportes especiales se seleccionarán rutas y horarios de tráfico para alterar lo mínimo posible el tráfico de la zona.
- Se evitará al máximo cualquier tipo de afección a las infraestructuras existentes.
- Se señalizarán los cruces con las vías de comunicación principales, advirtiendo de la salida y entrada de vehículos pesados.
- Durante la construcción del Proyecto existirán situaciones en las que se producirán diferentes tipos de residuos, tanto domésticos generados por los operarios, como de carácter inerte generados a partir de los materiales necesarios para la instalación. Con carácter general se aplicarán las siguientes medidas preventivas:
- Acumulación de los residuos inertes: aquellos residuos generados en las diferentes acciones en fase de obra serán acumulados en las zonas de acopio de materiales para su posterior retirada.
- Recogida de residuos sólidos urbanos: los residuos generados por los operarios en el transcurso normal de una jornada de trabajo serán almacenados en las zonas de acopio para su retirada diaria.
- Realización de recogida selectiva: tanto los residuos inertes como los sólidos urbanos serán clasificados en función del tipo de material para proceder a su incorporación al sistema de recogida selectiva. El traslado de los residuos a los correspondientes contenedores será realizado diariamente, con el fin de evitar un mayor impacto sobre el medio.
- Respecto a la gestión de los residuos en esta fase los principales aspectos a considerar son los siguientes:
- Mantener en condiciones seguras y limpias las zonas de acopio y almacén de residuos.
    - Disponer de suficientes envases y etiquetas para identificar los residuos.
    - Disponer de material absorbente para derrames.
- Con objeto de evitar que la población pueda sufrir accidente alguno como consecuencia de la realización de las obras, se procederá a la instalación de un cerramiento eficaz que impida el libre acceso del personal no autorizado a la zona de actuación. La valla perimetral constará de carteles indicativos de peligro con objeto de advertir la prohibición y evitar el acceso de personas ajenas a la instalación.
- Una vez finalizadas las obras, se efectuará la limpieza del material acumulado, préstamos o desperdicios, sobre todo en el caso de que impidan el paso de vehículos y peatones.

- La zona perimetral interior se mantendrá totalmente limpia de material combustible.
- La retirada de aceites usados se llevará a cabo por gestores autorizados.
- En esta fase de construcción se seguirán las directrices del Plan de Calidad, Seguridad e Higiene en el Trabajo.

9.1.2.7 Medidas protectoras sobre el patrimonio

- Se adoptarán las medidas protectoras del proyecto de prospección. En particular, para las trincheras identificadas como patrimonio histórico en el trazado de la línea eléctrica (Valdemesón 1 y Valdemesón 2) se llevarán a cabo la definición de un área de exclusión mediante su balizado y estaquillado. Para todo el proyecto constructivo se realizará el Seguimiento y Control Arqueológico de periódico y puntual.
- En caso de que durante la realización de los trabajos de excavación apareciesen indicios de restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, se considerarán las medidas cautelares que proceda ejecutar y se pondrá en conocimiento de forma inmediata de las autoridades competentes.

9.1.2.8 Medidas protectoras sobre el paisaje

- Las zonas de préstamos, parque de maquinaria, viario de acceso a las obras, instalaciones auxiliares, escombreras y/o vertederos se localizarán en zonas de mínimo impacto visual.
- Se procurará el mantenimiento en óptimo estado de pinturas y estado general de conservación de todos los equipos necesarios para la ejecución de la obra, especialmente en máquinas, señales, vallados y luminarias, así como el mantenimiento de una absoluta limpieza en la zona de obras, maquinaria y vehículos.
- Los desmontes y terraplenes de relleno deberán realizarse siguiendo las siguientes normas generales:
- Evitar morfologías regulares, planas o de aspecto artificial, tendiendo a formas redondeadas, blandas, de aspecto natural.
- Evitar aristas vivas en los bordes de los desmontes.
- La superficie del desmonte será lo más rugosa posible, sin perder la estabilidad del mismo, de modo que se favorezca su recuperación.
- Se procurará evitar las líneas rectas dejadas en la superficie de los desmontes por las palas, ya que al poco tiempo pueden producirse grandes cárcavas.

9.1.3 Medidas protectoras en fase de funcionamiento

- Operación y mantenimiento adecuado de los equipos.
- Se controlarán los niveles de ruido emitido para confirmar el cumplimiento de los niveles legales. En caso de superación de dichos límites, se propondrán medidas encaminadas a su cumplimiento (pantallas acústicas, encapsulamientos, nuevos cerramientos, etc.)
- Todos los residuos generados durante el funcionamiento de la Planta serán gestionados de acuerdo con la legislación en vigor en esta materia, ya sea ésta de ámbito estatal, autonómico o local.

9.1.4 Medidas protectoras en fase de desmantelamiento y clausura

- Las medidas protectoras en fase de desmantelamiento y clausura serán similares a las indicadas para la fase de construcción.

9.2 Medidas correctoras

Una vez terminadas las labores de construcción, la aplicación de medidas correctoras tendrá por objeto reducir los impactos residuales. Las medidas correctoras a considerar una vez finalizadas las obras son las siguientes:

- Descompactación de superficies de terreno utilizadas: con carácter general se procederá a la descompactación de todas aquellas zonas que hayan sido utilizadas de forma continuada para la acumulación de materiales, aparcamiento de maquinaria, maniobras de las mismas o cualquier otro uso asociado a la construcción del proyecto, siempre y cuando no constituyan un acceso al mismo. La descompactación se realizará mediante la roturación de la zona afectada y la posterior nivelación.
- Correcta eliminación de los residuos y materiales generados durante las obras, retirada inmediata de materiales acumulados, más aún si supusiera un impedimento, obstáculo o peligro para el tránsito de peatones o vehículos, así como la adecuada actuación en caso de vertidos accidentales y restitución del estado original del terreno previo a la actuación.
- Restitución del estado original de caminos que hubiera sido necesario utilizar en la fase de construcción y hubiesen resultado alterados o dañados. Se rehabilitarán los daños efectuados a las propiedades durante la construcción o bien se efectuará una compensación económica por los mismos.
- Restauración de zonas afectadas (parque de maquinaria, viario de acceso a las obras, instalaciones auxiliares, etc.): eliminación adecuada de cualquier vertido accidental, una vez hayan finalizado todos los trabajos asociados a la construcción de las diferentes infraestructuras, restituyendo la forma y aspectos originales del terreno.

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental forma parte esencial de cualquier EsIA, y así se establece en la legislación aplicable en materia de Impacto Ambiental. De acuerdo a la Ley 21/2013, 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el EsIA tanto en la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto.

El Programa de Vigilancia debe encaminarse a detectar las desviaciones, bien de los efectos previstos, bien de las medidas correctoras indicadas en el presente EsIA, ya que muchos de los efectos se estiman de manera predictiva y la eficacia de las medidas correctoras previstas no están probadas en todas las situaciones. Del mismo modo, se considera como un sistema abierto, con capacidad para modificar, cambiar o adaptar el proyecto a las situaciones que se planteen. Es decir, debe servir como mecanismo de retroalimentación mediante el cual los resultados obtenidos sirvan para modificar los objetivos iniciales y en general permitir la revisión periódica del Programa inicialmente planteado.

De esta forma, también se permite la detección de efectos no previstos en el EsIA, ya que en un estado apriorístico no es posible concretar un conocimiento profundo de ciertos aspectos con lo que se pueden establecer prioridades y necesidades de proyectos de investigación concretos.

Por tanto, pueden resumirse los principales objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental en los siguientes:

- Comprobar la evolución de los impactos previstos, de forma que no se superen las magnitudes asignadas en el EsIA, así como reducir dichas magnitudes al mínimo posible.
- Establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras contenidas tanto en el EsIA como en la DIA.
- Comprobar y verificar que las medidas correctoras propuestas son realmente eficaces y reducen la magnitud de los impactos detectados. En caso de que las medidas correctoras no fueran lo suficientemente eficaces, diseñar nuevas medidas para minimizar las afecciones al medio.
- Permitir la valoración de los impactos que sean difícilmente cuantificables o detectables en la fase de estudio, pudiendo diseñar nuevas medidas correctoras en el caso de que las existentes no sean suficientes.
- Proporcionar información de aspectos medioambientales poco conocidos.

En general un Programa de Vigilancia Ambiental, debe tener, además de unos objetivos perfectamente definidos, un programa de desarrollo temporal, articulado en varias fases íntimamente relacionadas con el progreso de la ejecución del proyecto y de la obra, marcando una serie de hitos en la realización del mismo. Sin embargo, y en concreto para las especiales circunstancias que posee la construcción de una línea eléctrica, en la que es difícil fijar de antemano los avances de los diversos trabajos, condiciona la realización de un Programa de Vigilancia por etapas perfectamente definidas, debido a la dificultad de programación de este tipo de obras, motivada esencialmente por la imposibilidad de conocer *a priori* donde y cuando se van a iniciar los trabajos, así como la progresión de los mismos, ya que en gran medida está en función de la concesión de los permisos por parte de los propietarios.

Esta situación supone que el Programa de Vigilancia no se defina como un plan secuencial, debiendo interpretarse entonces como una asistencia técnica a acometer durante las distintas fases (proyecto, construcción y funcionamiento), de tal manera que se consiga evitar o subsanar los posibles problemas que pudieran aparecer tanto en aspectos ambientales generales, como en la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.

El objetivo que se persigue es evitar que se provoquen la mayor parte de los impactos imputables al proyecto, así como determinar cuáles son las labores a ejecutar en cada momento y caso, para corregir o minimizar las alteraciones generadas, de tal manera que, una vez finalizada y puesta en servicio la línea, sea compatible con los usos tradicionales del territorio.

La mayor parte de las actuaciones encaminadas a evitar o minimizar los impactos potenciales que puede generar la construcción y funcionamiento de una línea se adoptan en las fases de proyecto y construcción, como medidas preventivas, ya que es en estas etapas cuando las medidas son más eficaces y los resultados más constatables. Esto motiva que sea en estas fases en las que se deberá realizar un control más exhaustivo de los trabajos realizados por las contratas.

El Programa de Vigilancia Ambiental debe, en todo momento, coordinarse por un Director Ambiental de Obra, cargo ocupado por técnico con titulación competente, que, en concierto con la Dirección Facultativa, revisará en cada una de las fases del proyecto la eficacia de las medidas correctoras o preventivas implantadas, así como las posibles modificaciones y además será el responsable de emitir los informes oportunos a las Administraciones competentes.

A continuación se desarrolla el Programa de Vigilancia a realizar para la construcción y posterior funcionamiento de la línea eléctrica. Las fases consideradas son las siguientes:

- Fase de construcción, incluyendo el replanteo
- Fase de funcionamiento

10.1 Fase de construcción

En primer lugar y teniendo en cuenta las medidas protectoras propuestas en el presente informe se vigilará que se respetan adecuadamente.

La vigilancia se realizará sobre todos aquellos elementos y características del medio para los que se identificaron impactos significativos. El seguimiento se realizará en los lugares y momentos en que actúen las acciones causantes de los mismos. Hay que señalar que durante el seguimiento de la fase de construcción se ha de poner una especial atención en lo que se refiere a la correcta y adecuada aplicación de las medidas protectoras propuestas ya que la valoración de impactos pudiera alterarse en caso de que no se sigan adecuadamente.

10.1.1 Fase de replanteo

Antes del inicio de las obras, se procederá en la fase de replanteo a:

- Señalización de la superficie de ocupación de todos los elementos asociados a la planta fotovoltaica, subestación y línea eléctrica y comprobación de que en estas zonas no existe ningún elemento singular desde el punto de vista litológico, arqueológico, edafológico, biótico, paleontológico, etc.
- Comprobación de que en el trazado de los accesos y emplazamiento de las instalaciones y los apoyos, no existe ningún elemento singular desde los puntos de vista litológico, arqueológico, edafológico, hábitats, nidos de aves amenazadas, madrigueras, etc.

- Comprobación en el replanteo que no se afecta a ningún elemento que no haya sido identificado en el inventario ambiental.

10.1.2 Fase de obras

Durante la fase de obras se procederá al control de la aplicación de todas las medidas protectoras especificadas en el presente EsIA, entre las que cabe destacar:

- Suelo

Se controlará la no aparición de vertederos incontrolados de estériles y desechos en terrenos adyacentes a las obras y que se efectúa su traslado a vertederos controlados.

- Aguas superficiales y subterráneas

Se controlará que las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizan en los lugares acondicionados para ello, de forma que no se afecte a las acequias presentes en la zona.

- Vegetación

Se comprobará la correcta señalización del arbolado que pudiera verse afectado por las operaciones necesarias para la construcción de los apoyos con el fin de evitar afecciones innecesarias sobre los pies, especialmente en el movimiento de maquinaria pesada.

10.2 Fase de funcionamiento

Una vez finalizadas las obras y ya en fase de funcionamiento de la planta, subestación y la línea de evacuación, se desarrollará el seguimiento ambiental del mismo, para ver cómo los posibles impactos generados han sido adecuadamente minimizados e incluso eliminados, así como para analizar que no han aparecido impactos no previstos en el presente informe.

En general, se verificará el buen estado y funcionamiento de los elementos de las instalaciones, y se controlará si en algún momento fuera necesario adoptar algún tipo de medida correctora.

En esta fase se efectuarán revisiones periódicas que verifiquen el buen estado del lugar, comprobando que no hayan aparecido nuevos impactos.

- Plan de vigilancia de la avifauna

Se realizará un Plan de Vigilancia de la afección de la Planta sobre la avifauna de la zona, especialmente sobre la evolución de las poblaciones de aves esteparias presentes en la zona de estudio. Se prestará una especial atención en las épocas de reproducción y cría, realizándose informes periódicos.

Este seguimiento tendrá una duración inicial de 1 año, al término del cual y en base a los resultados obtenidos, se procederá al análisis del mismo de forma conjunta con el Organismo Ambiental competente y a la definición, en caso de que se considere necesario, de medidas correctoras adicionales, y de la metodología a aplicar en años posteriores o a la emisión del Informe Final del Plan de seguimiento de la Avifauna.

- Plan de control y seguimiento del suelo y los residuos

Se controlarán las posibles fugas o derrames accidentales como consecuencia de la actividad diaria de la Planta, procedentes tanto de las oficinas y talleres como de los propios equipos de la Planta (recambios, filtros usados, envases etc.).

Asimismo, se comprobarán las condiciones de almacenamiento y las medidas de seguridad (cubetos de retención de derrames, sistemas de recogida, medidas contraincendios, etc.) dispuestas en las instalaciones.

- Se realizará un control previo al inicio de la actividad y se verificará de forma periódica durante la fase de explotación.
- En caso de que se detecten, se repararán las causas de derrames o fuga en el parque de maquinaria y en el almacén de residuos peligrosos.
- Se establecerán normas de mantenimiento de la maquinaria y medidas de gestión adecuadas de los residuos, a cumplir por todo el personal participante en las obras.
- Se controlará la gestión de los distintos residuos generados en la Planta, con una periodicidad igual a la establecida por la ley en cada uno de los registros de gestión.
- Se realizará una gestión eficaz de residuos mediante la autorización del productor, obtención del libro de registro, autorizaciones de los gestores autorizados, solicitud de admisión, obtención y cumplimentación de los documentos de control y seguimiento, tramitación de las comunicaciones a organismos competentes, certificación de la producción y declaración anual de producción.

10.3 Realización de informes

Para poder llevar un control y seguimiento del presente Programa de Vigilancia se realizarán Informes periódicos de seguimiento, en los que quedarán contempladas las observaciones efectuadas durante el seguimiento de las obras, los resultados obtenidos en la aplicación de las medidas propuestas y en su caso, los problemas detectados, siendo de gran importancia reflejar en dichos informes la detección, en su caso, de impactos no previstos. En caso de considerarse conveniente, se propondrán nuevas medidas, bien porque las aplicadas no hayan dado los resultados previstos, bien porque se consideren nuevas medidas con las que optimizar la minimización de impactos.

Se presentará semestralmente desde el inicio hasta el final de las obras un informe sobre el desarrollo de Programa de Vigilancia Ambiental a la administración competente.

En fase de funcionamiento, se presentará un informe tras el primer año de funcionamiento de la instalación, recogiéndose los datos de mortandad de aves, obtenidos del seguimiento de la avifauna que se llevará a cabo.

11. CONCLUSIONES

El proyecto de la Planta Fotovoltaica Teruel, de 50 MW, que se pretende instalar en el término municipales de Azaila, en la provincia de Teruel, producirá diversos impactos en los diferentes elementos del medio.

Como ya se ha mencionado, los efectos negativos no serán de una elevada magnitud, en los medios físico, biológico y paisaje y en algunos elementos del medio socioeconómico, mientras que en el medio socioeconómico también se generarán efectos de carácter positivo.

Una vez realizado el estudio detallado del medio y analizados los impactos generados, tanto negativos como positivos, por la construcción y funcionamiento de la Planta Fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, se puede concluir que la actuación propuesta es ambientalmente viable, y que los impactos producidos por esta instalación son aceptables, siempre y cuando se apliquen las medidas protectoras y correctoras indicadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, así como el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto.

Cabe destacar que la instalación de la Planta Fotovoltaica ayudará a cubrir la demanda energética existente en Aragón, contribuyendo a la consecución de los objetivos acordados en el protocolo de protección de clima de Kioto, de reducir el nivel de emisiones de CO2, por lo que, en este sentido, la Planta Fotovoltaica supone una de las mejores alternativas desde el punto de vista medioambiental para la generación de energía eléctrica.

Anexo 1. Equipo de trabajo

En la elaboración del presente Estudio ha participado el siguiente equipo profesional integrado en el Departamento de Ingeniería Medioambiental de IBERDROLA Ingeniería y Construcción, S.A.U.:

- Isabel Tomé Esteban. Ingeniero Agrónomo.
- Joaquín de Pedro Viña. Ldo. C.C. Biológicas.
- Carlos Sanz Redondo. Ingeniero de Montes.
- Irene Moral Bonet. Ingeniero de Montes.

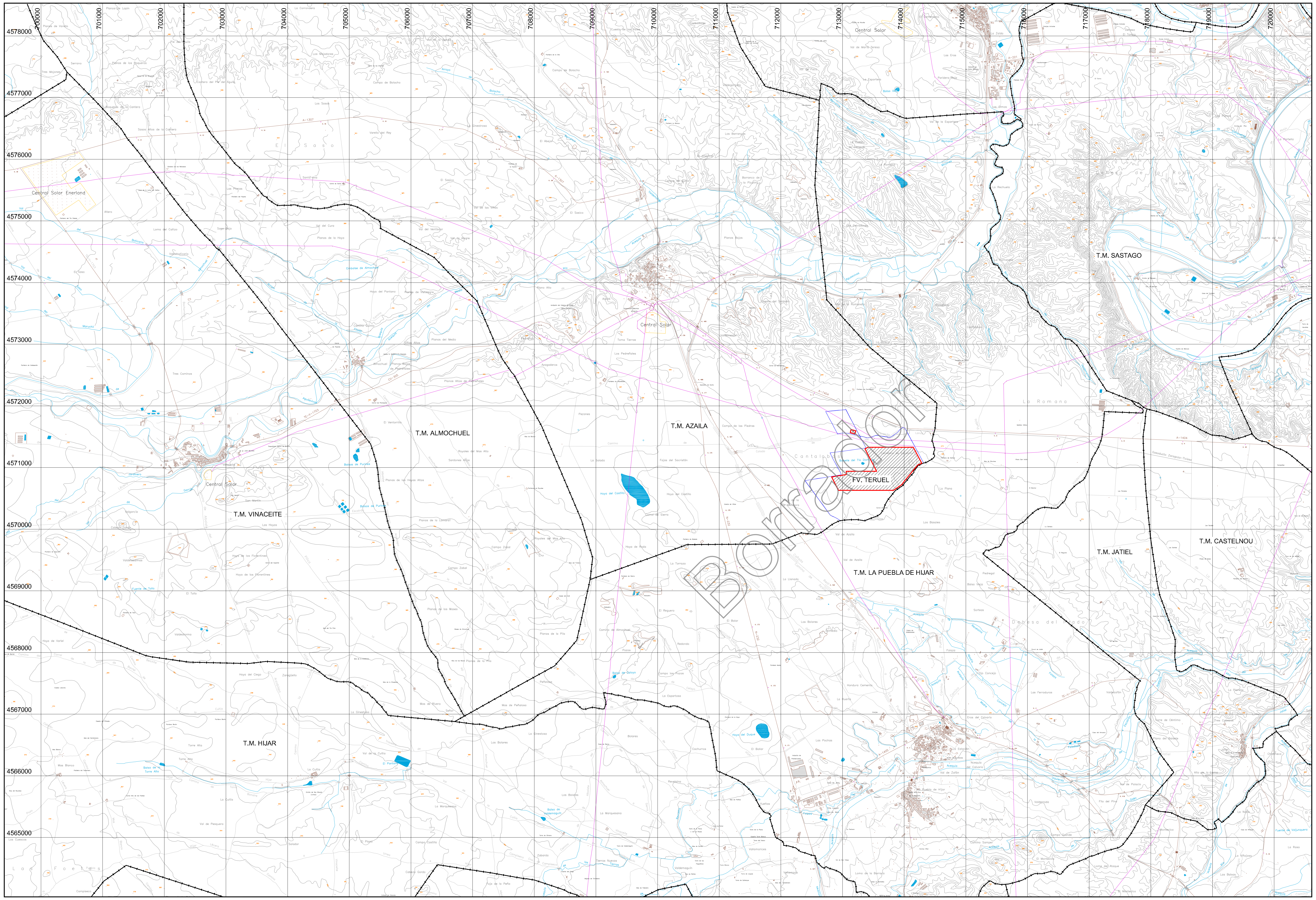
Por otro lado han colaborado en la realización de los trabajos las siguientes empresas:

- GESNATURA, S.L. Ingeniería Medioambiental ha participado en la elaboración del Inventario Ambiental.
- ARQUETIPO S.C.L. ha elaborado la Prospección Arqueológica y el Estudio de Patrimonio Cultural.



En Madrid, agosto de 2017

Anexo 2. Planos de Proyecto



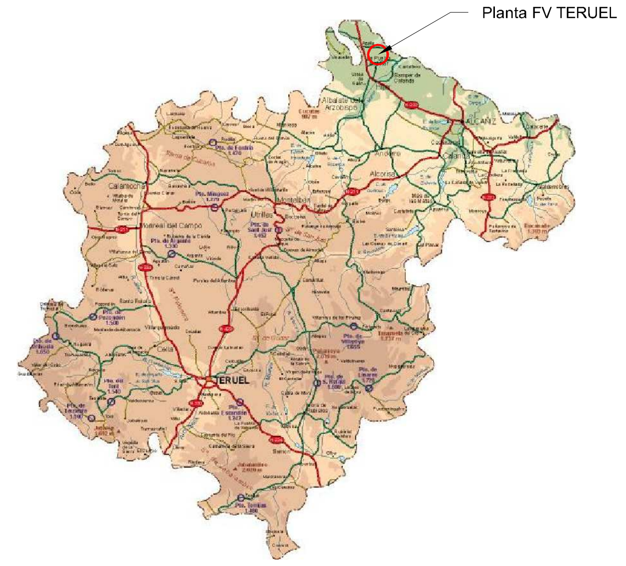
SITUACIÓN GEOGRÁFICA



SITUACIÓN GEOGRÁFICA

ARAGÓN





SITUACIÓN GEOGRÁFICA TERUEL

Elipsoide SGR80. Proyección UTM. Datum ETRS89. Las longitudes están referidas al meridiano de Greenwich.

Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante. Equidistancia de las curvas de nivel 10 metros. Intercaladas 5 metros.

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: D. Alberto Baena Alonso
Nº COLEGIADO: 13014

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
00	21-07-2017	CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena	EMISION INICIAL

ESCALA : 0 — 2km

1 : 50.000

Contratista : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

-

Clasificacion: -

Tipo : -

Fichero : FVTE-4-1010-DA-IICEP-0001 Rev00 Situacion y emplazamiento.dwg

Nº : -

FV TERUEL

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

EMISION INICIAL: 21-07-2017

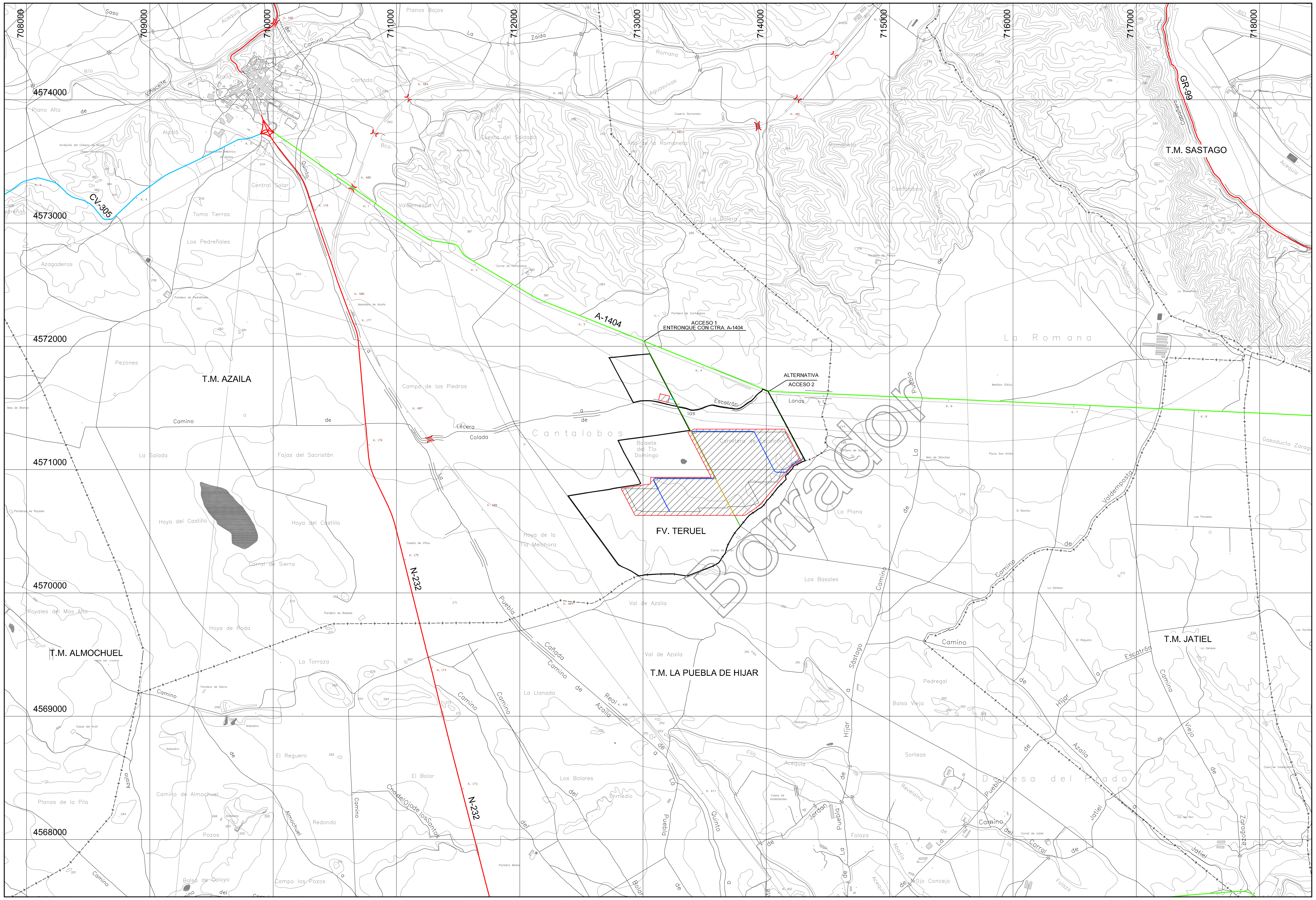
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena

Cliente : IBERDROLA RENOVABLES ARAGÓN, S.A.

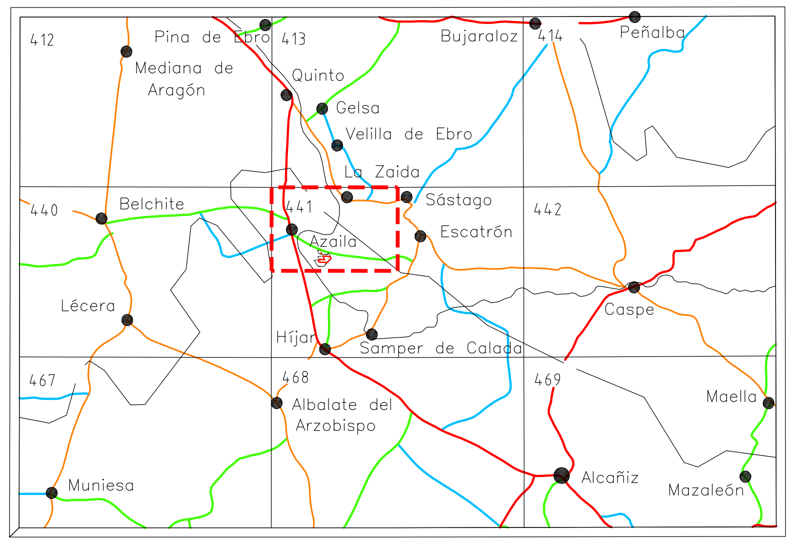
FVTE-4-1010-DA-IICEP-0001 Rev : 00

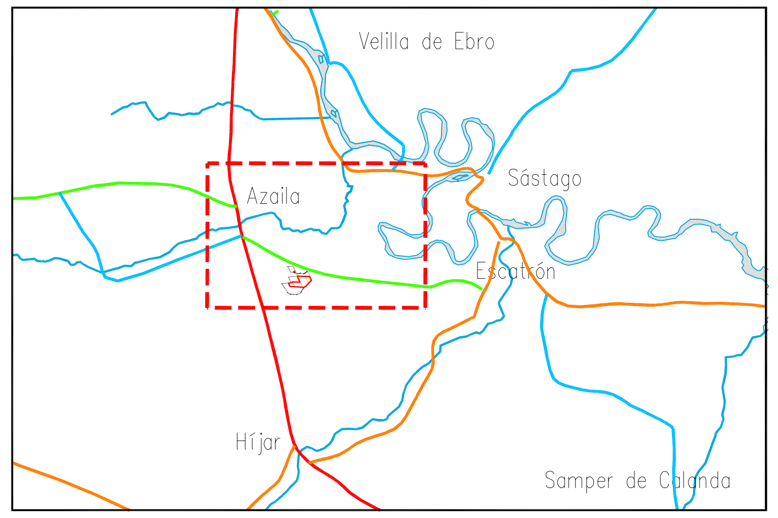
Reemplaza : - Hoja: 01 Sigue: - DIN : A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS A ESCALA 1:50.000





MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: D. Alberto Baena Alonso
Nº COLEGIADO: 13014

Elipsoide SGR80. Proyección UTM. Datum ETRS89. Las longitudes están referidas al meridiano de Greenwich.

Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante. Equidistancia de las curvas de nivel 10 metros. Intercaladas 5 metros.

- RODADURA EXISTENTE
- VIAL DE ACCESO EXISTENTE
- VIALES INTERNOS SOBRE CAMINOS EXISTENTES
- VIALES INTERNOS DE NUEVO TRAZADO
- VIAL ACCESO NUEVA CONSTRUCCIÓN ST

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
00	21-07-2017	CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena	EMISION INICIAL

ESCALA : 0 — 1km

1 : 25.000

Contratista : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

EMISION INICIAL: 21-07-2017

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena

Clasificacion: -

Tipo: -

Fichero: FVTE-4-0120-DA-IICEP-0001 Rev00 Accesos.dwg

Nº: -

Cliente: IBERDROLA RENOVABLES ARAGÓN, S.A.

FV TERUEL

ACCESOS EXISTENTES Y DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

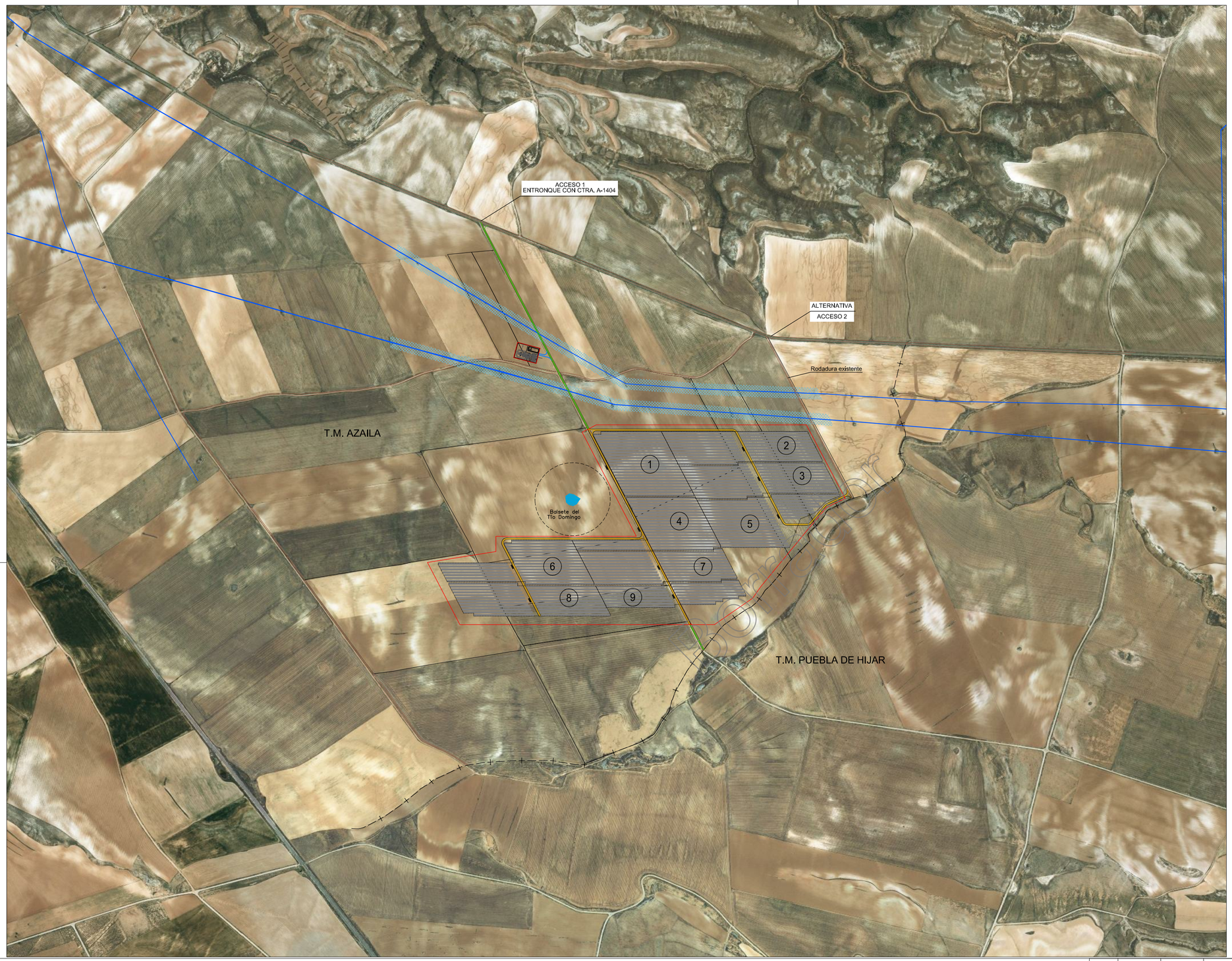
FVTE-4-0120-DA-IICEP-0001

Rev: 00

Reemplaza: -

Hoja: 01 Sigue: - DIN: A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



LEYENDA

- VALLADO PERIMETRAL
- DELIMITACION PANELES
- DELIMITACION PLANTAS CONFIGURACION 30x183 (MODULOS 350W)
- VIALES INTERNOS
- VIAL DE ACCESO EXISTENTE
- VIAL DE ACCESO NUEVO
- PUERTA DE ACCESO A PLANTA FV
- (xx) NUMERACION PLANTAS CONFIGURACION 30x183
- LÍMITE MUNICIPAL

DATOS PLANTA FV AZAIL	
POTENCIA AC (MW)	42,562MW
POTENCIA DC (MWp)	49,959MW
POTENCIA MÓDULO	350W
Nº TOTAL MÓDULOS	142.740
TIPO DE ESTRUCTURA FIJA	3PV
CONFIGURACION POR INVERSOR	30x183

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: D. Alberto Baena Alonso
Nº COLEGIADO: 13014

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
00	21-07-2017	CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena	EMISION INICIAL

Contratista : IBERDROLA Ingeniería y Construcción
Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción
Clasificacion: -
Tipo : -
Fichero : FVTE-4-1040-DA-IICEP-0001 Rev00 Implantacion planta general.dwg
Nº : -
ESCALA : 0 400 — 1 : 10.000
EMISION INICIAL: 21-07-2017
Cliente : IBERDROLA RENOVABLES ARAGÓN, S.A.

FV TERUEL

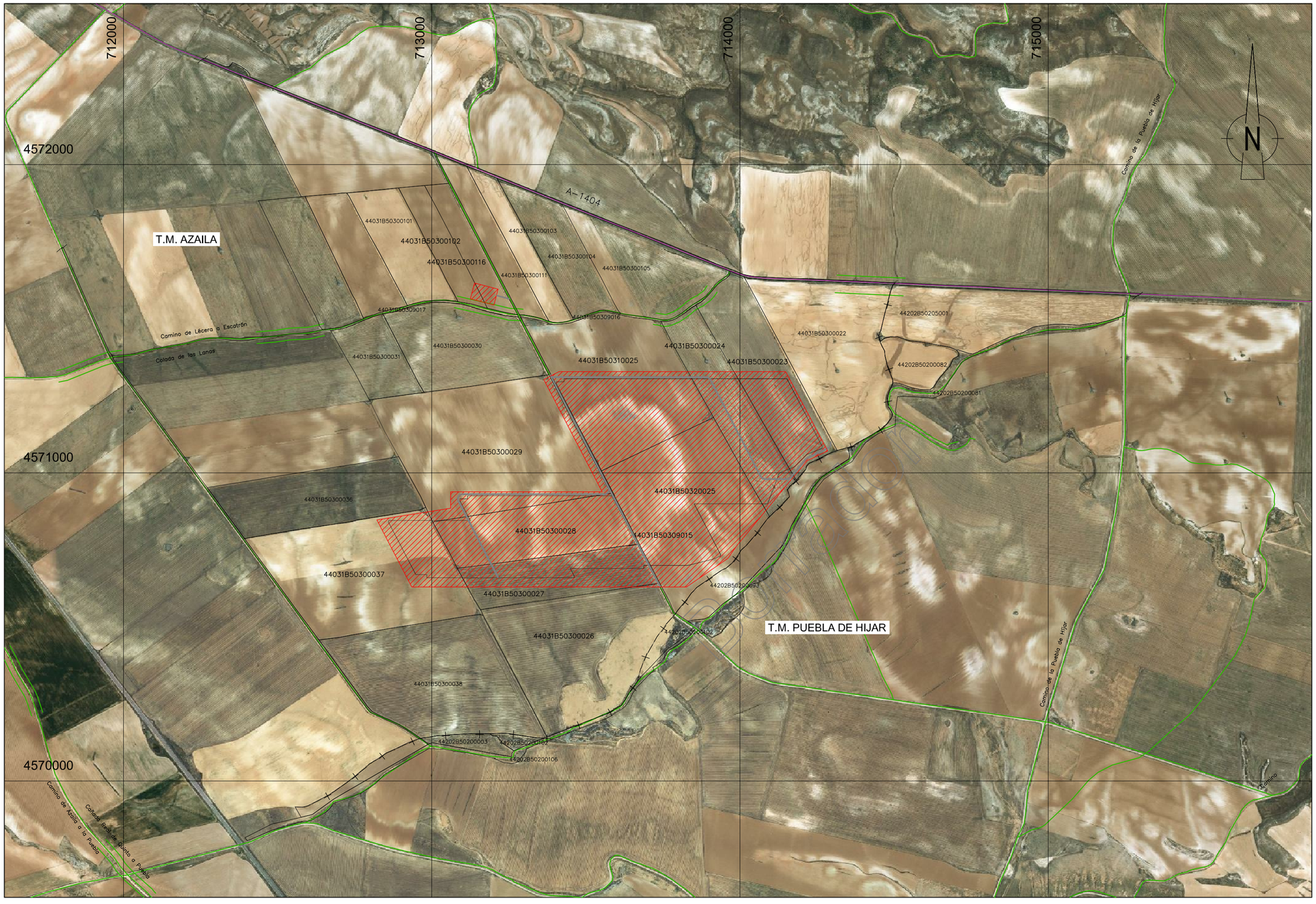
IMPLANTACION PLANTA GENERAL

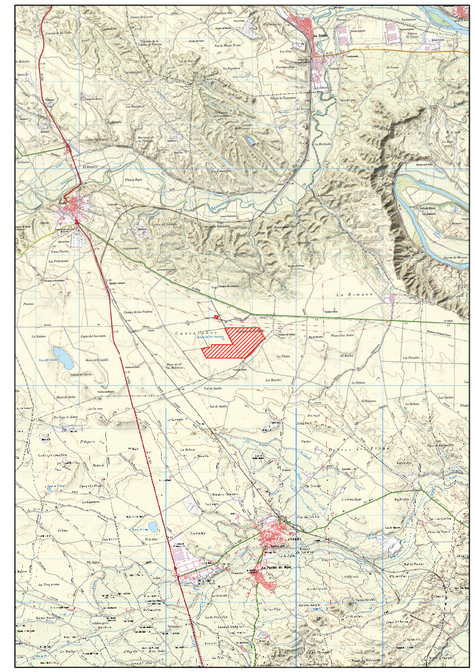
FVTE-4-1040-DA-IICEP-0001 — Rev : 00

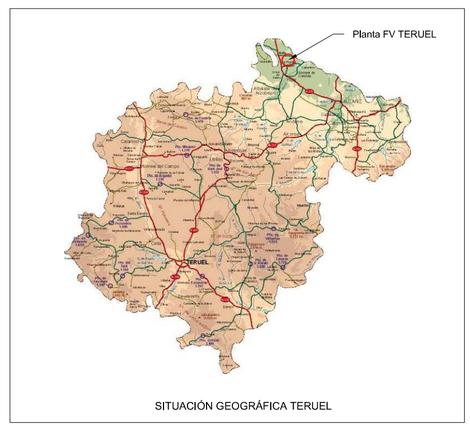
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena

Reemplaza : - Hoja: 01 Sigue: - DIN: A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.







SITUACIÓN GEOGRÁFICA TERUEL

Leyenda

Referencia Catastro	44031B50300036
Termino Municipal	
Vallado perimetral	
Caminos o sendas existentes	
Carretera	

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: D. Alberto Baena Alonso
Nº COLEGIADO: 13014

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
00	29-06-2017	CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena	EMISION INICIAL

Contratista : IBERDROLA Ingeniería y Construcción
Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción
Clasificacion: -
Tipo : -
Fichero : FVTE-4-1035-DA-IICEP-0001 Rev00 Parcelas afectadas.dwg
Nº : -

FV TERUEL

PARCELAS AFECTADAS

ESCALA : 0 400 — 1 : 10.000

EMISION INICIAL: 29-06-2017

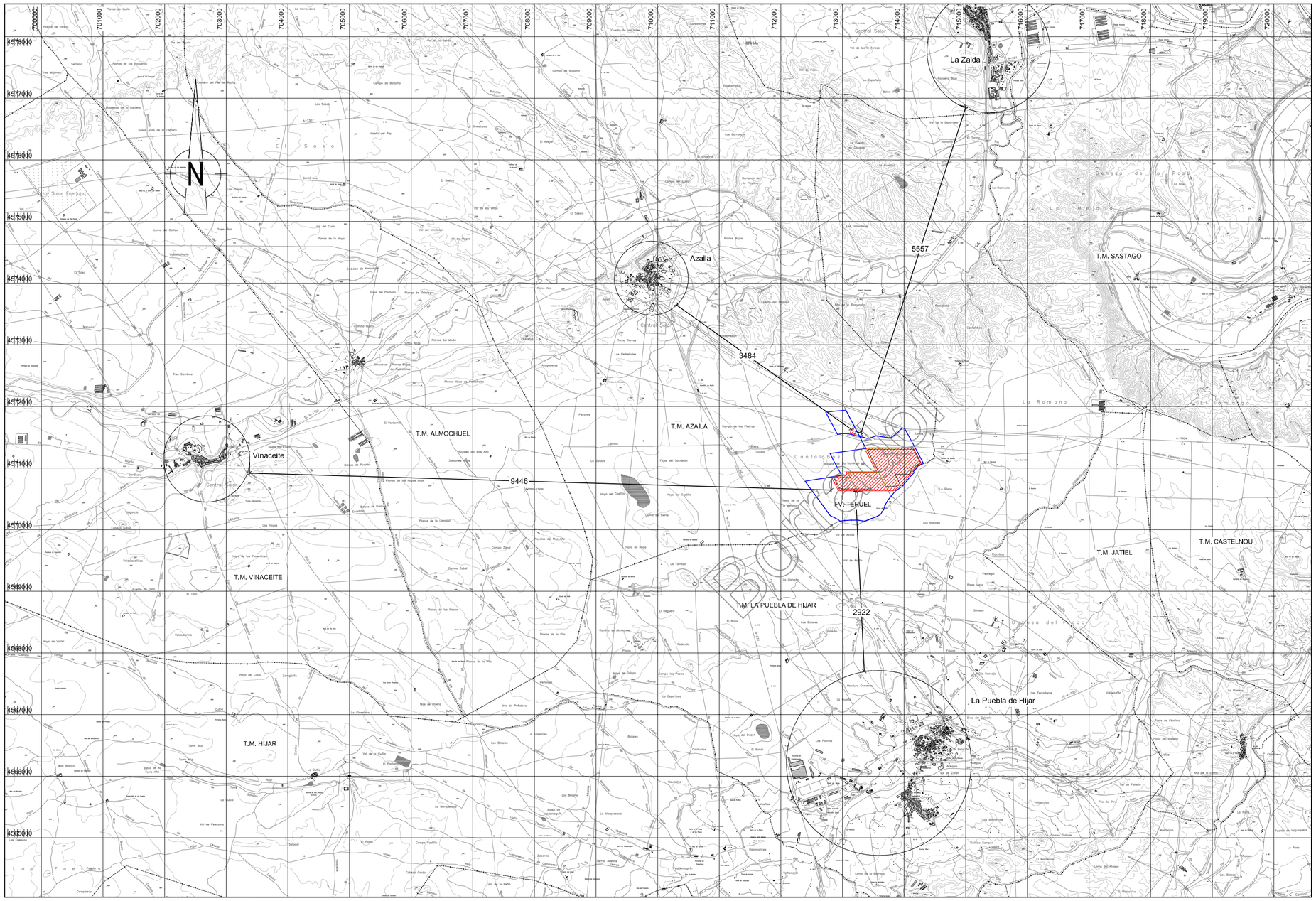
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena

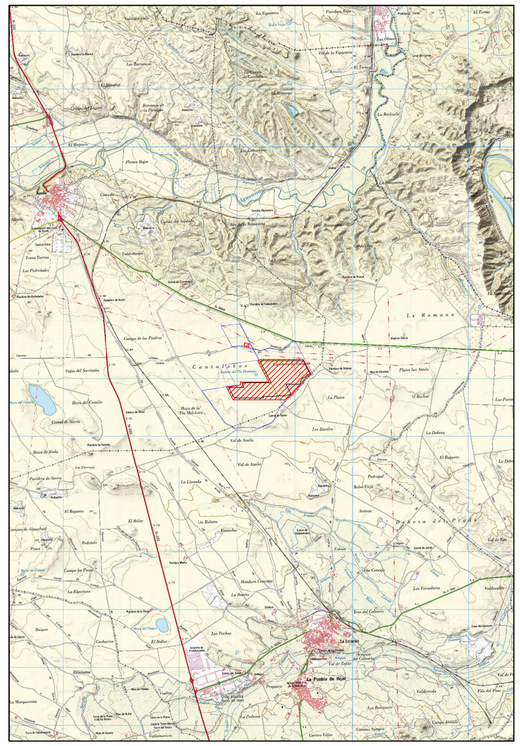
Cliente : IBERDROLA RENOVABLES ARAGÓN, S.A.

FVTE-4-1035-DA-IICEP-0001 Rev : 00

Reemplaza : - Hoja: 01 Sigue: - DIN: A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.





Detalle. escala 1:75.000

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: D. Alberto Baena Alonso
Nº COLEGIADO: 13014

Elipsoide SGR80. Proyección UTM. Datum ETRS89. Las longitudes están referidas al meridiano de Greenwich.

Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante. Equidistancia de las curvas de nivel 10 metros. Intercaladas 5 metros.

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
00	21-07-2017	CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena	EMISION INICIAL

Contratista : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Clasificacion: -

Tipo : -

Fichero : FVTE-4-0190-DA-IICEP-0001 Rev00 Distancia a suelo urbano.dwg

Nº : -

ESCALA : 0 2km 1 : 50.000

EMISION INICIAL: 21-07-2017

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena

Cliente : IBERDROLA RENOVABLES ARAGÓN, S.A.

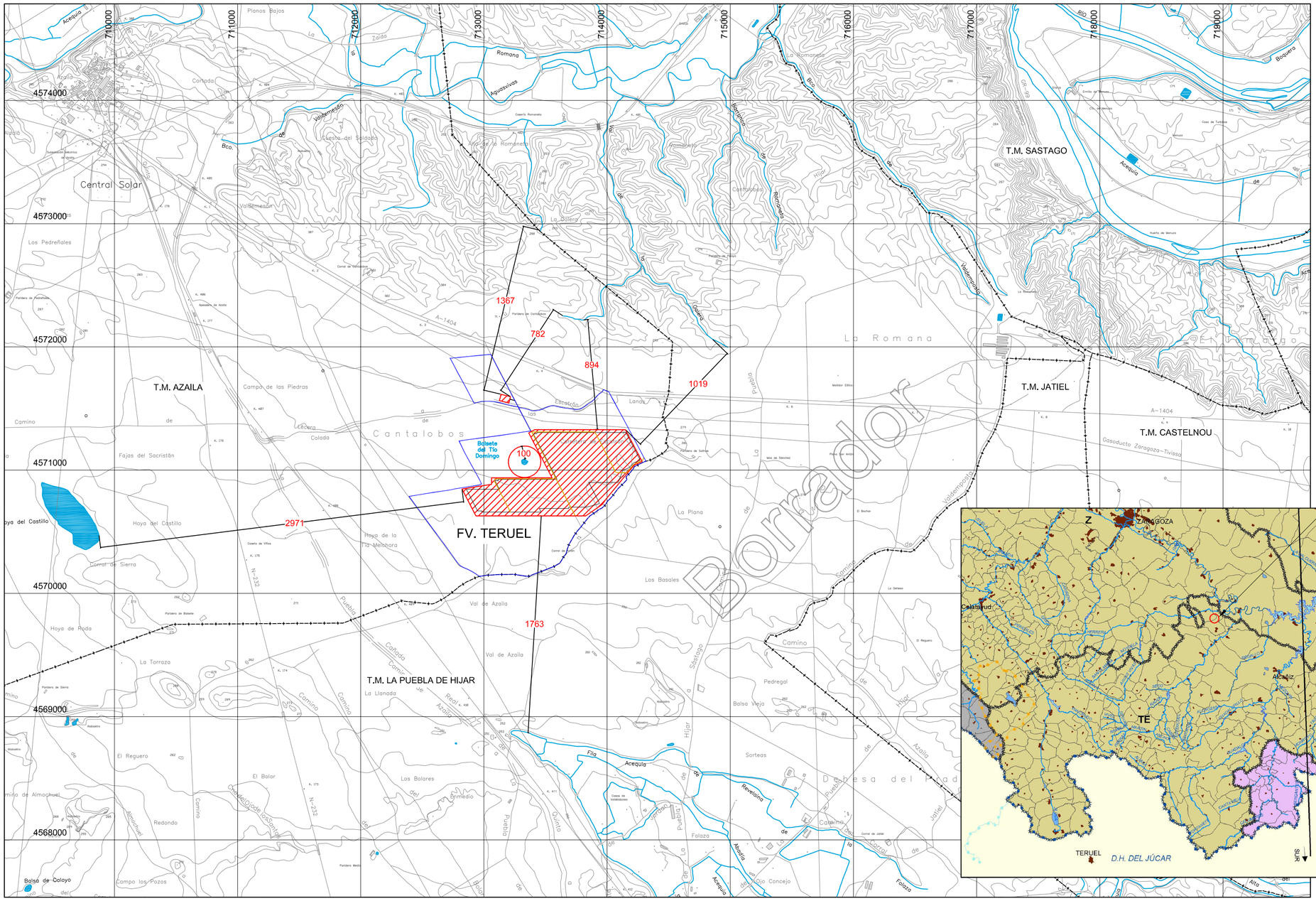
FV TERUEL

DISTANCIA A SUELO URBANO

FVTE-4-0190-DA-IICEP-0001 Rev : 00

Reemplaza : - Hoja: 01 Sigue: - DIN: A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



Detalle Plan hidrológico de la Cuenca Hidrográfica del Ebro

LEYENDA

Comunidades Autónomas

- ARAGÓN
- CANTABRIA
- CASTILLA LA MANCHA
- CASTILLA Y LEÓN
- CATALUÑA
- COMUNIDAD VALENCIANA
- LA RIOJA
- NAVARRA
- PAÍS VASCO
- Límites administrativos municipales
- Límites administrativos provinciales
- Núcleos de población
- Meridiano de Greenwich
- Límite cuenca del Ebro
- Límite cuenca endorreica Gallocanta
- Límite fronterizo

Masas de Agua Superficial

- Embalses
- Lagos
- Aguas de transición
- Aguas costeras
- Ríos
- Línea de costa
- Otras cuencas

Elipsoide SGR80. Proyección UTM. Datum ETRS89. Las longitudes están referidas al meridiano de Greenwich.

Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante. Equidistancia de las curvas de nivel 10 metros. Intercaladas 5 metros.

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: D. Alberto Baena Alonso
Nº COLEGIADO: 13014

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
00	21-07-2017	CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena	EMISION INICIAL

Contratista : IBERDROLA Ingeniería y Construcción
Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción
Clasificacion: -
Tipo : -
Fichero : FVTE-4-0430-DA-IICEP-0001 Rev00 Distancias a cauces.dwg
Nº : -

ESCALA : 0 1km
1 : 25.000

EMISION INICIAL: 21-07-2017

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena

Cliente : IBERDROLA RENOVABLES ARAGÓN, S.A.

FV TERUEL

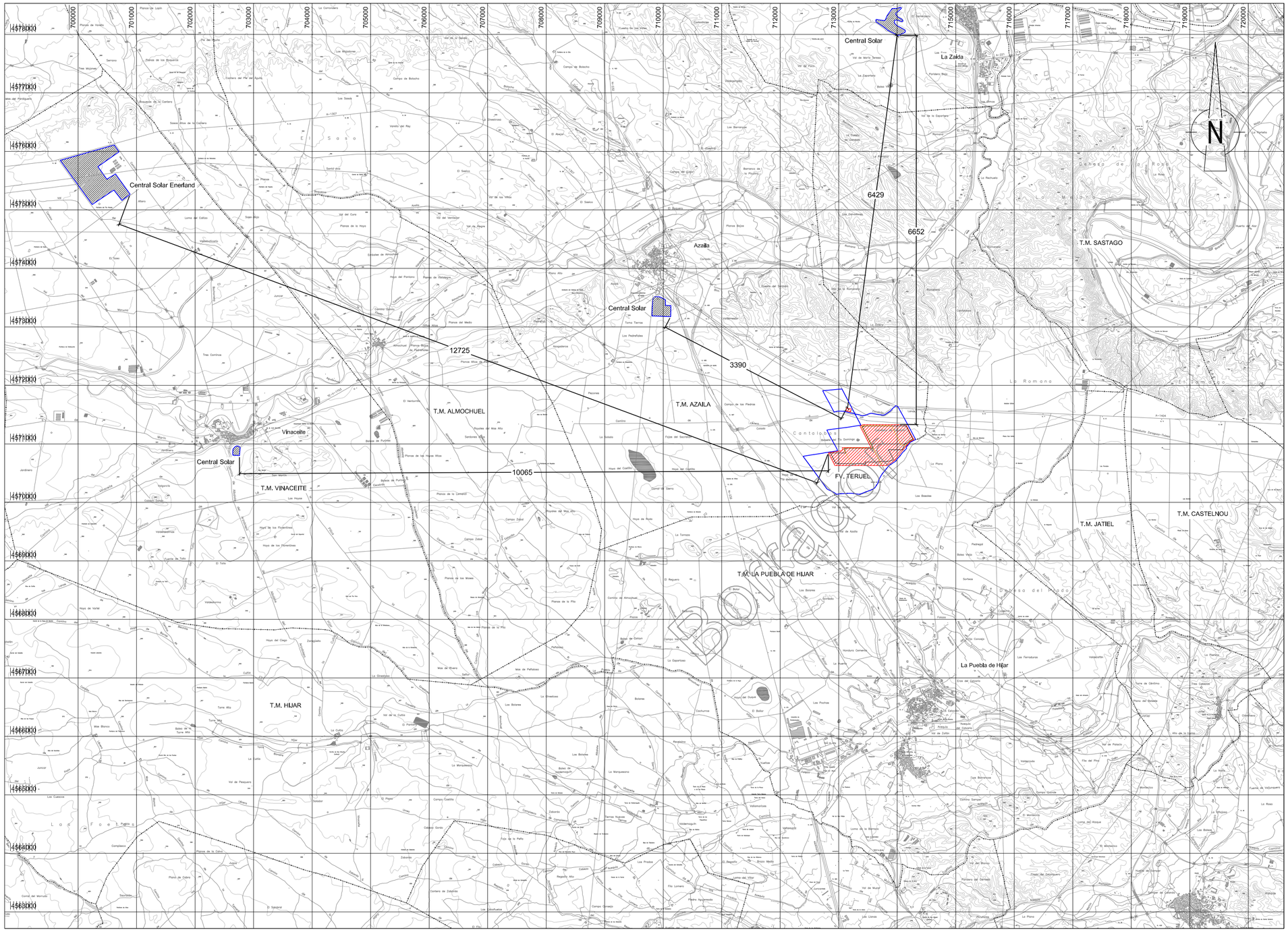
DISTANCIAS A CAUCES

FVTE-4-0430-DA-IICEP-0001 Rev : 00

Reemplaza : - Hoja: 01 Sigue: - DIN: A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Borrador



SITUACIÓN GEOGRÁFICA
ARAGÓN

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: D. Alberto Baena Alonso
Nº COLEGIADO: 13014

Elipsoide SGR80. Proyección UTM. Datum ETRS89. Las longitudes están referidas al meridiano de Greenwich.

Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante. Equidistancia de las curvas de nivel 10 metros. Intercaladas 5 metros.

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
00	21-07-2017	CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena	EMISION INICIAL

Contratista : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Clasificacion: -

Tipo : -

Fichero : FVTE-4-0190-DA-IICEP-0001 Rev00 Distancia a suelo urbano.dwg

Nº : -

ESCALA : 0 2km

1 : 50.000

EMISION INICIAL: 21-07-2017

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena

Cliente : IBERDROLA RENOVABLES ARAGÓN, S.A.

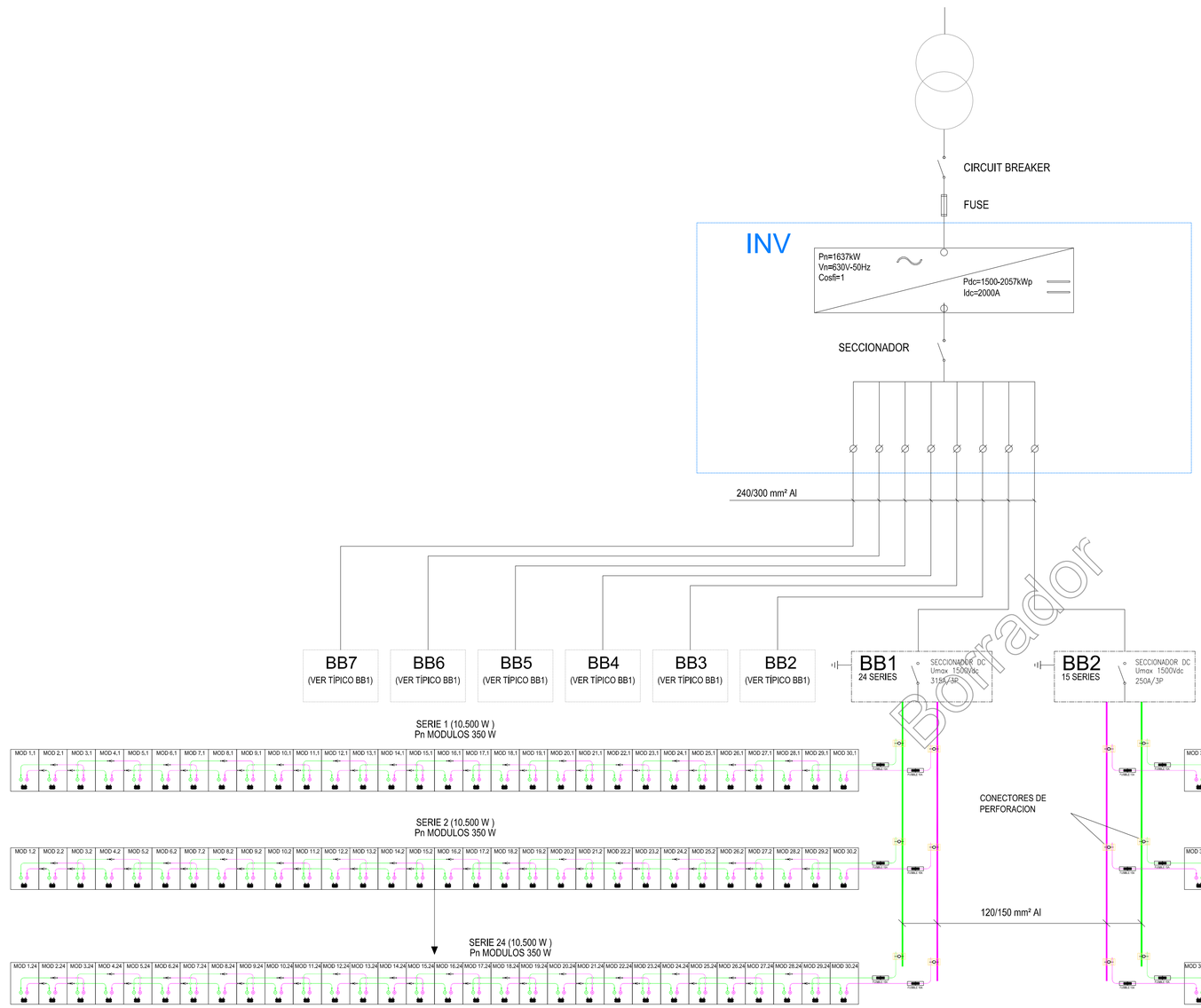
FV TERUEL

DISTANCIA A ESTRUCTURAS SIMILARES

FVTE-4-0190-DA-IICEP-0001 Rev : 00

Reemplaza : - Hoja: 01 Sigue: - DIN: A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



LEYENDA:

- SECCIONADOR
- INTERRUPTOR
- TRANSFORMADOR
- FUSIBLE
- INVERSOR
- CONECTORES DE PERFORACION (NILED)
- TERMINAL PORTAFUSIBLE PARA CONECTOR DE PERFORACION

Borrador

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: D. Alberto Baena Alonso
Nº COLEGIADO: 13014

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
00	21-07-2017	CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena	EMISION INICIAL

Contratista : IBERDROLA Ingeniería y Construcción
Autor :
ESCALA : S/E
EMISION INICIAL: 21-07-2017

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena

Clasificacion: -
Tipo : -
Fichero : FVTE-4-0200-DU-IICEP-0001 Rev00 Diagrama unifilar BT.dwg
Nº : -
Cliente : IBERDROLA RENOVABLES ARAGÓN, S.A.
Reemplaza : -

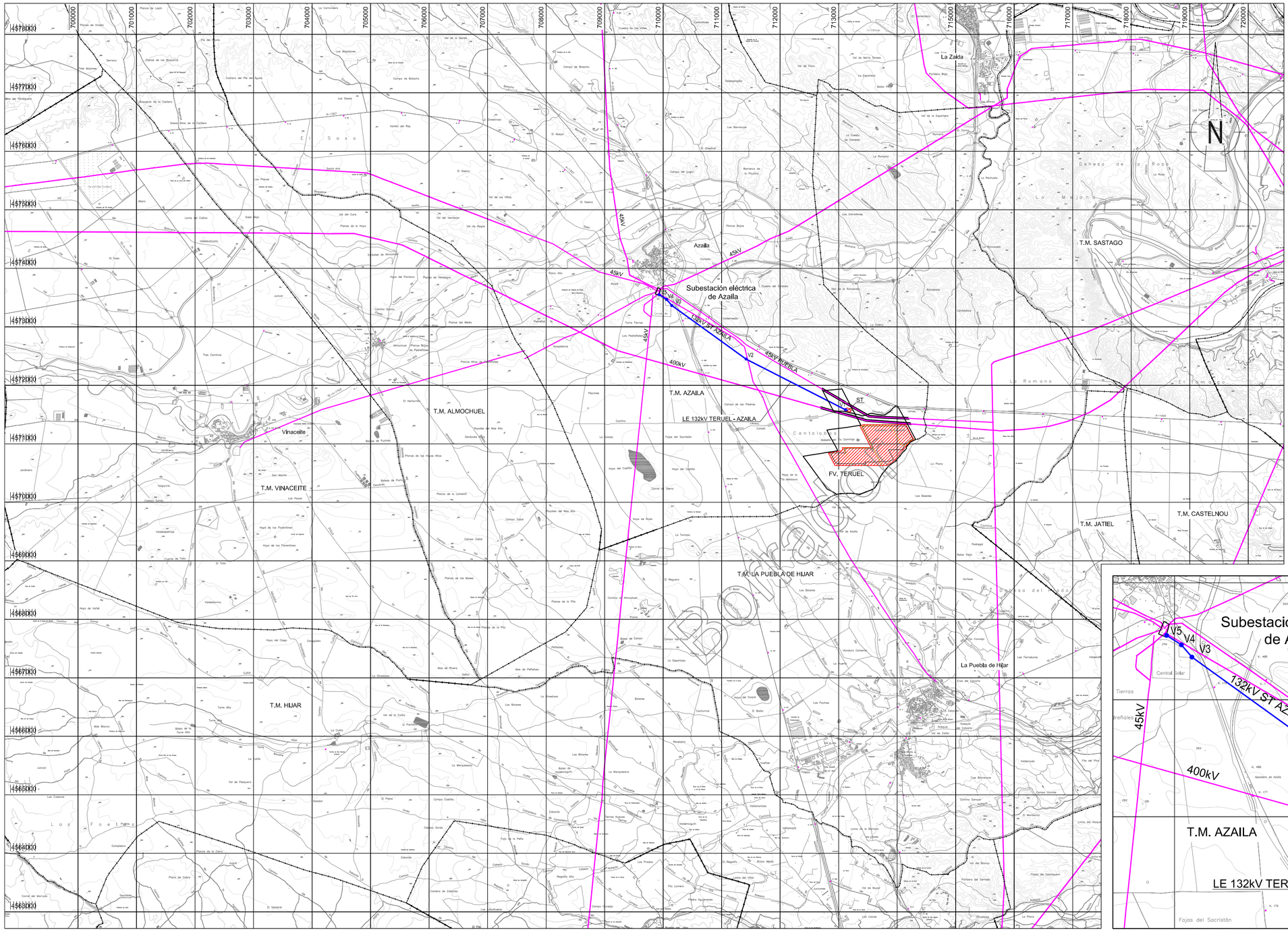
FV TERUEL

DIAGRAMA UNIFILAR BT

FVTE-4-0200-DU-IICEP-0001 Rev : 0

Hoja: 01 Sigue: - DIN: A1

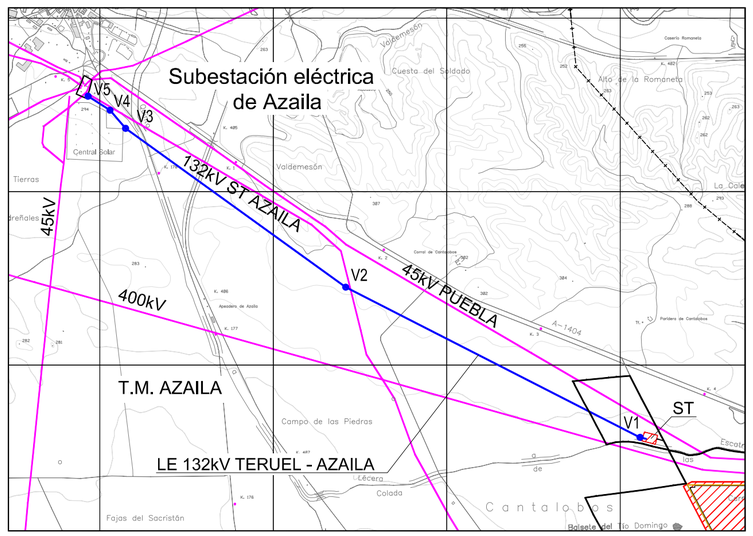
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



SITUACIÓN GEOGRÁFICA
ARAGÓN



Detalle . 1 : 25.000



Ellpsoide SGR80. Proyección UTM. Datum ETRS89. Las longitudes están referidas al meridiano de Greenwich.

Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante. Equidistancia de las curvas de nivel 10 metros. Intercaladas 5 metros.

Infraestructuras existentes

Línea evacuación FV TERUEL

Límite municipal

IBERDROLA
INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: D. Alberto Baena Alonso
Nº COLEGIADO: 13014

ESCALA : 0 2km
1 : 50.000

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
00	21-07-2017	CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena	EMISION INICIAL

Contratista : IBERDROLA Ingeniería y Construcción
Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción
Clasificacion: -
Tipo : -
Fichero : FVTE-4-0150-DA-IICEP-0001 Rev00 Evacuacion.dwg
Nº : -

FV TERUEL

EVACUACIÓN

EMISION INICIAL: 21-07-2017

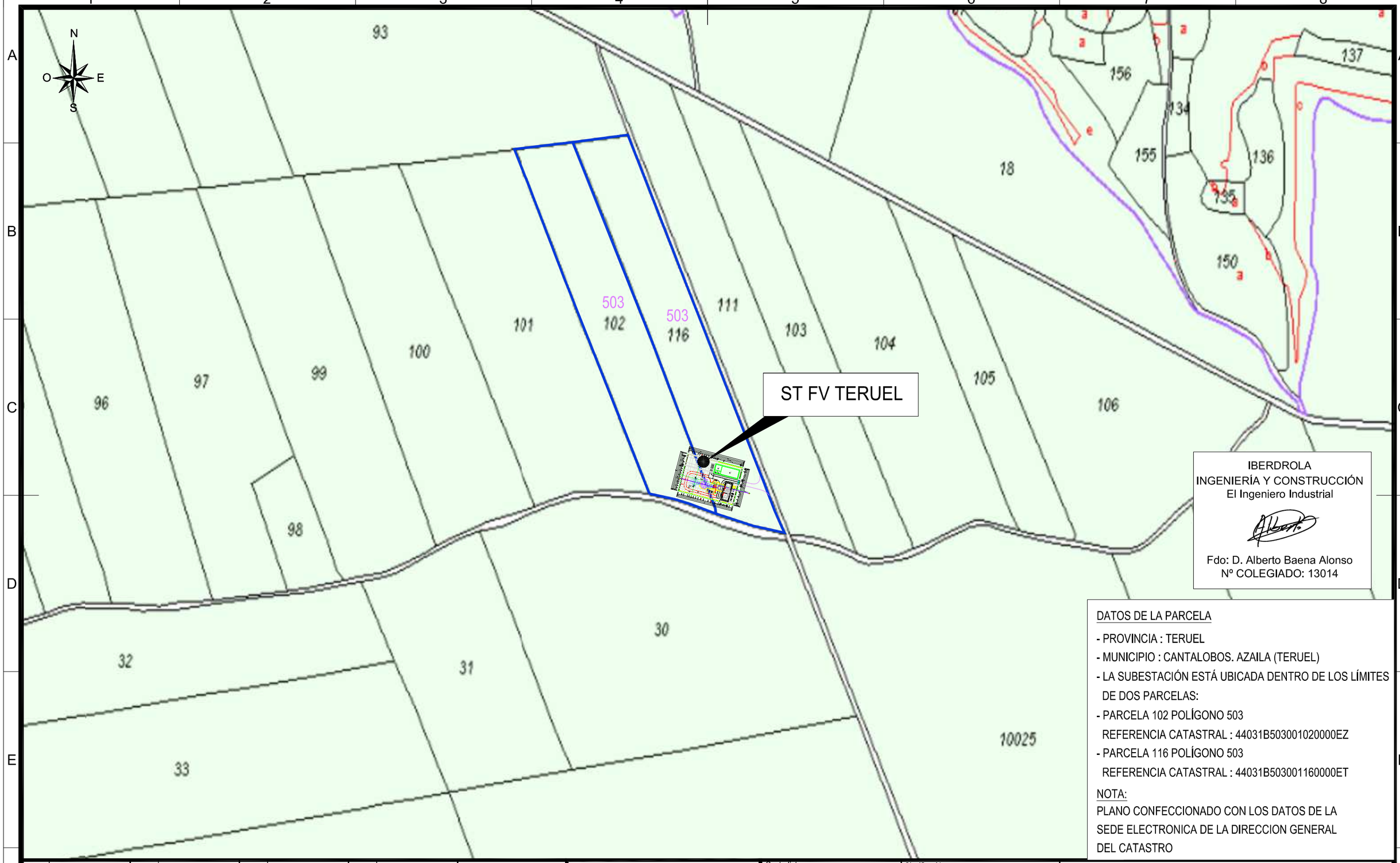
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
CGonzalez	FIhdelwl	FIhdelwl	ABaena

Cliente : IBERDROLA RENOVABLES ARAGÓN, S.A.

FVTE-4-0150-DA-IICEP-0001 Rev : 00

Reemplaza : - Hoja: 01 Sigue: - DIN: A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: D. Alberto Baena Alonso
Nº COLEGIADO: 13014

DATOS DE LA PARCELA

- PROVINCIA : TERUEL
- MUNICIPIO : CANTALOBOS. AZAILA (TERUEL)
- LA SUBESTACIÓN ESTÁ UBICADA DENTRO DE LOS LÍMITES DE DOS PARCELAS:
- PARCELA 102 POLÍGONO 503
  REFERENCIA CATASTRAL : 44031B503001020000EZ
- PARCELA 116 POLÍGONO 503
  REFERENCIA CATASTRAL : 44031B503001160000ET

NOTA:

PLANO CONFECCIONADO CON LOS DATOS DE LA SEDE ELECTRONICA DE LA DIRECCION GENERAL DEL CATASTRO

									Fecha
									Dibujado
									Preparado
									Revisado
									Aprobado
									Motivo. Estado revisión

Escala : 0 100 m 200 m 300 m 400 m 1:5000

Contratista : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero : FVTE-2-03PA-RA-IICES-5084 Rev 00.dwg

Nº :

Emisión inicial: 24/07/2017

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FGES	FGES	MJID	MDPZ

Cliente : IBERDROLA

ST FV TERUEL

ESTUDIOS Y PROYECTOS
TERRENOS
PARCELARIO
PLANO CATASTRAL

FVTE-2-03PA-RA-IICES-5084 | Rev : 0

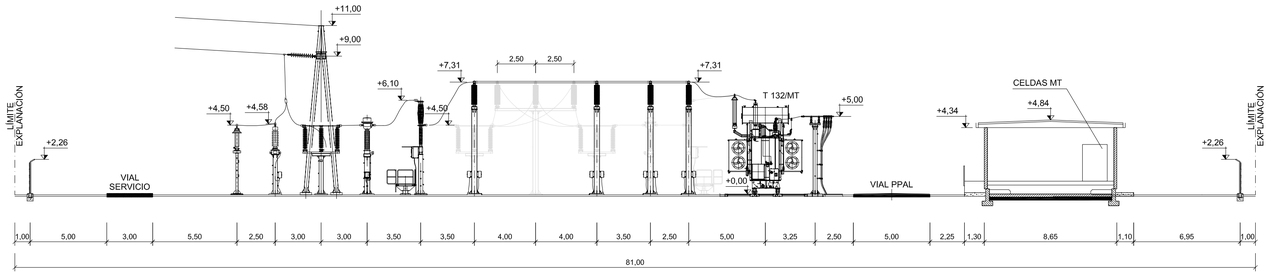
Reemplaza : | Hoja: 1 | Sigue: - | DIN: A3

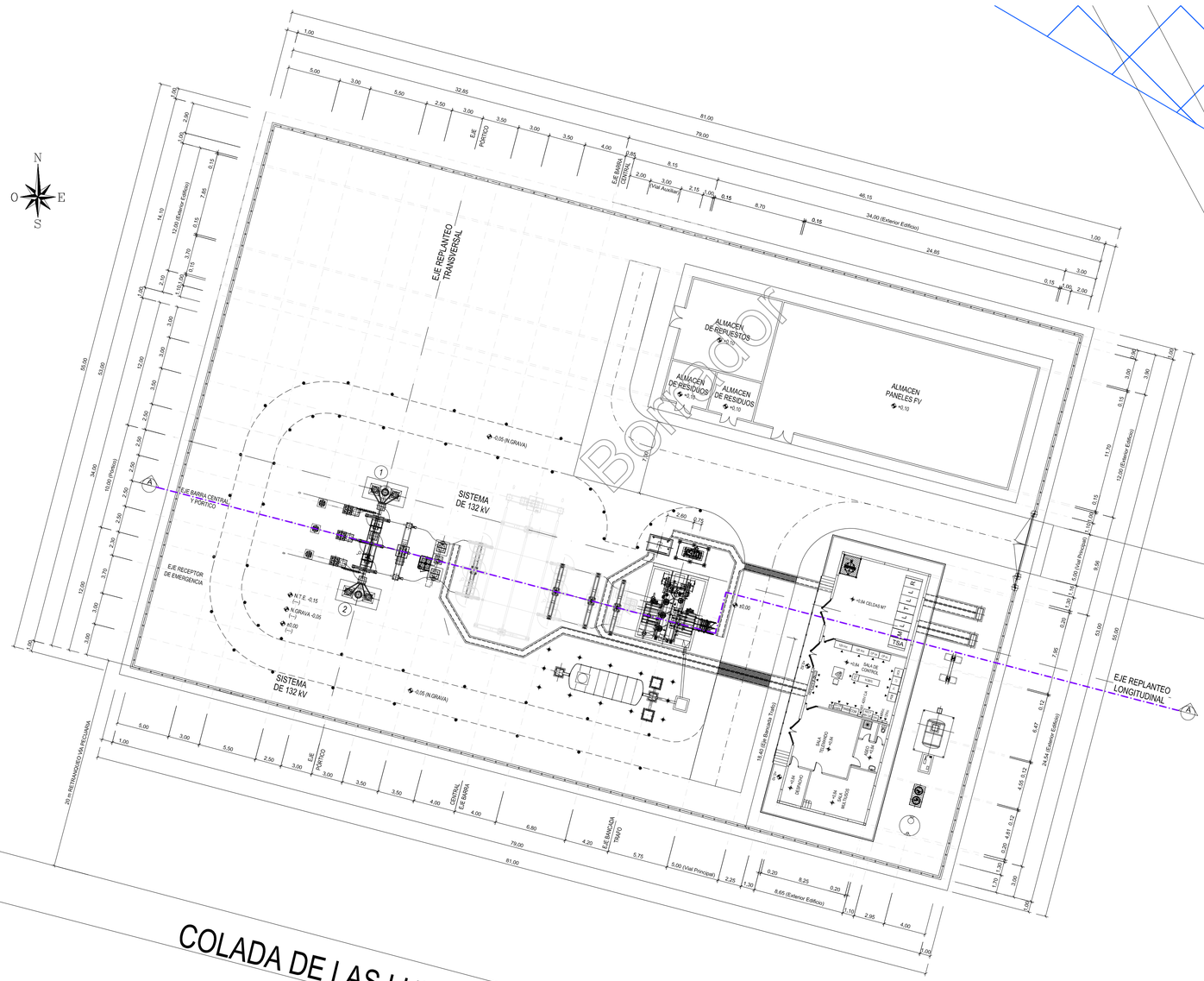
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

SECCIÓN A-A

ESCALA 1:200

0 5m





LAAT 45kV

LAAT 132kV

COLADA DE LAS LUNAS (Vía Pecuaria)

PLANTA

ESCALA 1:250

0 5m

EJES DE REPLANTEO (COORDENADAS UTM HUSO 30 DATUM ETRS89)		
PUNTO	X	Y
①	X=713,149,281	Y=4,571,580,948
②	X=713,146,752	Y=4,571,571,273
- EL EJE LONGITUDINAL SE REPLANTEARÁ TRAZANDO POR EL PUNTO ① UNA PERPENDICULAR AL EJE TRANSVERSAL.		

NOTAS

- SUPERFICIE OCUPADA POR LA SUBESTACIÓN: 4.188 m ²
- SUPERFICIE EXPLANADA: 4.455 m ²
- COTAS Y ELEVACIONES EN METROS
- LAS COORDENADAS ESTÁN REFERIDAS AL SISTEMA DE PROY, UTM HUSO 30 DATUM ETRS89
- LA COTA APROXIMADA+280,00 (+0,05 DE PROYECTO) CORRESPONDE A LA DE ACABADO DE GRAVA. LA COTA DE EXPLANACIÓN APROXIMADA (-0,15 DE PROYECTO) SERÁ LA +270,00.

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: D. Alberto Baena Alonso
Nº COLEGIADO: 13014

Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo, Estado de la revisión

Contratista : IBERDROLA Ingeniería y Construcción
Autor :
Clasificación:
Tipo :
Fichero : FVTE-2-00IM-RA-IICES-5087 Rev 00.dwg
Nº :

Escala : INDICADAS

Emisión inicial: 24/07/2017

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FGES-b	FGES-b	MJID	MDP

Cliente : IBERDROLA

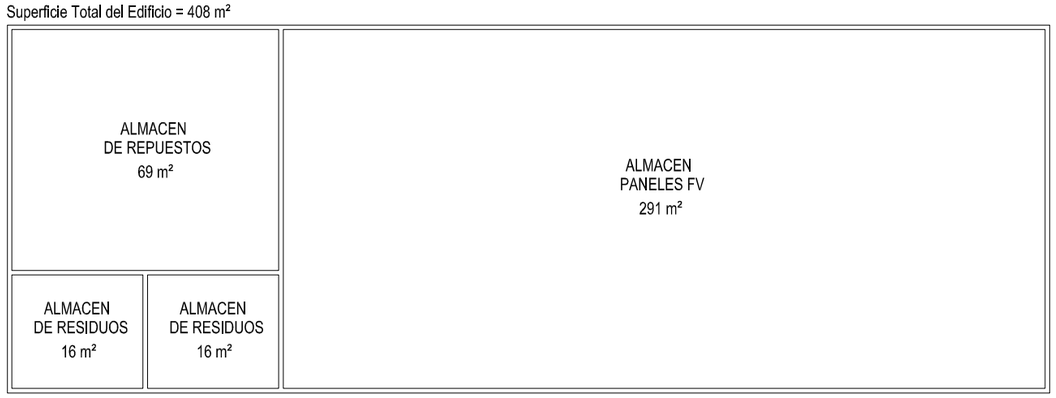
ST FV TERUEL
ESTUDIOS Y PROYECTOS
GENERALES
IMPLANTACIÓN
PLANTA Y SECCIONES ALCANCE FINAL

FVTE-2-00IM-RA-IICES-5087 | Rev: 0

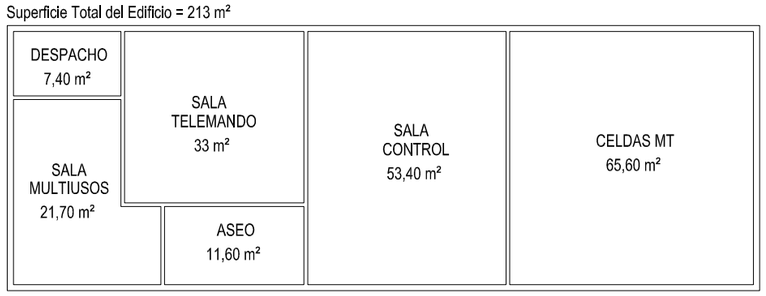
Reemplaza : | Hoja: 01 | Sigue: - | DIN: A1

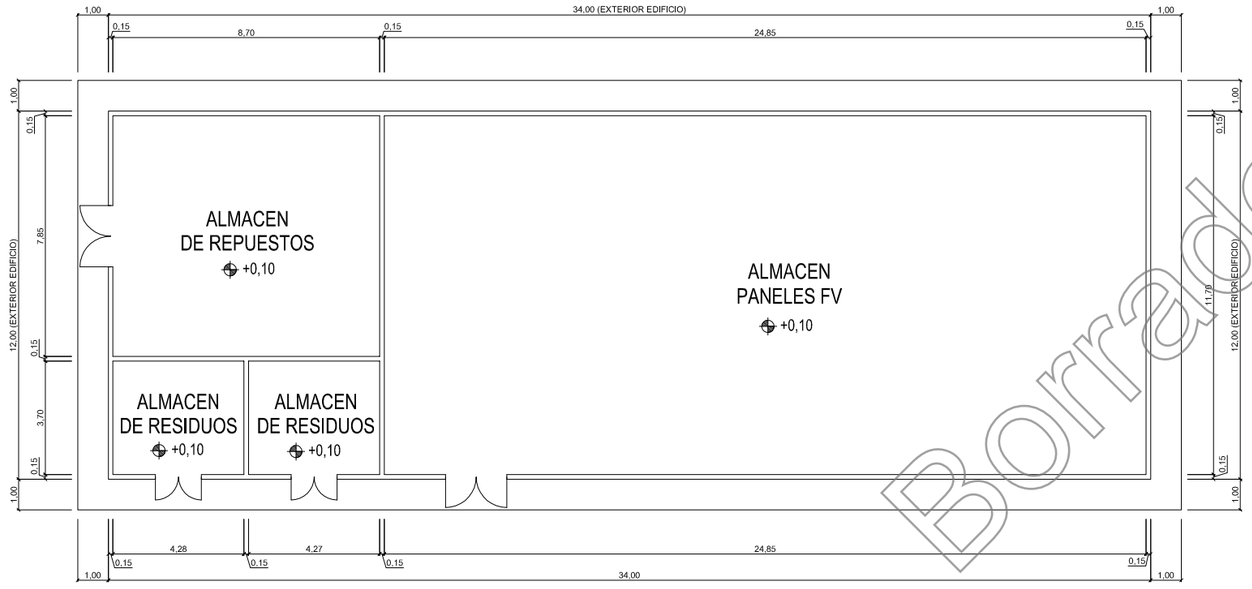
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida

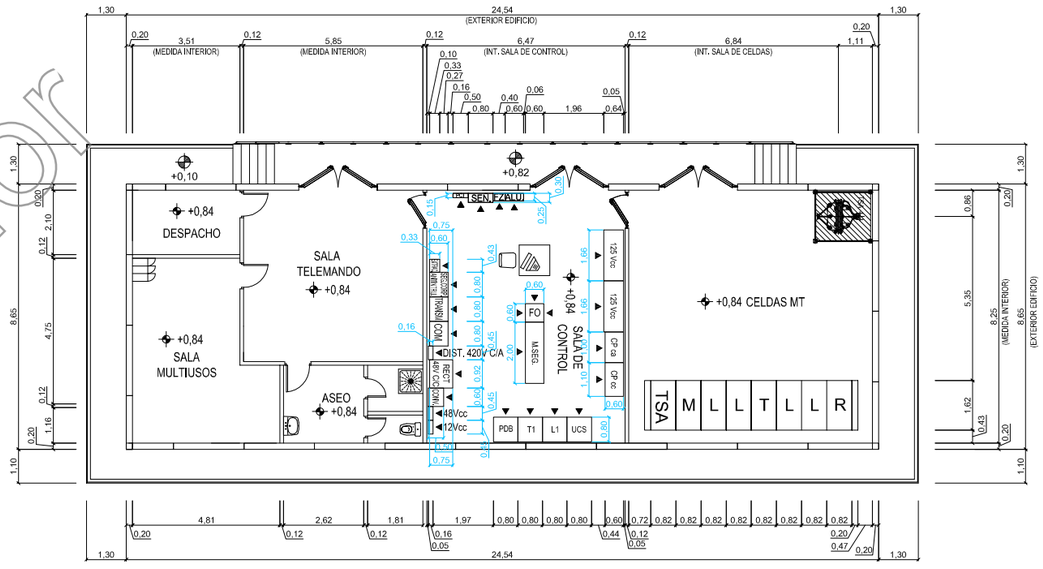
Superficie Total del Edificio = 408 m²



Superficie Total del Edificio = 213 m²







EQUIPOS SALA DE CONTROL	CANT.	DIMENSIONES (mm)		
		ANCHO	FONDO	ALTO
UCS SIMPLE	1	800	800	2300
MESA CONTROL	1	1000	1000	-
BASTIDORES DE TRANSFORMADORES	2	800	800	2300
BASTIDORES DE LINEAS	2	800	800	2300
CUADRO PRINCIPAL DE C.A.	1	1000	600	2300
CUADRO PRINCIPAL DE C.C.	1	1100	600	2300
CUADRO DISTRIBUCIÓN FUERZA	1	400	250	500
CUADRO DISTRIBUCIÓN ALUMBRADO	1	600	250	800
RECTIFICADOR - CARGADOR BATERÍA 125 Vcc	2	1660	640	2000
CENTRALITA PCI	1	500	150	600
ARMARIO INTERCAMBIO SEÑALES PCI	1	800	300	900
ARMARIO SEGURIDAD UPL	1	2000	600	800
CUADRO EXTRACTORES	1	430	330	200
CUADRO DISTRIBUCIÓN 400/230 Vca	1	450	160	610
CUADRO DISTRIBUCCION 48 Vcc	1	450	160	610
CUADRO DISTRIBUCCION 12 Vcc	1	450	160	610
RECTIFICADOR - BATERIA 48 Vcc	1	920	750	2000
CUADRO CONVERTIDORES CC/CC	1	600	500	700
ARMARIO DE COMUNICACIONES (TRANSMISION)	1	800	600	2000
ARMARIO DE COMUNICACIONES	1	800	600	2000
ARMARIO FIBRA OPTICA	1	600	600	2000
SEGURIDAD CORPORATIVA	1	800	600	2000
PDB ARMARIO PROTECCION DIFERENCIAL BARRAS	1	800	800	-

ARMARIOS SALA DE CELDAS MT		
POSICIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS (ANCHO×FONDO×ALTO)
SA	SERVICIOS AUXILIARES	1620x820x2500
M	POSICION DE MEDIDA	1620x820x2500
L	POSICION DE LINEA	1620x820x2500
L	POSICION DE LINEA	1620x820x2500
T	POSICION DE TRANSFORMADOR	1620x820x2500
L	POSICION DE LINEA	1620x820x2500
L	POSICION DE LINEA	1620x820x2500
R	RESERVA	1620x820x2500
TSA	TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES	

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: D. Alberto Baena Alonso
Nº COLEGIADO: 13014

Borrador

														Fecha
														Dibujado
														Preparado
														Revisado
														Aprobado
														Motivo. Estado revisión

Escala : 1:200 (0 — 5m)

Contratista : IBERDROLA Ingeniería y Construcción
Autor :
Clasificación:
Tipo :
Fichero : FVTE-2-08DQ-RA-IICES-5088 Rev 00.dwg
Nº :
Emisión inicial: 24/07/2017
Cliente : IBERDROLA

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FGES	FGES	MJID	MDPP

ST FV TERUEL

ESTUDIOS Y PROYECTOS
EDIFICIOS
DISPOSICION DE EQUIPOS
DISPOSICION DE EQUIPOS EN EDIFICIO

FVTE-2-08DQ-RA-IICES-5088 — Rev : 0

Reemplaza : — Hoja: 01 — Sigue: - — DIN: A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



PLANTA

ESCALA 1:400

0 10m

NIVEL DE CAMPOS MAGNETICOS

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: D. Alberto Baena Alonso
Nº COLEGIADO: 13014

Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : INDICADAS

Contratista : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Autor :

Clasificación:

Tipo :

Fichero : FVTE-2-00CM-RA-IICES-5090 Rev 00.dwg

Nº :

Emisión inicial: 24/07/2017

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FGES	FGES	MJID	MDP

Cliente : IBERDROLA

ST FV TERUEL
ESTUDIOS Y PROYECTOS
GENERALES
VARIOS
ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS

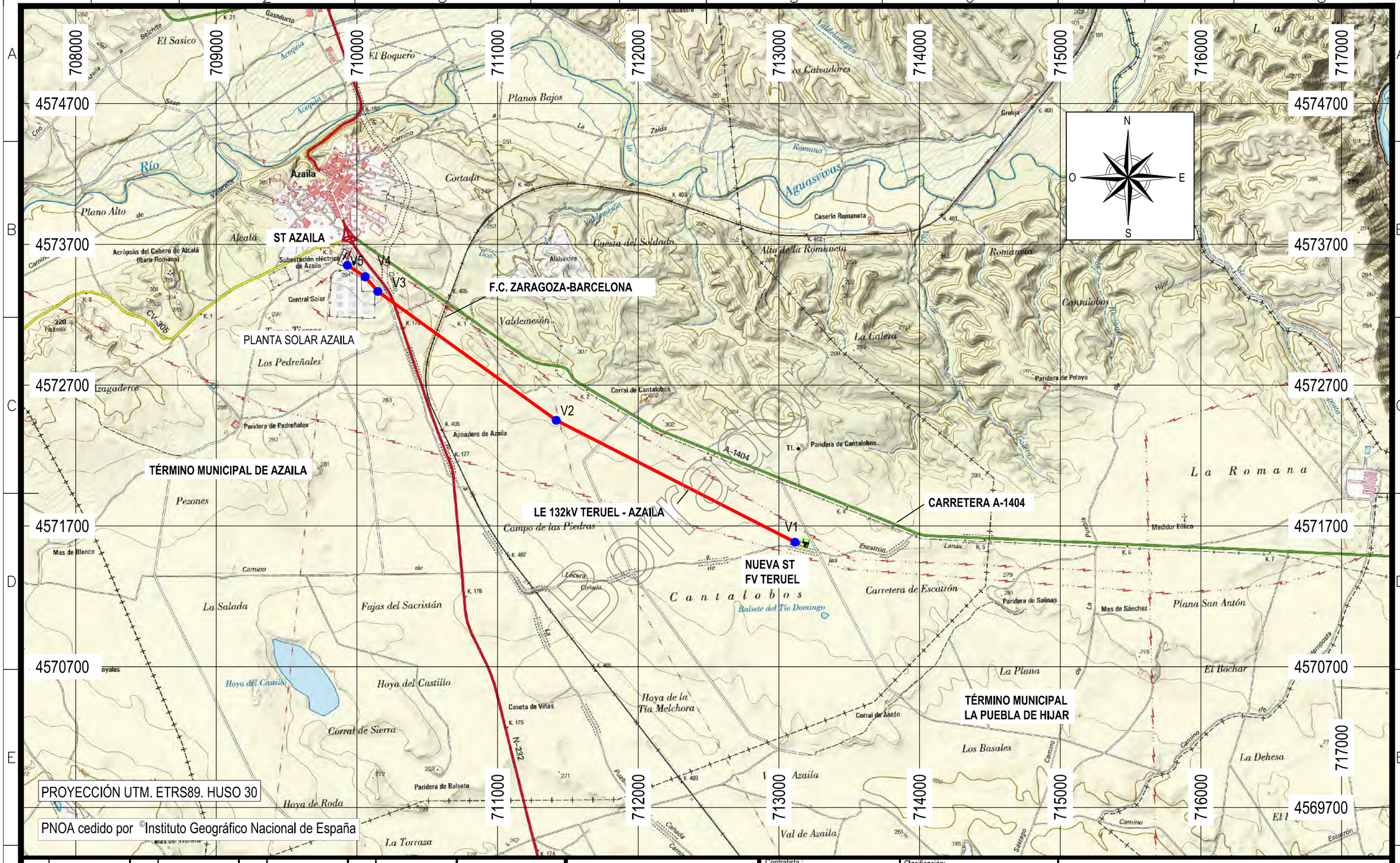
FVTE-2-00CM-RA-IICES-5090

Rev : 0

Reemplaza :

Hoja: 01 Sigue: - DIN : A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



Borrador

								Fecha	
								Dibujado	
								Preparado	
								Revisado	
								Aprobado	
								Motivo. Estado revisión	

Escala : 1:25000

0 250 500 750 1000 1250

Contratista :

Autor :

-

Emisión inicial: 26/06/2017

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
EPON	DGMA	CFCO	MDP

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero : FVTE-1-00-00-D-X-IICEL-3401 _Plano de Situación.dwg

Nº : -

Cliente : IBERDROLA

L.E. 132 kV (SC)

ST. F.V. TERUEL - ST. AZAILA

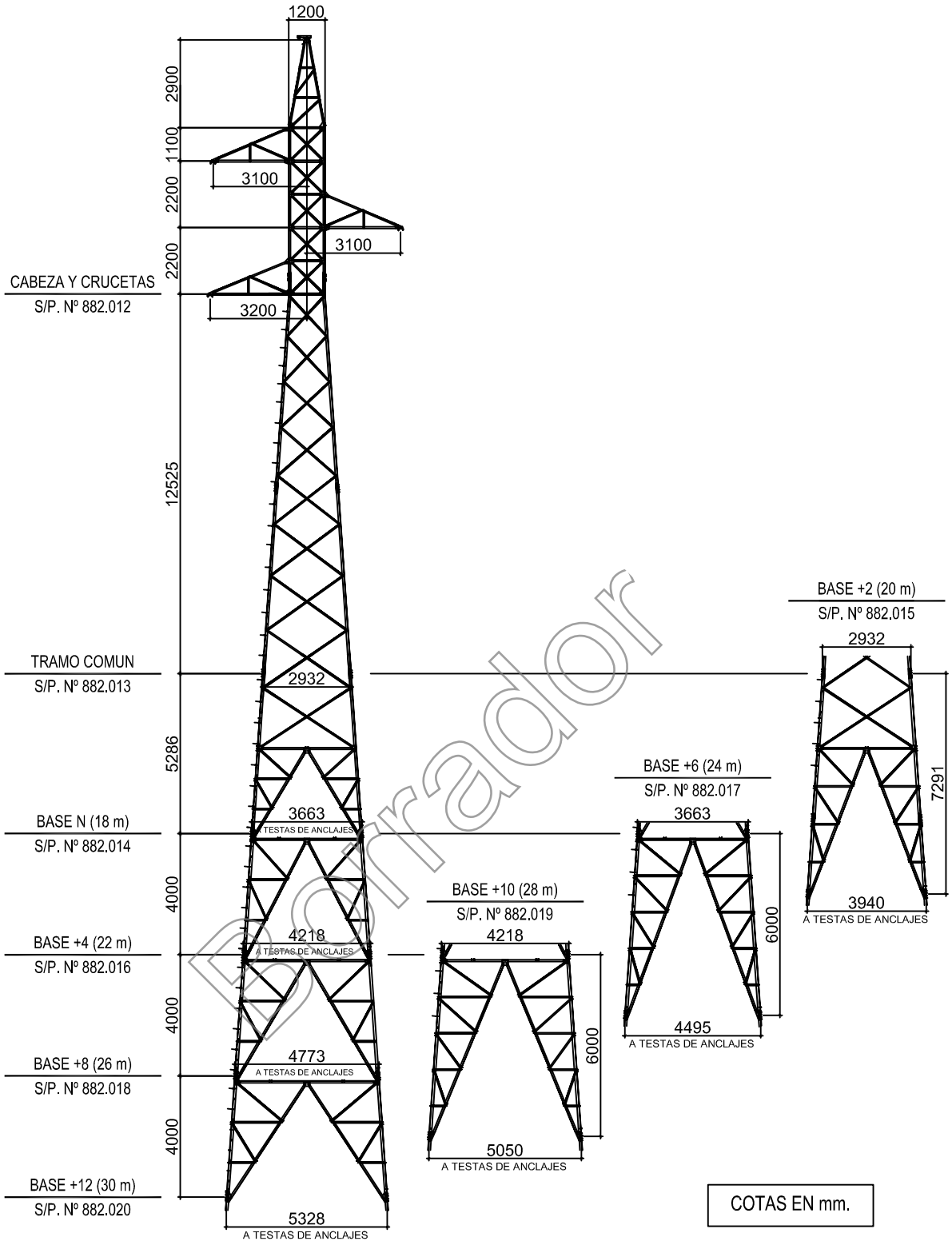
GENRALES

PLANO DE SITUACIÓN

FVTE-1-00-00-D-X-IICEL-3401 Rev : 0

Reemplaza : - Hoja: 01 Sigue: - DIN: A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



Borrador

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
1	16/01/2012	-	PPA	PPA	RCAL	ACTUALIZAR FORMATO

Contratista :

Clasificación: -

Tipo : PROYECTO

Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Fichero : 93963401-1 3-2A00-4-00-26-0001 00.DWG

Nº : 939.634

ZDL026

Emisión inicial: 05/06/2007

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
-	PPM	PPM	RCAL

Cliente : IBERDROLA

L.E. A 132 KV. (SC)

GENERALES

APOYO TIPO 11T120

ESQUEMA

-

3-2A00-4-00-26-0001

Rev : 1

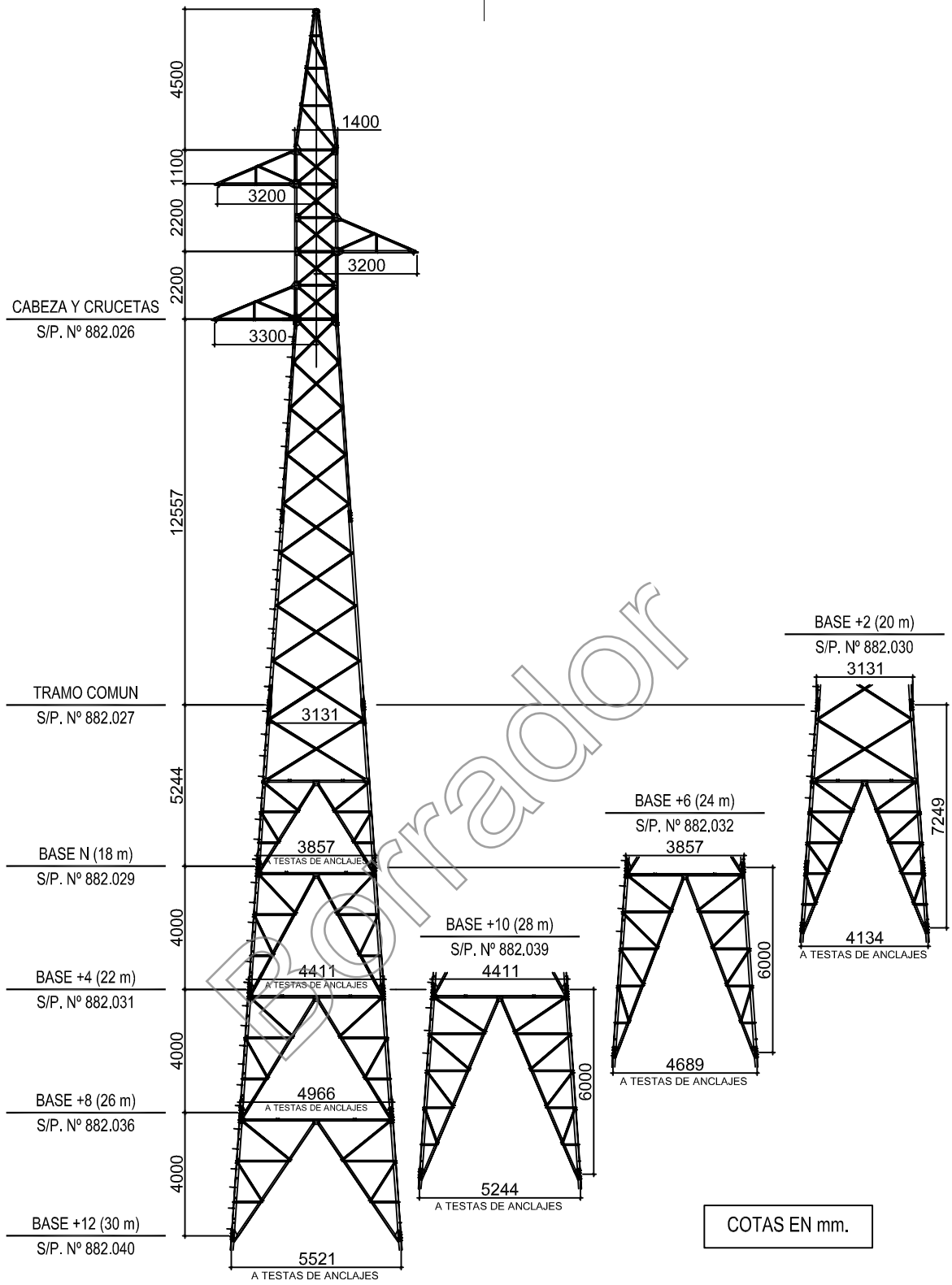
Reemplaza : -

Hoja: 01

Sigue: --

DIN: A4

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



Borrador

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
1	16/01/2012	-	PPA	PPA	RCAL	ACTUALIZAR FORMATO

Contratista :

Clasificación: -

Tipo : PROYECTO

Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Fichero : 93963501-1 3-2A00-4-00-26-0002 00.DWG

ZDL026

Nº : 939.635

Emisión inicial: 05/06/2007

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
-	PPM	PPM	RCAL

Cliente : IBERDROLA

L.E. A 132 KV. (SC)

GENERALES

APOYO TIPO 11T140

ESQUEMA

-

3-2A00-4-00-26-0002

Rev : 1

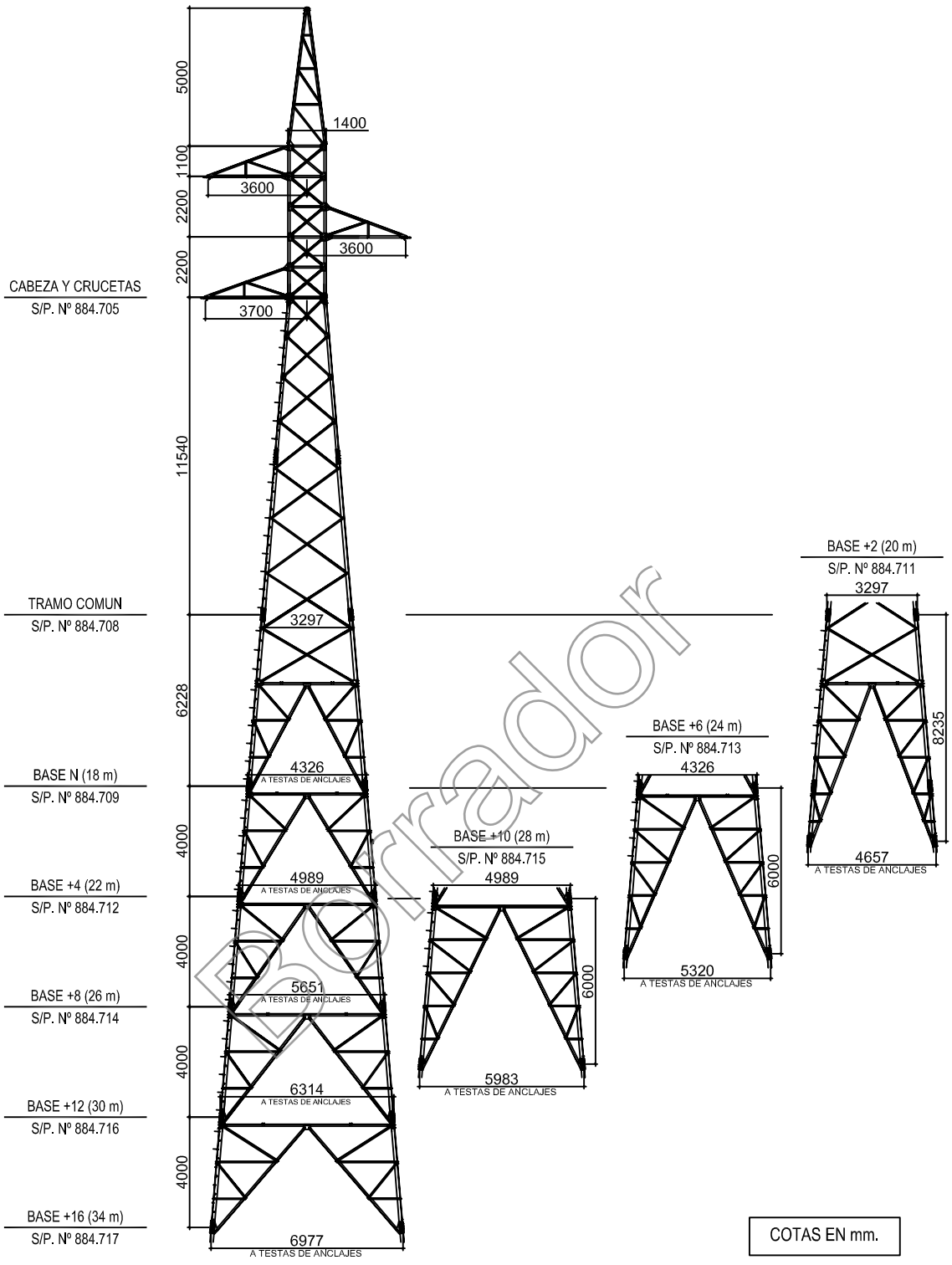
Reemplaza : -

Hoja: 01

Sigue: --

DIN : A4

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



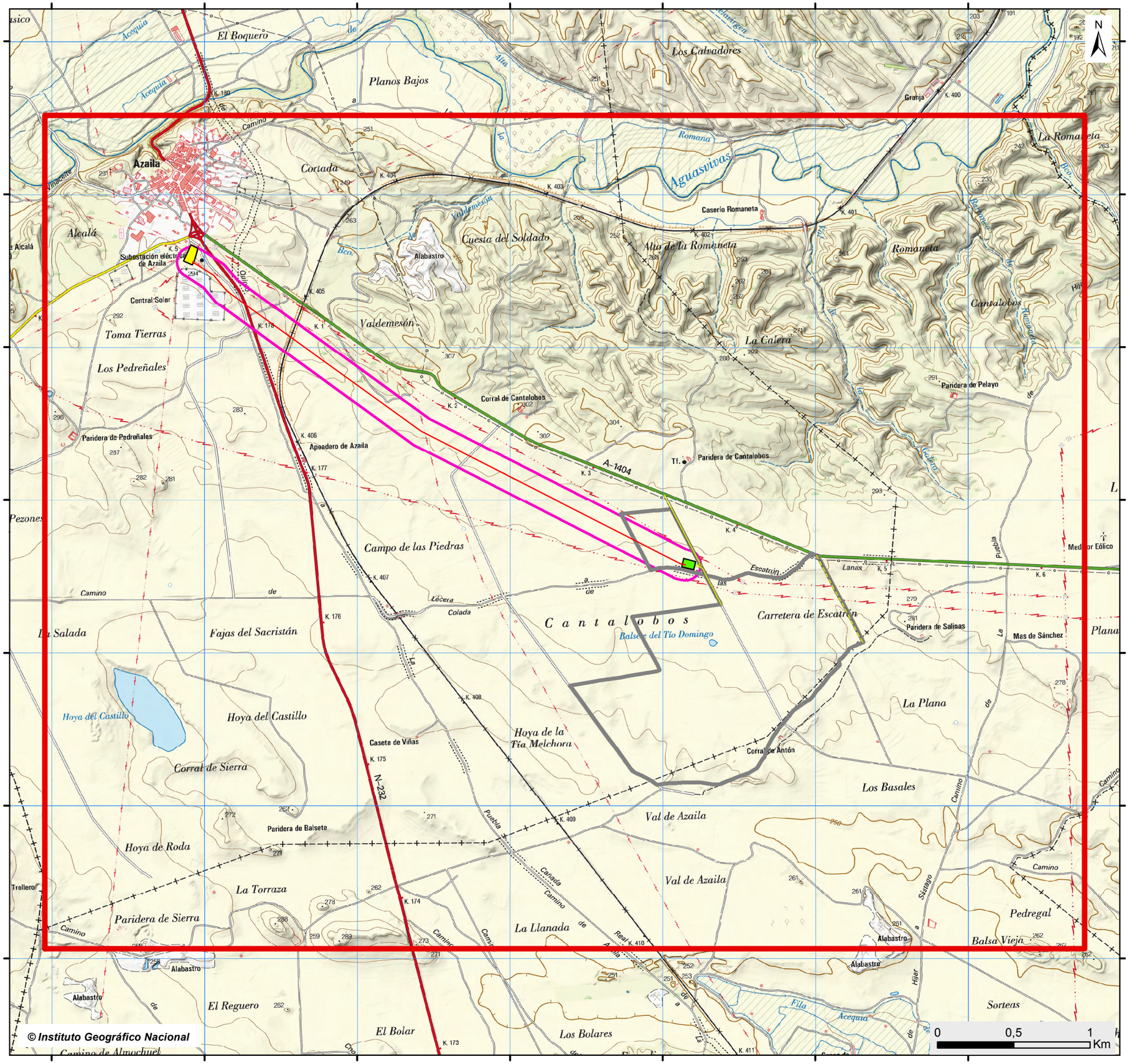
Borrador

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
1	16/01/2012	-	PPA	PPA	RCAL	ACTUALIZAR FORMATO

Contratista :	Clasificación: -	L.E. A 132 KV. (SC)	
	Tipo : PROYECTO	GENERALES	
Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción	Fichero : 93963701-1 3-2A00-4-00-26-0004 00.DWG	APOYO TIPO 11T190	
ZDL026	Nº : 939.637	ESQUEMA	
		-	
Emisión inicial: 05/06/2007	Cliente :	3-2A00-4-00-26-0004	Rev : 1
Dibuj. - / Prep. PPM / Rev. PPM / Aprob. RCAL		Reemplaza : -	Hoja: 01 / Sigue: -- / DIN: A4

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

Anexo 3. Cartografía Ambiental





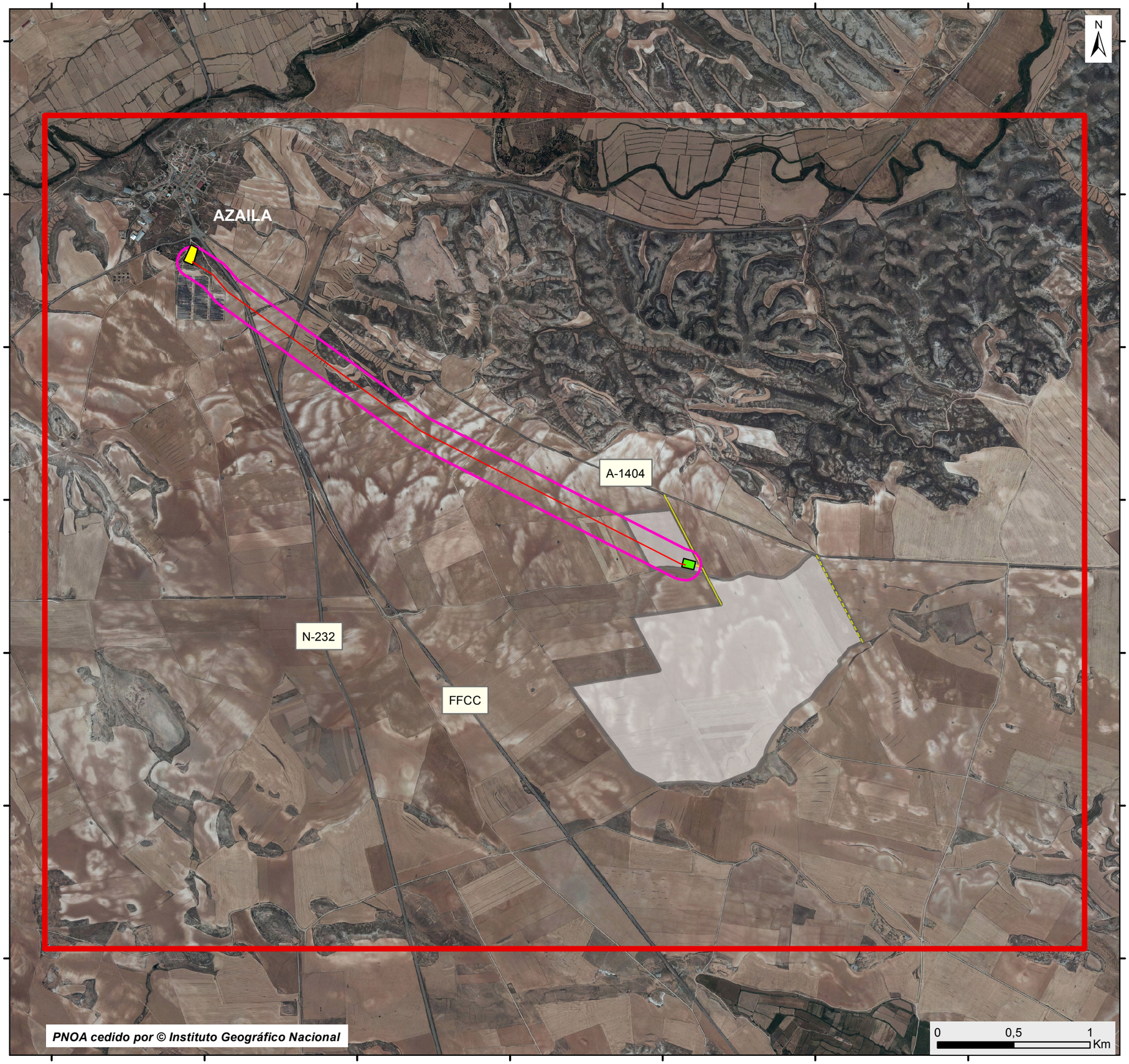


LEYENDA

- Área de estudio
- Zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel
- Nueva ST FV Teruel
- ST Azaila
- LE 132 kV Teruel-Azaila
- Pasillo LE 132 kV Teruel-Azaila
- Acceso: Vial de acceso existente
- Acceso alternativo: Rodadura existente

Leyenda

PROYECTO: **PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL**		
MAPA Nº: **1A** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO**	
ESCALA: **1:25.000** Formato impresión: **A3**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ETRS89** HUSO: **30N**	FECHA: **Julio de 2016**
PROMOTOR: IBERDROLA	PREPARADO PARA: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PREPARADO POR: GesNatura S.L. Gestión, Asesoría y Estudios de Medio Ambiente







LEYENDA

- Área de estudio
- Zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel
- Nueva ST FV Teruel
- ST Azaila
- LE 132 kV Teruel-Azaila
- Pasillo LE 132 kV Teruel-Azaila
- Acceso: Vial de acceso existente
- Acceso alternativo: Rodadura existente

PROYECTO: **PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL**		
MAPA Nº: **1B** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **ÁREA DE ESTUDIO SOBRE ORTOFOTO**	
ESCALA: **1:25.000** Formato impresión: **A3**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ETRS89** HUSO: **30N**	FECHA: **Julio de 2016**
PROMOTOR: IBERDROLA	PREPARADO PARA: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PREPARADO POR: GesNatura S.L. Gestión, Asesoría y Estudios de Medio Ambiente





LEYENDA

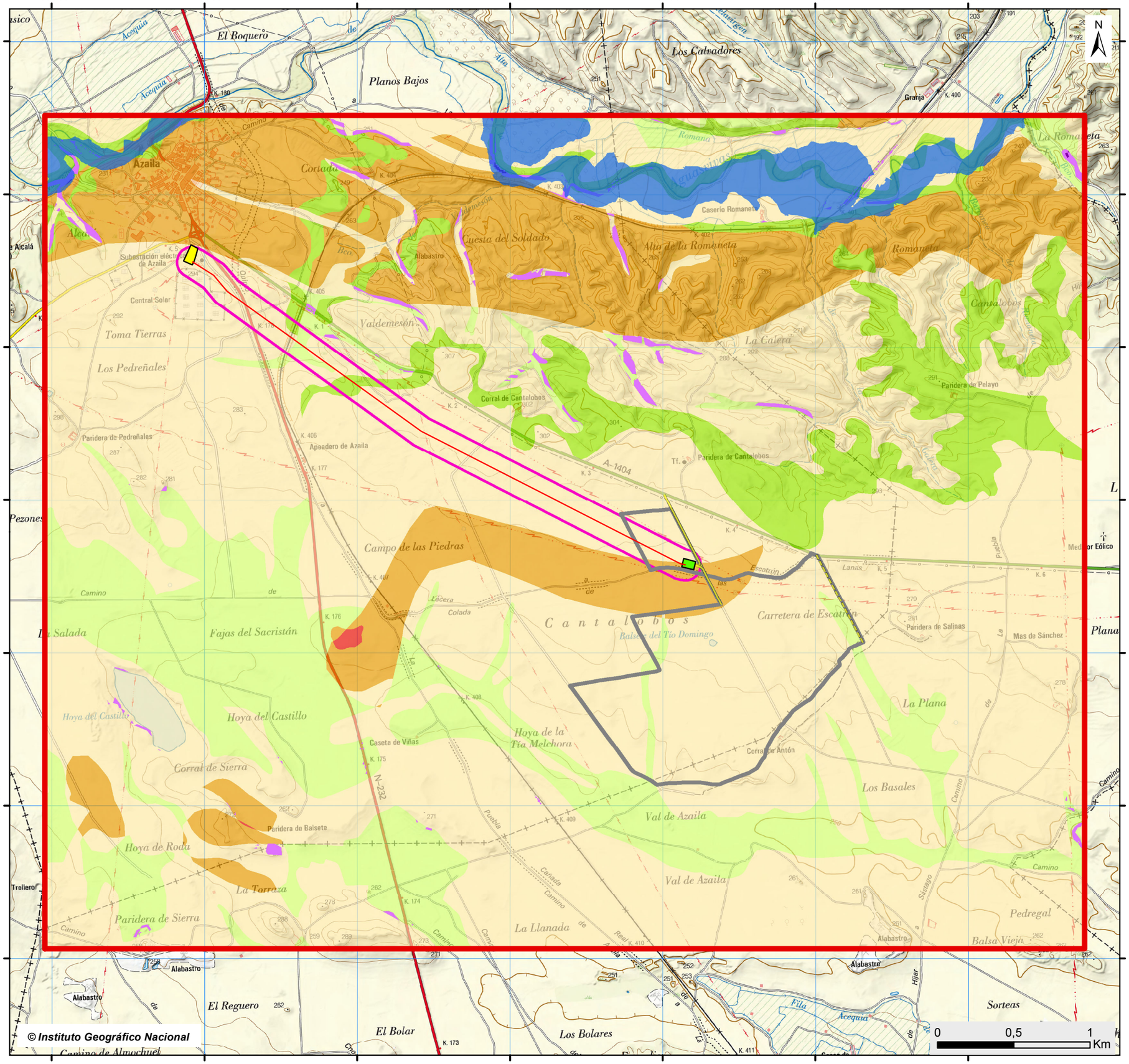
- Área de estudio
- Zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel
- Nueva ST FV Teruel
- ST Azaila
- LE 132 kV Teruel-Azaila
- Pasillo LE 132 kV Teruel-Azaila
- Acceso: Vial de acceso existente
- Acceso alternativo: Rodadura existente

© Instituto Geográfico Nacional

Unidades geológicas

- (1) Calizas, arcillas y yesos con niveles de areniscas
- (2) Areniscas y lutitas rojas y amarillentas, localmente yesíferas
- (3) Calizas, calizas margosas y margas con niveles de areniscas
- (4) Arcillas marrón rojizas, con capas finas de calizas, yesos y areniscas. Localmente canales de areniscas
- (5) Lutitas rojas con capas de areniscas yesíferas, calizas y yesos
- (6) Arcillas rojas con yeso en nódulos y capas
- (7) Alternancia de bancos de yesos y arcillas rojas
- (8) Alternancia de calizas y/o yesos, margas y arcillas
- (9) Arcillas rojas y areniscas yesíferas
- (10) Arcillas y margas yesíferas con niveles de yesos
- (11) Cantos y gravas angulosas en matriz arcillo-arenosa. Glacis
- (12) Gravas y cantos en matriz arcillosa. Depósitos aluvial-coluvial
- (13) Gravas, arenas y arcillas. Conos de deyección
- (14) Cantos angulosos en matriz arcillosa. Coluviones
- (15) Cantos y gravas redondeadas, polimícticas. Terrazas nivel 1
- (15) Cantos y gravas redondeadas, polimícticas. Terrazas nivel 2
- (16) Gravas, arenas y arcillas. Aluvial y fondos de valle
- (17) Arcillas y limos con sales. Fondos endorreicos

PROYECTO: **PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL**		
MAPA Nº: **2** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **GEOLOGÍA**	
ESCALA: **1:25.000** Formato impresión: **A3**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ETRS89** HUSO: **30N**	FECHA: **Julio de 2016**
PROMOTOR: IBERDROLA	PREPARADO PARA: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PREPARADO POR: GesNatura S.L. Gestión, Asesoría y Estudios de Medio Ambiente







LEYENDA

- Área de estudio
- Zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel
- Nueva ST FV Teruel
- ST Azaila
- LE 132 kV Teruel-Azaila
- Pasillo LE 132 kV Teruel-Azaila
- Acceso: Vial de acceso existente
- Acceso alternativo: Rodadura existente

Riesgo inundación

- Zonas inundables retorno T=500 años (IDEARAGON)

Riesgo deslizamientos

- Bajo
- Medio

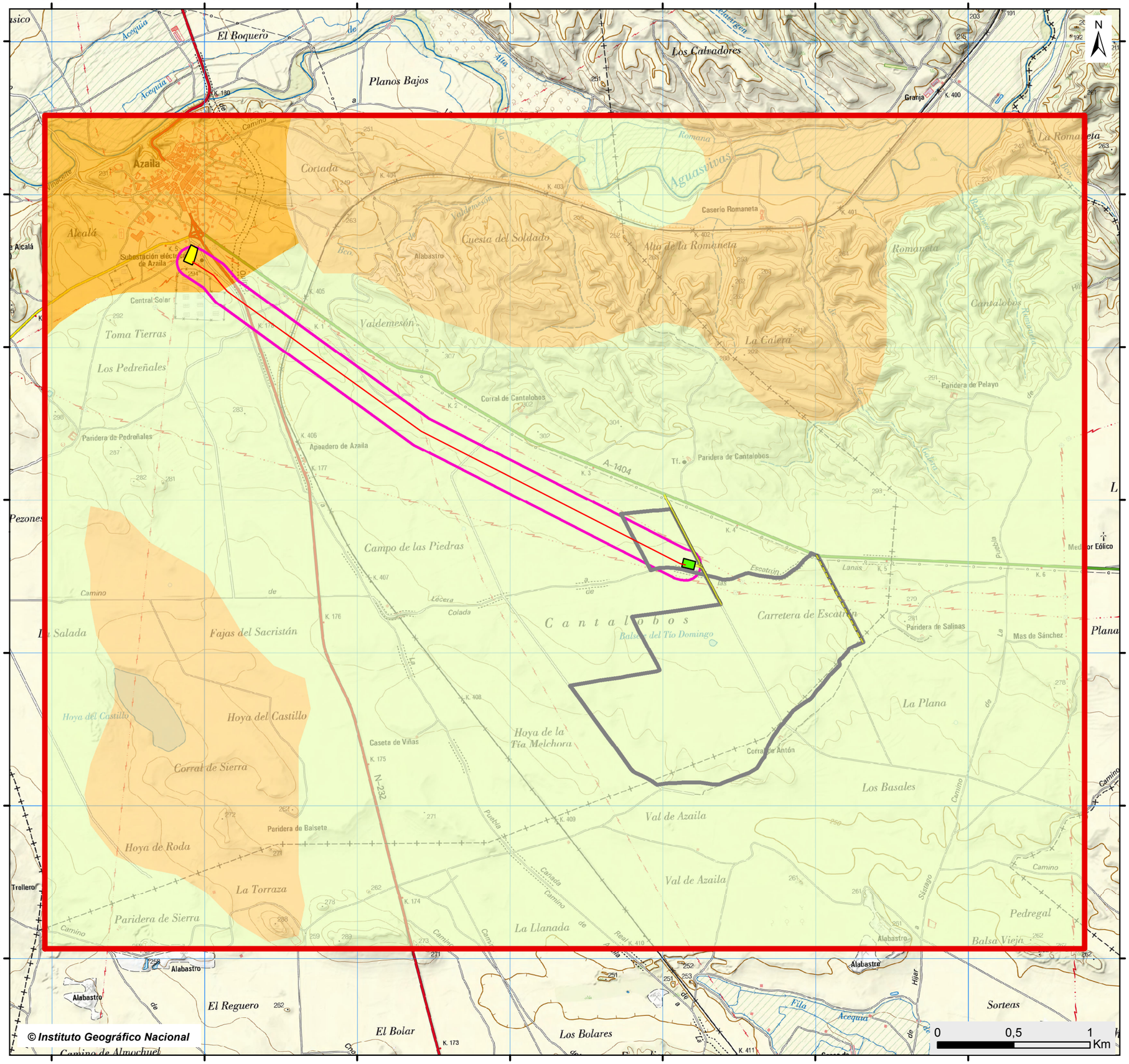
Riesgo colapsos

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

PROYECTO:

PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL

MAPA Nº:	TÍTULO DEL MAPA:		
3 HOJA 1 DE 1	**SUSCEPTIBILIDAD DE RIESGOS**		
ESCALA: **1:25.000** Formato impresión: **A3**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ETRS89** HUSO: **30N**	FECHA: **Julio de 2016**	
PROMOTOR: IBERDROLA	PREPARADO PARA: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PREPARADO POR: GesNatura S.L. Gestión, Asesoría y Estudios de Medio Ambiente	







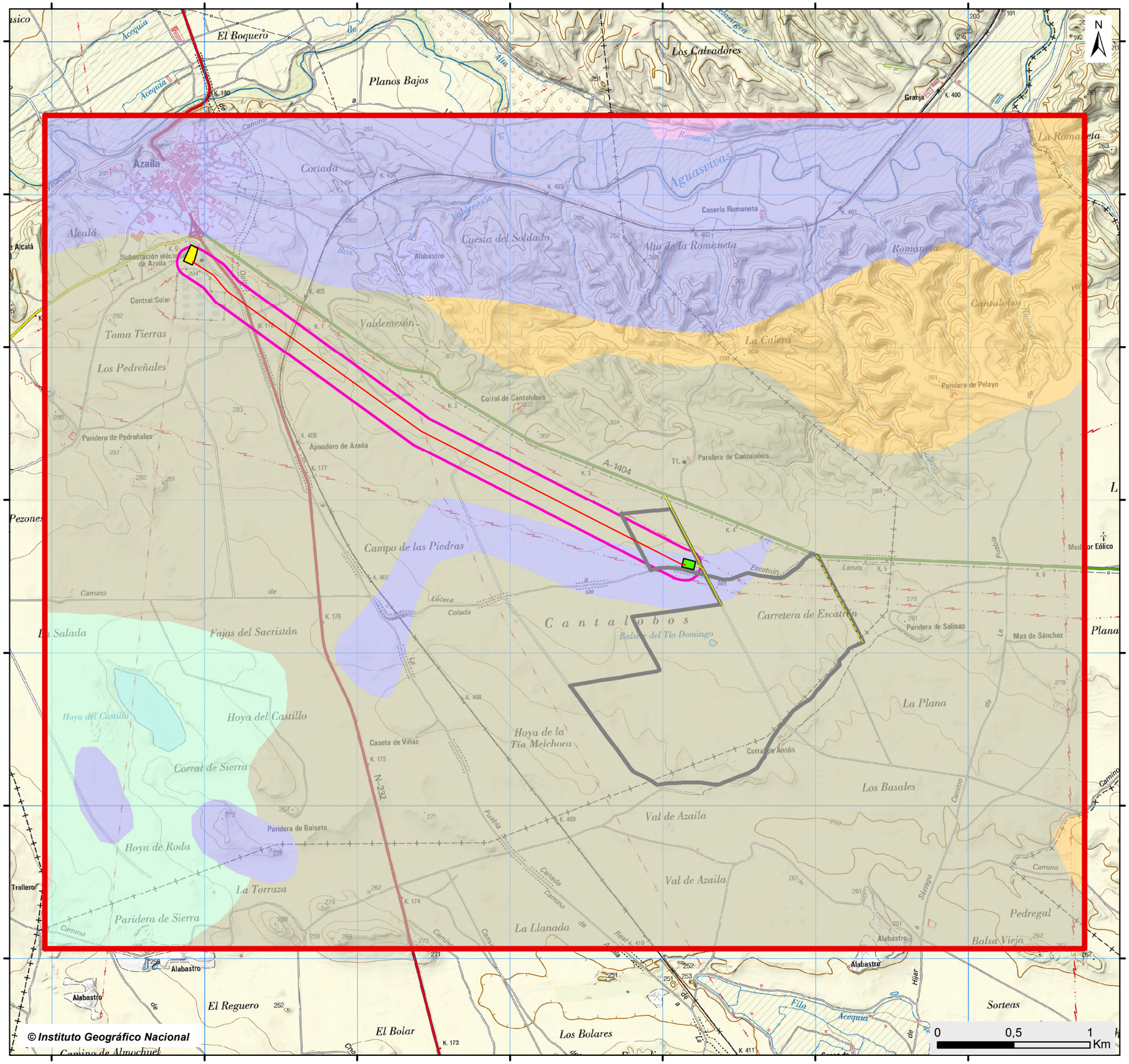
LEYENDA

- Área de estudio
- Zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel
- Nueva ST FV Teruel
- ST Azaila
- LE 132 kV Teruel-Azaila
- Pasillo LE 132 kV Teruel-Azaila
- Acceso: Vial de acceso existente
- Acceso alternativo: Rodadura existente

Estados erosivos (pérdidas de suelo)

- 1- Muy bajas
- 3- Moderadas
- 4- Medias

PROYECTO: **PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL**		
MAPA Nº: **4** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **EROSIÓN**	
ESCALA: **1:25.000** Formato impresión: **A3**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ETRS89** HUSO: **30N**	FECHA: **Julio de 2016**
PROMOTOR: IBERDROLA	PREPARADO PARA: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PREPARADO POR: GesNatura S.L. Gestión, Asesoría y Estudios de Medio Ambiente







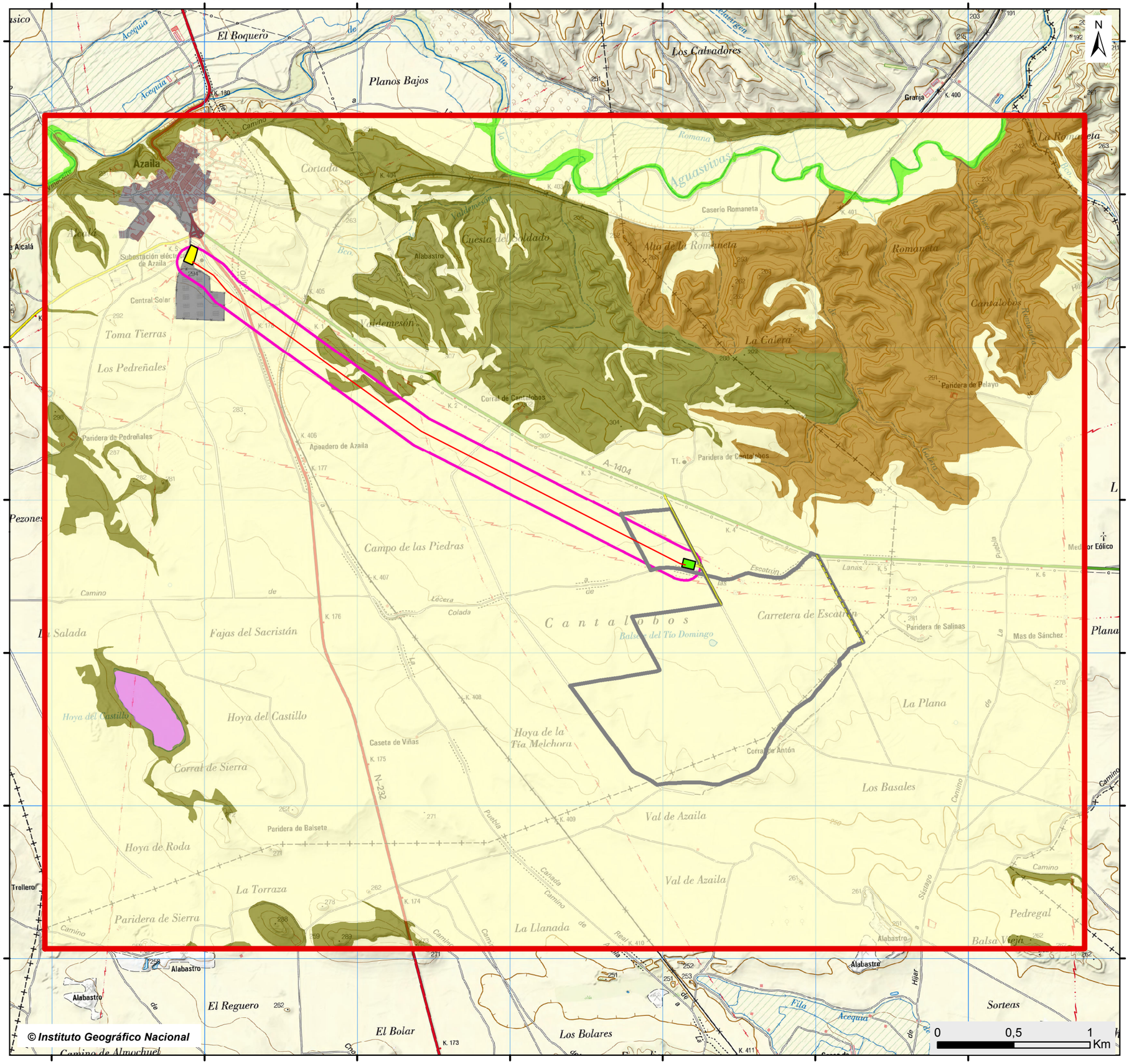
LEYENDA

- Área de estudio
- Zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel
- Nueva ST FV Teruel
- ST Azaila
- LE 132 kV Teruel-Azaila
- Pasillo LE 132 kV Teruel-Azaila
- Acceso: Vial de acceso existente
- Acceso alternativo: Rodadura existente

Tipos de suelos

- Fluvisol calcáreo
- Xerosol cálcico
- Xerosol cálcico (Fase petrocálcica)
- Yermosol cálcico-Litosol (Fase lítica)
- Yermosol cálcico (Fase lítica)
- Yermosol gípsico-Regosol calcáreo

PROYECTO: **PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL**		
MAPA Nº: **5** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **EDAFOLOGÍA**	
ESCALA: **1:25.000** Formato impresión: **A3**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ETRS89** HUSO: **30N**	FECHA: **Julio de 2016**
PROMOTOR: IBERDROLA	PREPARADO PARA: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PREPARADO POR: GesNatura S.L. Gestión, Asesoría y Estudios de Medio Ambiente







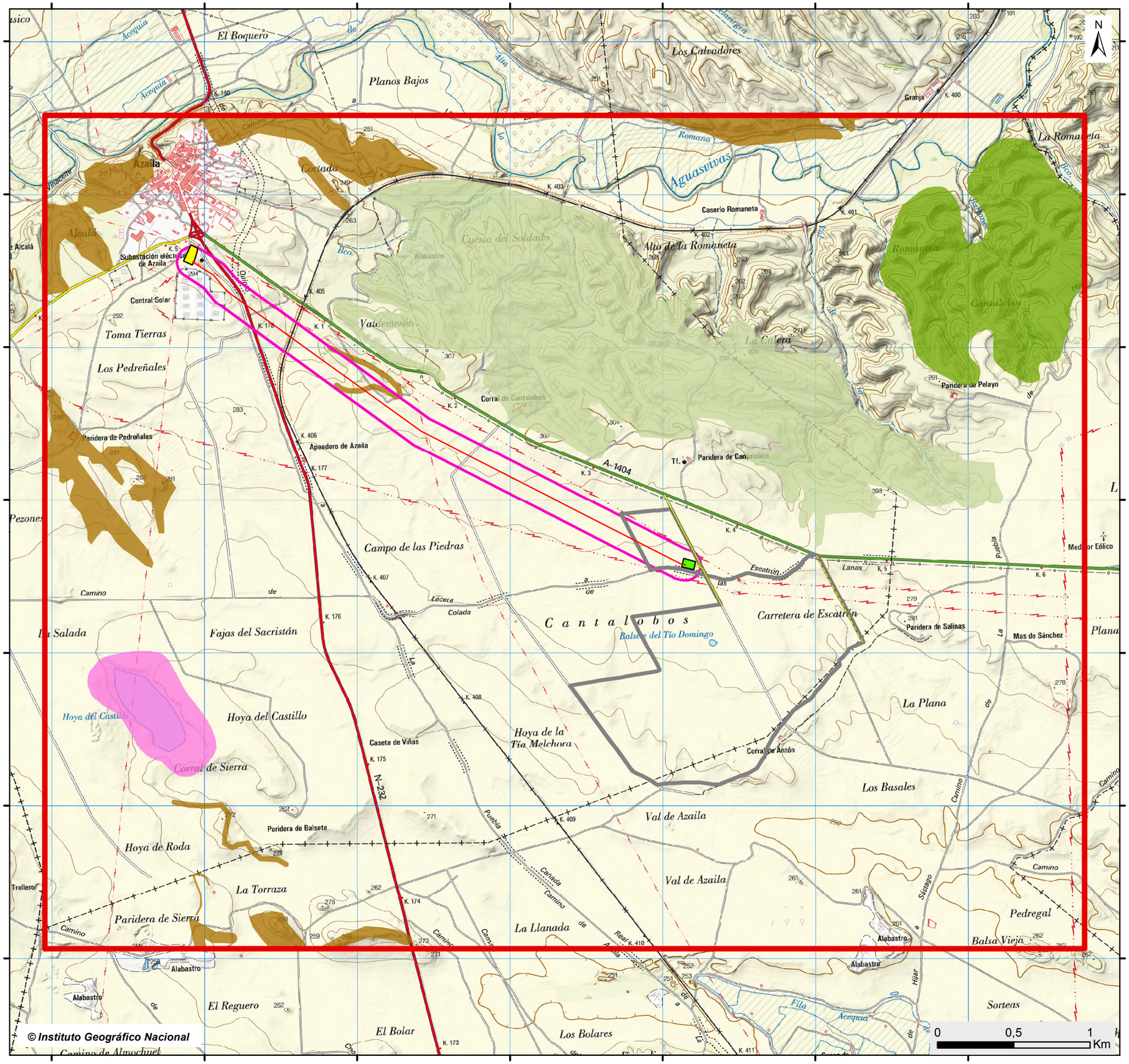
LEYENDA

- Área de estudio
- Zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel
- Nueva ST FV Teruel
- ST Azaila
- LE 132 kV Teruel-Azaila
- Pasillo LE 132 kV Teruel-Azaila
- Acceso: Vial de acceso existente
- Acceso alternativo: Rodadura existente

Formaciones vegetales

- Artificial/improductivo
- Cultivos agrícolas
- Matorral gipsófilo
- Matorral mixto con romerales
- Matorral mixto halo-higrófilo
- Vegetación riparia

PROYECTO: **PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL**		
MAPA Nº: **6** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **VEGETACIÓN**	
ESCALA: **1:25.000** Formato impresión: **A3**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ETRS89** HUSO: **30N**	FECHA: **Julio de 2016**
PROMOTOR: IBERDROLA	PREPARADO PARA: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PREPARADO POR: GesNatura S.L. Gestión, Asesoría y Estudios de Medio Ambiente







LEYENDA

- Área de estudio
- Zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel
- Nueva ST FV Teruel
- ST Azaila
- LE 132 kV Teruel-Azaila
- Pasillo LE 132 kV Teruel-Azaila
- Acceso: Vial de acceso existente
- Acceso alternativo: Rodadura existente

Hábitats Prioritarios

- Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia) (UE 1510)
- Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia) (UE 1520)
- UE 1520 + UE 6220
- Zonas subestépicas gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (UE 6220)

PROYECTO: **PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL**		
MAPA Nº: **7** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **HÁBITAT DIRECTIVA 92/43/CEE**	
ESCALA: **1:25.000** Formato impresión: **A3**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ETRS89** HUSO: **30N**	FECHA: **Julio de 2016**
PROMOTOR: IBERDROLA	PREPARADO PARA: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PREPARADO POR: GesNatura S.L. Gestión, Asesoría y Estudios de Medio Ambiente





LEYENDA

- Área de estudio
- Zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel
- Nueva ST FV Teruel
- ST Azaila
- LE 132 kV Teruel-Azaila
- Pasillo LE 132 kV Teruel-Azaila
- Acceso: Vial de acceso existente
- Acceso alternativo: Rodadura existente

Hábitats faunísticos

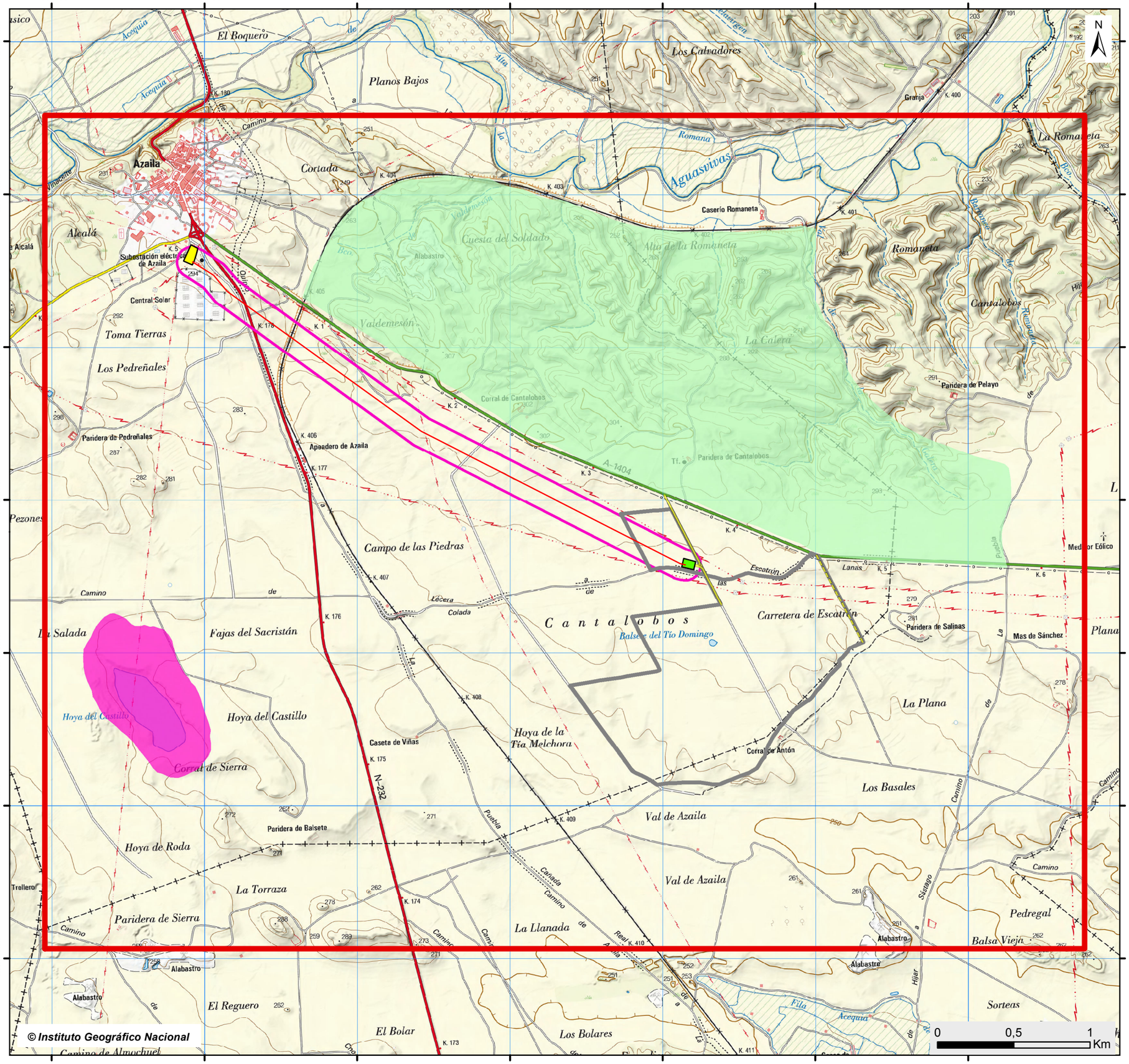
- Cultivos
- Matorral
- Humedales

Zonas de interés para el Cernícalo primilla

- Colonias de cría y áreas de campeo hasta 2 km
- ☆ Colonias de cría
- ★ Zonas potenciales de cría

PROYECTO: **PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL**		
MAPA Nº: **8** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **FAUNA**	
ESCALA: **1:25.000** Formato impresión: **A3**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ETRS89** HUSO: **30N**	FECHA: **Julio de 2016**
PROMOTOR: IBERDROLA	PREPARADO PARA: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PREPARADO POR: GesNatura S.L. Gestión, Asesoría y Estudios de Medio Ambiente

© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional





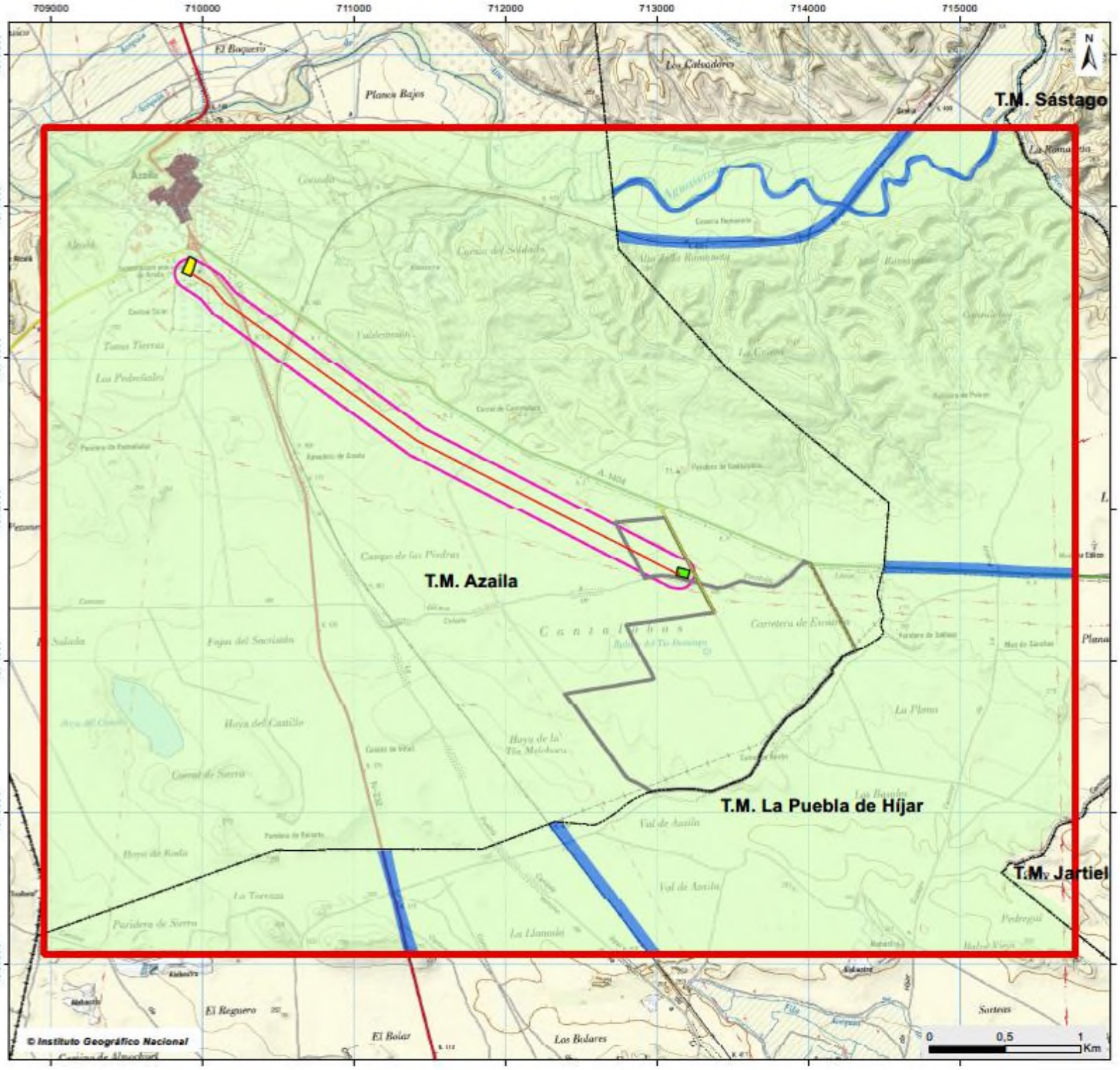
LEYENDA

- Área de estudio
- Zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel
- Nueva ST FV Teruel
- ST Azaila
- LE 132 kV Teruel-Azaila
- Pasillo LE 132 kV Teruel-Azaila
- Acceso: Vial de acceso existente
- Acceso alternativo: Rodadura existente

Red Natura 2000

- LIC ES2420092 Barranco de Valdemesón - Azaila
- LIC ES2420093 Salada de Azaila

PROYECTO: **PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL**		
MAPA Nº: **9** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS**	
ESCALA: **1:25.000** Formato impresión: **A3**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ETRS89** HUSO: **30N**	FECHA: **Julio de 2016**
PROMOTOR: IBERDROLA	PREPARADO PARA: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PREPARADO POR: GesNatura S.L. Gestión, Asesoría y Estudios de Medio Ambiente







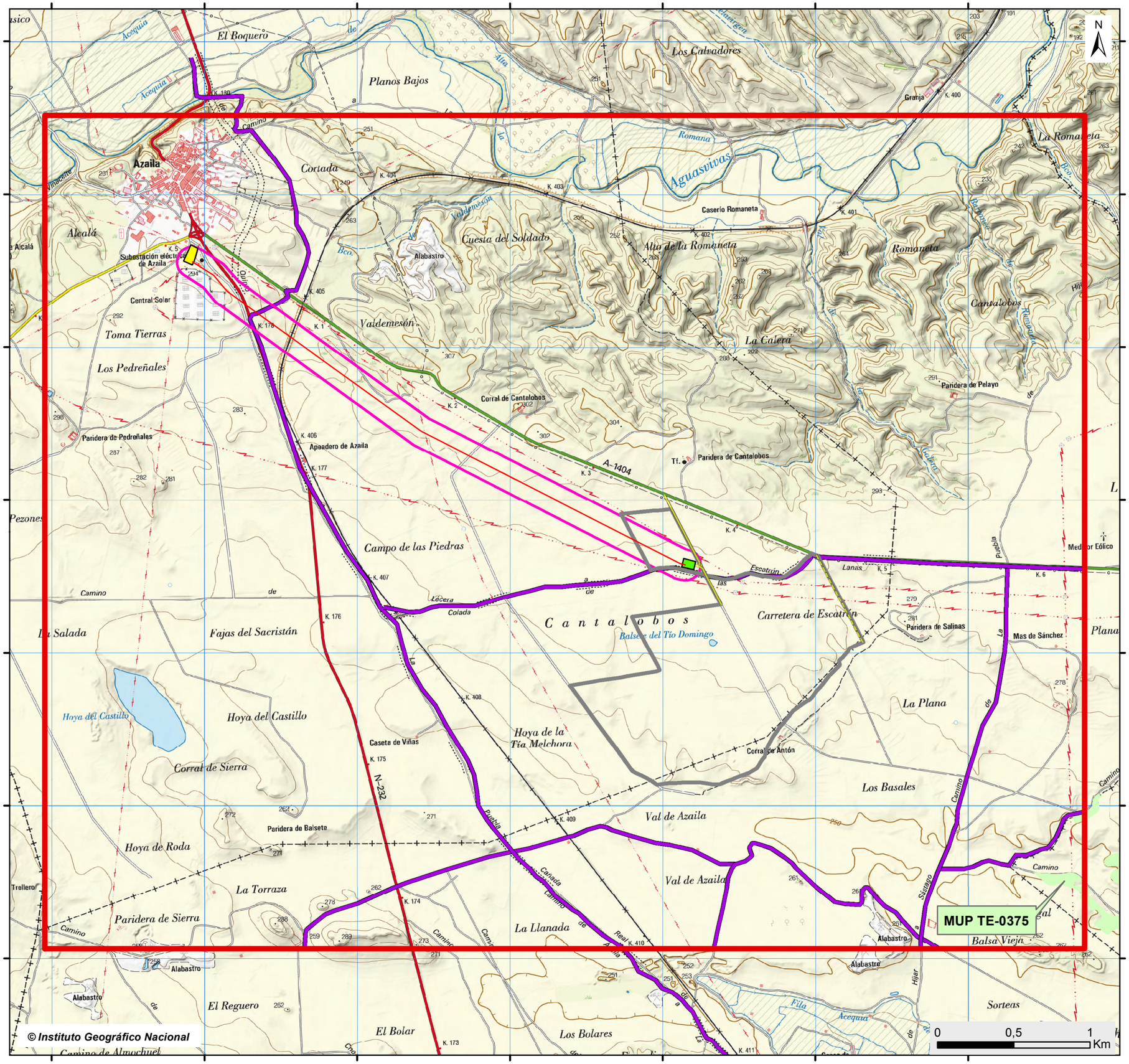
LEYENDA

- Área de estudio
- Zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel
- Nueva ST FV Teruel
- ST Azaila
- LE 132 kV Teruel-Azaila
- Pasillo LE 132 kV Teruel-Azaila
- Acceso: Vial de acceso existente
- Acceso alternativo: Rodadura existente

Figuras de planeamiento

- SU-C Suelo Urbano Consolidado
- SNU-E Suelo No Urbanizable de Protección
- SNU/SNU-G (Suelo No Urbanizable/No Urb. Genérico)
- Límite término municipal

PROYECTO: **PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL**		
MAPA Nº: **10** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**	
ESCALA: **1:25.000** Formato impresión: **A3**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ETRS89** HUSO: **30N**	FECHA: **Julio de 2016**
PROMOTOR: IBERDROLA	PREPARADO PARA: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PREPARADO POR: GesNatura S.L.



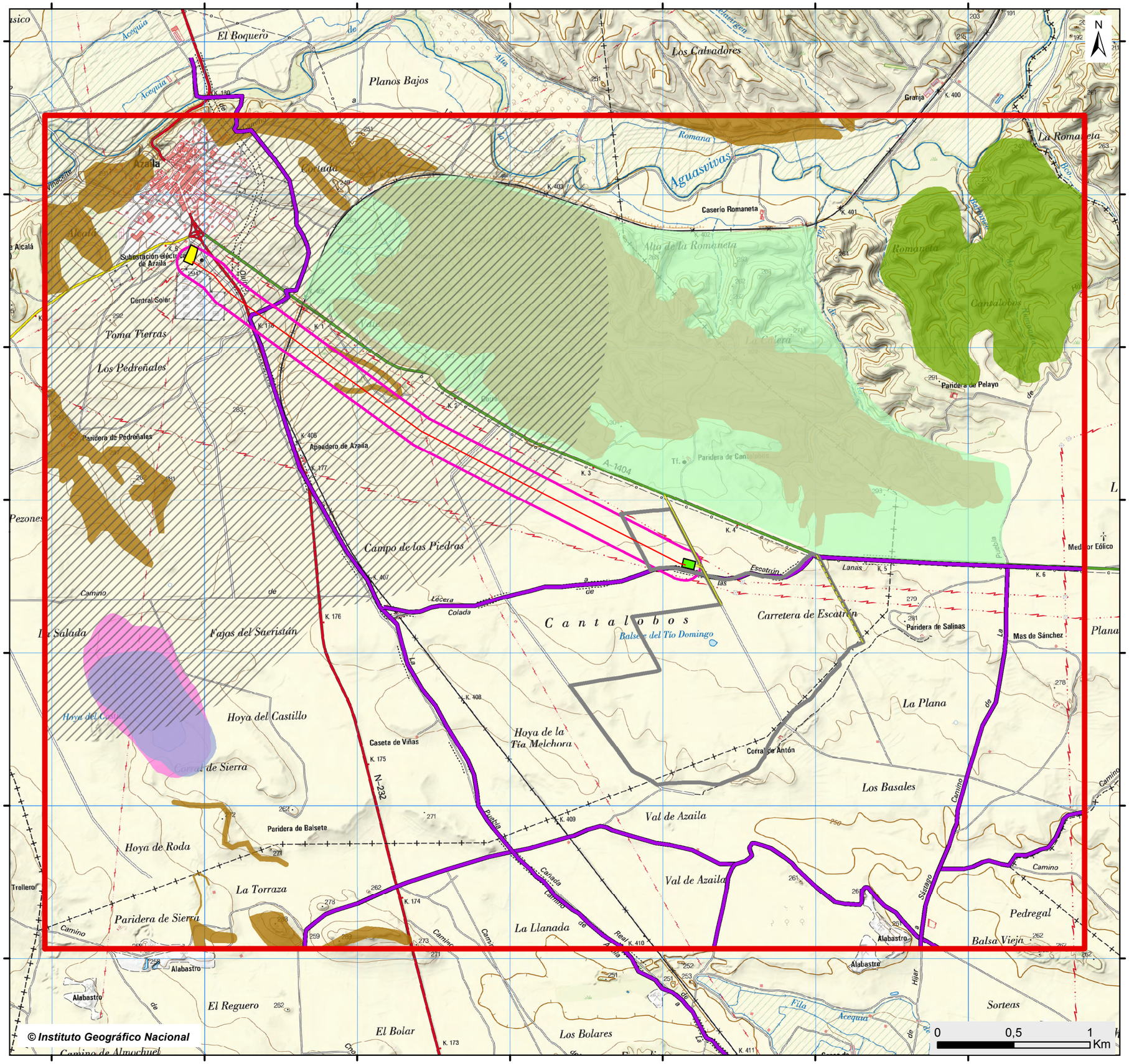




LEYENDA

- Área de estudio
- Zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel
- Nueva ST FV Teruel
- ST Azaila
- LE 132 kV Teruel-Azaila
- Pasillo LE 132 kV Teruel-Azaila
- Acceso: Vial de acceso existente
- Acceso alternativo: Rodadura existente
- Montes de Utilidad Pública
- Vías Pecuarias

PROYECTO: **PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL**		
MAPA Nº: **11** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **MONTES Y VÍAS PECUARIAS**	
ESCALA: **1:25.000** Formato impresión: **A3**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ETRS89** HUSO: **30N**	FECHA: **Julio de 2016**
PROMOTOR: IBERDROLA	PREPARADO PARA: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PREPARADO POR: GesNatura S.L. Gestión, Asesoría y Estudios de Medio Ambiente







LEYENDA

- Área de estudio
- Zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel
- Nueva ST FV Teruel
- ST Azaila
- LE 132 kV Teruel-Azaila
- Pasillo LE 132 kV Teruel-Azaila
- Acceso: Vial de acceso existente
- Acceso alternativo: Rodadura existente

Zonas de interés para el Cernícalo primilla

- Colonias de cría y áreas de campeo hasta 2 km

Hábitats Prioritarios Directiva 92/43/CEE

- Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia) (UE 1510)
- Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia) (UE 1520)
- UE 1520 + UE 6220
- Zonas subestép. gramíneas y anuales del Thero-Brach. (UE 6220)

Red Natura 2000

- LIC ES2420092 Barranco de Valdemesón - Azaila
- LIC ES2420093 Salada de Azaila
- VÍAS PECUARIAS

PROYECTO: **PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL**		
MAPA Nº: **12** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **SÍNTESIS AMBIENTAL**	
ESCALA: **1:25.000** Formato impresión: **A3**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ETRS89** HUSO: **30N**	FECHA: **Julio de 2016**
PROMOTOR: IBERDROLA	PREPARADO PARA: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PREPARADO POR: GesNatura S.L. Gestión, Asesoría y Estudios de Medio Ambiente

Anexo 4. Prospección Arqueológica

IBERDROLA

ESTUDIO DE IMPACTO AL PATRIMONIO CULTURAL

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA
PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL Y LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN (AZAILA, TERUEL)



Nº Exp.: 207/2017
Exp. Prev.: 001/17.208

Julio 2017

ARQUETIPO
arqueología y restauración

ESTUDIO DE IMPACTO AL PATRIMONIO CULTURAL ARQUEOLÓGICO, ETNOLÓGICO, E HISTÓRICO Y ARTÍSTICO

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA:

PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL Y LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACION (AZAILA, TERUEL)

Nº de Expediente: 207/2017

Exp. Prev.: 001/17.208

ARQUETIPO S.C.L.

JULIO 2017

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.- JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN
- 1.1.- MARCO LEGISLATIVO
- 1.2.- ANTECEDENTES

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- 2.1.- SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA ST F.V TERUEL
- 2.2.- LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV ST F.V TERUEL – ST AZAILA
- 2.3.- PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL
  - 2.3.1.- Descripción y funcionamiento
  - 2.3.2.- Descripción de los principales componentes
  - 2.3.3.- Obra civil

3.- OBJETIVOS Y METODOLOGÍA
- 3.1.- OBJETIVOS
- 3.2.- METODOLOGÍA
- 3.3.- TRABAJOS PREVIOS
- 3.4.- DIAGNOSIS DEL IMPACTO Y MEDIDAS CORRECTORAS
  - 3.4.1.- Evolución del Impacto
  - 3.4.2.- Categorías de Impacto
  - 3.4.3.- Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias

4.- ESTUDIO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO.- DATOS PREVIOS
- 4.1.- BIENES DE INTERÉS CULTURAL (DECLARADOS O INCOADOS) y ZONAS DE PREVENCIÓN ARQUEOLÓGICA
- 4.2.- CARTA ARQUEOLÓGICA DE ARAGÓN

5.- DIAGNÓSTICO EN PROFUNDIDAD: RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA
- 5.1.- PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL
  - 5.1.1.- Sector A
  - 5.1.2.- Sector B
  - 5.1.3.- Sector C
- 5.2.- LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN

6.- DIAGNOSIS DEL IMPACTO Y PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS
- 6.1.- PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
- 6.2.- PATRIMONIO HISTÓRICO
  - 6.2.1.- Valdemesón 1
  - 6.2.2.- Valdemesón 2

ANEXO 1.- DOCUMENTACIÓN PLANIMÉTRICA.-

- PLANO 1.- Emplazamiento proyecto
- PLANO 2.- Proyecto de obra
  - Hoja 2.1.- Planta Fotovoltaica
  - Hoja 2.2.- Línea Eléctrica de evacuación
- PLANO 3.- Datos Previos
- PLANO 4.- Resultados de la Prospección
  - Hoja 4.1.- Planta Fotovoltaica
  - Hoja 4.2.- Línea Eléctrica de evacuación
- PLANO 5.- Diagnosis del Impacto y Medidas Correctoras

ANEXO 2.- DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

FICHA TÉCNICA

1- PROYECTO		PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL Y LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN
2- TÉRMINO MUNICIPAL		Azaila
3- REDACCION PROYECTO	NOMBRE:	IBERDROLA
	DIRECCION:	Avda. Manoteras, 20.
	MUNICIPIO:	Madrid
	C.P.	28050
	TELEFONO:	91.713 27 80 Contacto ISABEL TOME ESTEBAN ites@iberdrola.es
4- DATOS DIRECTORES:	NOMBRE:	Montserrat LERÍN SANZ Agustín RUIZ DE MARCO
	TITULACION:	Licenciados en Prehistoria, Arqueología y Etnología
	EMPRESA:	ARQUETIPO S.C.L.
	DIRECCION :	Carretera de Logroño, 1 Bajo
	MUNICIPIO:	Soria
	C.P.	42004
	TELEFONO:	975.230861 / 628 27 09 42
	E.MAIL:	montse@arquetipo.eu
	EQUIPO DE TRABAJO	Raquel BARRIO ONRUBIA Mª Jesús TARANCÓN GÓMEZ Oscar L. ARELLANO HERNÁNDEZ Licenciados en Prehistoria, Arqueología y Etnología
5 – TIPO DE INTERVENCIÓN:		PROSPECCION ARQUEOLÓGICA INTENSIVA DEL ÁREA IMPLICADA EN LA CONSTRUCCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA Y SU LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN

1.- INTRODUCCIÓN.- JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Con motivo de la tramitación del Estudio de Impacto Ambiental de la Planta Fotovoltaica Teruel y su línea eléctrica de evacuación, en el término municipal de Azaila, en la provincia de Teruel es imprescindible realizar una intervención que permita identificar, describir y valorar los efectos del proyecto sobre el Patrimonio Cultural, arqueológico, etnográfico e histórico a fin de definir la viabilidad y/o compatibilidad del proyecto y proponer las medidas correctoras más oportunas para su protección. (Plano 1)

1.1.- MARCO LEGISLATIVO

La necesidad de planificar este tipo de estudios, con anterioridad a la ejecución material de la obra de infraestructura, viene determinada por la aplicación de la Ley 16/85 del Patrimonio Histórico Español y la legislación específica de la Comunidad Autónoma de Aragón, en concreto la Ley 3/1999, de 10 de marzo sobre el Patrimonio Cultural Aragonés (BOA, núm. 36, de 29 de marzo de 1999) y el Decreto 6/1990, de 23 de enero de 1990 de la Diputación General de Aragón por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas de la Comunidad de Aragón (BOA, núm. 15, de 7 de febrero de 1990).

Por otro lado, a nivel estatal, en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en el artículo 45.1, apunta textualmente:

"1. Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada del documento ambiental con el siguiente contenido: /…/

*d) Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, **incluido el patrimonio cultural,** y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto."*

A nivel regional, en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón (BOA nº 241 de 10 de diciembre de 2014), en cuyo artículo 27. Estudio de Impacto Ambiental, se apunta:

1. El promotor elaborará el estudio de impacto ambiental con la información que establece la legislación básica de evaluación ambiental, debiendo contener en todo caso: /…/

*c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, **los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural,** y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.*

Para ajustarse a dichas especificaciones, y a petición del promotor, IBERDROLA contrató a ARQUETIPO S.C.L. la elaboración de la Propuesta Arqueológica necesaria para la obtención del permiso de prospección, tal como establece el artículo 70 de la Ley 3/1999 sobre el Patrimonio Cultural Aragonés que determina que:

"Toda intervención o actividad arqueológica o paleontológica deberá contar con autorización del Director general responsable de patrimonio cultural, que, mediante los procedimientos de inspección y control idóneos, comprobará que los trabajos estén planteados y desarrollados conforme a un programa detallado, coherente y de carácter global, que contenga los requisitos concernientes a la conveniencia, profesionalidad e interés científico. Mediante Decreto del Gobierno de Aragón se reglamentará el ejercicio de estas actividades."

Por otro lado, el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas de la Comunidad de Aragón (BOA, núm. 15, de 7 de febrero de 1990) indica:

·"Artículo 3.

1. No podrá realizarse excavación o prospección arqueológica o paleontológica alguna sin haberse obtenido la correspondiente autorización.

2. Corresponde al Departamento de Cultura y Educación (actualmente Cultura y Turismo), a través de la Dirección General de Patrimonio Cultural y Educación, la concesión, renovación y revocación de las autorizaciones para actividades arqueológicas y paleontológicas en el territorio de Aragón.

La propuesta fue presentada en el Registro de la Dirección General de Cultura y Patrimonio, Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural, el día 26 de junio de 2017. Tras ser valorada por el Jefe de dicho servicio, el Director General de Patrimonio Histórico dicta la Resolución de 17 de julio de 2017 por la que se autoriza la actuación de prospección arqueológica, bajo la dirección técnica de Montserrat Lerín Sanz y Agustín Ruiz de Marco (Arquetipo S.C.L.), con el Nº de Expediente: 207/2017 Exp. Prev: 001/17.208 (Registro de salida nº 231375, de 18 de julio de 2017.

Tras su correspondiente notificación a la administración competente, los trabajos de campo se desarrollaron los días 19 y 25 de julio de 2017. (Anexo 2. Documentación Administrativa)

La intervención se ha centrado en la Prospección Arqueológica Intensiva de Cobertura Total de las 171,23 ha que constituyen el emplazamiento de la planta fotovoltaica y del trazado de su línea eléctrica de evacuación, de 3.805 m de longitud. Una vez finalizada la intervención se ha realizado la valoración de los resultados proponiendo una serie de medidas correctoras para la salvaguarda y protección del patrimonio cultural documentado, que son las que se exponen a continuación.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La empresa Iberdrola Renovables Aragón, S.A. está promoviendo el proyecto de una instalación fotovoltaica de 50 MWp ubicada en Azaila (Teruel), que constará de los siguientes elementos: (Plano 2)

2.1.- SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA ST F.V TERUEL

La evacuación de la energía que se genere en dicha planta se realizará a través de una subestación transformadora de 132/30 kV denominada ST F.V. Teruel.

Dicha subestación estará ubicada en el término municipal de Azaila, a 280 m sobre el nivel del mar. Se dispondrá en la parcela nº 116 del pol. 503 y ocupará una extensión de 4.455 m^2 delimitada por los siguientes vértices:

P1	X: 713.133,932	Y: 4.571.564,467
P2	X: 713.135,932	Y: 4.571.597,362
P3	X: 713.215,170	Y: 4.571.595,771
P4	X: 713.201,768	Y: 4.571.544,491
P5	X: 713.148,436	Y: 4.571.575,957 (pórtico)

La instalación contará con dos edificios: un edificio para control y celdas de MT en una sola planta, prefabricado de hormigón, con una superficie de 212 m^2 y un edificio de almacén de 408 m^2.

El edificio de control estará formado por las siguientes principales salas separadas mediante tabiques intermedios: Una sala control, una sala de celdas, una sala de telemando, una sala multiusos, un aseo y un despacho. Por otro lado, el almacén tendrá las siguientes dependencias: una sala de almacén de repuestos, un almacén de residuos, un almacén de productos y un almacén de paneles fotovoltaicos.

2.2.- LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV, SC, ST. F.V. TERUEL – ST. AZAILA

Para la evacuación de la energía que se genere en planta fotovoltaica, desde esa instalación hasta la red de distribución, se hace necesaria la construcción de una línea eléctrica de 132 kV que conecte la futura ST F.V. Teruel, con la subestación SET Azaila, propiedad de Endesa Distribución Eléctrica

La línea eléctrica tiene una longitud aproximada de 3.805 m en simple circuito íntegramente aéreos. Tiene su origen el a subestación F.V. Teruel 132 kV, desde donde parte discurriendo en aéreo hasta la subestación Azaila.

Los vértices o apoyos de ángulo distribuidos a lo largo de su trazado son los siguientes:

Pórtico ST FV Teruel: X.- 713148,52 / Y.- 4571575,92 / Z.- 278,935
V1: X.- 713144,44 / Y.- 4571584,04 / Z.- 278,825
V2: X.- 711417,24 / Y.- 4572449,70 / Z.- 292,146
V3: X.- 710148,39 / Y.- 4573364,97 / Z.- 290,140
V4: X.- 710058,74 / Y.- 4573469,46 / Z.- 287,867
V5: X.- 709932,18 / Y.- 4573550,25 / Z.- 291,687
Pórtico ST Azaila: X.- 709920,79 / Y.- 4573557,21 / Z.- 291,423

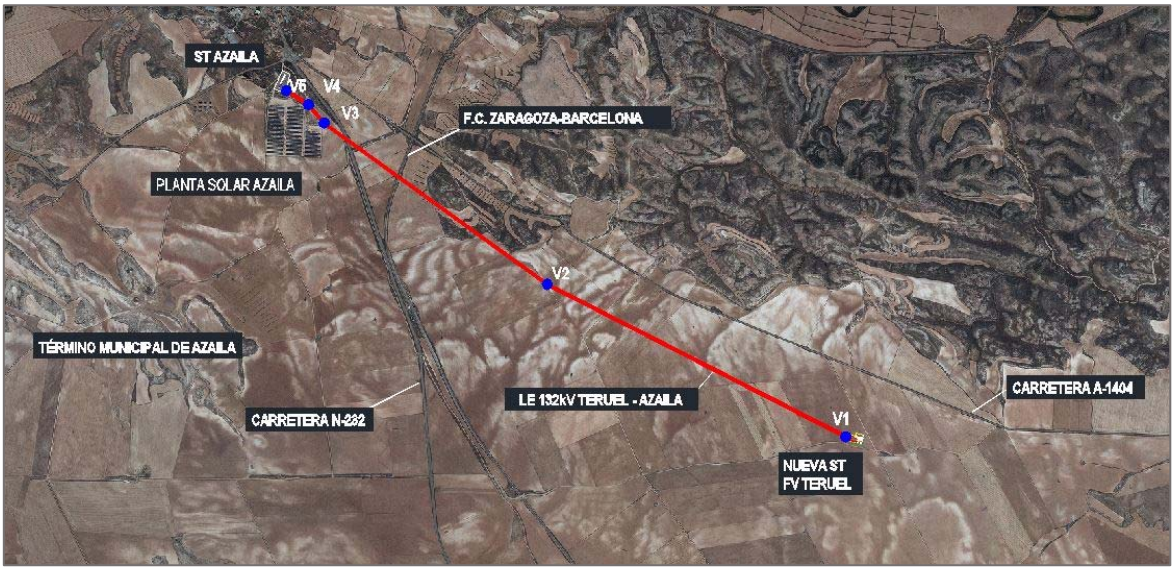


Figura 1.- Trazado de la línea eléctrica de evacuación sobre fotografía aérea.

La cimentación de los apoyos se realiza mediante cuatro macizos independientes de hormigón en masa, uno por cada pata, suficientemente separados entre sí para permitir su construcción. Los macizos serán cilíndricos con un ensanchamiento troncocónico inferior que les da su forma característica de "pata de elefante".

2.3.- PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL

La planta fotovoltaica Teruel se encontrará situada en el término municipal de Azaila, en las parcelas nº 23, 24, 10025, 20025, 26, 27, 28, 29, 37, 38, 101, 102 , 116 y 9015 del pol. 503.



Figura 2.- Implantación de la planta fotovoltaica Teruel sobre fotografía aérea.

La instalación fotovoltaica de 50 MWp irá ubicada en parcelas rústicas con los módulos instalados en estructuras de inclinación fija orientadas al sur, evacuando la energía generada a través de una subestación en la instalación, y una línea que evacuará a la subestación correspondiente de la Empresa Distribuidora. Los accesos generales al parque fotovoltaico se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente A-1404.

Con su diseño se pretenden alcanzar dos objetivos bien definidos: Fomentar la energía solar fotovoltaica como fuente alternativa de producción de energía eléctrica y disminuir la emisión de gases de efecto invernadero en los procesos de generación de energía eléctrica.

2.3.1.- Descripción y funcionamiento

Las plantas fotovoltaicas convierten la energía procedente del sol en energía eléctrica de corriente continua a través de módulos fotovoltaicos. Dicha energía es convertida a corriente alterna (630V, 50Hz), y a continuación se adapta a la tensión de la red interna de MT (30 kV) mediante un transformador.

Varios centros de potencia son unidos por circuitos de MT y toda esta energía generada se recoge en una subestación a construir y ubicada dentro de la instalación fotovoltaica. Será necesario construir una línea a 132 kV para inyectar la energía generada a través de la ST Azaila.

En un primer paso, se convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos fotovoltaicos, a este conjunto se le denomina generador fotovoltaico. Se montarán sobre la perfilería de la parrilla de una estructura fija.

Posteriormente, la corriente continua producida en el generador fotovoltaico se transforma en corriente alterna mediante inversores trifásicos de 1.637 kVAs de potencia nominal de salida. Esta energía es conducida posteriormente al transformador, donde se elevará la tensión del sistema hasta la tensión de la línea de MT que irá a una subestación elevadora 30/132kV, ubicada junto a la instalación fotovoltaica.

2.3.2.- Descripción de los principales componentes.

Generador Fotovoltaico

La instalación fotovoltaica completa estará formada por 142.740 módulos fotovoltaicos de células de silicio monocristalino, con una potencia unitaria máxima de 350 Wp. Para obtener las características de operación deseadas cada inversor de 1.637 kVAs estará configurado por 183 series en paralelo de 30 módulos cada serie.

Los módulos se dispondrán sobre la parrilla de una estructura fija o mesa de unos 10 m de longitud y unos 3,3m de alto. La mesa estará formada por 30 paneles colocados en vertical en tres alturas de 10 paneles cada una. Así, cada sub-planta de 1.637 kWn constará de 183 mesas, para cubrir el total de 5.490 módulos por inversor. La potencia pico total de la Central será de 49.959.000 Wp.

2.3.3.- Obra civil

La obra civil prevista incluye acondicionamiento y limpieza dentro del cercado perimetral, construcción de un área de acopio de material, caminos internos, mejora de caminos existentes, acondicionamiento de los accesos, drenajes y las cimentaciones de los principales equipos y edificios.

Caminos internos y Accesos

Los caminos internos y accesos cumplirán las siguientes especificaciones: relleno basado en piedra y grava y compactado del terreno de 4 metros de ancho con 1metro de cuneta para el apoyo de los drenajes. Se agregará una capa de 15 cm de espesor compactada a base de zahorra, con una capa inferior de 30 cm compuesta de material seleccionado.

Preparación del suelo

En la parcela se limpiará de vegetación las áreas que lo requieran, a través de desbrozadoras, excavadoras, etc. Y posteriormente se acondicionará el terreno para la correcta instalación de las estructuras y demás elementos que componen la instalación. El movimiento de tierras considerado es el necesario para la construcción de edificios, zanjas, cunetas, camino de acceso y caminos internos.

Cimentación de la estructura fija

Se ejecutará un pretaladro que consiste en una perforación vertical de sección inferior a la sección del fuste. Se hincará el fuste en la perforación vertical realizada. Estos fustes serán de aproximadamente 1,5m. Posteriormente se realizará una inyección por ambos lados de la perforación de una lechada de cemento con el fin de sellarlo.

Zanjas canalizaciones de cables

Los cables de baja tensión, se instalarán directamente enterrados. Los cables de media tensión se instalarán también directamente enterrados dentro de las zanjas. La fibra óptica se instalará dentro de los conductos de polietileno corrugado. Se construirán diferentes tipos de zanjas en la planta acorde a los diferentes circuitos que deben conducir.

Vallado perimetral

El vallado perimetral que será puesto en la instalación fotovoltaica, será cinegético de 2,4m de alto, con postes de tubo redondo y brazo inclinado cada 3 m sobre cimientos de hormigón.

3.- OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

3.1.- OBJETIVOS

La intervención arqueológica tiene como objetivo primordial la realización de un estudio de valoración de afecciones al Patrimonio Cultural, Arqueológico, Etnológico e Histórico, para poder identificar, describir, y valorar los efectos del proyecto ***Planta Fotovoltaica Teruel y línea eléctrica de evacuación***, evaluando su viabilidad / compatibilidad y proponiendo las medidas correctoras más pertinentes.

El planteamiento del trabajo se centra en la localización de la totalidad de los enclaves arqueológicos / etnológicos / históricos existentes en el ámbito de afección delimitado por la promotora y susceptibles de verse alterados durante la fase de ejecución, mediante varias acciones concretas:

.- Posicionar sobre el terreno los datos conocidos tras la documentación previa realizada para descartar o no la afección de la obra de infraestructura sobre los yacimientos arqueológicos catalogados en la Carta Arqueológica y situados en el área del proyecto.

- Prospecta la superficie de implantación de la planta fotovoltaica y el trazado de su línea eléctrica de evacuación a fin de documentar la totalidad de enclaves arqueológicos, históricos o etnológicos existentes en el área de afección.

.- Definir la viabilidad del proyecto y proponer las medidas correctoras más oportunas para la protección y salvamento de los enclaves documentados.

3.2.- METODOLOGÍA

Para conseguir dichos objetivos, y de acuerdo con las especificaciones de la Hoja Informativa, se realizó la Prospección Intensiva y de Cobertura Total las 171,23 ha que constituyen el emplazamiento de la planta fotovoltaica y el trazado de su línea eléctrica de evacuación, de 3.805 m de longitud.

El equipo básico estuvo compuesto por tres prospectores –arqueólogos titulados-, dispuestos en banda, cubriendo toda la extensión mediante las pasadas que fueron necesarias. Todo el recorrido se efectuó con varios Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), recogiendo la descarga diaria del tramo efectuado (Tracks) en los formatos GPX, reflejando las coordenadas en el datum ETRS89 / Huso 30.

Dadas las excelentes condiciones de visibilidad del terreno las bandas de prospección fueron de 20 m – 25 m por término medio. La localización de los distintos yacimientos se ha efectuado sobre planimetría digital, a escala 1:5.000, con la especificación de su situación legal (polígono y parcela) y el sitio sobre mapa topográfico a escala 1:25.000.

La delimitación de los yacimientos / elementos etnográficos se ha expresado mediante la definición de un polígono de seis vértices periféricos y uno central, con coordenadas UTM, referidas al Datum ETRS89 Huso 30, tomadas con GPS abarcando el área del enclave.

Los planos a escala 1:5.000, en formado dxf y georeferenciados corresponden en la cartografía de proyecto y a la fotografía aérea. Han sido utilizados durante la prospección de campo y para analizar y valorar la vinculación del proyecto con el patrimonio histórico, arqueológico y etnológico.

3.3.- TRABAJOS PREVIOS

Con anterioridad a la ejecución de la prospección, propiamente dicha, se hizo una planificación previa de los trabajos o Diagnóstico Preliminar, a fin de obtener una primera aproximación a la realidad arqueológica zonal y definir la estrategia de trabajo más adecuada.

En primer término se consultó y revisó la información patrimonial existente en el área de afección del proyecto, en concreto, los informes técnicos de las distintas intervenciones arqueológicas (prospecciones, vigilancia, control y seguimientos arqueológicos de obra) efectuadas en el entorno, así como los listados de Bienes de Interés Cultural, Zonas de Prevención Arqueológica, Yacimientos Arqueológico y Elementos Etnológicos.

Esta información se ha completado con un estudio general y un vaciado bibliográfico acerca de las pautas, características y evolución del poblamiento en este sector provincial, durante las distintas etapas culturales, consiguiendo una primera aproximación a los patrones de asentamiento empleados a lo largo de la historia y a la potencialidad arqueológica del área de estudio.

Los datos obtenidos fueron plasmados y posicionados en la planimetría específica del proyecto generándose una *Planimetría de Situación* en la que pudieron comprobar, *a priori*, las posibles afecciones.

Durante la planificación de la prospección de campo se realizaron las siguientes actuaciones:

.- El plano de proyecto fue georeferenciado sobre la fotografía área de la zona para realizar un análisis preliminar del tipo de terreno donde se desarrolla el proyecto, a fin de obtener una valoración previa acerca de las condiciones de visibilidad del área, en función de la presencia de fincas de cultivo, etc. También permitió planificar el acceso a las distintas zonas, así como discernir y acotar el terreno susceptible de ser inspeccionado en cada jornada de trabajo.

.- Posteriormente, se introdujeron en cada uno de los GPS que portan los distintos prospectores las coordenadas UTM de cada uno de vértices que conforman el área de prospección, al constituir los cambios de dirección y orientación del recorrido. De este modo se garantiza el correcto desarrollo de la prospección por el ámbito de afección directo.

3.4.- DIAGNOSIS DEL IMPACTO Y MEDIDAS CORRECTORAS

Con esa información previa se procedió al trabajo de campo propiamente dicho, cuyos resultados son los que permiten definir un Diagnóstico en Profundidad. En él se analizan y valoran cada uno de los enclaves documentados estableciéndose una propuesta de Medidas Correctoras para su protección y salvaguarda.

3.4.1.- Evaluación de Impacto

Una vez finalizado el trabajo de campo, y para valorar el grado de incidencia del proyecto sobre yacimientos arqueológicos documentados, se ha considerado conveniente establecer, de forma genérica, un perímetro de seguridad y protección, de 25 m de entorno a cada uno de ellos.

Esta circunstancia se debe al hecho obvio de que el material en superficie no tiene por qué representar de manera precisa los límites del yacimiento y, de este modo, se establece un margen que redunda en una mayor protección patrimonial. Desde este punto de partida, entendemos que existirá impacto cuando se de algún tipo de obra que implique una modificación del medio dentro del entorno de protección de cualquier entidad.

En el caso de las construcciones y/o elementos etnológicos, y dado que constituyen una entidad en sí mismas y son fácilmente identificables sobre el terreno, el perímetro de protección establecido es de 10 m.

A la hora de hacer la diagnosis de impacto se aplicarán los siguientes criterios (Amado, et al, 2000)[1]:

.- Extensión / Magnitud.- Por extensión se entenderá la superficie afectada por el proyecto en relación con la superficie abarcada por el entorno de protección de la entidad y por magnitud la relación proporcional entre la extensión de la afección y la de la entidad patrimonial en sí. Los parámetros guía serán los siguientes:

. *Extensión puntual.-* Cuando la superficie afectada representa una mínima parte de la englobada en el entorno de protección (inferior al 2%).

. *Extensión parcial.-* Cuando el impacto afecta a una superficie de entre el 2% y el 10% del entorno de protección.

. *Extensión Amplia.-* El impacto afectaría de un modo extensivo a un área de entre el 10 y el 50% del entorno de protección.

. *Extensión Total.-* El impacto afectaría a más del 50%.

.- *Incidencia (intensidad).-* Hará referencia a la intensidad de la alteración producida en el ámbito físico. Los parámetros serán los siguientes:

. *Incidencia física nula.-* Cuando la entidad no será alterada porque no hay acciones susceptibles de una afección física en el entorno de protección.

. *Incidencia física baja.-* Cuando la acción no implica factor de destrucción.

. *Incidencia física media.-* Cuando se produce una alteración superficial del medio caracterizable como remoción de tierras no profunda (alteración de la capa vegetal) o por las acciones provocadas por el tránsito de la maquinaria.

. *Incidencia física alta.-* Cuando se producen acciones que implican una remoción de tierras profunda, que puedan alcanzar el nivel de transición al estrato geológico.

. *Incidencia física total.-* Cuando tiene lugar la destrucción profunda del medio que alcanza y puede rebajar el nivel de base constituido por la roca madre.

.- *Certidumbre (fiabilidad).-* Consiste en la estimación del riesgo de afección que presentan los agentes concretos del proyecto sobre la superficie ocupada por la propia entidad patrimonial -atendiendo a su valor patrimonial, condiciones de emplazamiento, envergadura, situación patrimonial (física y/o legal) y estado de conservación- y su entorno inmediato.

Posteriormente se establece una jerarquía de riesgos con el siguiente baremo.

. *Muy alto.-* Cuando la afección tiene lugar dentro de la superficie delimitada para la entidad, independientemente del tipo de acciones.

. *Alto.-* Cuando la afección se produce a una distancia de entre 5 y 10 m de la entidad.

. *Medio.-* Cuando la distancia a la que se desarrollan las obras supera los 10 m para las entidades de valor patrimonial medio o bajo y los 20 m cuando se trate de entidades de alto valor patrimonial.

[1] AMADO, X. et al (2002): *Especificaciones para una gestión integral del impacto desde la arqueología del paisaje.* Traballos de Arqueoloxía y Patrimonio nº 26, Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje, Universidade Santiago de Compostela.

. Bajo.- Su diferencia respecto al riesgo medio se establece por la mayor o menor monumentalidad de la entidad.

. Nulo.- Para la acción que tiene lugar fuera del entorno de protección de la entidad.

Una vez analizados estos aspectos se podrá cuantificar el grado de incidencia mediante el establecimiento de las categorías de impacto que serán adaptadas específicamente a las entidades que integran el Patrimonio Cultural, dado que sus efectos no son comparables a los que tienen lugar sobre los diferentes factores que integran el Medio Ambiente. Posteriormente se definirán las correspondientes medidas correctoras.

3.4.2.- Categorías de Impacto:

.- NO AFECTA.-

.- IMPACTO COMPATIBLE.- Implica la inexistencia de riesgo de afección física pero una relativa afección sobre el entorno de una entidad de cualquier tipo. Su recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.

.- IMPACTO MODERADO.- Supone la inexistencia de riesgo de afección física pero una relativa afección sobre el entorno de una entidad patrimonial que será analizada en las diferentes fases de proyecto, en función del valor que adquiera el bien una vez que pueda ser documentado con mayor precisión. No precisa de medidas correctoras o protectoras intensivas.

.- IMPACTO SEVERO.- Supone un riesgo de afección física directa sobre un bien patrimonial. En fase de ejecución supone la detección de un impacto que puede ser mitigado a través de medidas paliativas. En general, es aquel que, para la recuperación del medio afectado, precisa de medidas correctoras o protectoras y de un tiempo de recuperación más dilatado para que éstas se hagan efectivas.

.- IMPACTO CRÍTICO.- Supone la afección más grave que se puede producir sobre una entidad arqueológica. Es aquel cuya magnitud supera el umbral aceptable, y sin posibilidad de recuperación, aun adoptando medidas protectoras o correctoras.

Teniendo en cuenta los criterios analizados: extensión / magnitud, incidencia (intensidad) y certidumbre (fiabilidad) se conjugarán las conclusiones obtenidas con la valoración de la entidad patrimonial afectada, aportando un valor numérico a cada uno de los parámetros y efectuando una simple adición. El valor resultante se adscribirá al tipo de impacto que le corresponda.

La siguiente tabla recoge los datos expresados y la valoración numérica.

CRITERIO	VALOR DEL CRITERIO				
EXTENSIÓN / MAGNITUD	NULA (0)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	AMPLIA (4)	TOTAL (8)
INCIDENCIA	NULA (0)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	TOTAL (8)
CERTIDUMBRE	NULA (0)	BAJA (2)	MEDIA (4)	ALTA (8)	MUY ALTA (16)
VALOR PATRIMONIAL	NULO (0)	BAJO (1-2)	MEDIO (3-4)	ALTO (5-6)	MUY ALTO (7-8)
INTERVALO	0-6	7-12	13-22	23-40	+ 40
IMPACTO	NO AFECTA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRITICO

Tabla 1.- Categorías de impacto y valoración numérica.

3.4.3.- Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias

Respecto a los criterios para el diseño de las Medidas Correctoras –definidas como todas aquellas propuestas o intervenciones activas que se consideran necesarias para evitar, prever, mitigar, compensar o restituir los efectos negativos de un impacto-, el problema fundamental que plantea la corrección del Impacto Arqueológico es que los efectos de la remoción de tierras sobre el Patrimonio son, en la mayoría de los casos, de carácter irreversible ya que el registro arqueológico no es reconstruible.

Por este motivo, dependiendo del carácter de las medidas a adoptar se ha establecido la siguiente clasificación:

.- MEDIDAS PREVENTIVAS O PROTECTORAS.- Son aquellas que intentan evitar la aparición de un impacto mediante la modificación de los elementos definitorios de la actividad proyectada. Las principales son:

. Áreas de exclusión, establecidas alrededor de los yacimientos arqueológicos e implican la exclusión permanente de cualquier acción de proyecto sobre ellas.

. Cautelas efectivas que implican la exclusión temporal de cualquier acción de proyecto hasta que no se lleven a cabo las actuaciones arqueológicas oportunas.

. Cautelas preventivas que suponen el sometimiento a un Seguimiento y Control arqueológico de cualquier tipo de remoción de tierras que vaya a tener lugar.

En la mayoría de los casos es conveniente proceder a la señalización de las entidades patrimoniales, mediante el balizado y estaquillado de su superficie en previsión de cualquier tipo de alteración.

.- MEDIDAS PALIATIVAS.- Están dirigidas a atenuar, corregir y modificar las acciones y efectos de la ejecución del proyecto sobre los elementos patrimoniales sobre los que se han detectado impactos con cierto grado de recuperabilidad. Son aquellas que, si bien no evitan que el impacto se produzca, pueden disminuir su intensidad y grado de afección.

Las principales medidas paliativas son:

. Seguimiento Arqueológico de las labores de remoción del terreno, mediante la inspección de los terrenos desbrozados y perfiles generados a fin de documentar la posible aparición de evidencias.

. Sondeos y Excavaciones Arqueológicas realizadas con medios manuales.

.- MEDIDAS COMPENSATORIAS.- Son las que se proponen y ejecutan sobre aquellos elementos a los que se han diagnosticado impactos irrecuperables e inevitables (severos y críticos). No evitan la aparición de posibles impactos ni los minimizan pero intentan contrapesarlos de alguna manera. El objetivo es obtener la documentación necesaria para sustituir la destrucción del patrimonio por un superávit de conocimiento que permite reconstruirlo idealmente. De este modo, las medidas compensatorias pueden ser clasificadas dentro de dos grandes grupos:

.- Actuaciones en superficie: Documentación Gráfica de elementos localizados (croquis, calcos, fotografías y plasmación cartográfica); Prospecciones que completen la información existente y Recogida de Materiales.

.- Intervenciones de mayor envergadura como son la limpieza de perfiles, toma de muestras, apertura de zanjas de evaluación o sondeos comprobatorios de carácter mecánico a fin de delimitar el yacimiento, sondeos manuales o excavaciones arqueológicas en gran área de la parte del enclave directamente afectada.

4.- ESTUDIO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO.- DATOS PREVIOS

Las fuentes consultadas para laborar el presente documento han sido múltiples. En primer término se revisó la información patrimonial existente en el área de afección del proyecto, en concreto, los informes técnicos de las distintas intervenciones arqueológicas (prospecciones, vigilancia, control y seguimientos arqueológicos de obra) efectuados en el entorno así como los listados de Bienes de Interés Cultural, Zonas de Prevención Arqueológica, yacimientos arqueológicos y elementos etnológicos.

En el entorno inmediato del emplazamiento del proyecto, en el año 2007, y con motivo de la tramitación del proyecto de *Planta Termosolar Ibersol-Teruel y conducto de captación y vertido,* en las provincias de Teruel y Zaragoza, Arquetipo S.C.L. realizó un Estudio de Impacto al Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico. Éste se basó en la prospección intensiva del emplazamiento de estos elementos e incorporó una valoración del proyecto y del impacto de las obras, aportando las medidas correctoras oportunas para su protección[2].

Posteriormente, en el año 2009, el promotor de esa obra desarrolló pormenorizadamente el proyecto y definió el trazado de dos nuevas infraestructuras, en concreto el *camino de acceso* y el *conducto de evacuación de pluviales*. También realizó algunas modificaciones en el trazado del *conducto de captación y vertido* y en la configuración final del emplazamiento de la *planta termosolar*[3].

En aquel momento, y con anterioridad al trabajo de campo, se solicitó al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural, de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, el Listado de los Bienes de Interés Cultural –declarados o incoados- y los datos existentes en el Listado de Bienes Inmuebles y, en concreto, en las Cartas Arqueológica y Paleontológica de Aragón, acerca de los términos municipales implicados: Azaila, La Puebla de Híjar, Jatiel y Castelnou en Teruel y Sástago en Zaragoza.

Dada la proximidad geográfica de ese proyecto con el que ahora presentamos, los datos consultados en aquel momento pueden extrapolarse en su totalidad a la zona de actuación.

Los resultados son los siguientes: (Plano 3)

[2] ARQUETIPO S.C.L. (2007)*: Estudio de Impacto al Patrimonio Cultural Arqueológico, Etnológico e Histórico. Prospección Arqueológica del proyecto: Planta Termosolar Ibersol-Teruel y trazado de las Conducciones de Captación y Vertido (Zaragoza y Teruel)*. Informe inédito depositado en el Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural de la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón.

[3] ARQUETIPO S.C.L. (2009)*: Estudio de Impacto al Patrimonio Cultural Arqueológico, Etnológico e Histórico. Prospección Arqueológica del proyecto: Nuevas infraestructuras asociadas a la Planta Termosolar Ibersol-Teruel: Camino de acceso, conducto de evacuación de pluviales y conducto de captación y vertido (Zaragoza y Teruel).* Informe inédito depositado en el Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural de la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón.

4.1.- BIENES DE INTERÉS CULTURAL (DECLARADOS O INCOADOS) y ZONAS DE PREVENCIÓN ARQUEOLÓGICA

En la actualidad el único Bien de Interés Cultural localizado en Azaila es el yacimiento *Acrópolis Cabezo de Alcalá* situado en el término municipal de Azaila y declarado Monumento Arquitectónico-Artístico por La Gaceta de Madrid nº 338, de 3 de diciembre de 1924.

No obstante, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 de la Disposición Transitoria Primera de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, previo informe de la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural de Teruel, el Departamento de Cultura y Turismo, por Orden de fecha 11 de abril de 2002, modificó la categoría del citado yacimiento, pasando a tener la consideración de Conjunto de Interés Cultural, Zona Arqueológica.

Por Orden de 30 de abril de 2003, publicada en el BOA nº 63 de 26 de mayo de 2003, se procedió a delimitar el entorno de protección del yacimiento, en aras de completar la declaración originaria.

Los tres núcleos que comprende el yacimiento: A.- El Cabezo de Alcalá propiamente dicho y la necrópolis clásica, B.- Necrópolis localizada en el año 2002 y C.- Zona junto al lecho del río Aguas vivas, con el machón del puente, balsas y estructuras lineales, así como el entorno de protección delimitado, no se verán afectados por la obra de infraestructura ya que se localizan a unos 3.700 m al noroeste de la futura planta fotovoltaica y a 730 m de la subestación eléctrica ya existente.

En la actualidad nuevos hallazgos en el entorno, como la documentación de un campamento extramuros, permiten permitirán ampliar la superficie del yacimiento, abarcando más terreno del contemplado en su declaración.

4.2.- CARTA ARQUEOLÓGIA DE ARAGÓN

El método de trabajo se ha basado en la consulta, revisión y posicionamiento de yacimientos / bienes etnológicos catalogados en la Carta Arqueológica de Aragón. En el listado aportado se describen de forma breve, e individualizada, cada uno de los yacimientos, acompañado de sus datos básicos: código, topónimo, coordenadas, figura jurídica, valoración patrimonial, ámbito, secuencia cultural y referencias bibliográficas.

En general hay que advertir que la información obtenida es parcial. En ningún caso se ha realizado la prospección completa del territorio. Los datos hacen referencia a los proyectos de prospección de los distintos municipios, en los que se inspeccionaron áreas puntuales, cuya selección se ha basado en informaciones bibliográficas, noticias de encuesta oral, toponimia, fotografía aérea o criterios visuales de idoneidad. En otras ocasiones se trata de los resultados obtenidos tras la prospección efectuada con anterioridad a la concentración parcelaria de los municipios, o vinculada a proyectos de infraestructura.

Por este motivo es factible suponer que existen una serie de limitaciones inherentes a la metodología empleada que permiten afirmar aseverar que no se han detectado todos los yacimientos existentes por lo que no se puede aseverar su ausencia en los puntos o parajes no muestreados.

En el municipio de Azaila, en el año 2009, había catalogados veintiún yacimientos. Sus referencias provenían de distintas referencias bibliográficas antiguas[4] y, fundamentalmente, de los resultados obtenidos en distintas prospecciones arqueológicas como la de los términos municipales de Samper de Calanda, Jatiel, Castelnou y La Puebla de Híjar[5]; la del emplazamiento del Parque Eólico San Agustín de Almochuel[6], la de la Concesión de Explotación Teresa nº 5.733, realizada en el año 2002, o la del área de influencia del Cabezo de Alcalá, ejecutada en el año 2000.

A estos datos hay que añadir los más concretos, obtenidos tras la prospección de los términos municipales de Almochuel (Zaragoza), Vinaceite y Azaila (Teruel), en las campañas de 2005-2007[7], donde en el municipio de Azaila se localizaron veintidós puntos de interés arqueológico, entre yacimientos y estructuras etnológicas (mojones, caleras, trincheras o un pozo).

La mayor parte de ellos eran inéditos hasta la fecha, y pueden datarse en desde época campaniforme (*La Loma de Azagaderos*), durante la Edad del Bronce (*El Puente)*, en la transición hacia la I Edad del Hierro (*Lugar I, Cabezo del Lugar II y El Jinestral* y los hallazgos de *Val de Alegre III*). El número de yacimientos se incrementa en época ibérica, especialmente en el Ibérico Tardío, con una intensa ocupación (*El Sasico, Val de Alegre, EL Pedreñal, El Puente o Pezones I*) de distinta funcionalidad y tipología.

Es reseñable la ausencia de enclaves romanos y de época medieval, quizás motivada por su concentración en las inmediaciones de los núcleos urbanos. Por último, y a la Edad Moderna se adscriben algunos conjuntos cerámicos (*El Boquero, Pezones II y Planos Bajos III*) así como caleras (*Cortada y Caleras de la Paridera de los Pedreñales)* y ya en época contemporánea deben encuadrarse un conjunto de trincheras de la Guerra Civil (*Trincheras de Agazaderos*).

Una vez posicionados cada uno de los yacimientos arqueológicos catalogados, sobre la cartografía específica del proyecto y, en concreto, sobre el emplazamiento de la futura planta fotovoltaica y su línea eléctrica de evacuación, y a falta de una comprobación sobre el terreno, puede descartarse la afección para todos los elementos patrimoniales catalogados en las distintas bases de datos consultadas ya que todos ellos se localizan a más de 1.000 m al oeste o noroeste de la planta fotovoltaica y/o su línea eléctrica de evacuación.

[4] BELTRÁN LLORIS, M. (1976): *Arqueología e Historia de las ciudades antiguas del Cabezo de Alcalá de Azaila (Teruel)*. Zaragoza.
ATRIAN, P. et al (1980): *Carta Arqueológica de España. Teruel*. Teruel.
CABRE AGUILÓ, J. (1943): "La cerámica céltica de Azaila" *Archivo Español de Arqueología*, XVI, Madrid.
[5] LLAMAS MOLES, E. J. (1996): *Memoria preliminar de las prospecciones arqueológicas de los términos municipales de Samper de Calanda, Jatiel y Castelnou. Campaña 1996*. Informe inédito depositado en el Gobierno de Aragón.
[6] DELGADO J. y DEL REAL, B. (2000): *Informe de las prospecciones previas realizadas a la instalación del Parque Eólico San Agustín de Almochuel, en los t.m. de Almochuel (Zaragoza) y Azaila (Teruel)*. Informe inédito depositado en el Gobierno de Aragón.
[7] DIAZ ARIÑO, B. et alii (2007): "Prospecciones arqueológicas en los términos municipales de Almochuel (Zaragoza), Vinaceite y Azaila (Teruel). Resultados de las campañas 2005-2007". *Salduie* nº 7, pag. 221-239.

5.- DIAGNÓSTICO EN PROFUNDIDAD: RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Tras recopilar toda la información previa acerca del ámbito de actuación se procedió a la Prospección Intensiva de Cobertura Total de las 171,23 ha que constituyen el emplazamiento de la Planta Fotovoltaica y el trazado de su Línea Eléctrica de Evacuación, de 3.805 m de longitud.

Como se ha comentado, metodológicamente se optó por realizar una *Prospección Intensiva de Cobertura Total*, en la que tres arqueólogos dispuestos en banda, a una separación equidistante de 20 m - 25 m, recorrieron toda el área afectada por el proyecto, mediante distintas pasadas hasta abarcar la totalidad de la superficie.

El ámbito de trabajo se desarrolla en el extremo sureste del municipio, a unos 4 km al sureste del núcleo urbano de Azaila, en la margen derecha del río Aguasvivas, a 260 m de altitud media.

Geológicamente se sitúa en la confluencia entre los dominios *Central Ibérico, Maestrazgo Catalánides y Depresión del Ebro*. Se localiza en pleno valle del Ebro, río que discurre por el extremo nororiental, donde los materiales Terciarios son predominantes y, en menor proporción, existen materiales cuaternarios que los recubren. Se trata de sedimentos de origen fluvio-aluvial, procedentes del desmantelamiento de la Cordillera Ibérica, situada hacia el Sur.

Es un área de relieve muy suave, con extensas llanuras, muy homogéneo, de escasa complejidad topográfica y poca pendiente, ligeramente basculado hacia el suroeste. Este tipo de modelado presenta un marcado control estructural, con el desarrollo de extensas superficies soportadas por niveles calizos y yesíferos, lo cual da lugar a un paisaje suavemente alomado. A esta generalidad orográfica le surgen dos excepciones en forma de los valles de los ríos Ebro y Aguasvivas, con laderas de fuertes pendientes formadas por relieves tabulados asociados a niveles carbonatados.

Para una mayor claridad expositiva, desarrollaremos los resultados obtenidos en los ámbitos de afección de la planta fotovoltaica y su línea eléctrica de evacuación, de manera diferenciada.

5.1.- PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL

La Planta Fotovoltaica Teruel se proyecta el extremo norte de la provincia, en la *Comarca del Bajo Martín*, junto al límite con Zaragoza, y, en su totalidad dentro del municipio de Azaila.

La superficie de implantación, de 171,23 ha, y en la que se inscribirán la totalidad de los elementos que configuran la planta fotovoltaica, corresponde a un extenso polígono de planta irregular, de unos 1.700 m en dirección noreste-suroeste, por 1.000 m en sentido contrario. En él se inscriben las parcelas nº 23, 24, 10025, 20025, 26 a 29 (ambas incluidas) y 37 y 38 del pol. nº 503. A él se le añade, en su extremo norte, otro pequeño polígono, desgajado del principal y del que surge la línea eléctrica de evacuación; tiene planta romboidal, coincidiendo con las fincas nº 102, 102 y 106 del pol. nº 503, en el paraje denominado *Cantalobos*.

En términos generales, se localiza en la margen derecha del río Aguasvivas, a unos 2 km al sur del cauce, en la intersección de la carretera A-1404 y la divisoria municipal con La Puebla de Híjar. Está delimitada al norte por el camino de Lecera a Escatrón -que tiene su inicio en la carretera A-1404, a la altura del Pk 4+500-; al este por la parcela nº 22; al sur por límite municipal entre Azaila y La Puebla de Híjar y al oeste por un camino de concentración parcelaria que se dirige al pago de *Valdeazaila*.

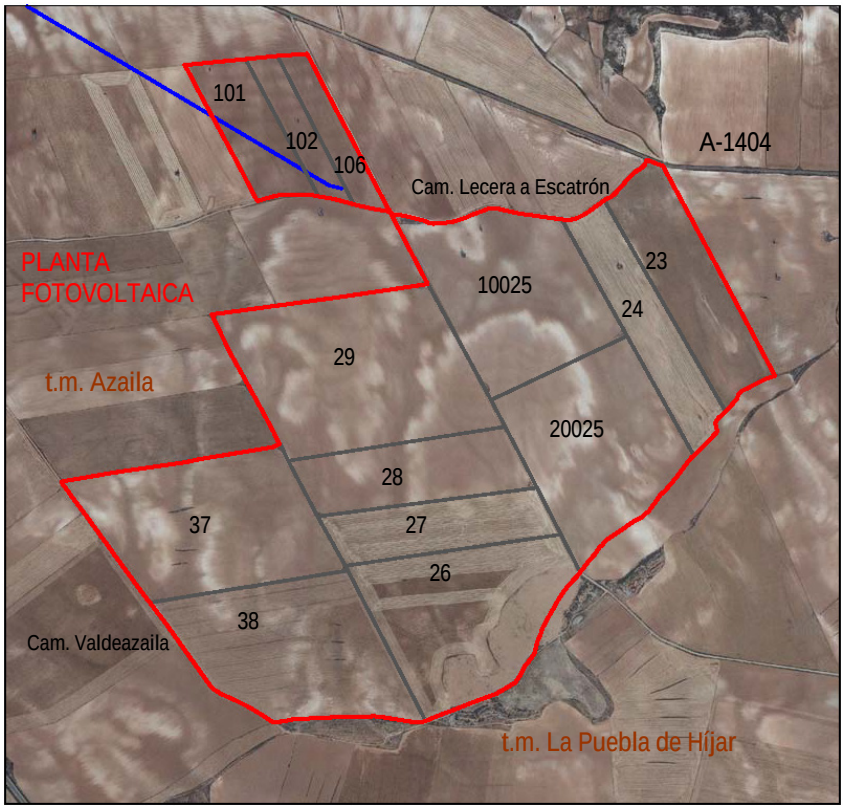


Figura 3.- Emplazamiento de la planta fotovoltaica Teruel sobre fotografía aérea.

El área inspeccionada se identifica con un terreno de relieve muy suave y caracterizado por ser una extensa llanura, ligeramente ondulada y basculada al suroeste, a cotas que oscilan entre 250 – 270 m. Hay un predominio absoluto de las tierras de labor, parceladas en distintas fincas de cultivo agrícola cerealista, con pequeños ciratos de erial, apenas significativos, entre ellas.

En la actualidad, el uso generalizado del territorio, donde predominan los suelos calizos y yesíferos, es el destinado al cultivo agrícola de secano, con escasa producción. No obstante, la presencia de algunos corrales y parideras, así como la existencia de minas de alabastro en las inmediaciones, denotan que tanto la ganadería como la minería supusieron un complemento a la economía comarcal.

Hay que advertir que los trabajos fueron realizados con unas condiciones de visibilidad muy óptimas. Más del 80% del terreno estaba roturado o en barbecho y el resto había sido cosechado recientemente aunque, en este último caso, la nula presencia de paja sobre el suelo permitió el reconocimiento superficial con total garantía.

A pesar de estas circunstancias tan favorables, la prospección exhaustiva del emplazamiento previsto para la Planta Fotovoltaica Teruel permite descartar la existencia de yacimientos y/o evidencias arqueológicas o etnológicas en su superficie. La revisión e inspección minuciosa del terreno no ha deparado el hallazgo de ningún resto de cultura material y/o constructivo, cambios de coloración significativos en el terreno u otro tipo de indicios de naturaleza arqueológica.

Como se ha comentado, la planta fotovoltaica se inscribe en un polígono irregular, a ambos lados del camino Balsete de Domingo. Para una mayor claridad expositiva, y a la hora de analizar el desarrollo de la prospección y los resultados obtenidos, se ha optado por dividir la implantación en tres sectores. El Sector A y Sector B, en base a su ubicación a este y oeste de camino mencionado y otro tercero, Sector C, definido por las parcelas situadas al norte del camino de Lecera a Escatrón.

5.1.1.- Sector A

Está situado en el lateral este de la implantación y abarca una superficie de 57,30 ha, distribuidas entre las parcelas nº 23, 24, 10025 y 20025 del pol. nº 503. Define un polígono de forma irregular cuyo límite norte se identifica con el camino de Lecera a Escatrón, el este con la parcela nº 22, el sur con el límite de término entre Azaila y La Puebla de Híjar y el oeste con el camino Balsete del Domingo.

El área prospectada está acotada por los vértices siguientes: Coord. UTM X.- 713278 / Y.- 4571513; X.- 713790 / Y.- 4570544; X.- 714315 / Y.- 4571072; y X.- 713969 / Y.- 4571653 y X.- 713767 / Y.- 4571492. (Plano 4. Hoja 1)

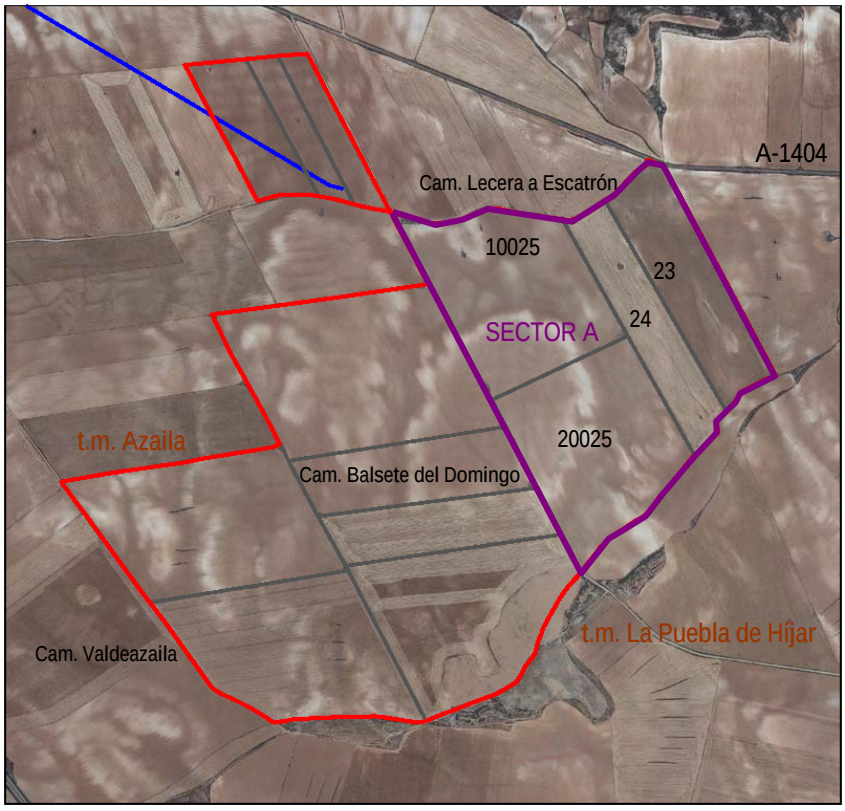


Figura 4.- Fotografía aérea del Sector A, con la delimitación -en morado- de la fincas incluidas en él.

La zona inspeccionada posee un relieve muy homogéneo, llano y monótono, a una altura media de 270 m y caracterizado por la presencia de suelos calizos, de tonos pardos y blanquecinos con pequeñas piedras diseminadas.

Los trabajos se iniciaron en la parcela nº 23 de unas 11,30 ha, en su vértice noreste. A partir de él se fueron haciendo distintas pasadas, la primera de ellas en dirección noroeste-sureste, desde el camino de Lecera a Escatrón hasta el límite de término, siempre en paralelo al propio desarrollo de la finca y la dirección de los cultivos, hasta completar toda la superficie. Posteriormente se inspeccionó la nº 24, de unas 9 ha, para finalizar con la revisión de las nº 10025 y 20025, de unas 18 ha, cada una de ellas.

El reportaje fotográfico que presentamos a continuación muestra el desarrollo de la prospección y las características físicas y geográficas del denominado Sector A.





Fotos 1 a 4.- Sector A.- Parcela nº 23. Desarrollo del inicio de la prospección, tomado de noroeste a sureste, hasta su finalización en el límite de término con La Puebla de Híjar (zona superior e inferior).








Fotos 5 a 9.- Sector A.- Parcela nº 22. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, hasta su finalización en el camino de Lecera a Escatrón (zona superior e inferior).









Fotos 10 a 12.- Sector A.- Parcela nº 10025. Desarrollo de la prospección, tomado de noroeste a sureste, desde su inicio en el camino de Lecera a Escatrón (zona superior e inferior).







Fotos 13 y 14.- Sector A.- Parcela nº 10025. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, en paralelo al camino Balsete del Domino término hasta su finalización en el camino de Lecera a Escatrón (zona superior e inferior).




Fotos 15 a 17.- Sector A.- Parcela nº 20025. Desarrollo de la prospección, tomado de noroeste a sureste, desde su inicio la parcela hasta su finalización en el límite de término (zona superior e inferior).






Fotos 18 y 19.- Sector A.- Parcela nº 20025. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste a sureste, desde el límite de término y en paralelo al camino Balsete del Domingo (zona superior e inferior).

5.1.2.- Sector B

Está situado en el lateral oeste de la implantación y abarca una superficie de 100,89 ha, distribuida entre las parcelas nº 26 a 29 (ambas incluidas), 37 y 38 del pol. nº 503 (Plano 4. Hoja 1)

Define una planta de forma irregular cuyo límite norte se adapta al de las parcelas nº 30, 31 y 36; el este es el Sector A y, por ende, el camino Balsete del Domingo; el sur el límite de término entre Azaila y La Puebla de Híjar y el oeste el camino de Valdeazaila.

El área prospectada está acotada por los vértices siguientes: Coord. X.- 713278 / Y.- 4571513, X.- 713790 / Y.- 4570544, X.- 713373 / Y.- 4570143; X.- 712961 / Y.- 4570140; X.- 712392 / Y.- 4570786, X.- 712980 / Y.- 4570887; X.- 712797 / Y.- 4571236 y X.- 713379 / Y.- 4571318. (Plano 4. Hoja 1)

La prospección de este sector se inició en su extremo sureste, junto al límite de término con La Puebla de Híjar, desde donde se fueron haciendo distintas pasadas en dirección sureste-noroeste, primero en paralelo al camino Balsete del Domingo, hasta completar toda su superficie.

El reportaje fotográfico que presentamos a continuación muestra el desarrollo de la prospección y las características físicas y geográficas del denominado Sector B.

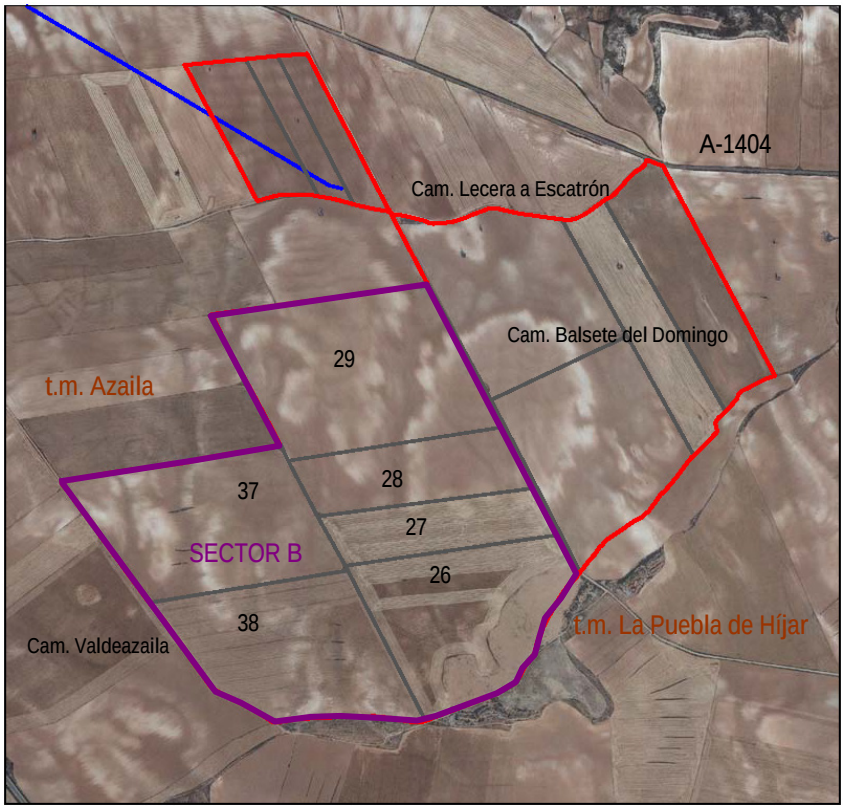


Figura 5.- Fotografía aérea del Sector B, con la delimitación, resaltada en morado, de las fincas incluidas en él.




Fotos 20 a 23.- Sector B. Parcela 26. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, desde el límite de término y en paralelo al camino Balsete del Domingo, hasta alcanzar el límite de término con La Puebla de Híjar.







Fotos 24 y 25.- Sector B. Parcela nº 26. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, desde el límite de término hasta su finalización.




Fotos 26 a 29.- Sector B. Parcela nº 27. Desarrollo de la prospección, en las distintas pasadas efectuadas (zona superior e inferior).







Fotos 30 y 31.- Sector B. Parcela nº 28. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, en paralelo al camino Balsete de Domingo.




Fotos 32 y 33.- Sector B. Parcela nº 28. Desarrollo de la prospección, tomado de noroeste a sureste, por la zona central.




Fotos 34 y 35.- Sector B. Parcela nº 28. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, en su lateral oeste.




Fotos 36 y 37.- Sector B. Parcela 29. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, en paralelo al camino Balsete del Domingo.




Fotos 38 y 39.- Sector B. Parcela nº 29. Desarrollo de la prospección, tomado de noroeste a sureste, por la zona central.




Fotos 40 y 41.- Sector B. Parcela nº 29. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, en su lateral oeste.




Fotos 42 y 43.- Sector B. Parcela 38. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, desde el límite de término.




Fotos 44 y 45.- Sector B. Parcela 38. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, hasta su finalización.




Fotos 46 a 49.- Sector B. Parcela 38. Desarrollo de la prospección, tomado de noroeste a sureste, por la zona central (zona superior e inferior).







Fotos 50 y 51.- Sector B. Parcela nº 38. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, en su lateral oeste.




Fotos 52 y 53.- Sector B. Parcela nº 38. Desarrollo de la prospección, tomado de noroeste a sureste, en paralelo al camino de Valdeazaila, hasta su finalización en el límite de término con La Puebla de Híjar.




Fotos 54 y 55.- Sector B. Parcela nº 37. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, por su lateral este.




Fotos 56 y 57.- Sector B. Parcela 37. Desarrollo de la prospección, tomado de noroeste a sureste, por la zona central.




Fotos 58 y 59.- Sector B. Parcela nº 37. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, por su zona central (zona superior e inferior).




Fotos 60 y 61.- Sector B. Parcela nº 37. Desarrollo de la prospección, tomado de noroeste a sureste, en paralelo al camino de Valdeazaila, hasta su finalización.

5.1.3.- Sector C

Está situado al norte de la implantación principal, desgajado de la misma. Tiene planta romboidal y abarca una superficie de 13 ha, distribuidas entre las parcelas nº 101, 102 y 106 del pol. nº 503. Sus límites norte y oeste se adaptan al de las parcelas nº 93 y 100, respectivamente; el este se identifica con el camino Balsete del Domingo y el sur con el camino de Lecera a Escatrón.

En este sector, en el extremo sur de la parcela nº 116, se construirá la subestación transformadora de 132/30 kV ST F.V. Teruel.

El área prospectada está acotada por los vértices siguientes: Coord. X.- 713278 / Y.- 4571513, X.- 713054 / Y.- 4571939, X.- 712724 / Y.- 4571908 y X.- 712921 / Y.- 4571542. (Plano 4. Hoja 1)

La prospección de este sector se inició en su extremo noroeste, en la parcela nº 116, desde donde se fueron haciendo distintas pasadas, primero en paralelo al camino Balsete del Domingo, hasta completar toda su superficie.

Hay que advertir que, sobre el terreno, no existe separación entre las parcelas nº 116 y 102, que han sido cultivadas como una única. Por este motivo, el reportaje fotográfico que presentamos a continuación muestra el desarrollo de la prospección y las características físicas y geográficas del denominado Sector C, sin que se plasme la separación entre ambas.

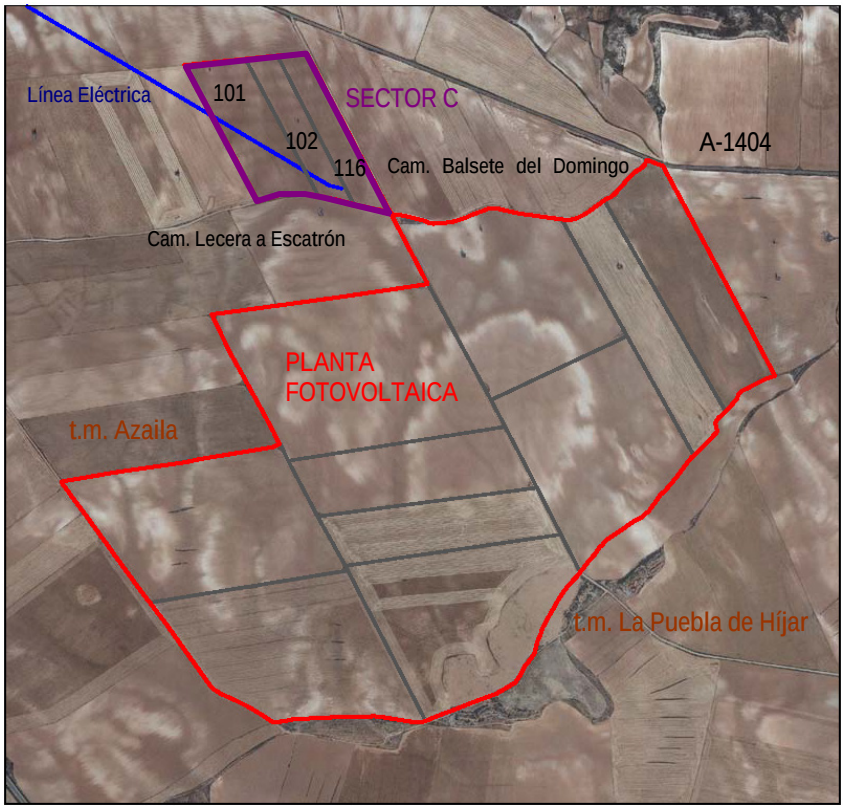


Figura 6.- Fotografía aérea del Sector C, con la delimitación, resaltada en morado, de las fincas incluidas en él.





Fotos 62 a 66.- Sector C. Parcelas nº 116 y 102. Desarrollo de la prospección, tomado de noroeste a sureste, en paralelo al camino Balsete del Domingo, hasta su en el camino de Lecera a Escatrón (zona superior e inferior).










Fotos 67 a 70.- Sector C. Parcela nº 101. Desarrollo de la prospección, tomado de sureste a noroeste, desde el camino de Lecera a Escatrón, en paralelo al desarrollo de la finca (zona superior e inferior).







Fotos 71 y 72.- Sector C. Parcela nº 101. Desarrollo del tramo final de la prospección, tomado de sureste a noroeste, hasta su finalización.

Resumiendo, los resultados obtenidos fueron muy parcos y poco significativos. La prospección arqueológica pudo efectuarse con unas condiciones de visibilidad óptimas ya que las distintas parcelas se encontraban en barbecho o sembradas recientemente. Esta circunstancia garantiza la fiabilidad de los resultados obtenidos y permite descartar la existencia de yacimientos arqueológicos o elementos etnológicos que puedan verse afectados por la obra de infraestructura.

Tan sólo cabe señalar la documentación de algunos fragmentos de sílex natural, sin restos de talla o retoque, y fragmentados por la acción de los arados, localizados de forma dispersa por las parcelas nº 101 y 102, en el entorno del trazado. Su baja representatividad, la ausencia de piezas líticas de uso y su nula vinculación con otro tipo de indicios permiten descartar que se trate de un taller lítico en superficie, de época prehistórica.





Fotos 73 a 75.- Distintos detalles de los fragmentos de sílex localizados en las parcelas nº 101 y 102, en el entorno del trazado de la línea eléctrica de evacuación (zona superior) y vista general del área de aparición de los mismos (zona inferior).



5.2.- LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN

La planta fotovoltaica contará con una Línea Eléctrica de Evacuación de 3.805 m de longitud total. Tendrá su inicio en la futura subestación ST F.V Teruel y finalizará en la ST Azaila ya existente y situada a las afueras del núcleo urbano, a escasos metros y al sur de la rotonda que conecta las carreteras CV-305 y N-232. (Plano 4. Hoja 2)

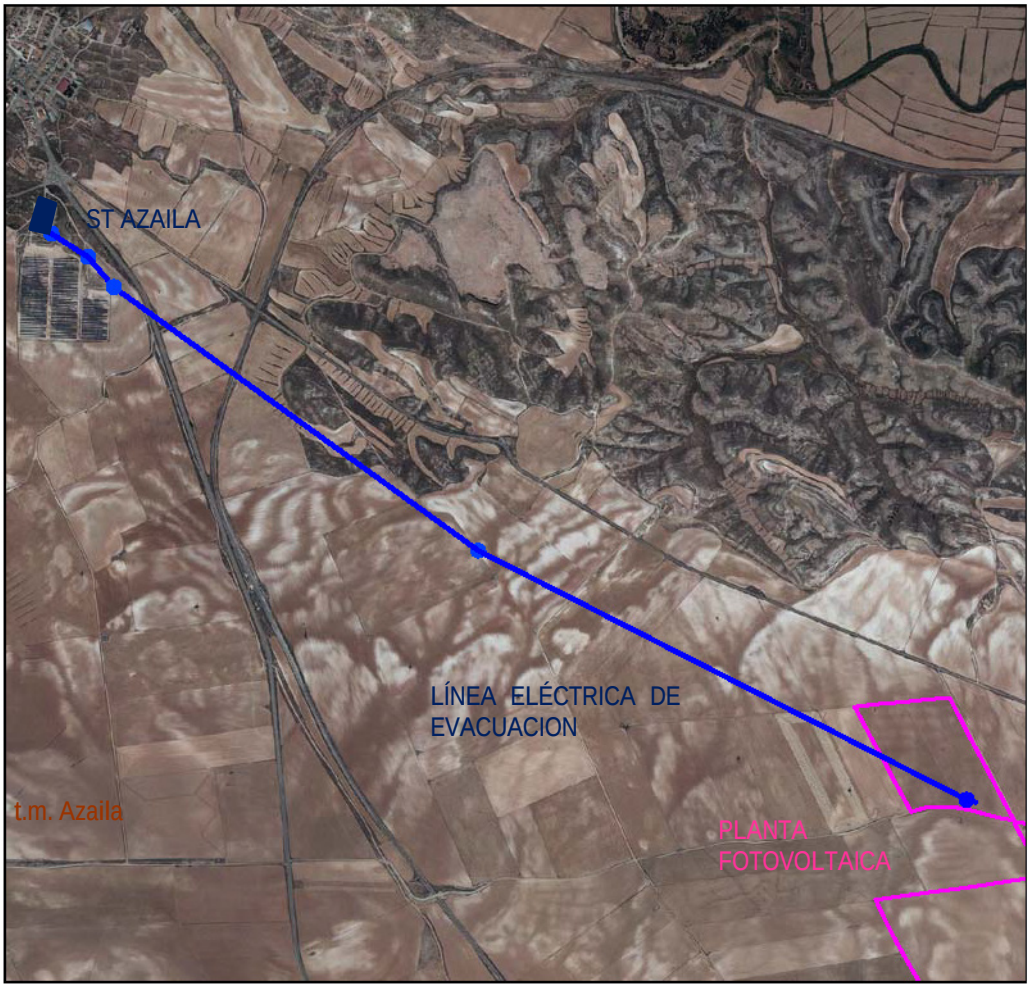


Figura 7.- Trazado de la línea eléctrica de evacuación, desde la planta fotovoltaica hasta su finalización en la ST Azaila.

En términos generales, el trazado discurre prácticamente en paralelo y a unos 300 m al suroeste de la carretera A-1404, en el pasillo creado entre dos líneas eléctricas existentes. Se desarrolla por un tipo de relieve similar al descrito, llano o suavemente ondulado y sin grandes cambios altitudinales, caracterizado por la presencia de suelos calizos, de tonos pardos y blanquecinos, salpicados de piedras de diversos tamaños.

Esta monotonía geográfica únicamente se ve alterada por la presencia, a partir del tramo central del recorrido, de algunas lomas de pequeña entidad, pero destacadas del entorno circundante. Estas últimas aparecen cubiertas de erial y matorral bajo, a diferencia del resto del trazado que avanza entre fincas destinadas al cultivo de cereal agrícola de secano, gran parte de las cuales se encontraban en barbecho o habían sido cosechadas recientemente.

En la actualidad no se ha definido la posición exacta de cada uno de los apoyos, aunque se conoce la ubicación de los cinco apoyos de ángulo o vértices que definen su trazado. A partir de esos datos, la línea eléctrica de evacuación se iniciará en el pórtico de la futura subestación, en el vértice V1. Éste se localiza en las coordenadas UTM X.- 713113 / Y.- 4571584, en el extremo sureste de la parcela nº 102 del pol. nº 503, a escasos metros al norte del camino de Lecera a Escatrón. (Plano 4. Hoja 2)

En sus primeros 350 m avanza en dirección noroeste, dentro de la superficie de implantación de la planta fotovoltaica, atravesando las parcelas nº 101 y 102, prospectadas con anterioridad y en las que se habían localizado algunos fragmentos de sílex natural, sin tallar.





Fotos 76 a 79.- Detalle del inicio de la línea eléctrica de evacuación en el vértice V1 y desarrollo longitudinal del trazado entre dentro de la implantación de la planta fotovoltaica, en las parcelas nº 101 y 102 (zona superior e inferior).





En los 1.550 m siguientes, y hasta alcanzar el apoyo de ángulo V2, el tendido continúa sin variar su orientación noroeste. Atraviesa una amplia llanura muy uniforme y monótona, parcelada en fincas de cultivo, sin ningún tipo de accidente geográfico o variación altimétrica significativa, sobrevolando a su paso el camino a Valdeazaila. (Plano 4. Hoja 2)

Todo el recorrido está caracterizado por la presencia de suelos calizos, cuyas tonalidades varían del marrón pardo al blanquecino, de óptimas condiciones de visibilidad dada la ausencia de cultivos y la nula presencia de paja en las parcelas cosechadas.




Fotos 80 a 83.- Desarrollo longitudinal del tramo inicial de la línea eléctrica de evacuación, avanzando en dirección al vértice V2, tomado en dirección noroeste (zona superior e inferior).






Fotos 84 y 85.- Desarrollo longitudinal del tramo inicial de la línea eléctrica de evacuación, avanzando en dirección al vértice V2, antes de alcanzar el camino a Valdeazaila.




Fotos 86 y 87.- Desarrollo longitudinal del tramo inicial de la línea eléctrica de evacuación, en dirección al vértice V2, antes y después de sobrevolar el camino a Valdeazaila.




Fotos 88 a 91.- Desarrollo longitudinal del tramo central de la línea eléctrica de evacuación, hasta alcanzar el vértice V2 (zona superior e inferior).




El apoyo de ángulo V2 se levantará en las coordenadas UTM X.-711416 / Y.- 4572450, en el límite entre dos parcelas cultivadas. En los 1.050 m de recorrido que lo separan del vértice V3, el trazado cambia ligeramente su dirección aunque sin variar su orientación general noroeste.

A diferencia del tramo inicial, analizado con anterioridad, a partir de este momento la línea eléctrica discurre por un tipo de relieve más diferenciado, caracterizado por la alternancia de lomas, cubiertas de erial y matorral bajo, destacadas de la llanura general circundante, y separadas entre sí por vaguadas de poca entidad.



Foto 92.- Panorámica del tipo de relieve por donde discurre el trazado entre los vértices V2 y V3.





Fotos 93 a 96.- Desarrollo longitudinal del trazado desde del vértice V2, en dirección noroeste, hacia el V3 (zona superior e inferior).





A pesar de la idoneidad del terreno y de las excelentes condiciones de visibilidad del suelo, los resultados obtenidos descartan la existencia de yacimientos arqueológicos que pudieran verse afectados por el proyecto, documentándose tan solo, y como se describirá a continuación, dos conjuntos de ***Trincheras*** pertenecientes al Patrimonio Histórico y vinculadas a la Guerra Civil Española. (Plano 4. Hoja 2)

Durante ese periodo bélico, Azaila, junto con Vinaceite, fue tomada a finales de julio de 1936 por la Columna Hilario-Zamora, englobada dentro de la Columna Ortiz, enfrentándose con la columna sublevada del Coronel Sueiro. A partir de ese momento, estuvo controlada por la Columna Ortiz-25ª División desde la zona de Híjar.

La Columna *Sur-Ebro*, delegada por Antonio Ortiz Ramírez y con el teniente coronel de Infantería Fernando Salavera como consejero militar, salió de Barcelona, el 24 de julio de 1936, con unos 2.000 hombres y tres baterías de artillería. Tras ocupar Caspe y Alcañiz la columna se subdividió: una parte de ella quedó situada en la línea Híjar-Escatrón y la otra se dirigió hacia Belchite, ante cuya población quedó atrincherada tras ocupar Sástago, La Zaida y Azaila.

Azaila sirvió de zona de retaguardia durante la ofensiva de Zaragoza y la Batalla de Belchite en agosto de 1937. Durante la Batalla de Aragón, en marzo de 1938, estaba defendida por la 44ª División republicana. La defensa republicana fue arrollada el día 11 por la 5ª División del Cuerpo de Ejército Marroquí de Yague, que avanzó desde la carretera de Belchite[8].

La posición estratégica del yacimiento íbero-romano del *Cabezo de Alcalá*, y su cercanía al núcleo urbano de Azaila, hicieron que fuera el punto elegido por las tropas republicanas para establecer una posición defensiva durante la guerra. En el enclave son visibles algunos de los restos de esa posición entre las calles del poblado, con trincheras dentro de las casas del yacimiento, como han constatado las excavaciones arqueológicas realizadas en los últimos años. El torreón principal del poblado fue utilizado, probablemente, como observatorio (en sus rellenos se recuperaron casquillos y hojas de periódico de la época). El resto más visual se conserva en la entrada del templo, donde los milicianos anarquistas acantonados realizaron varias inscripciones grabadas en los sillares, pudiendo leerse todavía VIVA LA CNT[9].

En el entorno del núcleo principal, rodeado de pequeños cabezos, se conservan los trazados de líneas de trinchera excavadas en tierra, acompañadas en ocasiones de puestos de tirador.

En el término municipal de Azaila, durante las prospecciones sistemáticas realizadas en el año 2007, se documentó un conjunto de trincheras en el paraje *Los Pedreñales (o trincheras de Agazaderos)* que fue un importante punto defensivo que controlaba el acceso desde el frente de Belchite por el curso del río Aguasvivas[10].

[8] Los datos han obtenido y plasmados de forma prácticamente textual, del enlace:
http://www.patrimonioculturaldearagon.es/ruta-vestigios-de-la-guerra-civil-y-la-posguerra
[9] Información recogida del enlace:
https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1QJxsl5-g_oYCxi_LSEMWKjGPhaU&msa=0&ll=41.27854974877778%2C-0.5131542949218328&z=13
[10] DIAZ ARIÑO, B. et alii (2007): "Prospecciones arqueológicas en los términos municipales de Almochuel (Zaragoza), Vinaceite y Azaila (Teruel). Resultados de las campañas 2005-2007". *Salduie* nº 7, pag. 231 y 232.

Este complejo se localiza al sur del vértice geodésico homónimo, comprende hasta nueve líneas de trincheras principales, de unos 60 m de profundidad y un metro de anchura, cuyos ramales formarían un todo continuo intercomunicado de una posición de mayor extensión, actualmente destruida por las roturaciones de campos.

La trinchera de mayor longitud es la más septentrional y posee dos ramales, en dirección norte-sur y este-oeste, y una continuación en sentido oeste-este, aunque ha desaparecido la conexión. Las restantes son de menor tamaño, se disponen de oeste a este y se localizan más al sur. El trazado en cremallera, inusual y perfectamente conservado, forma espacios en forma de damero compartimentados, aunque también hay ejemplos de trazados rectilíneos de comunicación y en zigzag, así como puestos extremos de tirador y parapetos en piedra seca.

A este enclave habría que añadir los dos grandes conjuntos localizados durante esta prospección, cuya ubicación se muestra en la siguiente figura: *Valdemesón 1* y *Valdemesón 2*

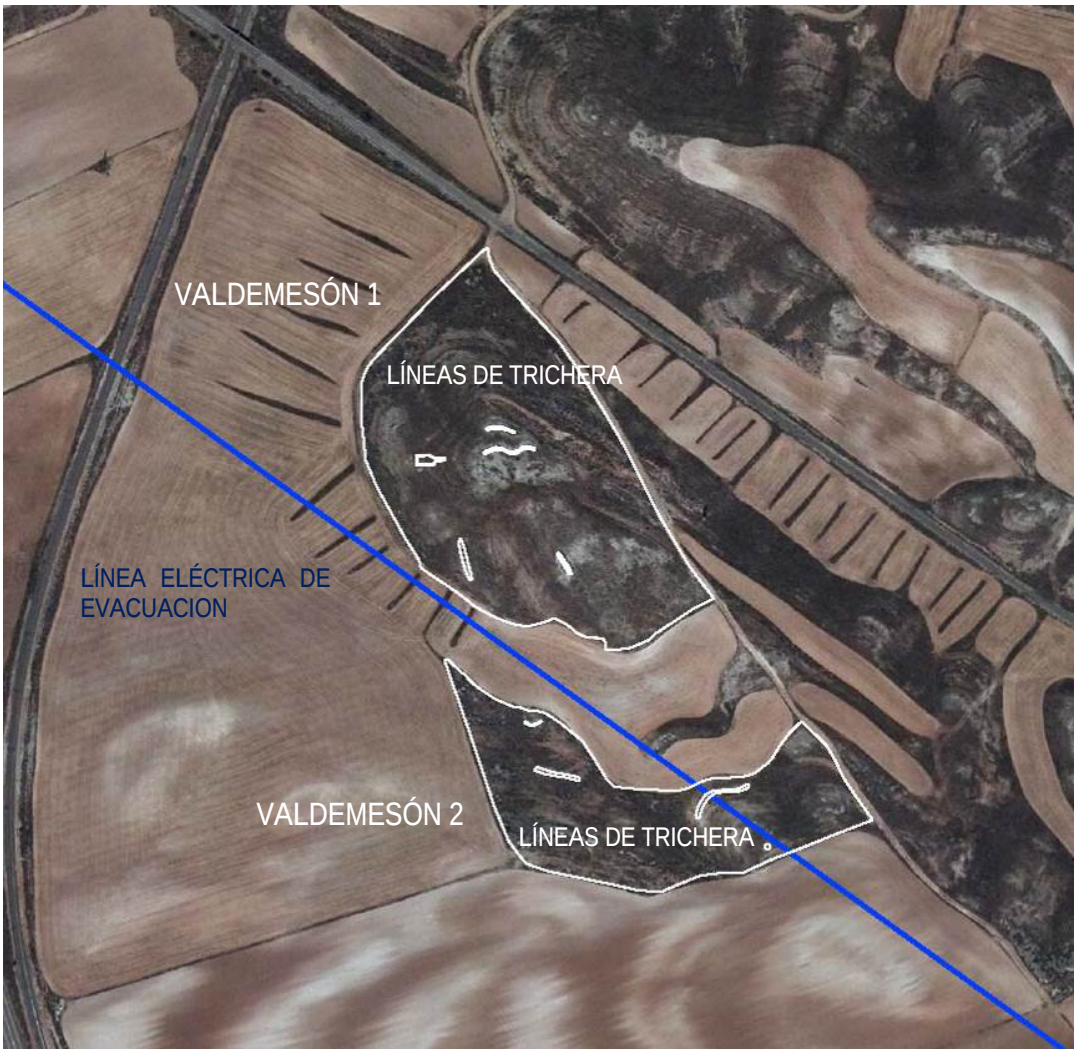


Figura 8.- Ubicación de Valdemesón 1 y Valdemesón 2 sobre fotografía aérea y su vinculación con la línea eléctrica de evacuación.

Conjunto de trincheras Valdemesón 1

Formaría parte del sistema de defensas del cabezo de Alcalá que, como se ha comentado, fue intensamente fortificado por las tropas republicanas en su avance hacia Belchite[11].

Este complejo, compuesto por cuatro líneas de trinchera y un posible puesto de tirador, se localiza en un cerrillo de escasa altura pero elevado respecto al entorno circundante, de planta oval y situado a escasos metros al sur de la intersección de las carreteras A-1404, que discurre al noreste, y N-232 que lo hace al oeste.

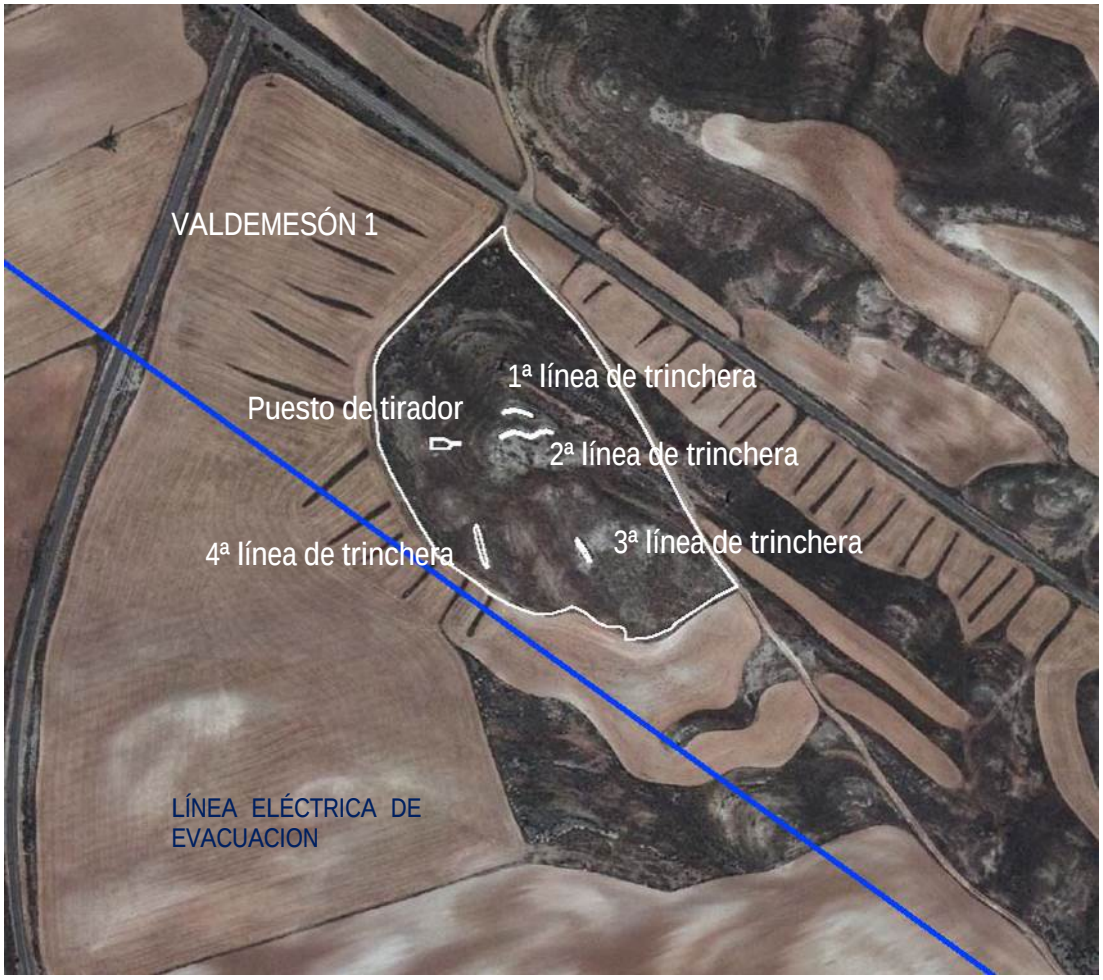


Figura 9.- Ubicación del sistema de defensas documentado en Valdemesón 1 y delimitación del enclave sobre fotografía aérea.

Las estructuras se distribuyen por la cima y laderas del cerro, coincidiendo con la delimitación catastral de las fincas nº 5023a y 5024 del pol. 503, abarcando una amplia superficie, de unas 3,53 ha y cuyos vértices coinciden con las coordenadas UTM X.- 710818 / Y.- 4573143; X.- 710971 / Y.- 4572904; X.- 710898 / Y.- 4572868; X.- 710774 / Y.- 4572924; X.- 710736 / Y.- 4572997 y X.- 710734 / Y.- 4573054. (Plano 4. Hoja 2)

[11] BELTRÁN, A. (1964): "Notas sobre la cronología del poblado del Cabezo de Alcalá, en Azaila (Teruel)." *Caesaraugusta* nº 23-24, pag. 79-86.
BELTRÁN, A. (1976): *Arqueología e historia de las ciudades antiguas del Cabezo de Alcalá de Azaila (Teruel).* Zaragoza.

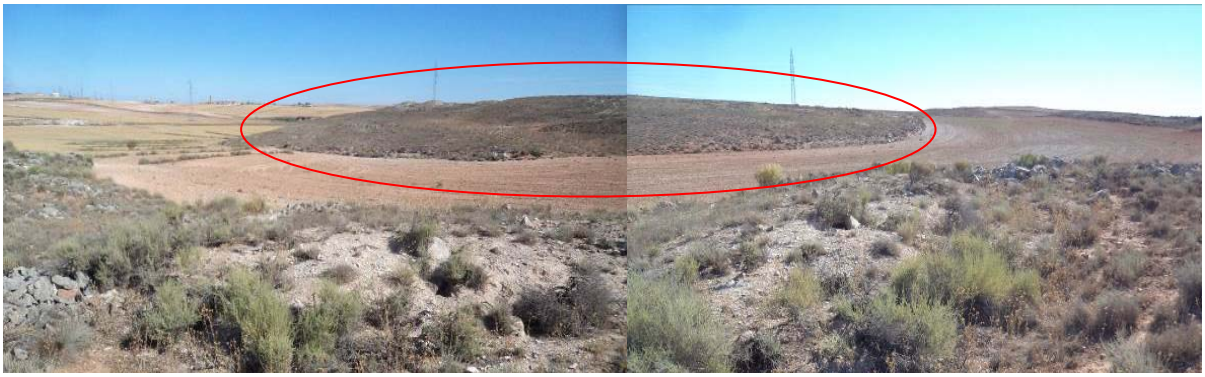


Foto 97.- Valdemesón 1. Panorámica general del enclave del cerrillo donde se localizan las estructuras defensivas.

La prospección efectuada ha permitido diferenciar cuatro trincheras, excavadas en el terreno natural, sin vestigios de obra de fábrica. Están parcialmente colmatadas de vegetación y sedimentos, producto de la erosión, aunque conservan una profundidad de unos 0,50 m y tienen una anchura media de 1,20 m. Aunque en origen es factible que algunas de ellas estuvieran unidas entre sí, formando una única línea de defensa, en la actualidad, tan sólo son visibles cuatro tramos, sin conexión aparente.

La 1ª trinchera, y más septentrional, se sitúa en la ladera media de orientación norte, tiene 17 m de longitud y se desarrolla de manera longitudinal y en dirección este-oeste, entre las coordenadas de inicio UTM X.- 710875 / Y.- 4572922 y final UTM X.- 710866 / Y.- 4572936. (Plano 4. Hoja 2)





Fotos 98 y 99.- Vistas generales de la 1ª línea de trinchera.

La 2ª trinchera se localiza en la zona superior del cerro, y aunque su planta está muy desdibujada debido a la acumulación de piedras en su entorno inmediato y a la extracción de tierra realizada en su entorno, es factible advertir que tiene dirección norte-sur, y un trazado sinuoso, de unos 30 m de longitud, comprendido entre las coordenadas de inicio UTM X.- 710849 / Y.- 4573007 y final UTM X.- 710816 / Y.- 4573005. (Plano 4. Hoja 2)



Foto 100.- Vista general de la 2ª línea de trinchera.





Fotos 101 y 102.- Distintos detalles de la 2ª línea de trinchera.

La 3ª trinchera, de planta sinuosa, se dispone en la ladera inferior sur, tiene 18 m de longitud y se desarrolla en dirección norte – sur, entre las coordenadas de inicio UTM X.- 710836 / Y.- 4573018; central: UTM X.- 710824 / Y.- 4573022 y final UTM X.- 710819 / Y.- 4573021. (Plano 4. Hoja 2)





Fotos 103 y 104.- Vista general y detalle de la 3ª línea de trinchera.





Fotos 105 y 106.- Distintos detalles de la 3ª línea de trinchera.

La 4ª trinchera se localiza en la ladera inferior de orientación suroeste, tiene planta longitudinal, de 25 m de longitud, y se desarrolla en dirección norte – sur, entre las coordenadas de inicio UTM X.- 710800 / Y.- 4572945 y final UTM X.- 710807 / Y.- 4572918.



Fotos 107 a 109.- Vista general (zona superior) y detalles de la 4ª línea de trinchera (zona inferior).





La defensa se completaba con un posible puesto de tirador localizado en las coordenadas centrales UTM X.- 710775 / Y.- 4572998, en la ladera superior de orientación oeste del cerro. Al igual que el resto de las estructuras está excavado en el terreno natural; tiene planta rectangular, orientada de este a oeste, con unas dimensiones de unos 18 m de longitud por 7 m de anchura y una profundidad conservada de aproximadamente 0,70 m.




Fotos 110 a 113.- Vistas generales (zona superior) y distintos detalles (zona inferior) del posible puesto de tirador.




Tras posicionar sobre la cartografía específica del proyecto la delimitación general del enclave y las distintas líneas de trinchera y puesto de tirador documentados en él, se pone de manifiesto que su vinculación con la obra de infraestructura es marginal. La línea eléctrica discurre a 20 m de su límite suroeste, sin afectar directamente a ninguna de las estructuras documentadas. (Plano 4. Hoja 2)

Conjunto de trincheras Valdemesón 2

Vinculado al conjunto anterior, del que apenas está separado 60 m por una vaguada, este complejo está compuesto por tres líneas de trinchera y un posible impacto de obús.

Comparte un similar emplazamiento, en este caso aprovechando la ladera norte de una elevación, cubierta de erial y matorral bajo, aunque no es descartable que en origen se hubiera extendido hasta su cima, en la actualidad cultivada y sin restos de defensas.

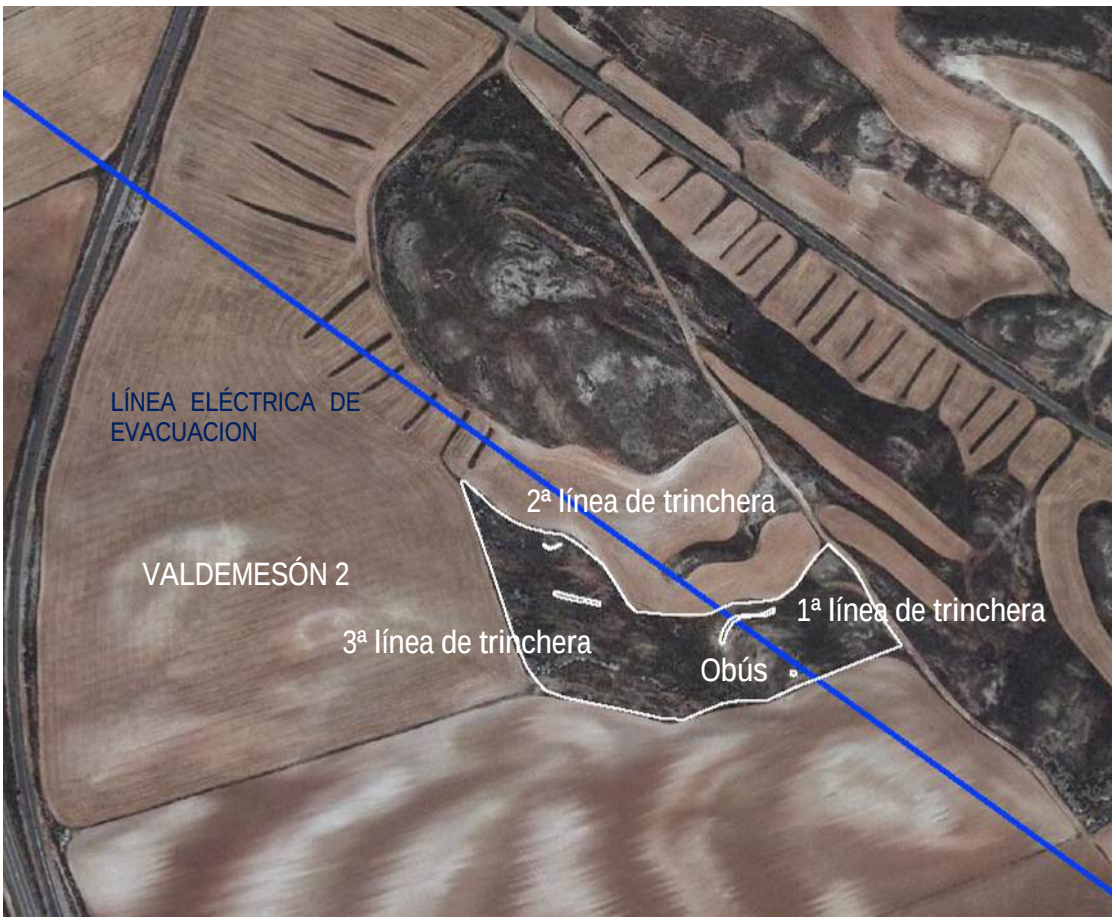


Figura 10.- Ubicación del sistema de defensas documentado en Valdemesón 2 y delimitación del enclave sobre fotografía aérea.

Las estructuras localizadas se distribuyen por la ladera, coincidiendo con la delimitación catastral de la finca nº 5023d del pol. 503, abarcando una amplia superficie, de unas 2 ha cuyos vértices coinciden con las coordenadas UTM X.- 711030 / Y.- 4572820; X.- 711079 / Y.- 4572754; X.- 710935 / Y.- 4572706; X.- 710839 / Y.- 4572723; X.- 710789 / Y.- 4572861; X.- 710855 / Y.- 4572831 y X.- 710905 / Y.- 4572777. (Plano 4. Hoja 2)



Foto 114.- Valdemesón 2. Panorámica general del enclave del cerrillo donde se localizan las estructuras defensivas.

La prospección efectuada ha permitido diferenciar tres líneas de trinchera, excavadas en el terreno natural, sin vestigios de obra de fábrica. Están parcialmente colmatadas de vegetación y sedimentos, producto de la erosión, aunque conservan una profundidad de unos 0,50 m y tienen una anchura media de 1,20 m.

La 1ª trinchera, en buen estado de conservación, se sitúa en la ladera media de orientación norte, tiene 49 m de longitud y se presenta una planta sinuosa, en dirección este-oeste, entre las coordenadas de inicio UTM X.- 710998 / Y.- 4572778; central UTM X.- 710980 / Y.- 4572773 y final UTM X.- 710963 / Y.- 4572763.




Fotos 115 y 116.- Vistas generales de la 1ª trinchera.




Fotos 117 a 119.- Distintos detalles de la primera 1ª de trinchera (zona superior e inferior).



La 2ª trinchera se localiza al noroeste de la anterior, a 120 m de distancia, pero también en la ladera inferior de orientación norte. Tiene 12 m de longitud y se desarrolla de forma longitudinal y en dirección este-oeste, entre las coordenadas de inicio UTM X.- 710847 / Y.- 4572820 y final UTM X.- 710857 / Y.- 4572825. (Plano 4. Hoja 2)





Fotos 120 a 122.- Vista general (zona superior) y detalles de la 2ª línea de trinchera (zona inferior).



La 3ª trinchera, y quizás la mejor conservada, tiene una planta sinuosa aunque desfigurada por erosión y es visible en un recorrido de 37 m de longitud. Fue excavada en la ladera alta, a 87 m jal noroeste respecto de la primera. Se desarrolla en dirección este-oeste, entre las coordenadas de inicio UTM X.- 710853 / Y.- 4572792 y final UTM X.- 710881 / Y.- 4572786. (Plano 4. Hoja 2)




Fotos 123 y 124.- Vistas generales de la 3ª línea de trinchera.




Fotos 125 y 126.- Distintos detalles de la 3ª línea de trinchera.

Las evidencias documentadas se completan con un posible impacto de obús, de 1,80 m de diámetro y 0,30 de profundidad, visualizado en la zona más alta de la ladera, a 51 m al sur de la primera trinchera, en las coordenadas centrales UTM X.- 711010 / Y.- 4572738. (Plano 4. Hoja 2)




Fotos 127 y 128.- Vista general y detalle del posible impacto de obús.

La vinculación de este enclave con la obra de infraestructura es directa. La línea eléctrica de evacuación atraviesa su lateral este en un tramo de 70 m de longitud. En este recorrido, el trazado intersecta los restos de la primera línea de trinchera, en concreto en las coordenadas UTM X.- 710969 / Y.- 4572772. A falta de conocer la posición de los apoyos intermedios hay que advertir que la afección podría ser directa e irreversible. Por otro lado, los posibles restos del impacto de un obús se localizan en las inmediaciones por lo que también podrían llegar a verse alterados. (Plano 4. Hoja 2)

Retomando la descripción del desarrollo de los trabajos, y una vez sobrepasadas las lomas donde se han reconocido las evidencias defensivas vinculadas a la Guerra Civil Española, el tendido continua sin variar su orientación noroeste en un trayecto de unos 700 m de longitud, antes de alcanzar la posición del apoyo de ángulo V3, situado en las coordenadas UTM X.- 710147 / Y.- 4573365. (Plano 4. Hoja 2)

En este trayecto desciende ligeramente el altura y sobrevuela tanto la línea ferroviaria como la carretera N-232, aproximándose a la central solar existente y bordeando su perímetro gracias a la colocación de los apoyos de ángulo V4 (coordenadas UTM X.- 710058 / Y.- 4573469) y V5 (coordenadas UTM X.- 709931 / Y.- 4573550), situándose este último en el pórtico de la ST Azaila, donde finaliza la línea eléctrica de evacuación.




Fotos 129 a 132.- Desarrollo longitudinal del trazado, una vez sobrepasadas las lomas Valdemesón, en dirección al vértice V3 y sobrevolando a su paso la línea ferroviaria (zona superior e inferior).







Fotos 133 y 134.- Desarrollo longitudinal del trazado, a su paso por la carretera N-232.




Fotos 135 y 136.- Desarrollo longitudinal del trazado, en dirección al vértice V3, aproximándose al campo solar.




Fotos 137 y 138.- Desarrollo longitudinal del trazado por el lateral del campo solar y detalle del emplazamiento del V4.





Fotos 139 y 140.- Detalle del emplazamiento del V5 en el pórtico de la ST Azaila donde finaliza la línea eléctrica de evacuación.

Resumiendo, respecto al Patrimonio Arqueológico, la prospección arqueológica del trazado de la línea eléctrica de evacuación ha permitido descartar la existencia de nuevos yacimientos arqueológicos, no catalogados hasta la fecha y que pudieran verse afectados durante la ejecución de la obra.

Respecto al Patrimonio Histórico, los resultados obtenidos se concretan en la documentación de dos conjuntos de trincheras y otros elementos defensivos, en los parajes denominados Valdemesón 1 y 2, vinculados a la Guerra Civil Española y adscritos al bando republicano.

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos y las características generales de los bienes culturales documentados tras la prospección. (Plano 4. Hoja 2)

TOPÓNIMO	TIPOLOGIA	UTM ETRS89 HUSO 30		CRONOLOGÍA	AFECCION
Valdemesón 1	Trincheras	710835	4572990	Contemporánea	Marginal
Valdemesón 2	Trincheras	710969	4572772	Contemporánea	Directa

Tabla 2.- Elementos patrimoniales documentados tras la prospección de la línea eléctrica de evacuación.

6.- DIAGNOSIS DEL IMPACTO Y PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS

Analizados los resultados obtenidos tras la prospección intensiva del emplazamiento de la Planta Fotovoltaica Teruel y línea eléctrica de evacuación, se realiza la diagnosis del impacto sobre los bienes patrimoniales documentados, a partir de los criterios establecidos en el apartado de metodología, y se propondrán las Medidas Correctoras (protectoras, paliativas, compensatorias, etc.) a adoptar en el transcurso de la obra.

Su finalidad es proteger adecuadamente el Patrimonio Cultural existente que deberá ser tenido en cuenta para evitar alteraciones de su secuencia estratigráfica y la afección sobre el mismo, tanto de los restos de cultura material como de las estructuras constructivas.

Hay que advertir, en primer término que el tipo de vegetación y cultivo existentes en los terrenos afectados por el proyecto propiciaron que las condiciones de visibilidad del suelo fueran óptimas en la totalidad del territorio analizado, por lo que el análisis del impacto final de la obra sobre el patrimonio cultural puede considerarse muy fiable.

Por otro lado, y como se comentó en el apartado de metodología, a la hora de realizar la diagnosis del impacto de la obra de infraestructura sobre los yacimientos arqueológicos se ha considerado conveniente establecer un perímetro de seguridad y protección de 25 m de entorno. Esta circunstancia se debe al hecho obvio de que el material en superficie no tiene por qué representar de manera precisa los límites reales del yacimiento y, de esta manera, se establece un margen que redunda en una mayor protección patrimonial. En el caso de elementos o construcciones etnológicas ésta protección se reduce a 10 m, debido a su fácil identificación sobre el terreno.

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos y la distancia al trazado de cada uno de ellos: (Plano 5)

YACIMIENTO	TIPOLOGIA	UTM ETRS89 Huso 30 X	Y	CRONOLOGÍA	DISTANCIA A TRAZADO
Valdemesón 1	Trincheras	710835	4572990	Contemporáneo	11 m a Delimitación enclave 111 m a 1º Trinchera 98 m a 2ª Trinchera 65 m a 3ª Trinchera 23 m a 4ª Trinchera 65 m a Puesto de Tirador
Valdemesón 2	Trincheras	710969	4572772	Contemporáneo	79 m por la superficie del enclave 1ª Trinchera Intersectada 26 m a 2ª Trinchera 43 m a 3ª Trinchera 6 m a Obús

Tabla 3.- Elementos patrimoniales documentados y su vinculación con el proyecto.

6.1.- PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

La prospección exhaustiva de los terrenos afectados por el proyecto ha puesto de manifiesto la inexistencia de yacimientos arqueológicos no catalogados hasta la fecha. No existe ningún de indicio, restos de cultura material o constructivo, cambios de coloración del terreno, etc., que permitan intuir o verificar la existencia de nuevos enclaves susceptibles de verse alterados durante la fase de ejecución.

6.2.- PATRIMONIO HISTÓRICO

La prospección exhaustiva del trazado y el pasillo de protección de 50 m de entorno ha deparado la localización de dos conjuntos de trincheras y otros elementos defensivos vinculados a la Guerra Civil Española, adscritos al frente de Belchite y al bando republicano.

La siguiente tabla muestra los datos obtenidos a partir de la diagnosis elaborada para el Patrimonio Histórico documentado, su valoración numérica y el impacto detectado. (Plano 5)

TOPONIMO	EXTENSIÓN MAGNITUD	INCIDENCIA INTENSIDAD	CERTIDUMBRE FIABILIDAD	VALOR PATRIMONIAL	TOTAL	IMPACTO
Valdemesón 1	PUNTUAL (1)	ALTA (4)	BAJA (2)	ALTO (5)	12	COMPATIBLE
Valdemesón 2	PARCIAL (2)	ALTA (4)	ALTA (8)	ALTO (5)	19	MODERADO

Tabla 4.- Diagnosis del impacto sobre el Patrimonio Histórico.

6.2.1.- Valdemesón 1

En el paraje de Valdemesón 1 se han catalogado cuatro líneas de trinchera y un posible puesto de tirador, dispersas por la superficie de las parcelas nº 5023a y 5024 del pol. 503 y no documentadas hasta la fecha. Su vinculación y afección por la obra de infraestructura es la siguiente.

.- Diagnosis del Impacto:

A pesar de no haberse definido la ubicación concreta de cada uno de los apoyos, puede afirmarse que la ejecución del proyecto tendría un Impacto Compatible sobre la superficie del enclave y sobre los restos constructivos localizados en él. (Plano 5)

Atendiendo a los distintos criterios expresados en el apartado de metodología, puede advertirse como:

.- La Extensión del impacto es PUNTUAL (1) ya que tanto el ámbito de protección delimitado en el que se engloban las construcciones militares (trincheras, puesto de tirador...), como las propias evidencias en sí mismas no se verán alteradas de forma directa. En concreto, la línea eléctrica discurre a 11 m al suroeste de su límite, a 111 m de la Trinchera 1, a 98 m de a Trinchera 2, a 65 m de la Trinchera 3, a 23 m de la Trinchera 4 y a 65 m del puesto de tirador. (Plano 5)

.- La Incidencia será ALTA (4) ya que los apoyos se sustentarán sobre una cimentación que implica una remoción de tierra profunda que podría alcanzar el estrato geológico y alterar las posibles evidencias que albergara el subsuelo.

.- La Certidumbre del riesgo es BAJA (2). Las obras no afectarán de forma directa a los restos constructivos aunque sí a su entorno de protección, al desarrollarse junto a ellos.

.- El valor patrimonial es ALTO (5) ya que las construcciones y restos vinculados a la Guerra Civil son testimonios que informan acerca de un capítulo de la historia contemporánea que debe ser protegido.

.- Protección

En la actualidad no cuentan con ninguna protección específica aunque, podría llegar a tener la consideración de Sitio Histórico, por lo que sólo podrían permitirse actuaciones encaminadas a su protección y conservación.

.- Propuesta de medidas correctoras

A priori, el trazado no afecta de manera directa a ninguna de las construcciones bélicas. No obstante, y para evitar afecciones no detectadas y que podrían producirse con algunas acciones durante la ejecución de la obra, como pueda ser el tránsito de maquinaria, etc., el proyecto deberá contemplar y garantizar el mantenimiento íntegro de las mismas.

Para ello se definirá un Área de exclusión que incluirá la totalidad de los restos, coincidiendo con la delimitación catastral de la parcela nº 5023a del pol. nº 503, mediante su Balizado y Estaquillado, a fin de que quede suficientemente señalizada a los agentes de la obra civil y evitar cualquier alteración de los mismos. (Plano 5)

6.2.2.- Valdemesón 2

En el paraje de Valdemesón 2 se han catalogado tres líneas de trinchera y un posible impacto de obús, dispersas por la superficie de la parcela nº 5023d del pol. 503 y no documentadas hasta la fecha. Su vinculación y afección por la obra de infraestructura es la siguiente.

.- Diagnosis del Impacto:

Aunque no se ha concretado la ubicación definitiva de los apoyos intermedios, a priori, puede afirmarse que la ejecución del proyecto podría tener un Impacto Moderado sobre la superficie delimitada para este enclave y sobre los restos constructivos localizados en él. (Plano 5)

Atendiendo a los distintos criterios expresados en el apartado de metodología, puede advertirse como:

.- La Extensión del impacto es PARCIAL (2), el trazado de la línea eléctrica sobrevuela la superficie del yacimiento en el tramo de 79 m de longitud comprendido entre las coordenadas UTM X.- 711024 / Y.- 4572733 y UTM X.- 710960 / Y.- 4572779, produciéndose una intersección con los restos de la 1ª trinchera, coincidiendo con las coordenadas UTM X.- 710969 / Y.- 4572772. El resto de las construcciones bélicas no se verán afectadas de forma directa al discurrir a 26 m de distancia de la 2ª trinchera, a 43 m de la 2ª trinchera y a escasos 6 m del posible impacto de obús. (Plano 5)

.- La Incidencia será ALTA (4) ya que de situarse algún apoyo sobre su superficie esta acción supondría una remoción de tierra profunda que podría alcanzar el estrato geológico y alterar las posibles evidencias que albergara el subsuelo.

.- La Certidumbre del riesgo es ALTA (8). A falta de conocer la posición de los apoyos intermedios, las obras podrían afectar de forma directa a los restos de la 1ª línea de trinchera. El resto de las construcciones podrían verse alteradas por otro tipo de acciones menores como el tránsito de la maquinaria o la adecuación de zonas de obra.

.- El valor patrimonial es ALTO (5) ya que las construcciones y restos vinculados a la Guerra Civil son testimonios que informan acerca de un capítulo de la historia contemporánea que debe ser protegido.

.- Protección

En la actualidad no cuentan con ninguna protección específica aunque, podría llegar a tener la consideración de Sitio Histórico, por lo que sólo podrían permitirse actuaciones encaminadas a su protección y conservación.

.- Propuesta de medidas correctoras

El criterio general respecto a estos testimonios de la contienda bélica es el de su Protección Integral y Conservación *in situ* evitando la colocación de apoyos sobre su superficie. Para ello se definirá un Área de exclusión, coincidiendo con la delimitación catastral de la parcela nº 5023d del pol. nº 503, incluyendo la totalidad de los restos (trincheras), mediante su Balizado y Estaquillado, a fin de que quede suficientemente señalizada a los agentes de la obra civil y evitar cualquier alteración de los mismos. (Plano 5)

Sin embargo, si promotor justificara técnicamente la obligatoriedad de colocar alguno de los apoyos intermedios dentro de la delimitación establecida para el enclave y, dependiendo de su ubicación, se propone:

1.- Si el apoyo llegará a afectar en alguna medida a la 1ª trinchera, como medida correctora se debería realizar una Documentación y Análisis más amplio antes de su alteración. Este trabajo debería iniciarse con la Excavación y Limpieza manual de la *1ª Trinchera* para proceder, con posterioridad, a su correcta Documentación fotográfica y planimétrica, siendo imprescindible la elaboración de un plano, convenientemente georeferenciado, en el que se advierta la distribución de los distintos elementos que conforman el sistema defensivo, así como otros de detalle, individualizados, de planta y alzado. (Plano 5)

Los objetivos serán[12]:

.- Conocer en profundidad y documentar los elementos in situ que han quedado como testimonio de la guerra.

.- Recuperar los elementos arqueológicos de carácter militar asociados a la batalla.

.- Relacionar las evidencias bélicas con las fuentes documentales e integrar la información arqueológica e histórica.

.- Analizar y valorar las características técnicas, constructivas e históricas, así como determinar su importancia dentro y vinculación con otras zonas próximas.

2.- En el caso de que ningún apoyo llegara a alterar a la 1ª trinchera ni a otras construcciones bélicas del entorno, se propone la realización de un Seguimiento y Control Arqueológico de los movimientos de terreno necesarios para su ejecución, a fin de descartar definitivamente cualquier afección patrimonial. (Plano 5)

Por último, hay que advertir que a la hora de definir las medidas correctoras, nos hemos basado en distintos criterios como son el grado de certeza que presentan las evidencias, las condiciones de visibilidad cuando se detectaron, la entidad de los restos subyacentes, su valor informativo para la actividad histórico-arqueológica, etc.

Sin embargo, para realizar una evaluación de impacto arqueológico / etnológico-histórico es imprescindible tener en cuenta que un parte importante de los yacimientos arqueológicos son de naturaleza invisible, es decir, que no se evidencian a simple vista e incluso, cuando se detectan de forma superficial, es casi imposible poder delimitar su extensión con precisión.

[12] Compartimos idénticos objetivos a los plasmados en PENEDO et alii (2008): Arqueología en la batalla del Jarama. *Complutum, 19 nº 2, pag. 63 a 87.*

Por este motivo, y a fin de garantizar la correcta documentación y protección de posibles evidencias arqueológicas no detectadas durante la fase de prospección se propone la realización de un Seguimiento y control arqueológico puntual de los movimientos de tierra asociados a la ejecución de la línea eléctrica. (Plano 5)

Este control se desarrollará en fase de obra, en paralelo a ella, controlando los movimientos de tierra asociados a la preparación del terreno, desbroces, excavación de la cimentación de los apoyos, accesos, etc. El objetivo último es la localización de posibles elementos patrimoniales no detectados durante la prospección, al estar cubiertos por vegetación, enmascarados por depósitos sedimentarios, etc. Para ello se determinará un número suficiente de visitas que permitan revisar los movimientos de tierra efectuados, que se coordinarán con la Dirección de Obra, siguiendo el desarrollo de la misma.

Si durante el seguimiento y vigilancia de las obras se localizaran yacimientos arqueológicos no visualizados previamente, su hallazgo será notificado de forma inmediata a la administración competente que será quien determinará la actuación a seguir. En todo caso, los restos eventualmente hallados se balizarán para evitar que sufran daños y se establecerán las medidas de protección que eviten la destrucción de los niveles arqueológicos, quedando a la espera de las indicaciones de la Administración competente en protección patrimonial.

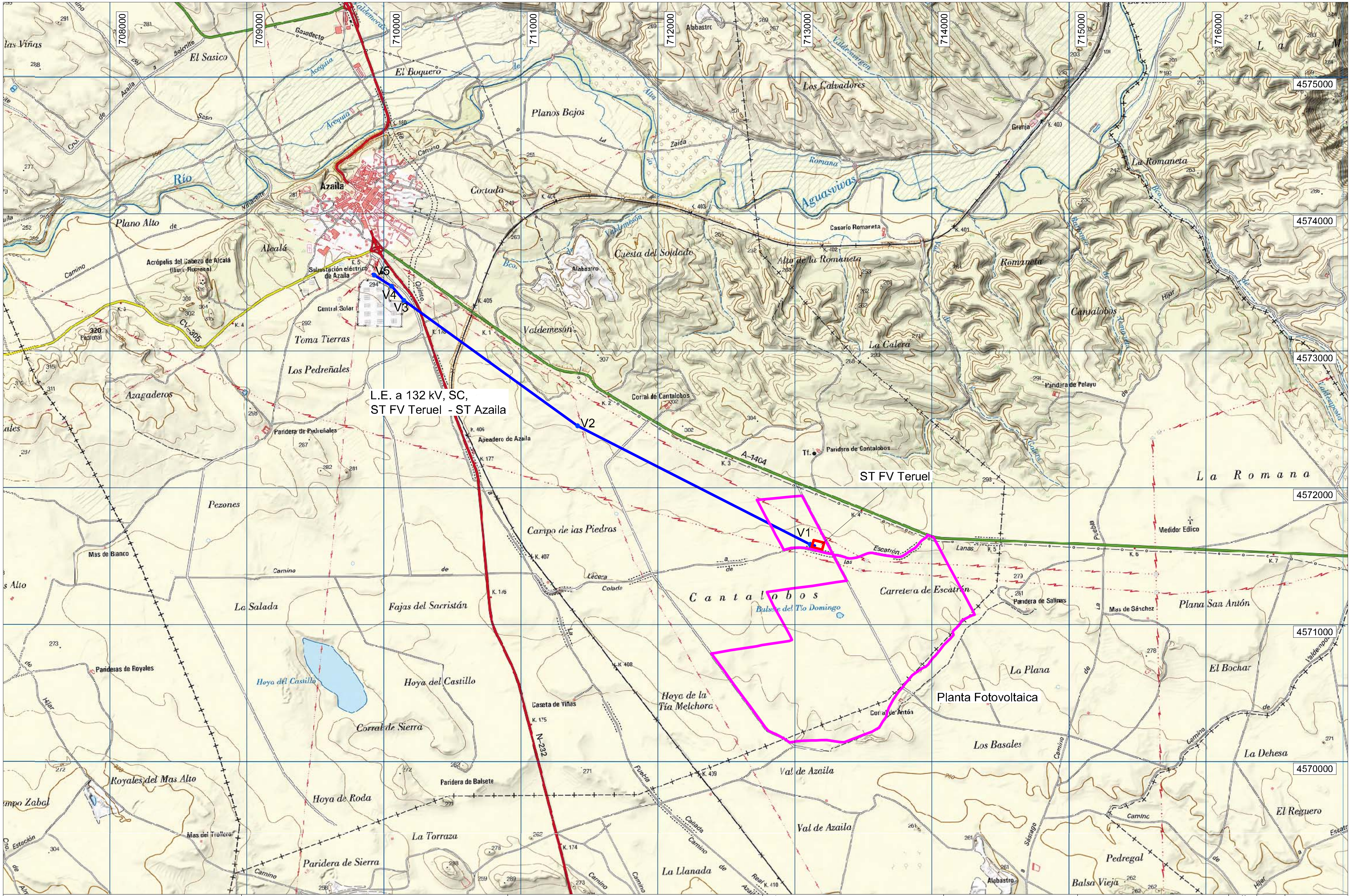
La tabla adjunta expresa gráficamente la diagnosis del impacto y las medidas correctoras propuestas en este estudio y los resultados se grafían en el Plano 5.

TOPÓNIMO	TIPOLOGIA	UTM ETRS 89 Huso 30 X	Y	AFECCION
Valdemesón 1	Construcciones bélicas	461565	4455867	IMPACTO COMPATIBLE .- Área de exclusión. Balizado y estaquillado .- Seguimiento y control arqueológico
Valdemesón 2	Construcciones bélicas	461516	4455970	IMPACTO MODERADO .- Área de exclusión. Balizado y estaquillado .- Documentación o Seguimiento y control arqueológico
Proyecto constructivo		Seguimiento y Control Arqueológico periódico y puntual		

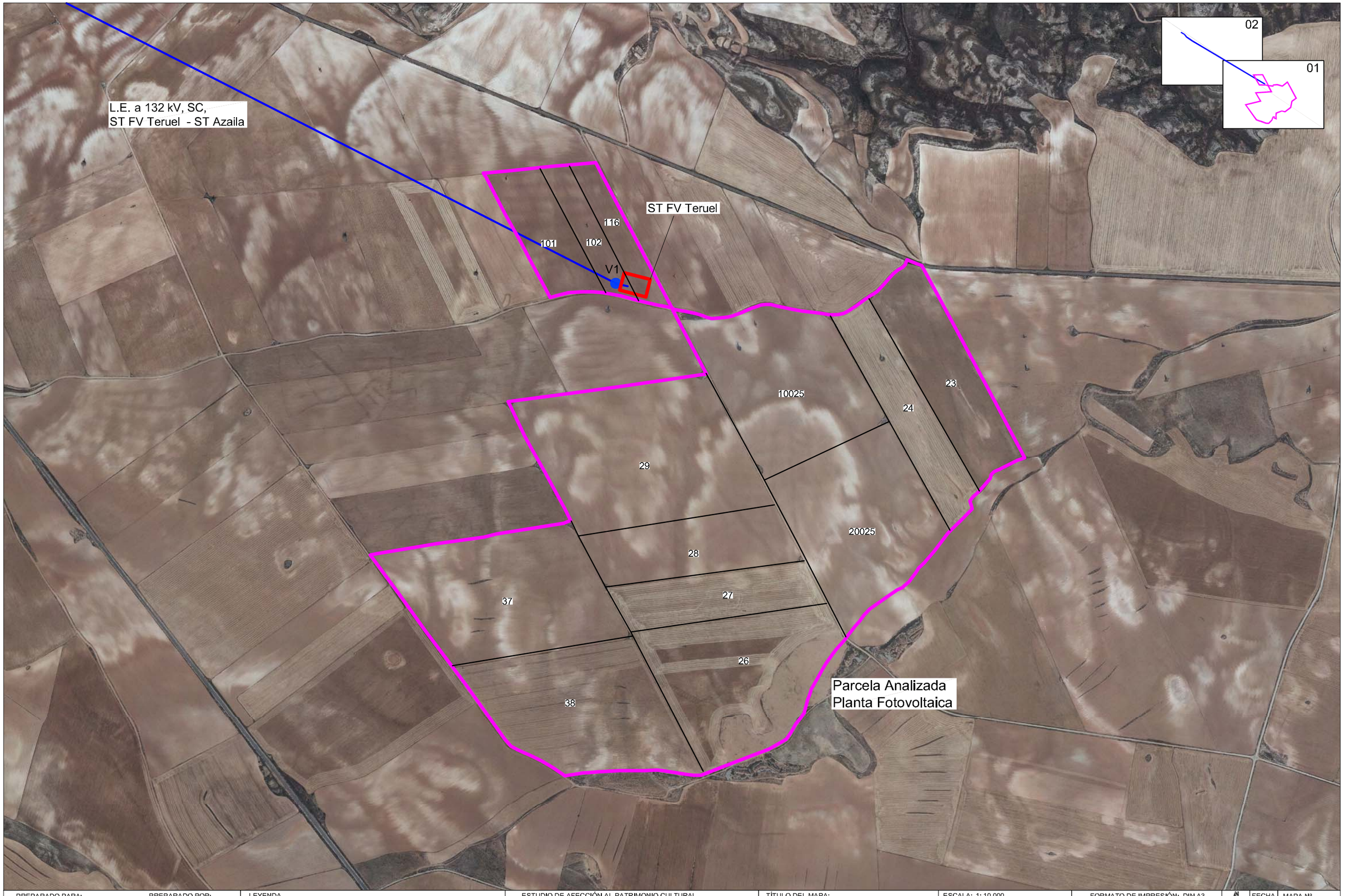
Tabla 5.- Medidas correctoras.

Montserrat LERÍN SANZ
Agustín RUIZ DE MARCO
Mª. Jesús TARANCÓN GÓMEZ
Oscar L. ARELLANO HERNÁNDEZ
Raquel BARRIO ONRUBIA
ARQUETIPO S.C.L.

ANEXO 1.- DOCUMENTACIÓN PLANIMÉTRICA



PREPARADO PARA:	PREPARADO POR:	LEYENDA		TÍTULO DEL MAPA:	ESCALA: 1: 25.000		FECHA	MAPA Nº
IBERDROLA	ARQUETIPO gabinete arqueológico	Línea Eléctrica Planta Fotovoltaica	ESTUDIO DE AFECCIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA. PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL Y LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN T.M. AZAILA (TERUEL)	SITUACIÓN	0 250 500 m	FORMATO DE IMPRESIÓN: DIN A3 PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 HUSO: 30 N	Julio 2017	01



PREPARADO PARA: IBERDROLA

PREPARADO POR: ARQUETIPO gabinete arqueológico

LEYENDA
- Línea Eléctrica
- Planta Fotovoltaica

ESTUDIO DE AFECCIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA. PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL Y LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN
T.M. AZAILA (TERUEL)

TÍTULO DEL MAPA:

PROYECTO CONSTRUCTIVO

ESCALA: 1: 10.000

0 100 200 m

FORMATO DE IMPRESIÓN: DIN A3
PROYECCIÓN: UTM
DATUM: ETRS89
HUSO: 30 N

FECHA: Julio 2017

MAPA Nº 02

01 de 02



PREPARADO PARA: IBERDROLA

PREPARADO POR: ARQUETIPO gabinete arqueológico

LEYENDA

Línea Eléctrica

Planta Fotovoltaica

ESTUDIO DE AFECCIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA. PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL Y LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN
T.M. AZAILA (TERUEL)

TÍTULO DEL MAPA:

PROYECTO CONSTRUCTIVO

ESCALA: 1: 10.000

0 100 200 m

FORMATO DE IMPRESIÓN: DIN A3
PROYECCIÓN: UTM
DATUM: ETRS89
HUSO: 30 N

FECHA: Julio 2017

MAPA Nº 02

02 de O2

Acrópolis del Cabezo de Alcalá

Núcleo A

Núcleo B

Núcleo C

V1

V2

V3

V4

V5

L.E. a 132 kV, SC,
ST FV Teruel - ST Azaila

ST FV Teruel

Planta Fotovoltaica

708000 709000 710000 711000 712000 713000 714000 715000 716000

4575000 4574000 4573000 4572000 4571000 4570000

PREPARADO PARA: IBERDROLA

PREPARADO POR: ARQUETIPO gabinete arqueológico

LEYENDA
- Línea Eléctrica
- Planta Fotovoltaica
- Acrópolis del Cabezo de Alcalá BIC

ESTUDIO DE AFECCIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA. PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL Y LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN
T.M. AZAILA (TERUEL)

TÍTULO DEL MAPA:

DATOS PREVIOS

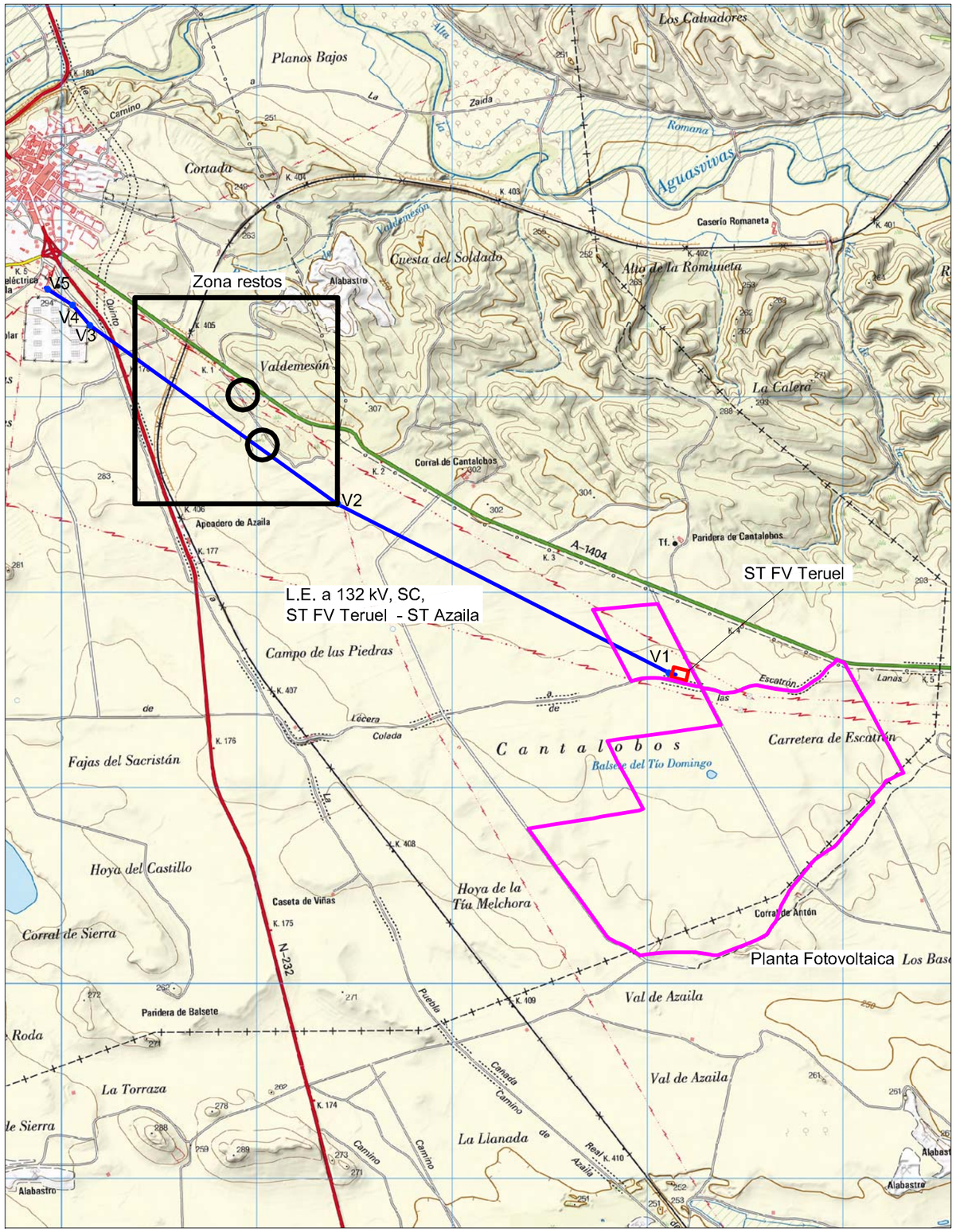
ESCALA: 1: 25.000

0 250 500 m

FORMATO DE IMPRESIÓN: DIN A3
PROYECCIÓN: UTM
DATUM: ETRS89
HUSO: 30 N

FECHA: Julio 2017

MAPA Nº 03



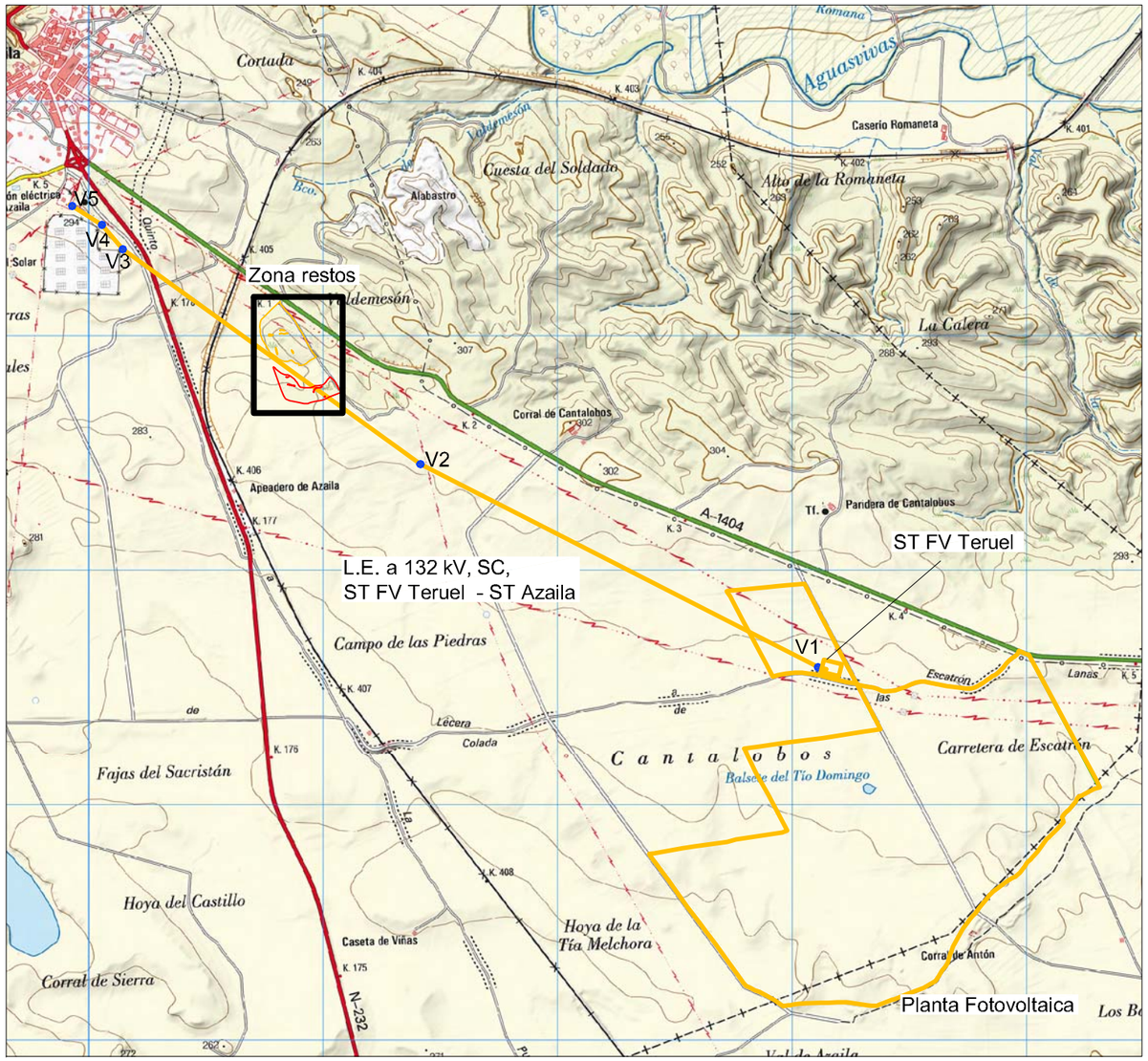


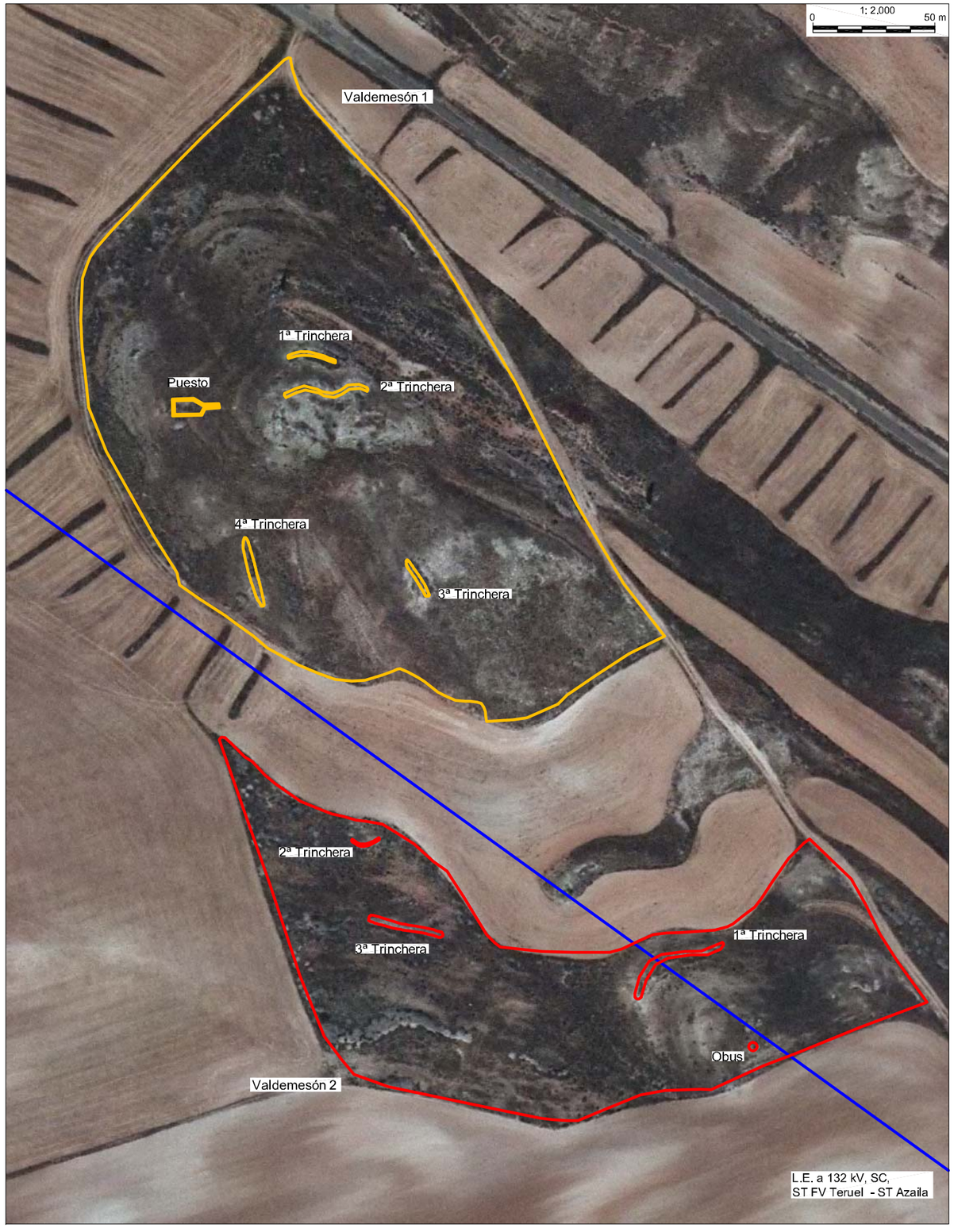
Detalle zona de restos

1: 5.000

0 100 200 m

PREPARADO PARA: IBERDROLA	PREPARADO POR: ARQUETIPO gabinete arqueológico	LEYENDA: Línea Eléctrica; Planta Fotovoltaica; Zona con evidencias	ESTUDIO DE AFECCIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA. PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL Y LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN T.M. AZAILA (TERUEL)	TÍTULO DEL MAPA: RESULTADOS	ESCALA: 1: 25.000 0 250 500 m	FORMATO DE IMPRESIÓN: DIN A3 PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 HUSO: 30 N	FECHA: Julio 2017	MAPA Nº 04





IMPACTO COMPATIBLE
Área de exclusión. Balizado y estaquillado
Control arqueológico

IMPACTO MODERADO
Área de exclusión. Balizado y estaquillado
Documentación o Control arqueológico

PREPARADO PARA: IBERDROLA PREPARADO POR: ARQUETIPO gabinete arqueológico	LEYENDA Línea Eléctrica Planta Fotovoltaica	ESTUDIO DE AFECCIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA. PLANTA FOTOVOLTAICA TERUEL Y LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN T.M. AZAILA (TERUEL)	TÍTULO DEL MAPA: DIAGNOSIS DEL IMPACTO MEDIDAS CORRECTORAS	ESCALA: 1: 25.000 0 250 500 m	FORMATO DE IMPRESIÓN: DIN A3 PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 HUSO: 30 N	N	FECHA Julio 2017	MAPA Nº 05

ANEXO 2.- DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

IBERDROLA
Ingeniería y Construcción

DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN
DIRECCION GENERAL PATRIMONIO CULTURAL
Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural
Avenida de Ranillas, 5, 2ª planta
50018 ZARAGOZA

Ref.: 1715-9-EB30-BC-IICEB-0011

La empresa IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.U. con N.I.F.- A-48700561 y domicilio a efectos de notificación en la Avda. Manoteras, nº 20 Edificio D, C.P. 28050, Madrid. Persona de contacto Carlos Sanz Redondo. Departamento de Ingeniería Medioambiental. (Telf. 91 713 26 39) Email: csr@iberdrola.es

Como sociedad encargada de la Redacción del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto ***Planta Fotovoltaica Teruel y línea eléctrica de evacuación***, en el término municipal de Azaila (Teruel).

CONTRATA al gabinete arqueológico ARQUETIPO S.C.L la realización de los trabajos de Prospección Arqueológica Intensiva y de Cobertura Total del emplazamiento de la planta fotovoltaica, subestación transformadora de la planta y el trazado de la línea eléctrica referida, bajo la Dirección técnica y científica de Dña. MONTSERRAT LERÍN SANZ y AGUSTÍN RUIZ DE MARCO (ARQUETIPO S.C.L).

En Madrid, a 22 de junio de 2017

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.A.U. IBERDROLA

Fdo. Carlos Sanz Redondo
IBERDROLA Ingeniería y Construcción SAU

ILMO. SR. DIRECTOR GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Avda. de Manoteras, 20 (Edificio D) ES-28050 Madrid
Tel +34 91 383 31 80 Fax +34 91 767 53 89

IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.A. (Sdad. Unipersonal) - Domicilio Social: Avda. San Adrián nº48 - E-48003 Bilbao-Vizcaya
Inscrita en el Reg. Mercantil de Vizcaya, tomo 4433 de la Sect. Gral. de Sociedades, folio 217, hoja BI-9016-A, inscripción 67 - C.I.F. Comunitario: ESA48700561

II 101.5

ARQUETIPO
gabinete arqueológico

C/ Carretera de Logroño nº 1 Bajo
42004 SORIA

Tfno. y Fax, 975-23.08.61
E-mail.- arquetipo.3017@cajarural.com

DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO
SERVICIO DE PREVENCIÓN, PROTECCION E
INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL
Edificio Ranillas
Avenida de Ranillas, 5, 2ª planta
50018 ZARAGOZA

GOBIERNO DE ARAGÓN
DPTO. DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
26 JUN. 2017
ENTRADA n.º

Soria, 23 de junio de 2017

Habiendo sido contratados por **IBERDROLA Ingeniería y Construcción S.A.U.** –de acuerdo con la carta de aceptación que adjuntamos- para la realización de la Prospección Arqueológica Intensiva de la zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel y línea eléctrica de evacuación, en el término municipal de Azaila, en la provincia de Teruel.

SOLICITAMOS nos sea concedido el pertinente permiso de Prospección Arqueológica Intensiva de las parcelas delimitadas para dicho emplazamiento y de trazado de la línea eléctrica de evacuación, a favor de la empresa **ARQUETIPO S. C. L.**, bajo la dirección técnica y científica conjunta de Dña. Montserrat LERIN SANZ y D. Agustín RUIZ DE MARCO, con una validez de 1 mes periodo en el que se tiene prevista la finalización de los trabajos de campo y la redacción del informe técnico, lo que le requerimos con la mayor brevedad posible.

ARQUETIPO

Fdo.: Montserrat LERÍN SANZ
ARQUETIPO S. C. L.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Zaragoza, 17 de julio de 2017
Ref: FRM/lmg

GOBIERNO DE ARAGÓN
DPTO. DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
18/07/17
SALIDA nº 231375

ARQUETIPO, S.C.L.
A/A Montserrat Lerín Sanz
A/A Agustín Ruiz de Marco
Carretera de Logroño, nº 1 Bajo
42004 SORIA

EXP.: 207/2017
Exp. Prev.: 001/17.208

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE LA ZONA AFECTADA POR LA PLANTA FOTOVOLTAICA "TERUEL" Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN, EN EL T.M. DE AZAILA (TERUEL)

Adjunto copia de la Resolución emitida por la Dirección General de Cultura y Patrimonio, relativa a las actuaciones arriba referenciadas.

- Se recuerda la obligatoriedad de comunicar a esta Dirección General de Cultura y Patrimonio el inicio y finalización de la actuación, así como la presencia permanente del director durante el tiempo que dure la misma.

- En toda comunicación a esta Dirección General de Cultura y Patrimonio deberá constar expresamente el número de expediente asignado.

- El incumplimiento de estas obligaciones puede conllevar la anulación del permiso.

EL JEFE DEL SERVICIO DE PREVENCION, PROTECCION E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

P.A.

Fdo.: José Antonio Andrés Moreno.

Nueva dirección
Avda. Ranillas, 5 D, 2ª planta
50018 Zaragoza

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

RESOLUCIÓN, DE 17 DE JULIO DE 2017, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO POR LA QUE SE AUTORIZA LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE LA ZONA AFECTADA POR LA PLANTA FOTOVOLTAICA "TERUEL" Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE AZAILA, TERUEL.

Nº. Exp. 207/2017
Exp. Prev.: 001/17.208

Examinada la solicitud para la prospección de la zona afectada por el proyecto de Planta Fotovoltaica "Teruel", en el término municipal de Azaila, Teruel, realizada por **Montserrat Lerin Sanz y Agustín Ruiz de Marco**, con fecha de 26 de junio de 2017

Visto el informe técnico, la propuesta del Jefe de Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural y considerando que dicha solicitud se ajusta a lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón y en la ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, esta Dirección General de Patrimonio Cultural

RESUELVE:

1º - Autorizar a **Montserrat Lerin Sanz y Agustín Ruiz de Marco**, a la realización de la actuación solicitada en los términos siguientes:

a). La totalidad del material arqueológico que se pueda recuperar se depositará, provisionalmente, en el **MUSEO DE TERUEL.**

- La recogida de materiales será excepcional y se justificará por la calidad patrimonial del material localizado. En su caso, el material se documentará gráficamente *in situ* para elaborar el informe técnico

- Los yacimientos arqueológicos que pudieran localizarse se delimitarán gráficamente con una polilínea, aportando las coordenadas U.T.M. de cada uno de los vértices de la misma.

b). El Director de la actuación la llevará a cabo personalmente, responsabilizándose de ello, así como de la calidad y modo científico de los trabajos.

c). El Director de la actuación comunicará a la Dirección General de Patrimonio Cultural, el inicio y la finalización de los trabajos con una antelación mínima de siete días.

d). Esta autorización está supeditada en tiempo y espacio a la actuación prevista en la solicitud. Deberá presentar informe preliminar con los resultados de la actuación, en los quince días siguientes a la finalización de la misma.
Esta autorización caduca el 31 de diciembre del año en curso. Asimismo, se deberá presentar un informe preliminar con los resultados de la actuación, antes de la fecha de caducidad de la autorización.

e). La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo **de IBERDROLA INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.U.**

f). La difusión en medios de comunicación o ámbitos especializados de los trabajos y/o resultados de la investigación autorizada, deberá hacer mención expresa del Gobierno de Aragón, cuando éste actúe como entidad financiadora.

g). El titular o titulares de la presente autorización quedan obligados a cumplir lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, así como las condiciones establecidas en ésta resolución.

2º .- Comunicar esta resolución al Director de la actuación, al Centro de depósito, a la Institución o entidad que financia la actuación, al Servicio Provincial, a la Policía local y/o Comandancia de la Guardia Civil - Seprona y a los Ayuntamientos afectados por esta resolución.

Contra la presente RESOLUCION, que no agota la vía administrativa, podrá interponerse Recurso de Alzada, en el plazo de un mes, ante la Excma. Sra. Consejera de Educación, Cultura y Deporte (Artº 115 y ss. Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas)

Zaragoza, 17 de julio de 2017

EL DIRECTOR GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO

Fdo.: Ignacio Escuín Borao.

ARQUETIPO
gabinete arqueológico

C/ Carretera de Logroño nº 1 Bajo
42004 SORIA

Tfno. y Fax, 975-23.08.61
E-mail.- arquetipo.3017@cajarural.com

DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO
SERVICIO DE PREVENCIÓN, PROTECCION E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL
Edificio Ranillas
Avenida de Ranillas, 5, 2ª planta
50018 ZARAGOZA

GOBIERNO DE ARAGÓN
DPTO. DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
20 JUL. 2017
ENTRADA n.º

Soria, 18 de julio de 2017

Habiendo sido contratados por **IBERDROLA Ingeniería y Construcción S.A.U.** para la realización de la Prospección Arqueológica Intensiva de la zona de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel y línea eléctrica de evacuación, en el término municipal de Azaila, en la provincia de Teruel y una vez concedido el pertinente permiso de prospección por Resolución de 17 de julio de 2017, a favor de la empresa **ARQUETIPO S. C. L.**, bajo la dirección técnica y científica conjunta de Dña. Montserrat LERIN SANZ y D. Agustin RUIZ DE MARCO,

COMUNICAMOS que dichos trabajos de prospección se iniciarán el día 19 de julio de 2017 y se tiene prevista su finalización el día 21 de julio de 2017.

Fdo. MONTSERRAT LERÍN SANZ
ARQUETIPO S.C.L.

Anexo 5. Reportaje fotográfico

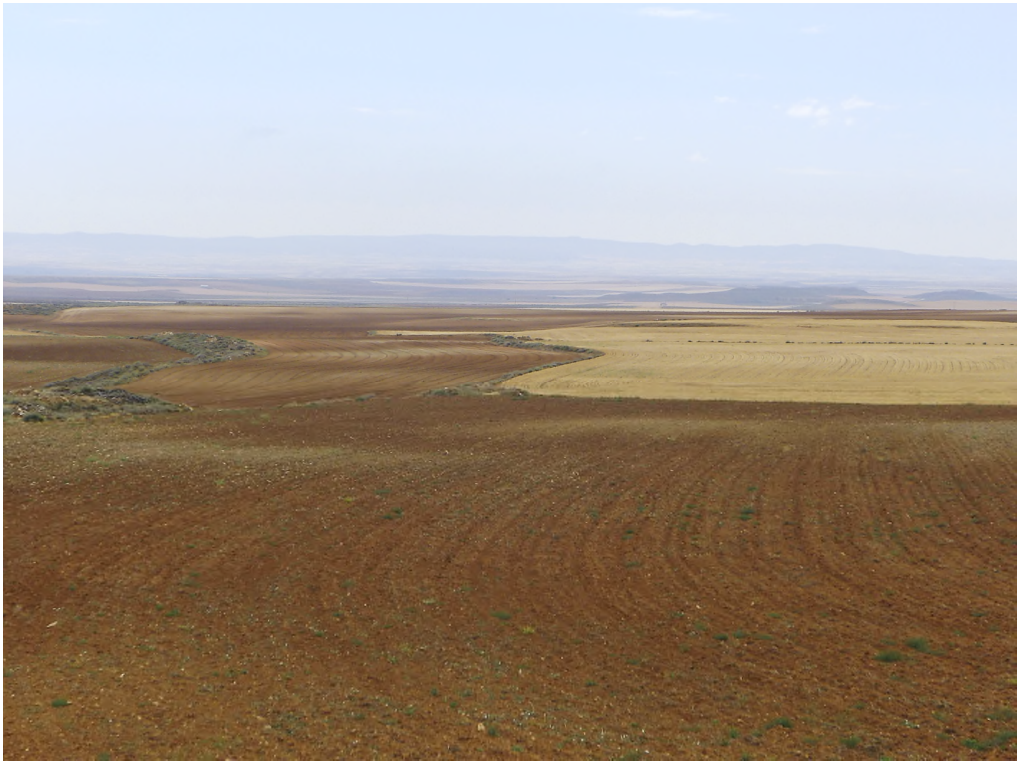


Foto 1. Vista parcial hacia el suroeste del área de implantación de la Planta Fotovoltaica Teruel, tomada junto a la carretera A-1404. El medio natural está dominado por los cultivos de cereal (en secano) y zonas incultas con matorral limitando las distintas parcelas.



Foto 2. Área por donde discurrirá el pasillo de evacuación eléctrica desde la nueva ST FV Teruel a la ST Azaila, junto a las líneas de alta tensión existentes, evitando una intervención más importante sobre el paisaje.



Foto 3. Subestación eléctrica Azaila, a la que llegará la línea eléctrica de evacuación 132 kV de la Planta Fotovoltaica Teruel**.**



Foto 4. Ruinas de la paridera de Salinas, en la zona de implantación prevista para la PFV Teruel.



Foto 5. Paridera para ganado ovino todavía en uso. Este tipo de construcciones rurales pueden ser utilizadas por el Cernícalo primilla para establecer pequeños núcleos de cría, aprovechando oquedades y tejas.



Foto 6. Cruce de la vía de FFCC Zaragoza-Barcelona con la carretera A-1404. Algunas infraestructuras de este tipo son utilizadas por especies de aves protegidas, entre ellas el Cernícalo primilla, como sustrato de nidificación.



Foto 7. Formaciones de matorral ralo gipsófilo, en la zona occidental del LIC Barranco de Valdemesón-Azaila. Se trata de matorrales claros y bajos dominados por *Ononis tridentata, Gypsophila hispanica* y *Herniaria fructicosa.*



Foto 8. Ejemplo de la unidad de vegetación de matorrales mixtos con romerales, en los que aparecen algunos pies de sabina. Se trata de un matorral más evolucionado que ocupa, principalmente, el sector oriental del LIC Barranco de Valdemesón-Azaila.

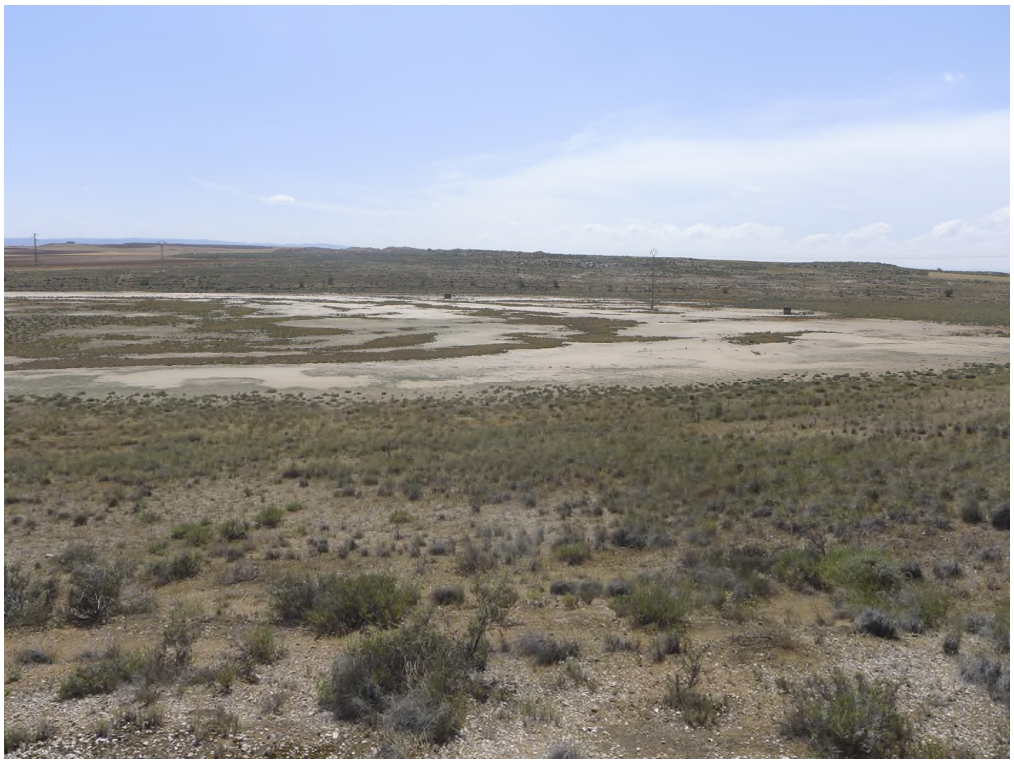


Foto 9. Vista parcial de la Salada de Azaila, una zona endorreica protegida bajo la figura de LIC (Red Natura 2000) por el interés de su flora, integrada por matorrales y pastizales halófilos de distribución muy reducida. Sólo esporádicamente presenta una lámina de agua muy superficial.



Foto 10. Vegetación riparia (cañaverales) bordeando el curso del río Aguasvivas. En ocasiones, esta masa se ve acompañada de algunos pies arbóreos de álamos, olmos y, frecuentemente, tarays. Estas zonas isla de vegetación son refugios interesantes para la fauna, abundando los dormideros de aves.



Foto 11. Vivares de conejo en pendiente. La caza menor es un recurso económico significativo en los municipios del área de estudio, dada su abundancia.



Foto 12. Vista parcial hacia el norte del valle del río Aguasvivas, mostrando una fisiografía más compleja que la existente al sur de la carretera A-1404, donde se prevé la ubicación de la Planta Fotovoltaica. La imagen muestra un mosaico con manchas de vegetación riparia y olivares en el fonde de valle y matorrales gipsófilos en laderas y cerros (al fondo y primer plano). Por esta zona discurre la vía férrea Zaragoza-Barcelona.



Foto 13. Junto a los romerales destacan las formaciones herbáceas o lastonares dominados por *Brachypodium retusum*, que prosperan principalmente sobre suelos bien drenados, a menudo pedregosos en superficie. Estos lastonares forman parte del Hábitat Prioritario 6220 “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*” y se distribuyen principalmente por el LIC Barranco de Valdemesón-Azaila, al norte de la carretera A-1404.



Foto 14. Paisaje estepario llano o alomado. El fondo escénico corresponde a la sierra de Arcos. Este es el hábitat más representativo del ámbito de estudio, siendo una zona de acogida interesante para aves esteparias, como la Avutarda, el Sisón, Alcaraván, Ganga ibérica y Ganga ortega, entre otras especies. También ofrece cazaderos habituales para el Cernícalo primilla.



Foto 15. Área degradada por la extracción de alabastro junto al barranco de Valdemesón. Al fondo, el núcleo urbano de Azaila.



Foto 16. Planta solar Azaila (3 MW), al sur del núcleo urbano de Azaila**.**



Foto 17. Núcleo urbano de Azaila desde la carretera N-232, principal vía de comunicación, que recorre el área de estudio en sentido norte-sur.

Anexo 6. Bibliografía

A. Referencias de libros:

Allue J. L., 1990. *Atlas fitoclimático de España. Taxonomías.* Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.

Arroyo, B. y García, J. (2007). *El Aguilucho cenizo y el Aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid

Bañares, Á., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J.C. y Ortiz, S. (Eds.) (2004). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente.

Blanco Castro, E. y col. (1997). *Los Bosque Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*. Editorial Planeta.

Bueno, A. (Coord.). 2010. Rocín vol. VI: *Anuario Ornitológico de Aragón 2004-2007*. Consejo de Proteccion de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza

Bueno, A., Rivas, J. L. y Sampietro, F. J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: *Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11*. Asociacion Anuario Ornitologico de Aragón-Rocin y Consejo de Proteccion de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

Capel Molina, J. J., 2000. *El clima de la Península Ibérica.* Ariel Geográfica.

Cardiel, I.E. (2006). *El Milano real en España*. II Censo Nacional (2004) SEO/BirdLife. Madrid.

Castroviejo, S. y col. (1986-1998). *Flora Ibérica*. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.

Consejo de Europa (EC), (2000). *Convenio Europeo del Paisaje*. Florencia, 20/10/2000.

Costa Tenorio, M., Morla Juaristi, C. y Sáinz Hollero, H. (EDS.). 1998. *Los Bosque Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*. Editorial Planeta. Madrid.

De Juana, E., Garcia, E. (2015). *The Birds of the Iberian Peninsula*. Christopher Helm, London. 688 pp.

Duchafour, P. (1975). "*Manual de edafología*". Toray-Masson.

Fernández García, F. (1995). *"Manual de climatología aplicada*". Editorial Sintesis.

Font Tullot I., 2000. *Climatología de España y Portugal*. Ediciones de la Universidad de Salamanca.

García de la Morena, E. L, Bota, G., Ponjoan, A., Morales, M. B. (2007a). *El sisón común en España. I Censo Nacional (2005)*. SEO/Birdlife, Madrid.

García Rollán, M. (1985). *Claves de la Flora de España (Península y Baleares)*. Ediciones Mundiprensa. Madrid.

Gómez-Campo, C. y col. (1987). *Libro Rojo de Especies Vegetales Amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*. Serie Técnica. ICONA. MAPA.

Gómez-Catasús, J., Barrero, A., Garza, V., Traba, J. (2016). Alondra ricotí – *Chersophilus duponti*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Gómez Villarino, Alejandro (2015). *Mapa de Calidad del Paisaje de Aragón*. Escala 1:100.000. Gobierno de Aragón. Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda.

Gómez Villarino, Alejandro (2015). *Mapa de Paisaje de las comarcas de Aragón. Cartografía de Calidad, Fragilidad y Aptitud homogeneizada*. Gobierno de Aragón. Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda.

Herbario de Jaca (2005). *Atlas de la Flora de Aragón*. Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón (Departamento de Medio Ambiente).

Infante, O., Fuente, U. y Atienza, J.C. (2011). *Las áreas importantes para la conservación de las aves en España*. SEO/BirdLife, Madrid.

Instituto Nacional de Meteorología (1995). "*Guía resumida del clima de España*". Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología.

López González G. (2002). *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares*. Ediciones Mundi-Prensa.

López Martín F., Cabrera Millet M. y Cuadrat Prats J. M. (2001) *Atlas climático de Aragón*. Gobierno de Aragón.

Madroño, A., González, C. y Atienza, J.C. Eds. (2004). *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección general para la biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.

Martí, R. y del Moral, J.C. (Eds.) (2003). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

Martínez, C. (2016). *Sisón común – Tetrax tetrax*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Martínez de Pisón E. (1986). "*Atlas de Geomorfología*". Alianza Editorial.

Martínez Torres L. M. (1994). "*Principales tipos de mapas geóticos*". Servicio editorial de la Universidad del País Vasco.

Mata Olmo, R. y Sanz Herrainz, C. (2003). *Atlas de los paisajes de España*. Ministerio de Medio Ambiente.

Mota, J.F., P. Sánchez Gómez & J. Guirado Romero, Eds. (2011). *Diversidad vegetal de las yeseras ibéricas. El reto de los archipiélagos edáficos para la biología de la conservación*. ADIF y Mediterráneo Asesores Consultores, Almería.

Ministerio de Medio Ambiente (2004). "*Guía para la elaboración de estudios del medio físico*". Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente.

Nieves Bernabe M., Bienes Alla R. y Gómez y Miguel V. (1988). "*Clave de los suelos españoles*". Ediciones Mundi Prensa.

Palomo, L.J. & Gisbert, J. (2002) *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.

Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. (EDS.). 1987. *La Vegetación de España*. Publ. Univ. Alcalá de Henares. MADRID.

Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (Eds.) (2004) *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.

Pozo Rodríguez M., González Yélamos J. y Giner Robles J. (2003). "*Geología Práctica*". Pearson Prentice Hall.

Rivas-Martínez S., Díaz González T. E., Fernández Prieto J. A., Loidi Arregui J. (1984). *La vegetación de España*. Universidad de Alcalá de Henares.

Sampietro, J. (2000). Departamento de Medio Ambiente, Gobierno de Aragón. *Atlas de especies nidificantes*.

Sampietro, F. J.; Pelayo, e.; Hernández, F.; Cabrera, M. & guiral, J. (1998). *Aves de Aragón. Atlas de especies nidificantes*. Diputación General de Aragón e Ibercaja. Zaragoza.

SPESA (2011). *Elaboración de los Mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón*. Gobierno de Aragón. Departamento de Política Territorial e Interior.

Suárez, F. (2010). *La alondra ricotí (Chersophilus duponti)*. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino Medio Rural y Marino, Madrid. 525 pp.

Suárez, F., Hervás, I. Herranz, J. & del Moral J. C. (2006). *La ganga ibérica y la ganga ortega en España. Población en 2005 y método de censo*. SEO/BirdLife.

UICN, (2012). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN*. Versión 3.1. Segunda Edición. Ed. UICN.

Varios autores (1995). "*Reducción de Riesgos Geológicos en España*". Instituto Tecnológico y Geominero de España.

Viñuela, J. 2003. *Milano Real (Milvus milvus)*. En, R. Martí y J. C. del Moral (Eds.): Atlas de las Aves reproductoras de España, pp. 162-163. Dirección General de Conservación de la Naturaleza y SEO/BirdLife. Madrid

B. Referencias de Documentos

Asociación para el Desarrollo Integral del Bajo Martin y Andorra Sierra de Arcos (2014). *Diagnóstico Territorial sobre empleo, formación y dinamización empresarial en la Comarca del Bajo Martin*.

Carrascal, L. M., Weykman, S., Palomino, D., Lobo, J. M., Díaz, L. (2005). *Sisón Común (Tetrax tetrax)*. En: *Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España*. Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales – CSIC y Sociedad Española de Ornitología, SEO/BirdLife. Madrid

Confederación Hidrográfica del Ebro (2017). "*Los aprovechamientos en la cuenca del Ebro: Afección en el régimen hidrológico fluvial*".

Gobierno de Aragón (2004). *Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla*. Zaragoza.

Morillo, C. 2003. *Atlas y Manual de los Habitas de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. Borrador no publicado.

Varios autores. (2009). *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Hidalgo, R. (Dir.) (2005). *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad.

C. Referencias de artículos:

Alcalde, J.T., D. Trujillo, A. Artázcoz & P. T. Agirre-Mendi (2008). *Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón*. Graellsia, 64(1): 3-16.

Alonso, J. C., Palacín, C. (2010). *The world status and population trends of the Great Bustard*: 2010 update. Chinese Birds 1: 141-147.

Alonso, J. C., Palacín, C., Martín, C. A. (2003b). *Status and recent trends of the Great Bustard (Otis tarda) population in the Iberian Peninsula*. Biol. Conserv., 110: 185-195.

Atienza, J. C., Tella, J. L. (2003). *Cernícalo Primilla. Falco naumanni*. Pp. 196-197. En: Martí, R., del Moral, J. C. (Eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Sociedad Española de Ornitología, Madrid.

Bonal, R. y Viñuela, J (1998). *Las plagas de topillo en España: enigmas, folklore y problemas de conservación*. Quercus, 146: 35-39.

Catry, I., Franco, A. M. A., Moreira, F. (2014). *Easy but ephemeral food: exploring the trade-offs of agricultural practices in the foraging decisions of Lesser Kestrels on farmland*. *Bird Study*, 61 (4): 447-456.

Ferrero, J.J., (1995). *La población ibérica de Aguilucho Cenizo (Circus pygargus)*. Alytes, 7: 539-560.

García, J.T. y Arroyo, B. (2003). *Aguilucho cenizo (Circus pygargus*). En, R. Martí y J. C. del Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 178-179. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Sociedad Española de Ornitología. Madrid

García de la Morena, E. L., De Juana, E., Martínez, C., Morales, M. B. y Suárez, F. (2003). *Sisón común (Tetrax tetrax)*. En, R. Martí y J. C. del Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 232-233. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

Gil, J.A. (2010). En: Bueno, A. (Coord.). *Radio-seguimiento de Ganga iberica (Pterocles alchata) en el Valle del Ebro (Aragón, España)* Rocín vol. VI: *Anuario Ornitológico de Aragón 2004-2007*. Consejo de Proteccion de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

Herranz, J. &, Suárez, F. (2003). *La Ganga Ibérica*. En, Marti, R. & Del Moral J. C. (Ed): Atlas de las aves reproductoras de España. Ministerio de Medio Ambiente y Sociedad Espanola de Ornitologia. Madrid.

Herranz, J. &, Suárez, F. (2003). *La Ganga ortega (Pterocles orientalis)*. En: A. Madroño, C. Gonzalez y J. C. Atienza (Eds.): Libro Rojo de las Aves de España, pp. 265-267. SEO/BirdLife y Direccion General de Conservacion de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Justribó, J.H., Carriles, E., Garza, V., Suárez, F. (2010). *El censo actual: distribución, poblaciones y conservación. II. Navarra, Aragón y Cataluña. Síntesis de Aragón*. pp. 250-254. En: Suárez, F. (Ed.). La alondra ricotí (Chersophilus duponti). Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.

Palacín, C.; Alonso, J. C.; Mar tín, C. A.; Alonso, J. A.; Magaña, M. y Mar tín, B. (2003). *Avutarda comun Otis tarda*. En: A. Madroño, C. Gonzalez y J. C. Atienza (Eds.): Libro Rojo de las Aves de España, pp. 209-213. SEO/BirdLife y Direccion General de Conservacion de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Rivas-Martínez, S., Díaz, T. E., Fernández-González, F., Loidi, J., Lousa, M. & Penas, A. (2002).*Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical checklist of 2001*. Itinera Geobotanica 15: 5-922.

Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F., Loidi, J., Lousa, M. & Penas, A. (2001).*Syntaxonomical chechlist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level*. Itinera Geobotanica 14: 5-341.

Rodríguez, C., Tapia, L., Ribeiro, E., Bustamante, J. (2014). *Crop vegetation structure is more important than crop type in determining where Lesser Kestrels forage*. *Bird Conservation International*, 24 (4): 438-452.

Sampietro, F.J., E. Pelayo, J. L. Rivas y J. Sanz (2013). *Censo de los núcleos de Avutarda comun (Otis tarda) en Aragón en el periodo 2008-11 y tendencia poblacional*. En Bueno, A., Rivas, J. L. y Sampietro, F. J. (Coord.). Rocín vol. VII (121-128): Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociacion Anuario Ornitologico de Aragón-Rocin y Consejo de Proteccion de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

Serrano, D. y J.M. Delgado, Coord. (2004). *El cernícalo primilla en Andalucía: bases para su conservación*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla. 136 pp.

Suárez, F. y Herránz, J (2003). *Ganga Ibérica (Pterocles alchata)*. En: A. Madroño, C. Gonzalez y J. C. Atienza (Eds.): Libro Rojo de las Aves de España, pp. 269-271. SEO/BirdLife y Direccion General de Conservacion de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid

Viñuela, J. (1999). *Censo y distribución de la población reproductora*. En, J.Viñuela, R. Martí y A. Ruiz (Eds.): El milano real en España, pp. 21-80. Monografía n.º 6. SEO/BirdLife. Madrid.

Vögeli, M., D. Serrano y J.L. Tella. *La Alondra de Dupont (Chersophilus duponti): un ave esteparia en peligro de extincion por la pérdida y fragmentacion de su habitat*. En Bueno, A. (Coord.). 2010. Rocín vol. VI: Anuario Ornitológico de Aragón 2004-2007. Consejo de Proteccion de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

D. Referencias de cartografía técnica:

Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). *MTN25. Mapa Topográfico Nacional de España 1:25.000. Formato ráster*.

Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). *Modelo Digital del Terreno MDT05-LIDAR*.

Confederación Hidrográfica del Ebro (2017). "*Cartografía digital*".

IGME (Instituto Geológico y Minero de España). *Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000 (MAGNA50).* Híjar. Hoja 441. Año 2004.

IGME, 1974. *Mapa Geotécnico General, escala 1:200.000*. Hoja 44. "Ávila". Servicio de Publicaciones. Ministerio de Industria. Madrid.

Instituto Geográfico Nacional (IGN), 2005. *Mapa de peligrosidad sísmica de España. Norma Sismorresistente*. Ministerio de Fomento.

Instituto Geográfico Nacional (IGN), Ministerio de Fomento. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). *Ortofotografía PNOA Máxima Actualidad*.

Julivert, M. et al. (1974). *Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares, E. 1:1.000.000*. Instituto Geológico y Minero.

Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. *Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES) 2002-2012*.

Rivas-Mártinez, S. y col. (1987). *Mapa de las Series de Vegetación de España*. Hoja correspondiente y Memoria. Serie Técnica ICONA. Madrid.

Ruiz de la Torre, J. (1996). "Tortosa. Hoja 8-5". *Mapa forestal de España*. E. 1:200.000. Ministerio de Medio Ambiente.

Varios autores (1975). "Tortosa. Hoja 8-5". *Mapa Geotécnico General*. Escala 1:200.000. Ministerio de Industria. Dirección General de Minas.

Varios autores (1982). "Hijar. Hoja 441". *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos*. E. 1:50.000. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

Varios autores (1990). "Cuenca Hidrográfica del Ebro". *Mapas de Estados Erosivos*. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.

Varios autores (2003). "*Mapa Forestal Digital de España. Escala 1:200.000. Tortosa. Hoja 8-5*". Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Varios autores (2003). "*Resumen Nacional". Mapas de Estados Erosivos*. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.

Varios autores (2004). *Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España*. Ministerio de Medio Ambiente.

E. Consultas en Internet:

Consultas realizadas en junio de 2017:

1. ANTHOS. Sistema de Información de Las Plantas de España. Real Jardín Botánico, CSIC – Fundación Biodiversidad. *http://www.anthos.es/*
2. Asociación para el Desarrollo Integral del Bajo Martin y Andorra Sierra de Arcos.
3. Atlas de la Flora de Aragón. Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón. *http://floragon.ipe.csic.es/index.php*
4. Catálogo de Puntos de Interés Geológico Singular. IGME. *http://www.igme.es/internet/sistemas_infor/BASESINTERNET/patrigeo.htm*
5. Catastro Minero. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. *https://geoportal.minetur.gob.es/CatastroMinero/*
6. Comarca del Bajo Martin. *http://www.comarcabajomartin.com/*
7. Comisión Nacional de Energía. Red básica de Gas Natural. *http://energia.cnmc.es/cne/Home*
8. CSG (Consejo Superior Geográfico). Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE). Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento. *http://www.idee.es/*
9. ENAGAS. Mapa de infraestructuras. *http://www.enagas.es/enagas/es/Transporte_de_gas/TransporteYOperacion/MapaInfraestructuras*
10. Gobierno de Aragón. Montes de Utilidad Pública. *https://aplicaciones.Aragón.es/inamup/*
11. Gobierno de Aragón. Vías Pecuarias de Aragón. *https://aplicaciones.Aragón.es/inavias/*
12. Gobierno de Aragón. Visor cartográfico. *http://ideAragón.Aragón.es/visor/*
13. Google Earth Pro. Herramienta de navegación sobre el mapamundi, versión 7.1.7. *http://www.google.es/intl/es /earth/*

14. Guía de Vías Verdes. *http://www.viasverdes.com/*
15. *http://www.adibama.es/*
16. IGME (Instituto Geológico y Minero de España). Visor cartográfico. *http://info.igme.es/visorweb/*
17. INE. Censo de Población y Vivienda. *http://www.ine.es/inebmenu/mnu_cifraspob.htm*
18. INE. Censo de Población y Vivienda. *http://www.ine.es/inebmenu/mnu_cifraspob.htm*
19. Instituto Aragonés de Estadística. *http://www.Aragón.es/iaest*
20. Instituto Aragónés de Gestión Ambiental. *http://www.Aragón.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragónesGestionAmbiental*
21. Instituto Geográfico de Aragón. *http://www.Aragón.es/igear*
22. MAPAMA (Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente). Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios. *http://sig.MAPAMA.es/siga/*
23. MAPAMA. (Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente). Banco de datos de la biodiversidad. *http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/banco_datos/*
24. MAPAMA. (Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente). Visor geográfico del Área de actividad de Agua. *http://sig.mapama.es/geoportal*
25. MAPAMA. (Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente). Inventario Español de Especies Terrestres. *http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/ieet_bases_datos.aspx*
26. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Servicio Público de Empleo Estatal. *http://www.sepe.es/*
27. Red Eléctrica de España. Mapas de la Red. *http://www.ree.es/es/actividades/gestor-de-la-red-y-transportista/mapas-de-la-red*
28. Sistema espacial de información de suelos (SEISNET). Atlas digital de comarcas de suelos. E. 1:1.000.000. *http://leu.irnase.csic.es/mimam/seisnet.htm*
29. Visor del Sistema de Información Urbanística de Aragón. *http://ideAragón.Aragón.es/visorSIUa/*