www.ambinor.com
ESPAÑA · +34 987 216 599
PANAMÁ · +507 235 8327
info@ambinor.com

Contrato:	**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA FOTOVOLTAICA FV SOLARIA-SANTIZ I**
Cliente / Promotor:	**PLANTA FV3 SL**
Documento	**ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA**

Identificación del documento:

Referencia contrato:	**18/050**
Referencia pedido cliente:.....	
Fichero electrónico:.....	*18-050-EIA_Solar_Santiz_I_paisaje_v00_180510*

Elaboración:
Equipo redactor del Estudio de Impacto Ambiental

Este documento se ha diseñado para impresión a doble cara

AmbiNor Consultoría y Proyectos, S.L. C.I.F. B24453938 Reg.Merc. de León, Tomo 960 general, folio 189, hoja número LE13.106, inscripción 1ª

Aportamos ideas, creamos resultados

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

A] OBJETO Y ALCANCE 5

B] NORMATIVA Y LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN 7

C] DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO 9

C] 1. SITUACIÓN 9

C] 2. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO 10

D] ANÁLISIS DEL PAISAJE ACTUAL 13

D] 1. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE ACTUAL 13

D] 2. UNIDADES DE PAISAJE 14

D] 3. VALORACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE 20

E] ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN 27

E] 1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA VISIBILIDAD 28

E] 2. CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN 31

F] RESULTADOS 33

G] CONCLUSIONES 37

A] OBJETO Y ALCANCE

El presente estudio de incidencia paisajística tiene por objeto evaluar la incidencia del proyecto de la planta solar fotovoltaica FV SOLARIA-SANTIZ I, y en su caso, habilitar las medidas de protección, restauración y rehabilitación pertinentes para minimizar dicha incidencia.

El análisis del impacto paisajístico de la nueva instalación será una herramienta para la discusión sobre la mejor opción para reducir la afección visual que pueda causar esta instalación en el entorno más inmediato, en especial en las poblaciones vecinas y los principales puntos de accesibilidad visual.

El estudio se concentra en una caracterización del paisaje, definiéndose los usos del suelo de la superficie de actuación, identificándose los elementos paisajísticos en el ámbito de estudio y realizándose una valoración de su integración visual.

En el estudio se describe de una manera breve y concisa la actuación objeto de estudio, determinando las interferencias que se dan entre el paisaje caracterizado y la actuación, teniendo en cuenta la legislación vigente aplicable en materia de paisaje. En base a esta interacción se definen una serie de normas de obligado cumplimiento tanto en la fase de ejecución de la actuación como en su fase de explotación. El fin de dichas normas será integrar la actuación en el paisaje existente mediante el establecimiento de las medidas correctoras que sean necesarias.

De igual modo los resultados y conclusiones que se deriven del presente anexo, entre las que se encuentra el análisis y clasificación paisajística del ámbito de estudio del proyecto evaluado, se trasladarán a la memoria del estudio de impacto ambiental (dentro del capítulo destinado al paisaje).

El análisis realizado se ajusta a la información técnica disponible facilitada por el promotor, en relación con la implantación de las instalaciones y equipos, así como las características de diseño que tienen incidencia desde el punto de vista paisajístico.

B] NORMATIVA Y LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN

No existe un bloque normativo unitario sobre la materia, de modo que la protección del paisaje se debe deducir de diversas fuentes normativas sectoriales, a pesar de haber sido auspiciada por el Consejo de Europa mediante la firma en Florencia, el 20 de octubre de 2000, del Convenio Europeo del Paisaje.

La protección del paisaje como valor medio ambiental se hace cada vez más necesario por cuanto, como es fácil advertir, en muchos de nuestros territorios se llega a situaciones límite que ponen de manifiesto la incongruencia de muchas decisiones administrativas que, pretendiendo proteger los paisajes -porque ciertamente existe una sensibilidad límite frente a la especulación urbanística- carecen de normas específicas que regulen este recurso.

Hay conceptos cuya intangibilidad nos hacen difícil pensar en una sencilla y consensuada protección jurídica, sobre todo si nos atenemos a la diferencia de criterios estéticos de cada cual y, de otro lado, a la diversidad de intereses en juego en los que recursos como el paisaje quedan aparentemente en un lugar poco destacado del ranking de beneficio económico.

El paisaje constituye un elemento esencial en la ordenación territorial y en ordenamientos jurídicos que lo identifican como eje de sus poblaciones y de sus economías cuando sus modelos de desarrollo son equilibrados. La consideración del paisaje como un recurso que ha de formar parte del juicio administrativo en relación con el territorio no tiene porqué plantearse de forma maximalista y poco equilibrado dándole prioridad respecto a otros intereses o recursos.

La cuestión competencial sobre el paisaje plantea problemas específicos derivados de su propio concepto. El concepto “paisaje” no aparece en los preceptos constitucionales de reparto competencia, más allá de lo estipulado en los artículos 148 ó 149 del texto constitucional.

La competencia en materia de paisaje, parece claro que será competente la Administración autonómica mediante: ordenación del territorio, urbanismo (artículo 148.1.3 de la Constitución Española); montes y aprovechamientos forestales (artículo 148.1.8 de la Constitución Española); la gestión en materia de protección del medio ambiente (artículo 148.1.8); patrimonio monumental de interés de la Comunidad autónoma (artículo 148.1.16); fomento de la cultura (artículo 148.1.17); promoción y ordenación del turismo en su ámbito territorial (artículo 148.1.18). Todo esto con independencia de que el establecimiento de las bases sea título competencial del Estado para algunas de ellas.

El núcleo central de la normativa de defensa del paisaje se halla en la legislación urbanística. En efecto, la tutela integral del paisaje en España se ha venido realizando tradicionalmente por obra de la planificación urbanística, y en virtud del mecanismo de la clasificación de los suelos en los términos municipales. El texto refundido de la Ley del Suelo, aprobado por *Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre* recoge entre los derechos del ciudadano el de “disfrutar de un medio ambiente y un paisaje adecuados” -artículo 5.a)-, y entre sus deberes el de “respetar y contribuir a preservar el medio ambiente, el patrimonio histórico y el paisaje natural y urbano” -artículo 6.a)-. Según el artículo 13 del Texto refundido de la Ley del Suelo de 2015, el suelo rural se halla sometido a algún régimen de protección incompatible con su transformación urbanística, en función de sus valores ambientales, culturales, históricos, arqueológicos, científicos o paisajísticos.

Las implicaciones paisajísticas y ambientales del urbanismo en particular y de la ordenación del territorio en general son abundantes, lo cual ha motivado tanto la intervención del legislador comunitario a través de la regulación de la Evaluación de Impacto Ambiental como la del legislador nacional (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental) y a través de la regulación de la ordenación territorial y urbanística en base al principio de desarrollo sostenible.

Ha de tenerse en cuenta además, que la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, modificada por *RDL 17/2012 de 4 mayo*, luego convalidado por la *Ley 11/2012 de 19 diciembre*, contempla entre sus principios la conservación y preservación de la variedad, singularidad y belleza de los ecosistemas naturales, de la diversidad geológica y del paisaje. Y define éste como cualquier parte del territorio cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos, tal como la percibe la población.

Dentro de los espacios naturales protegidos, la citada ley contempla los Paisajes Protegidos que define como aquellas partes del territorio que las Administraciones competentes, a través del planeamiento aplicable, por sus valores naturales, estéticos y culturales, y de acuerdo con el Convenio del paisaje del Consejo de Europa, consideren merecedores de una protección especial.

Los objetivos principales de la gestión de los Paisajes Protegidos son los siguientes:

a. La conservación de los valores singulares que los caracterizan.

b. La preservación de la interacción armoniosa entre la naturaleza y la cultura en una zona determinada.

c. En los Paisajes Protegidos se ha de procurar el mantenimiento de las prácticas de carácter tradicional que contribuyan a la preservación de sus valores y recursos naturales.

Dentro del marco autonómico, la *Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León* recoge un título entero dedicado al paisaje (Título II "El paisaje"). En su artículo 15 "La preservación del paisaje" indica que la Junta de Castilla y León aprobará la normativa necesaria para garantizar el reconocimiento, protección, gestión y ordenación del paisaje, con la finalidad de preservar sus valores naturales, patrimoniales, culturales, sociales y económicos en un marco de desarrollo sostenible.

A tal fin, la norma indica que los instrumentos de planeamiento urbanístico o de ordenación territorial municipal o subregional establecerán un catálogo en el que se recojan aquellos elementos del paisaje que presenten un valor destacado, bien por su singularidad, calidad o fragilidad. Para estos se determinarán, en las ordenanzas y posibles usos, las condiciones que, preservando el normal desarrollo de las actividades, permitan mantener un adecuado estado de conservación del paisaje.

Se prevé también la elaboración de un Catálogo de Paisajes Sobresalientes que deberá ser redactado por la Junta de Castilla y León y recogerá aquellos territorios donde estén representados los distintos paisajes característicos de Castilla y León en buen estado de conservación.

La referida Ley 4/2015 indica, por último, que los criterios para la Ordenación del Paisaje deberán ser establecidos por la Junta de Castilla y León, que regirán las actuaciones sectoriales que tengan incidencia sobre el mismo y determinarán criterios a seguir para lograr la integración paisajística de la implantación de infraestructuras lineales y en la restauración de terrenos afectados por las obras, entre otras.

A fecha de cierre del presente documento todavía no se han publicado los instrumentos de ordenación del paisaje mencionados, si bien podrán ser considerados en fases posteriores de proyecto, en el caso en el que ya estén disponibles.

Por tanto, como se observa, la protección del paisaje se ha ido incorporando como elemento transversal en diferentes instrumentos de ordenación territorial. A modo de resumen se lista la legislación tomada en consideración para el correcto abordaje del estudio de paisaje:

- Internacional
  - *Convenio Europeo del Paisaje, aprobado en Florencio el 20 de Octubre de 2000.*
  - *Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y el Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.*
  - *Directiva 92/43/CEE, del consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre.*
  - *Directiva 85/337/CEE, del Consejo, de 27 de junio, de evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.*
- Nacional
  - *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.*
  - *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
- Autonómica
  - *Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León*

C] DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

C] 1. Situación

La totalidad de la planta solar fotovoltaica se situará en el término municipal de Valdelosa, en Salamanca. La red eléctrica subterránea de evacuación de la planta discurrirá por los términos municipales de Valdelosa y Santiz, donde se ubica la Subestación de Santiz, punto de conexión de la planta fotovoltaica.

La extensión sobre la cual se asienta la planta viene determinada por el polígono definido por los vértices siguientes, en coordenadas UTM:

Tabla 1. Coordenadas UTM poligonal. Fuente: promotor

	UTM-X	UTM-Y
1	260316.5250	4564676.2212
2	260537.0764	4564837.1283
3	260667.5097	4564942.6944
4	260811.0014	4565085.7080
5	260910.6630	4565394.6594
6	260950.8681	4565707.1020
7	261006.6499	4565820.8232
8	261088.9074	4565913.7859
9	261661.6347	4565910.8938
10	262095.5596	4565792.0442
11	262411.7139	4565718.8622
12	262525.7337	4565731.6667
13	262743.1467	4565527.5486
14	262500.4357	4565463.5023
15	262297.6734	4565406.9034
16	262126.1431	4565313.5468
17	262106.6495	4565261.1873
18	262038.4778	4565159.5948
19	261971.2865	4565090.2907
20	261840.8490	4564928.4988
21	261822.7611	4564838.1390
22	261927.5317	4564648.5537
23	261311.2432	4564134.1203
24	261070.5826	4564153.9231
25	260897.3840	4564181.2907

La superficie del ámbito de actuación en el que se desarrollará el proyecto es de 216,639, si bien sólo se ocuparán 114, 6 ha.

El núcleo de población más cercano a las instalaciones propuestas es Santiz, situado a 4 Km del emplazamiento en dirección oeste. Las parcelas ocupadas por el desarrollo de la planta fotovoltaica son las que se recogen a continuación.

Tabla 2. Polígonos y parcelas de la planta. Fuente: promotor

1	Polígono 1, parcela 7
2	Polígono 1, parcela 5
3	Polígono 1, parcela 3
4	Polígono 1, Parcela 2 Recinto 4

La línea de evacuación eléctrica de la planta discurre por las siguientes parcelas:

Tabla 3. Polígonos y parcelas de la línea de evacuación. Fuente:promotor

1	Polígono 501, parcela 9001
2	Polígono 502, parcela 9002
2	Polígono 504, parcela 171
3	Polígono 504, parcela 145

La longitud de la línea eléctrica de evacuación (30 kV, subterránea), es de 2.612 m.

C] 2. Datos básicos del proyecto

Una instalación solar fotovoltaica interconectada es aquella que dispone de módulos fotovoltaicos para la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica sin ningún paso intermedio y disponen de conexión física con las redes de transporte o distribución de energía eléctrica del sistema.

Los módulos fotovoltaicos basan su funcionamiento en el efecto fotovoltaico, utilizando unos dispositivos denominados células solares, constituidos por materiales semiconductores en los que, artificialmente, se ha creado un campo eléctrico constante (mediante una unión p-n).

Los módulos fotovoltaicos se interconectan en serie formando ramas para obtener el voltaje requerido, y estas ramas a su vez se asocian en paralelo hasta obtener la potencia deseada formando así el generador fotovoltaico que entrega una corriente continua proporcional a la radiación incidente sobre los módulos.

La energía eléctrica en corriente continua entregada por el generador fotovoltaico se transformará, mediante la utilización de inversores trifásicos, en corriente alterna. Esta energía es inyectada en la red de distribución a través de varios centros de transformación y una subestación que elevan hasta alta tensión.

Los equipos principales son los módulos fotovoltaicos, los seguidores solares, los centros de inversores y el resto de infraestructura eléctrica y de obra civil necesaria para el correcto funcionamiento de la planta.

Las características de los elementos que tienen incidencia en el paisaje son las siguientes:

- **Módulos fotovoltaicos**: la planta está dividida en 9 bloques de 4,56 MW. Cada bloque está formado por 16.580 módulos policristalinos de 335 Wp y un centro de inversores 4,56 MW compuesto por tres inversores de 1,52 MW (50ºC) y un transformador de 4,92 kW.

  El total de módulos fotovoltaicos es de 149.220, con lo que la potencia pico del parque fotovoltaico “FV SOLARIA – SANTIZ I” es de 49,99 MWp.

- **Seguidores**: los módulos estarán ubicados en los 2.486 seguidores solares a 1 eje (tracker) con configuración 3Hx20 y del tipo monofila. La altura máxima de estos seguidores será de 3,005 m.

- **Centros de inversores**: los centros de inversores son los encargados de transformar la energía eléctrica generada por los módulos en corriente continua a corriente alterna.

- **Edificaciones**: en la planta se construirán 9 casetas para inversores y transformador que incluirá un transformador y 3 inversores como equipos principales.

La planta contará también con un edificio de estructura metálica, cerramiento de bloque de hormigón y cubierta con panel tipo sándwich, de una planta de altura, que realizará las funciones de edifico eléctrico, edificio de control, aseo y almacén.

Se trata de una construcción de aproximadamente 180m^2 y 5 m de altura. La estructura está formada por pórticos de estructura metálica a un agua y solera de hormigón de 20 cm de espesor. La cimentación deberá ser confirmada por el estudio geotécnico.

- **Conductor de media tensión**: los circuitos colectores y de evacuación de energía eléctrica en media tensión se instalarán directamente enterrados
- **Zanjas y entubados**: el tramo de red subterránea discurrirá por los caminos previstos. Los cables se alojarán directamente enterrados en las zanjas, a una profundidad mínima, medida hasta la parte inferior de los cables, de 0,80 metros.
- **Caminos interiores**: para acceder y discurrir por el interior de la planta, se han proyectado 4.995 metros de caminos interiores.
- **Cerramiento**: la superficie utilizada para la instalación de los módulos fotovoltaicos y casetas de inversores y transformadores quedará vallada en todo su perímetro; además, la valla quedará separada de los elementos de la planta por una distancia mínima de tres metros (3 m) para permitir el paso de un vehículo y realizar labores de mantenimiento.

  Se eliminará la malla de alambre de espino existente y se instalará malla de 15 x 30 cm de luz de malla y 1,5 m de altura máxima, y con alternancia de huecos en la parte inferior para el paso de micromamíferos.

  Con objeto de aumentar la visibilidad de los mismos y evitar el riesgo de colisión de las aves, se colocarán placas rectangulares de un material plástico fabricado en poliestireno expandido de color blanco y con unas dimensiones de 30 cm x 15 cm x 1 mm. Estas placas se sujetan al cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado.

  Las placas se colocan en cada cerramiento dispuestas en dos hileras a distinta altura y de forma alterna con una distancia de 2 m entre ellas. En aquellos casos en que la distancia entre postes es muy reducida, se colocará únicamente una placa cada dos postes y a diferentes alturas.
- **Otros elementos**, como cabelado caja de conexión, sistema de vigilancia, pararrayos…
- **Instalación eléctrica de evacuación**: la energía que llega a los centros de inversores (ITS) es dirigida hasta el edificio eléctrico mediante zanjas de media tensión.

  La evacuación hasta el punto de conexión se llevará a cabo mediante una línea eléctrica de 30 kV de tensión y discurrirá soterrada junto al camino municipal, Polígono 501 Parcela 9001. El camino pertenece en su primer tramo al termino municipal de Valdelosa y continua por el término municipal de Santiz hasta que se separa del camino para llegar hasta la subestación de Santiz por las parcelas 171 y 145 del polígono 504.

  La línea de evacuación de la planta fotovoltaica discurrirá por la derecha del camino en direccion Santiz. Por el lado izquierdo del camino discurre la red subterránea de media tensión de los parques eólicos existentes en la zona.

  El cable discurrirá en zanja directamente enterrado.

D] ANÁLISIS DEL PAISAJE ACTUAL

D] 1. Descripción del paisaje actual

El paisaje se puede definir como la manifestación externa de los procesos tanto naturales como humanos que tienen lugar en un territorio. Por tanto, su análisis es una buena fuente de información acerca del modo en que se producen y desarrollan tales procesos.

Para el estudio del paisaje se ha partido del análisis de los componentes que inciden de forma más significativa en la diferenciación de las distintas situaciones paisajísticas presentes en el territorio estudiado, como son: las formas fisiográficas (condicionantes de las características de la cuenca visual y condiciones de la visibilidad), la vegetación, los usos del suelo, la red fluvial y las manifestaciones de la presencia humana, históricas y actuales.

Algunos de los factores naturales que conforman un tipo de paisaje, son la climatología, la edafología, la geología, la dinámica de incendios, etc. Entre los factores antrópicos cabe destacar los usos agrícolas, silvícolas, industriales, asentamientos de población, etc.

La riqueza paisajística de una zona constituye un patrimonio ambiental, cultural, social e histórico que influye en la calidad de vida de los ciudadanos y en muchos casos es un recurso de desarrollo económico, en particular para las actividades turísticas, pero también para las actividades agrícolas, ganaderas y forestales.

El análisis y la valoración del componente paisajístico en el área de estudio se ha enfocado a través de la aplicación de los conceptos de calidad (pese a ser ésta una propiedad subjetiva, que depende del criterio del observador), visibilidad y fragilidad paisajística.

El territorio que comprende el estudio perteneciente se caracteriza por una complejidad media-alta originada por la convivencia de distintos usos en el territorio.

El área de actuación se integra dentro de la comarca de la Tierra de Ledesma. Es limítrofe de la vecina provincia de Zamora y de su comarca de Sayago, con la que comparte paisaje, historia, cultura y tradiciones. Los montes de la localidad esconden ejemplares de encina y alcornoque, pero también de robles y quejigo que junto con matorral bajo de cantuesos, escobas, jaras y piornos ha formando en conjunto un apacible paisaje natural. En este paisaje descuella el denominado «alcornoque gordo de la Calahorra» que, con cerca de seiscientos años de vida, forma parte de la «Ruta de las Catedrales Vivas».

El término municipal se caracteriza de forma general por desarrollarse sobre los viejos roquedos arrasados del zócalo ibérico de relieves ondulados donde sobresalen algunos cabezos o tesos, siendo la mayor altitud la del Teso Santo (979 m) en Santiz.

Estos terrenos están ocupados por una cubierta vegetal dominada por dehesas de encinas y grandes pastaderos en unidades de explotación que otorgan al paisaje una clara identidad ganadera extensiva de escasos pueblos pero abundantes restos pecuarios. Además, en aquellas zonas donde se ha producido una fuerte incisión fluvial, el paisaje se vuelve mucho más ondulado y agreste y la convivencia de distintas morfologías logra introducir una notable y llamativa variedad paisajística.

En la comarca, la dehesa ha servido en muchas ocasiones como modelo de gestión tradicional. Unas veces más cerrada, otras sin apenas elementos arbóreos, el paisaje adehesado o ahuecado de estos espacios se ha consolidado como una compleja organización agropecuaria, que hunde sus raíces en los grandes latifundios surgidos en la baja Edad Media destinados a la explotación fundamentalmente ganadera de carácter extensivo. La presencia de grandes quintos diseminados por el territorio y las estampas de cabaña ganadera vacuna forman parte de un paisaje de un gran valor natural y cultural.

Dada la orografía moderadamente sinuosa del ámbito, dentro del municipio nace el Arroyo de Izcala, que trascurriendo por el norte de Valdelosa, llega al municipio de Topas, donde desemboca en el Arroyo de San Cristóbal. Toda esta agua llega al río Tormes a través de la Ribera de Cañedo.

Santiz es una localidad eminentemente agraria, con predominio ganadero, ya que la agricultura está asociada a los pastos y forrajes. El número de explotaciones ganaderas ha ido disminuyendo con los años y cada vez quedan menos explotaciones de carácter familiar dejando paso a medianas explotaciones intensivas de vacas lecheras, porcino y ovino lechero.

Como elemento paisajístico a considerar, cabe indicar que en el término municipal de Santiz se encuentra el “parque eólico Teso Santo” (que afecta también al municipio de Palacios del Arzobispo).

Este complejo cuenta con 25 aerogeneradores, con una potencia unitaria de 2000 kW, compuestos por torres metálicas troncocónicas de acero, de 78 m de altura y rotor tripala de 90 m de diámetro. La energía producida en el parque eólico se evacúa mediante una línea eléctrica aérea de 220 KV, con una longitud de 59,6 m y conductor LA-455, a la línea Villamayor-Villalcampo de 220 KV en la subestación transformadora.

D] 2. Unidades de paisaje

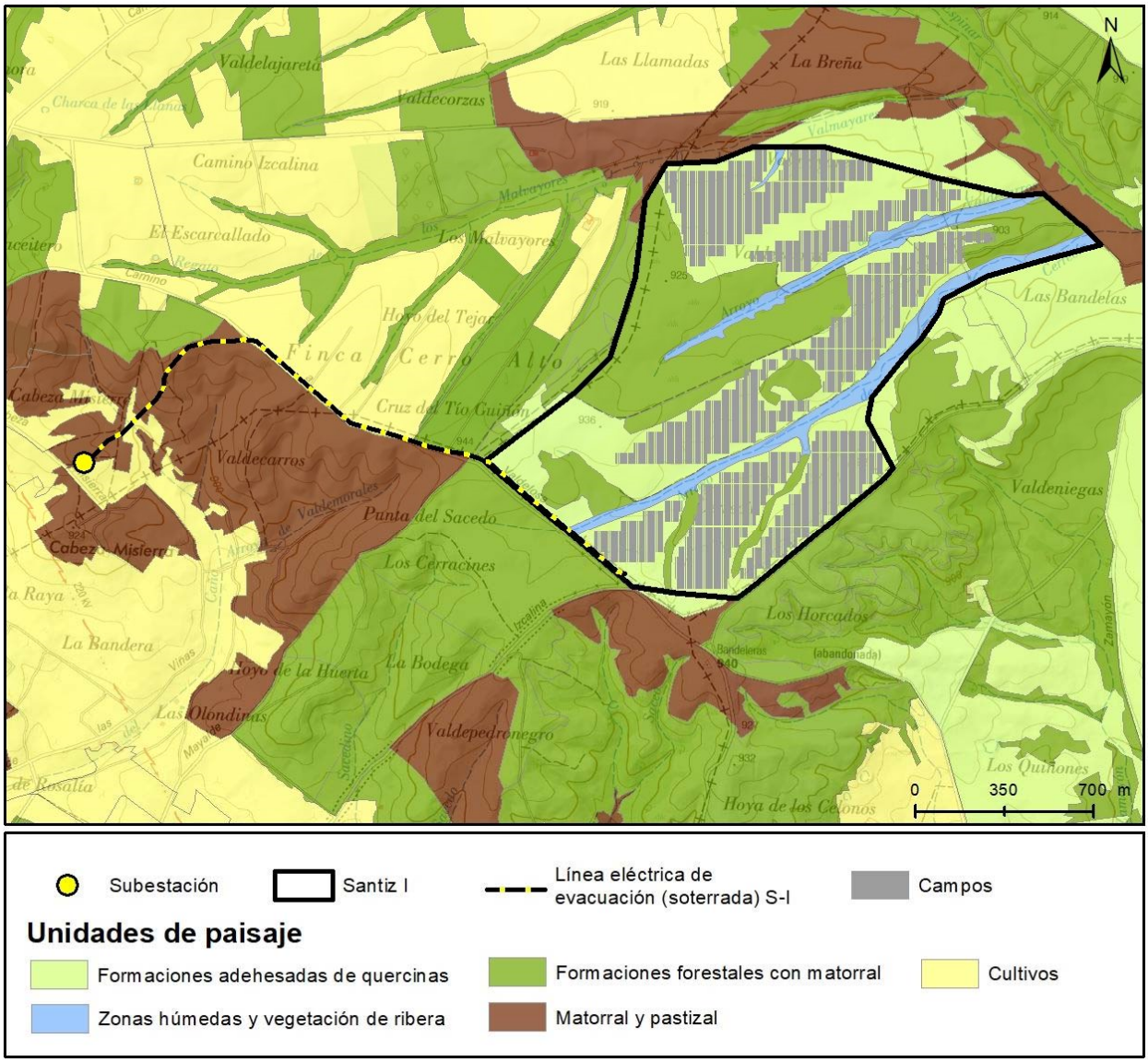
Para la definición de los distintos paisajes identificados se ha confeccionado un plano con las unidades de paisaje del ámbito de estudio. El mapa de unidades de paisaje se ha definido, además de por los componentes o factores físicos que lo forman, por su homogeneidad interna y sus diferencias con respecto a los paisajes contiguos adaptado a la escala de trabajo adoptada. La singularidad es, por ello, su rasgo más característico y resulta de las relaciones particulares que se han establecido a lo largo del tiempo entre las comunidades locales y su territorio.

De esta manera se ha realizado una zonificación según la similitud de los componentes del paisaje. En este caso, las principales variables discriminatorias han sido la fisiografía y los usos del suelo.

El paisaje se puede definir como un conjunto de elementos visuales que se caracterizan por la forma, la línea, el color, la textura, etc.

- Forma: es el volumen o superficie de un objeto u objetos que aparecen unificados tanto por la configuración que presentan en la superficie del terreno como por el emplazamiento conjunto sobre el paisaje. Las formas se caracterizan por su geometría, complejidad y orientación.
- Línea: es el camino real o imaginario que percibe el observador cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales o cuando los objetos se presentan con una secuencia unidireccional. La línea se caracteriza por su fuerza, complejidad y orientación respecto a los ejes principales del paisaje.
- Color: es la propiedad de reflejar la luz con una particular intensidad y longitud de onda, que permite al ojo humano diferenciar objetos que de otra forma serían idénticos. Es la principal propiedad visual de una superficie.
- Textura: es la agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones o irregularidades de una superficie continúa. La textura se clasifica por:
    - Grano (fino, medio o grueso): tamaño relativo de las irregularidades superficiales.
    - Densidad: espaciamiento de las variaciones superficiales.
    - Regularidad: grado de ordenación y homogeneidad en la distribución espacial de las irregularidades superficiales.

- **Figura 1.** Unidades de paisaje presentes en el entorno de la localización del parque solar fotovoltaico FV SOLARIA-SANTIZ I



A continuación, se describen brevemente las unidades de paisaje más representativas que se sitúan en el ámbito del proyecto:

a) Dehesas

Formaciones vegetales que se estructuran con un patrón de dehesa mediterránea, constituida por herbazal o cultivo con ejemplares de *Quercus pyrenaica* y algún ejemplar disperso de *Quercus rotundifolia* y *Quercus suber,* con densidades de pies variables según las zonas y cierta abundancia de árboles maduros.

Dentro de esta unidad existen zonas en las que predominan las zonas de cultivos agrícolas y pastizales en las que puntualmente aparecen ejemplares arbóreos de gran porte, normalmente de roble mejolo, pero también de alcornoque.

Las Dehesas presentan relieves con pendientes bajas, lo que le confiere una orografía suave y ondulada. En relación a la vegetación el matorral ha desaparecido, mientras que el estrato arbóreo está muy clareado y el suelo es ocupado por cultivos agrícolas de secano o pastizales para el ganado. Goza de una elevada calidad paisajística por su gran interés natural y cultural.

Dado su relieve llano, la visibilidad de otros puntos del territorio es baja desde ella, además de presentar una gran capacidad para absorber las actividades antrópicas por lo que su fragilidad es reducida.

- Elementos principales: cultivos de cereal, arbolado, arroyos, caminos,…
- Formas: superficies homogéneas rotas por las rectas en los márgenes y caminos.
- Color: verde amarillento variable a lo largo del año.
- Grano: medio
- Densidad: media
- Regularidad: patrón asimétrico de disposición arbórea
- Artificialidad/naturalidad: medio
- Singularidad: escasa/media.

Figura 2. Unidad de paisaje de Dehesas

b) Riberas y cursos fluviales

La unidad riberas y cursos fluviales queda definida por la zona de influencia de los arroyos presentes en el interior del ámbito. Se trata de formaciones vegetales ligadas a los cauces de arroyos estacionales con distintos grados de conservación, que en ocasiones determinan estructuras en galería donde se mezclan sauces (*Salix* sp.) con melojos, encinas y arbustos, así como zonas encharcadas con especies palustres.

Comprende varios paisajes que se superponen en diferentes planos respecto al eje del curso fluvial. En primer plano los márgenes del río donde encontramos un paisaje de ribera más o menos desarrollado, y en segundo plano un paisaje agrícola de regadío que se prolonga hasta donde el agua puede nutrirlo, finalizando con el cambio de unidad en una trasición normalmente poco definida.

La unidad cuenta con una elevada calidad paisajística como consecuencia de los elementos naturales que la componen. Se caracterizan por:

- Elementos principales: arroyos, vegetación de ribera.
- Formas: algo sinuosas
- Grano: fino
- Densidad: baja
- Regularidad: irregular
- Color: presenta un color verde oscuro en la lámina de agua, la vegetación de ribera presenta cromatismos de la gama del verde, variables a lo largo del año.
- Naturalidad: alta
- Singularidad: media

La naturalidad de esta unidad, junto con sus características, le dota de una elevada calidad paisajística. Asimismo, la intervisibilidad con otros puntos del territorio es elevada, siendo su fragilidad baja.

En resumen, la calidad visual de la presente unidad de paisaje se puede considerarse como elevada.

Figura 3. Unidad de paisaje de riberas y cursos fluviales

c) Zonas Arboladas

Corresponde a formaciones boscosas en etapas tempranas de recuperación, constituidas mayoritariamente por *Quercus pyrenaica*, donde la presencia de grandes ejemplares es muy escasa, y las especies arbustivas heliófilas dominan el sotobosque principalmente jarales acidófilos de *Cistus ladanifer*, como etapa de degradación de los melojares, así como zarzales y escobonales.

Esta unidad es caracteriza por tener una textura más gruesa que la matriz de sistemas agrícolas, con un mayor porte derivado de su estructura arbórea mayoritaria, y con una alta variabilidad cromática, ya que los melojares presentan un contraste de colores, cuando en época otoñal pierden su cobertura foliar apareciendo los tonos ocres y marrones que contrastan con el verde de las encinas y amarillos de la vegetación riparia.

Esto hace que su calidad paisajística sea elevada, mientras que la intervisibilidad con otros puntos del territorio es baja, dadas las bajas pendientes. Se caracterizan por:

- Elementos principales: suelos, estrato arbustivo y arbóreo
- Formas: verticales y curvas
- Color: ocre y verde amarillento variable a lo largo del año
- Grano: grueso
- Densidad: denso
- Regularidad: en grupos
- Artificialidad-naturalidad: alta de naturalidad
- Singularidad: media a escala local comarcal

Figura 4. Unidad de paisaje de zonas arboladas

d) Zonas de matorral

Esta unidad incluye a las formaciones de matorral, fundamentalmente de cistáceas, carentes de vegetación arbórea, y que en muchos casos presentan una escasa cobertura leñosa.

Su escasa variabilidad cromática y su baja talla hace que su calidad paisajística sea media-baja. Se caracterizan por:

- Elementos principales: suelos y estrato arbustivo
- Formas: verticales de baja talla
- Color: ocre constante a lo largo del año
- Grano: grueso/medio
- Densidad: media
- Regularidad: en grupos

- Artificialidad-naturalidad: baja naturalidad
- Singularidad: baja

Figura 5. Unidad de paisaje de zonas arboladas

e) Zonas de cultivo

A esta unidad se asignan los pastos y cultivos existente en el área de estudio. La calidad del paisaje se establece como media por el escaso interés de la vegetación que alberga, ya que la actividad humana ha eliminado toda la vegetación potencial, destinando estas tierras a uso agrícola o ganadero.

Estas áreas presentan una mayor fragilidad por la dificultad de absorber las alteraciones a las que se las someta. Se caracterizan por:

- Elementos principales: cultivos de cereal y pastos
- Formas: superficies homogéneas rotas por las rectas en los linderos y caminos
- Color: ocre-verde amarillento variable a lo largo del año.
- Grano: bajo
- Densidad: baja
- Regularidad: ordenados en retícula
- Artificialidad/naturalidad: naturalidad baja
- Singularidad: baja

Figura 6. Unidad de paisaje de zonas arboladas

D] 3. Valoración de las unidades de paisaje

La evaluación de la alteración del paisaje es compleja bajo un punto de vista global. Sin embargo, sí se pueden evaluar aspectos como el color, la textura, o las características geométricas del mismo.

La evaluación del impacto ambiental es un instrumento de apoyo a la toma de decisiones sobre la ordenación territorial. Las actividades humanas determinan cambios en los componentes del medio físico, originando unas modificaciones, que afectan entre otros al paisaje (Bolós 1992). Para identificar estas modificaciones es indispensable conocer las características del terreno, y de cómo el desarrollo de las nuevas instalaciones puede afectarle. La determinación, análisis y prevención de los posibles impactos sobre el paisaje se suelen basar en la consideración de tres atributos: calidad, fragilidad y visibilidad (Ribas 1992).

- Calidad: sobre la base de los valores ecológicos, perceptivos y culturales de un paisaje.
- Fragilidad del paisaje de acogida.
- Visibilidad: corresponde a los puntos desde los que la nueva infraestructura será visible.

El impacto visual está directamente relacionado con el grado de visibilidad de la estructura, así como por el contraste entre el paisaje original y las instalaciones. La intensidad se relaciona con el grado de

modificación, es decir, con el contraste de tamaño, forma, color y texturas que se produce entre la estructura y el estado natural del paisaje por el que transcurre.

La vegetación tiene una influencia muy importante en la percepción visual de las edificaciones, puede ser utilizada como un instrumento que permite una mejor integración en el paisaje y por tanto las relaciones visuales entre los edificios y el paisaje están influenciadas y pueden ser mejoradas mediante la utilización de elementos vegetales adecuados que repercutan en los elementos visuales inherentes a la construcción tales como la línea, la forma y la escala (García, Hernández, Gutiérrez, Aguado, Juan y Morán).

D] 3.1. Calidad visual

La calidad visual, entendida como el valor que se le da a una unidad paisajística desde un punto de vista perceptivo, y la fragilidad del paisaje, consecuencia de la intrusión visual de una actividad humana, vienen determinados principalmente por tres factores:

- Factores geomorfológicos o macrotopografía. Incluye el relieve, la forma del territorio ...
- Factores de microtopografía, como son la vegetación, la presencia de agua...
- Los usos del suelo, las construcciones…
- Criterios científico-culturales.
- Criterios de productividad primaria.

La calidad es un concepto subjetivo porque depende del criterio del observador, ya que es éste quien otorga dicho valor. El mismo paisaje puede tener un valor distinto según quien lo contemple, ya que la calidad visual de una zona no depende sólo de sus componentes naturales y artificiales, sino también del modo en que éstos son apreciados, en función de condicionantes educativos, culturales, anímicos, o incluso emocionales.

Para valorar la calidad de una zona cualquiera en estudio, deben considerarse tres aspectos parciales:

- La calidad visual intrínseca de la zona: debida a sus componentes, tales como relieve o geomorfología, vegetación, presencia de láminas de agua, afloramientos rocosos, etc.
- La calidad visual del área de influencia de la zona (su entorno inmediato), en función de los mismos componentes antes citados.
- La calidad visual del fondo escénico, que viene dada por la altitud del horizonte, la visión de láminas o cursos de agua y de masas forestales, por la heterogeneidad de éstas (diversidad de especies constituyentes), por la presencia de afloramientos rocosos, la visibilidad y la intervisibilidad de las unidades en el fondo escénico.

El medio rural se encuentra estrechamente relacionado con el estado, la diversidad, la dinámica y los valores del paisaje. En el área de estudio presenta, en este sentido un grado medio-alto de naturalidad, con presencia de importantes elementos del paisaje que presentan una alta naturalidad que forman un mosaico con otros elementos de una mayor alteración, como podrían ser los propios espacios adehesados, los núcleos rurales o las infraestructuras viarias y -sobre todo- el parque eólico Teso Santo.

Para la evaluación de la calidad del paisaje se utiliza como criterio principal el grado de naturalidad de las comunidades vegetales presentes en la unidad de paisaje y la intensidad de antropización. No obstante, la calidad del paisaje puede valorarse también a través de la calidad escénica, teniendo en cuenta los componentes recogidos en la tabla siguiente (Bureau of Land Management, 1980).

Tabla 4. Clasificación de la calidad visual según método de Bureau of Land Management, 1980

Morfología	Relieves muy montañosos, o de gran diversidad superficial, o sistemas de dunas, o con algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas de interés, o relieve variado, presencia de formas interesantes pero no dominantes.	Colinas suaves, fondos de valles planos, no hay detalles singulares.
	5 puntos	**3 puntos**	**1 punto**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas y texturas interesantes.	Alguna variedad en los tipos de vegetación, pero una a dos.	Poca o ninguna variedad y contraste.
	5 puntos	**3 puntos**	**1 punto**
Agua	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, cascadas o láminas de agua.	Agua en movimiento, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5 puntos	**3 puntos**	**0 puntos**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas.	Alguna variedad de colores, pero no de carácter dominante.	Muy poca variedad de colores, contrastes apagados.
	5 puntos	**3 puntos**	**1 punto**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no influye en la calidad del conjunto.
	5 puntos	**3 puntos**	**0 puntos**
Rareza	Único o poco frecuente en la región.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6 puntos	**2 puntos**	**1 puntos**
Actuaciones humanas	Libre de actuaciones estéticamente indeseadas.	La calidad escénica está afectada, aunque no en su totalidad.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.
	2 puntos	**1 puntos**	**0 puntos**

Estos aspectos serán valorados en las zonas que previamente se han dividido como unidades homogéneas, según su fisiografía y vegetación y que se han denominado unidades de paisaje. Siguiendo este baremo, una determinada unidad de paisaje puede tener entre 4 y 33 puntos. Considerando estos resultados, se pueden establecer cinco clases de calidad escénica:

0-6 puntos	Calidad muy baja
7-12 puntos	Calidad baja
13-19 puntos	Calidad media
20-27 puntos	Calidad alta
28-33 puntos	Calidad muy alta

Los resultados obtenidos para cada una de las unidades de paisaje descritas anteriormente son los expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 5. Valoración de la calidad paisajística de las unidades de paisaje

Unidad	M	V	A	C	FE	R	AH	Calidad
Dehesas	1	3	0	3	3	2	1	13 (calidad media)
Riberas y cursos fluviales	1	5	5	5	3	2	2	23 (calidad alta)
Zonas arboladas	1	5	3	5	3	2	2	21 (calidad alta)
Zonas de matorral	1	3	0	1	3	2	1	11 (calidad baja)
Zonas de cultivo	1	1	0	1	3	2	0	8 (calidad baja)

D] 3.2. Fragilidad

La fragilidad visual considera la susceptibilidad del paisaje al cambio o alteración, cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él. Puede analizarse a través de numerosas variables, si bien las más importantes son las de tipo biofísico, concretamente a las siguientes:

- Cubierta vegetal: serán más frágiles las zonas con una menor densidad, altura y complejidad de su cobertura vegetal; y aquellas otras sin contrastes cromáticos (la diversidad de colores favorece el "camuflaje"), o en las que los cambios debidos a la estacionalidad provocan la pérdida del efecto pantalla que produce el ramaje (abundancia de especies de hoja caduca).
- Pendiente: La capacidad de absorción de impactos es mayor para pendientes bajas.
- Orientación: La fragilidad es, en principio, mayor en las áreas muy iluminadas, así, el sur y el oeste son, en principio, posiciones más comprometidas que las exposiciones al norte y este.

La determinación de la fragilidad se basa en la capacidad de los elementos del paisaje de absorber las acciones desarrolladas en él, o, lo que es igual, de la capacidad de absorción visual (CAV). La fragilidad será, pues, el inverso de la CAV.

La estimación de la CAV resulta más objetiva que la de la propia fragilidad, por lo que suele ser más empleada. YEOMANS (en AGUILO & al., 1993) determina la CAV según la expresión:

C.A.V. = P x (D + E +V +R + C)

Donde:

- P = Pendiente (a mayor pendiente menor CAV). Este factor se considera como el más significativo, por lo que actúa como multiplicador.
- E = Erosionabilidad (a mayor E, menor CAV).
- R = Capacidad de regeneración de la vegetación (a mayor R, mayor CAV).
- D = Diversidad de la vegetación (a mayor D, mayor CAV).
- C = Contraste de color de suelo y roca (a mayor C, mayor CAV).
- V = contraste suelo-vegetación (a mayor V, mayor CAV).

Asimismo, los valores de la Capacidad de Absorción Visual son los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6. Valoración de la capacidad de absorción visual (CAV)

Factor	Características	Valores de CAV	
		Nominal	Numérico
Pendiente	Inclinado (pendiente > 55%).	Bajo	1
	Inclinación suave	Moderado	2
	Poco inclinado	Alto	3
Diversidad de vegetación	Eriales, prados y matorrales.	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques).	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
Contraste suelo y vegetación	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	Bajo	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación.	Moderado	2
	Contraste visual alto entre el suelo y la vegetación adyacente.	Alto	3
Potencial de regeneración	Potencial de regeneración bajo.	Bajo	1
	Potencial de regeneración moderado.	Moderado	2
	Regeneración alta.	Alto	3
Contraste de color roca-suelo	Contraste bajo.	Bajo	1
	Contraste moderado.	Moderado	2
	Contraste alto.	Alto	3

Como se puede ver en la expresión anterior, el factor que mayor peso tiene es la pendiente. Para cada factor, y siguiendo los mismos baremos que el autor propone, se le asigna un valor de 1 (bajo), 2 (moderado) o 3 (alto) a cada factor, por lo que el valor mínimo sería 5 y el máximo 45.

Con el fin de dar un valor cualitativo, se han establecido cinco clases de C.A.V. Considerando, como ya se ha comentado anteriormente, que la fragilidad es inversa a la C.A.V., se puede establecer un baremo para su clasificación, siendo el valor de cada clase el opuesto al de la C.A.V. De este modo se puede establecer la siguiente clasificación:

5-12 puntos	C.A.V. muy baja	Fragilidad muy alta
13-20 puntos	C.A.V. baja	Fragilidad alta
21-28 puntos	C.A.V. media	Fragilidad media
29-36 puntos	C.A.V. alta	Fragilidad baja
37-45 puntos	C.A.V. muy alta	Fragilidad muy baja

Los resultados obtenidos para las distintas unidades de paisaje definidas anteriormente son los expresados en la siguiente tabla:

Tabla 7. Valoración de la capacidad de absorción visual (CAV) de las unidades de paisaje

Unidad	P	D	E	V	R	C	C.A.V.	Frágil.
Dehesas	2	3	3	3	1	1	22	Media
Riberas y cursos fluviales	2	3	3	3	3	1	26	Media
Zonas arboladas	2	3	3	2	3	1	24	Media
Zonas de matorral	2	3	3	2	2	1	22	Media
Zonas de cultivo	2	1	3	1	1	1	14	Alta

P – pendiente D - diversidad de la vegetación E - estabilidad del suelo y erosionabilidad

V - contraste suelo-vegetación R - regeneración potencial de la vegetación C - contraste de color roca suelo

No debe confundirse el concepto de fragilidad visual, que es lo que en este capítulo se está valorando, con la fragilidad del medio, ya que son factores totalmente distintos. Así, unidades de paisaje de baja fragilidad visual pueden resultar de un elevado valor faunístico o botánico, y por tanto tendrá una alta fragilidad desde el punto de vista ambiental.

E] ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN

La valoración de la integración visual de una actuación analiza y valora los cambios en la composición de vistas hacia el paisaje como resultado de la implantación de la actuación, de la respuesta de la población a dichos cambios y de los efectos sobre la calidad visual del paisaje existente.

Teniendo en cuenta lo anterior, las cuencas de visibilidad se definen como el conjunto de áreas superficiales que son visibles desde el punto de vista del observador. Estas quedan definidas por las condiciones geométricas que imponen la topografía y los obstáculos existentes entre dos puntos. La relación lineal directa y recta entre estos dos puntos sin interceptación de volúmenes opacos define, para un punto observado, un conjunto de puntos relacionados que constituyen una cuenca visual.

La visibilidad depende de diversas variables, que en este caso se relacionan más con el entorno del área analizada que con el valor del área en sí, y son de tipo morfológico y posicional.

Las variables morfológicas se relacionan con el tamaño de la cuenca visual (un punto es más vulnerable cuanto mayor sea su cuenca visual) y con su compacidad o complejidad (las cuencas con menor número de huecos, de menor complejidad, son más frágiles).

Además, habrá que tener en cuenta el grado de frecuentación humana, o accesibilidad de la observación. Esta es una variable adquirida, que considera la proximidad a observadores potenciales (pueblos, carreteras, etc.).

Para evaluar la intrusión visual de un elemento en el paisaje, es necesario en primer lugar establecer las diferencias entre macro y micro topografía. La primera, viene determinada por las variaciones de cota que presenta el terreno, mientras que la segunda incluye las variaciones topográficas de un terreno debidas a la presencia de vegetación, edificios, etc.

El impacto paisajístico de las instalaciones de la planta solar se deberá principalmente a la intrusión visual de una superficie de 114,6 ha. de paneles solares montados sobre seguidores, y que alcanzan una altura de 3,005 m. sobre el suelo.

Los impactos paisajísticos, derivados de la presencia de una instalación de este tipo se deberán básicamente a:

- Intrusión visual de un elemento artificial en el paisaje.
- Cambios en la topografía del paisaje por la interrupción de líneas y formas estructurales.
- Intrusión de un elemento y una escala distintos
- Cambios en la estructura del paisaje
- Cambios en las formas del relieve
- Cambios en el cromatismo
- Pérdida de naturalidad por la introducción de elementos ajenos al paisaje natural
- El análisis de las vistas desde los principales puntos de observación y la valoración de la variación en la calidad de las vistas debida a la nueva actuación.
- La clasificación de la importancia de los impactos visuales como combinación de la magnitud del impacto y la sensibilidad de los receptores.

  La identificación del potencial de las medidas correctoras. Estas pueden conducir a adoptar una ordenación diferente, un diseño alternativo o modificaciones del diseño para prevenir y/o reducir al mínimo los impactos.
- La predicción de la importancia del impacto al paisaje antes y después de la aplicación de las medidas correctoras.

E] 1. Metodología de cálculo de la visibilidad

Para la realización del Estudio de Visibilidad del proyecto de planta fotovoltaica se ha delimitado el área de influencia visual, definida como el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos paisajísticos ocasionados por las actividades previstas tras la ejecución de un proyecto.

A la hora de definir y justificar el ámbito de estudio se han tenido en cuenta las cuencas visuales afectadas por la ejecución de la planta solar, y no únicamente la zona de afección directa, ya que de esta forma se podrá integrar la obra en el paisaje del entorno y ver cómo le afecta.

Debido tanto a las características de la planta solar (altura de los módulos montados sobre los seguidores) y la abundante vegetación existente, su cuenca visual es relativamente limitada, con lo que la visibilidad será previsiblemente baja pese a tratarse de una actuación sobre una superficie muy amplia.

Para delimitar el área de influencia visual, se ha tenido en cuenta que la vista humana se ve afectada por la distancia, la cual provoca una pérdida de la precisión o nitidez de visión y, debido a las condiciones de transparencia de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene un límite máximo por encima del cual no es posible ver, denominado alcance visual.

El área de influencia visual, determinada en parte, por la cuenca visual o territorio observado desde la actuación, debe ser proporcional a la envergadura del proyecto.

De acuerdo con lo anterior y dada la peculiaridad del ámbito de estudio, la definición del ámbito de estudio se ceñirá a una franja de 5.000 metros de radio (umbral de nitidez).

E] 1.1. Generación de cartografía base

Para la realización del Estudio de Visibilidad del proyecto de planta fotovoltaica ha sido necesario disponer del modelo digital de elevaciones (MDE) (modelización del terreno teniendo en cuenta la altura de los elementos del mismo de una zona terrestre), como cartografía base para el cálculo de las cuencas visuales.

En este caso, se ha optado por la generación del modelo digital de elevaciones (MDE) a partir de información LiDAR: Ficheros digitales con información altimétrica de la nube de puntos LiDAR, distribuidos en ficheros de 2x2 km de extensión.

Las nubes de puntos han sido capturadas mediante vuelos con sensor LiDAR con una densidad de 0,5 puntos/m2 y, posteriormente, clasificadas de manera automática y coloreadas mediante RGB obtenido a partir de ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con tamaño de pixel de 25 o 50 cm.

Las nubes de puntos LiDAR han sido postprocesadas y filtradas teniendo en cuenta la clasificación que define el tipo de objeto que reflejó el pulso láser (vegetación, edificio, agua, etc.) y el número de retorno del pulso láser, con el fin de obtener el MDE del área de influencia visual.

En este sentido hay que tener en cuenta que el MDE contempla no sólo el relieve, sino también la vegetación o las edificaciones presentes en el territorio, por lo que todos estos elementos son considerados en el cálculo de la cuenca visual como elementos de ocultación que actúan como barreras visuales.

E] 1.2. Elaboración de cuenca visual

Se ha generado la cuenca visual del conjunto del área de implantación de la planta solar, considerando los dos elementos que lo componen de mayor relevancia visual: paneles solares montados sobre seguidores y edificio.

Para el cálculo se ha utilizado como herramienta un software de Sistemas de Información Geográfica, que permiten trabajar con datos de amplias extensiones territoriales. Para el cálculo de la cuenca visual se utilizaron los siguientes parámetros:

- Altura de observador: 1,50 (altura media de los ojos de una persona).

- Altura seguidores sobre los que van montados los paneles (altura total): 3 m. Se ha considerado la altura del seguidor desde el punto de apoyo en tierra hasta la mayor altura alcanzada cuando la placa solar se sitúa en el ángulo de mayor verticalidad que permite la infraestructura (35º).
- Altura del edificio: 5 m., conforme define el proyecto.
- Se ha utilizado una malla de puntos homogénea, con nodos dispuestos en el interior de la superficie destinada a las instalaciones. La distancia entre nodos es de 100 metros, habiéndose obtenido un total de 135 puntos.
- Azimuth: 360º (Ángulo de barrido de la vista, considerando todas las orientaciones posibles)
- Ángulo vertical: De 90º a – 90º (Ángulo en la vertical, considerando el horizonte con ángulo 0º)
- Radio: 5.000 m. Distancia máxima a considerar, en la cual su presencia será significativa. Incluso en zonas llanas la propia convexidad de la tierra limita el horizonte visual, de manera que un observador de 1,5 m sólo podría ver unos 5 km aproximadamente, por lo que no se estima necesario ampliar más la cuenca.

Como resultado del procesado informático, el programa genera internamente una cuenca visual para cada uno de los 135 puntos de la malla, asignando a cada pixel del territorio valores 1 ó 0 según sea o no visible respectivamente desde el punto evaluado.

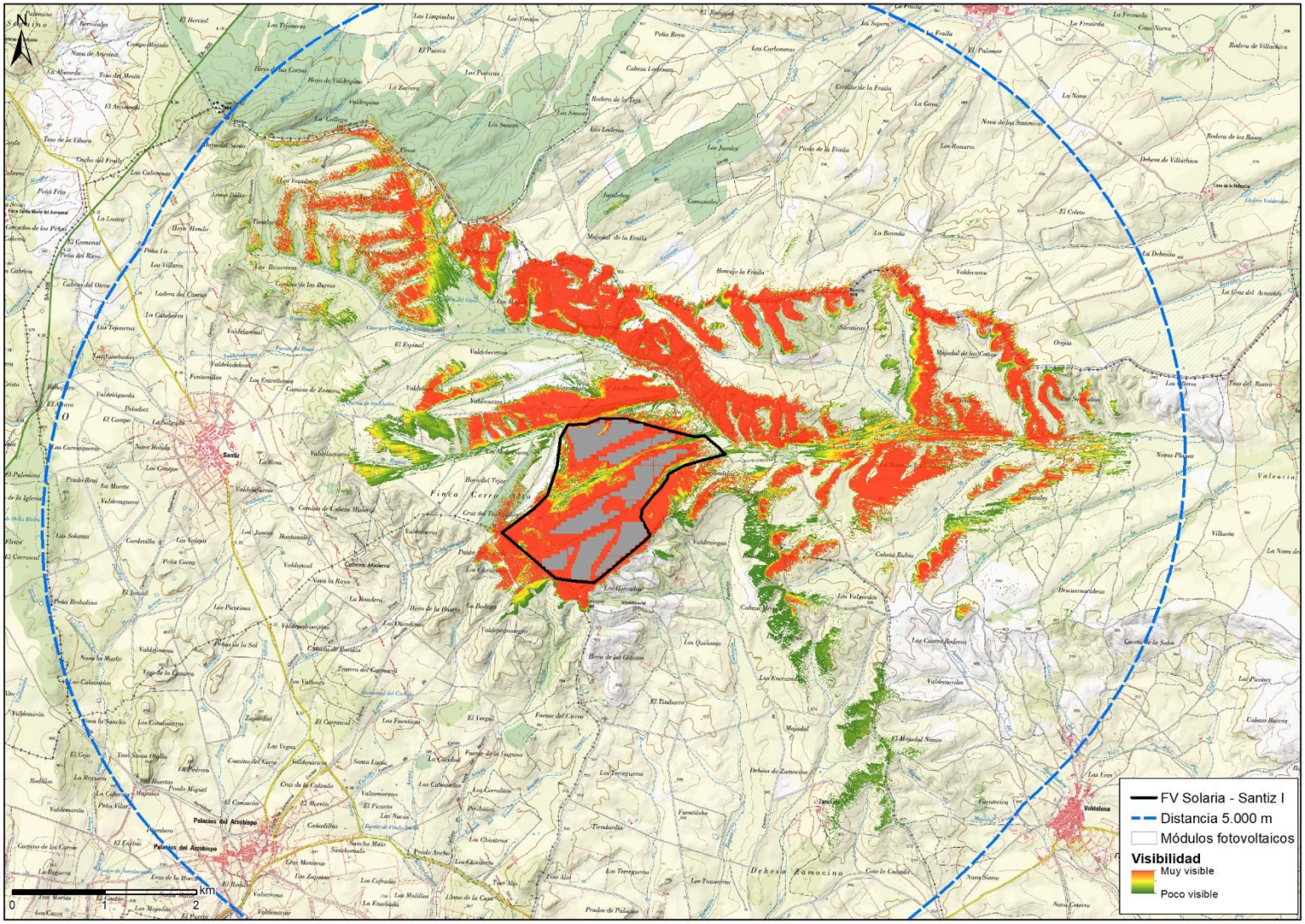
Para determinar desde donde resulta visible cada punto de la malla, el programa calcula el perfil topográfico de la línea que une el citado punto con cada uno de los pixeles del Modelo Digital de Elevaciones (MDE), a partir de un método de interpolación vecino más cercano. El punto será visible si hasta el punto de vista de referencia no hay ninguna altura del perfil que sobrepase la línea visual (línea recta que une la altura del punto con la altura del punto de vista), teniendo en cuenta la altura adicional del observador respecto del nivel del suelo, que en este caso como ya se ha indicado es de 1,50 m.

Finalmente, el programa integra en una única imagen el conjunto de los 135 planos generados, por lo que cada pixel toma valores entre 0 y 135. A partir de esta evaluación de la visibilidad, se calcula una cuenca en la que se destacan todos los lugares desde los que es visible el punto seleccionado.

En la siguiente figura se muestra la cuenca visual global resultante de la planta solar:

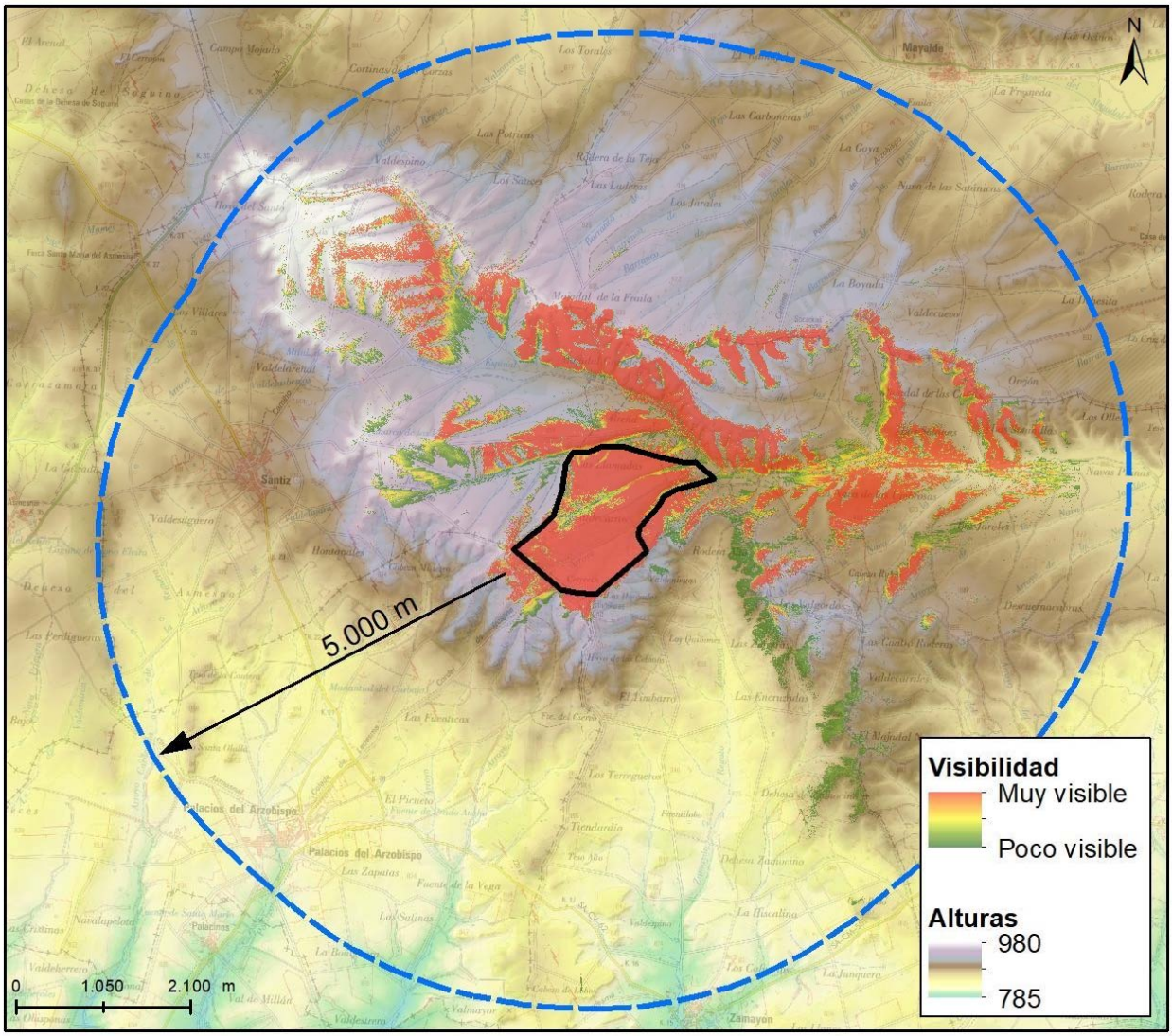
- Las áreas transparentes (sin color) muestran aquellas zonas desde las que no resulta visible la planta solar.
- Las áreas con color representan puntos desde los que la planta solar es visible, mostrándose en color verde los puntos desde los que resulta visible una superficie muy pequeña de la planta y en rojo los puntos desde los que resulta visible una gran superficie de la planta.

Figura 7. Cuencia visual de la planta solar Santiz I. Fuente: elaboración propia



Como se puede observar en la imagen anterior, la cuenca visual de la planta es relativamente reducida. Como es obvio, la planta resulta visible desde el interior de las instalaciones. Fuera de los límites de la planta, la vegetación y la topografía limitan la cuenca visual. La imagen siguiente muestra la topografía existente en la zona de estudio. En ella se aprecia como la actuación se circunscribe a la cuenca del arroyo Izcala (o del Espinal), actuando la cuerda divisoria de Teso Santo que marca el límite administrativo entre las provincias de Zamora y Salamanca como límite natural de la cuenca visual.

Figura 8. Visibilidad de la actuación sobre plano topográfico



E] 2. Caracterización e identificación de los puntos de observación

Para evaluar el impacto por intrusión visual se ha realizado un estudio de **accesibilidad visual,** esto es, la posibilidad real de observación de la planta solar, condicionada por la topografía y la presencia de observadores fundamentalmente. Para evaluar la accesibilidad visual se ha propuesto un modelo que contempla los diferentes puntos sensibles considerados en los que existe un número potencial de observadores significativos.

Se han definido los puntos de observación, que son aquellos lugares del territorio desde los cuales se percibe principalmente el paisaje, es decir, aquellos lugares que presentan potenciales observadores. En este caso, se han considerado las carreteras, los asentamientos urbanos y edificaciones aisladas y los elementos patrimoniales y de interés natural existentes en el área de influencia visual (obtenidos a partir de cartografía oficial disponible: Base Topográfica Nacional (BTN25) y de la Base Cartográfica Nacional (BCN25) .

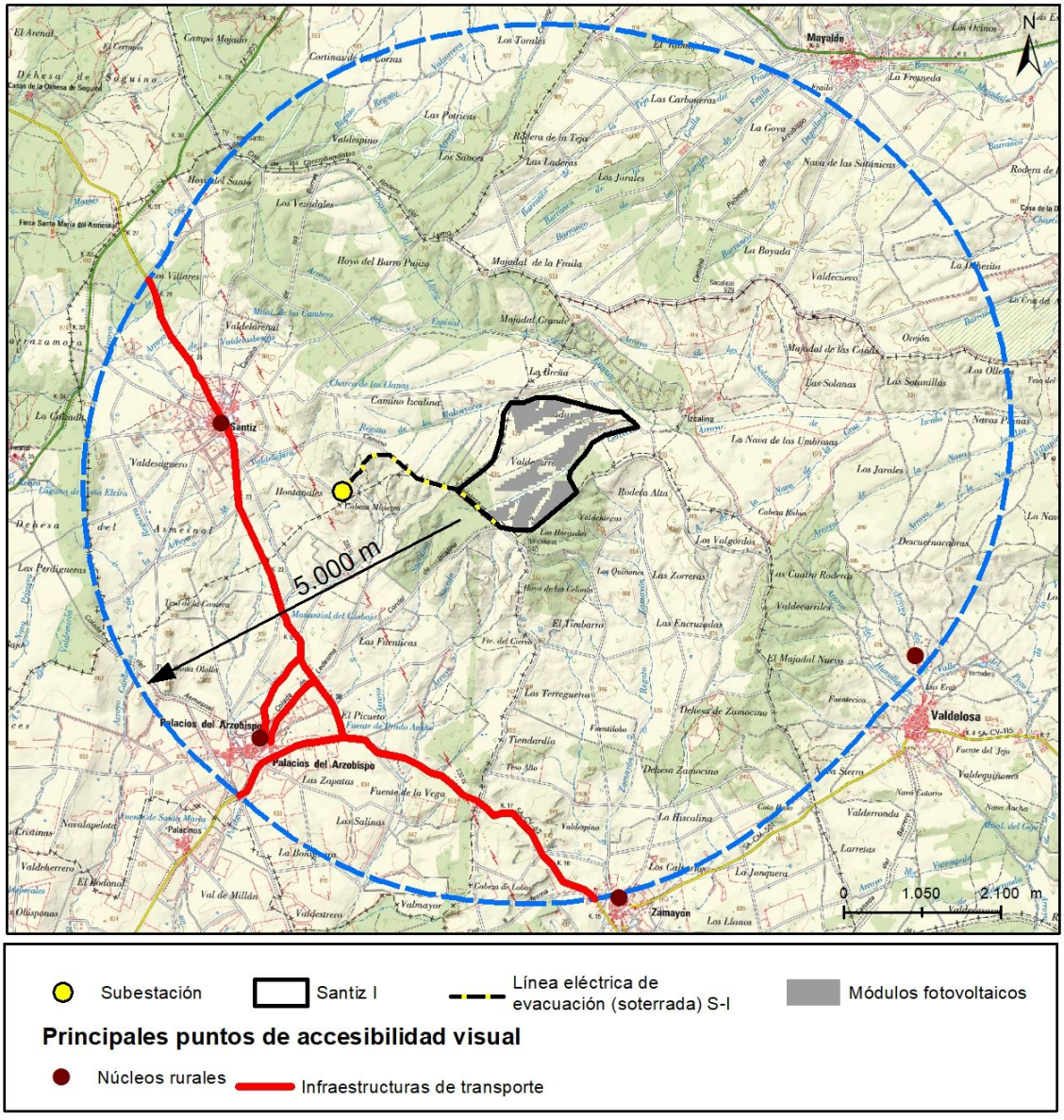
La superposición de las cuencas visuales y los puntos de observación existentes en el área de influencia visual permitirá determinar la afección visual del proyecto en su conjunto. Como ya se ha comentado, dadas las dimensiones de la actuación propuesta, se establece el límite del ámbito de estudio a una distancia de 5.000 m, la cual marca el umbral a partir de la cual los objetos no se perciben con nitidez.

Así, para la valoración de la integración visual del proyecto se han elegido, dentro del ámbito de estudio, los siguientes puntos de observación:

Tabla 8. Puntos de observación

Tipo	Nombre	Coord X	Coord Y	Dirección
Núcleo rural	Santiz	257172	4565571	Oeste
Núcleo rural	Palacios del Arzobispo	257697	4561351	Suroeste
Núcleo rural	Zamayón	262502	4559211	Sur
Núcleo rural	Valdelosa	266473	4562455	Sureste
Vía de comunicación	SA-CV-62/ZA-P-2219/DSA-512			Oeste/Suroeste/Sur

Figura 9. Localización de los principales puntos de accesibilidad visual



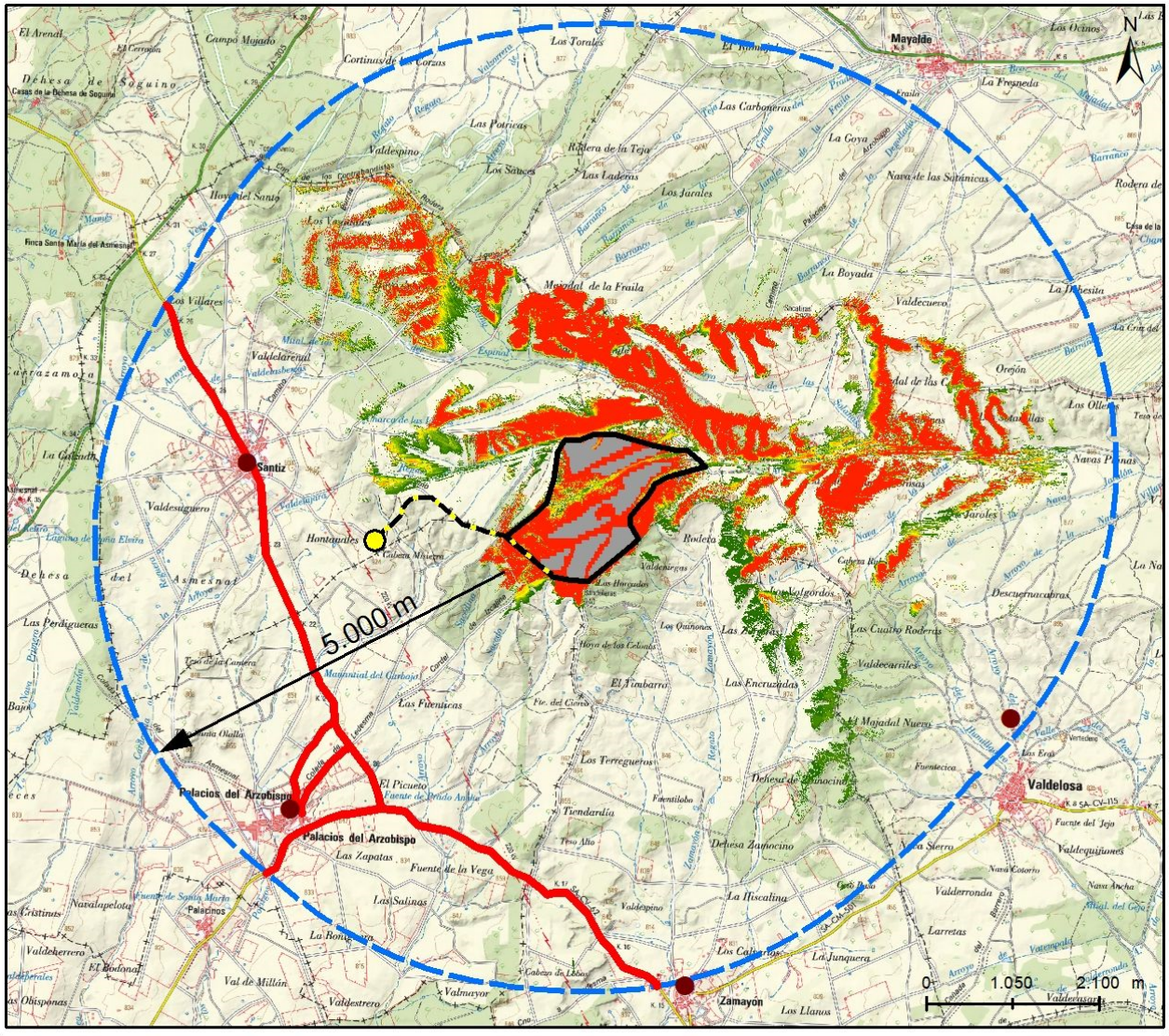
F] RESULTADOS

Para el análisis del impacto visual del proyecto de la planta fotovoltaica se ha tenido en cuenta un área de influencia de 5.000 m., tal y como se ha indicado anteriormente.

Teniendo en cuenta el resultado del cálculo de la cuenca visual del proyecto y los principales puntos de observación, se observa que la planta no resultará visible desde ninguno de los puntos de observación identificados: núcleos urbanos, infraestructuras viarias, miradores o puntos de observación singulares o espacios protegidos.

Así, las zonas desde las que la planta resultará visible no incluyen ninguno de los puntos de accesibilidad visual identificados, ya que dichos puntos se sitúan fuera de la cuenca visual.

Figura 10. Localización de la cuenca visual (visibilidad) y de los principales puntos de accesibilidad visual



La planta resultará visible desde puntos de accesibilidad secundarios, como son algunos de los caminos próximos a la zona de actuación. No obstante, dado que el número de observadores potenciales se reduce a la población rural que utilice dichos caminos, puede considerarse que la accesibilidad visual de la planta es muy reducida.

A distancias superiores a 5.000 m. la actuación podría ser visible de forma puntual y aislada, si bien existiría una pérdida de la precisión o nitidez de visión. Además, el aumento de distancia integrará la actuación en el fondo escénico, reduciendo considerablemente la percepción del proyecto.

A continuación se muestran los perfiles longitudinales de intervisibilidad desde cada uno de los puntos seleccionados, en donde se pone de manifiesto como la presencia de obstáculos, fundamentalmente vegetación y orografía del terreno, no hacen visible el proyecto.

La línea 3D se simboliza con color rojo para representar las áreas obstruidas desde el punto del observador y verde para mostrar las áreas visibles desde el punto del observador. El gráfico de perfil muestra el cambio de elevación entre las ubicaciones de observador y destino, así como también la visibilidad que existe desde las ubicaciones de la carretera.

Figura 11. Perfiles de intervisibilidad desde los puntos de accesibilidad

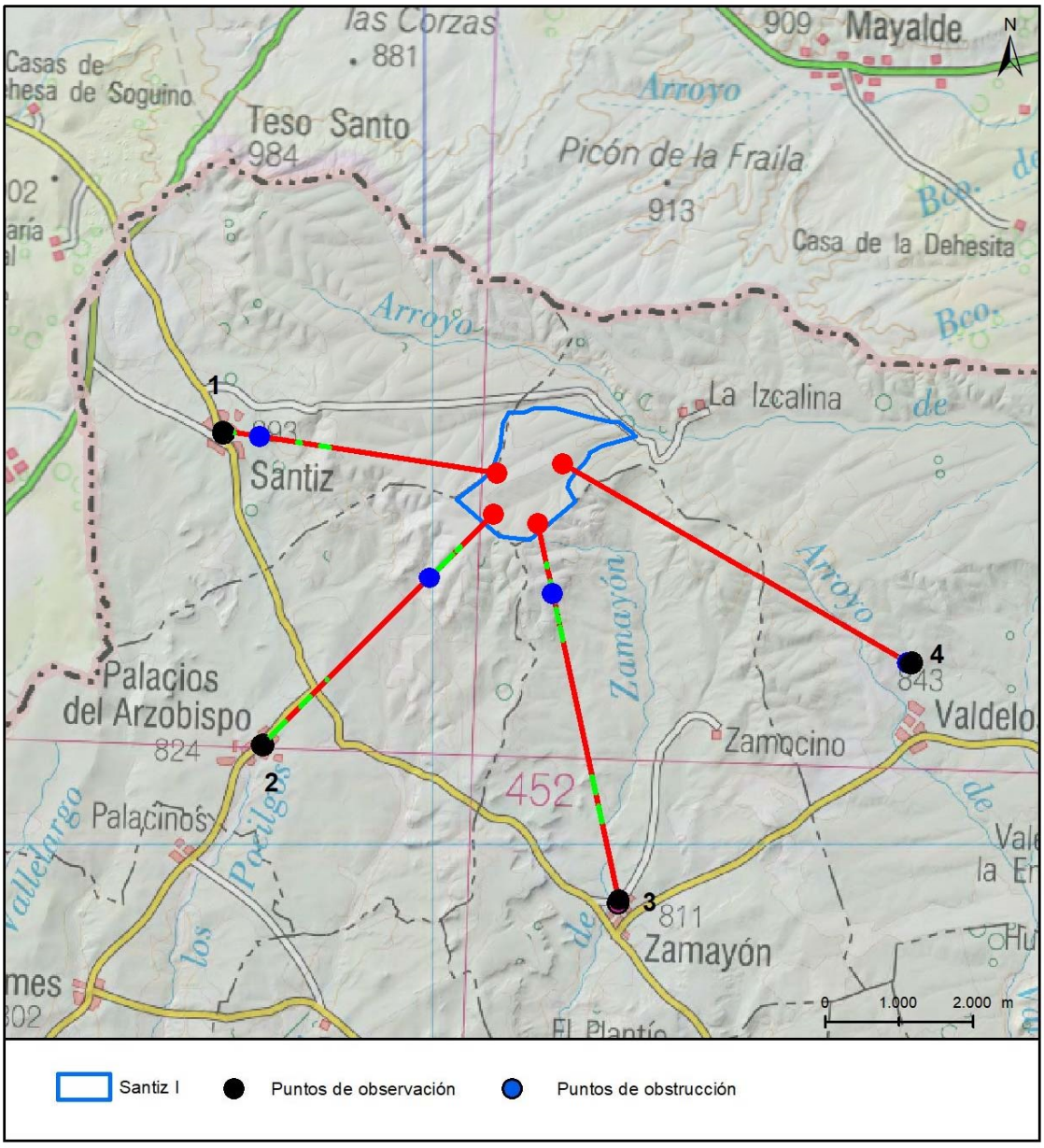


Figura 12. Perfil de intervisibilidad desde Santiz

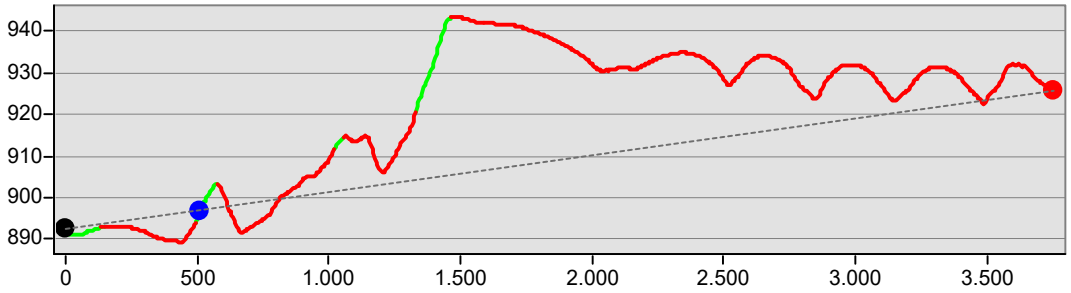


Figura 13. Perfil de intervisibilidad desde Palacios del Arzobispo

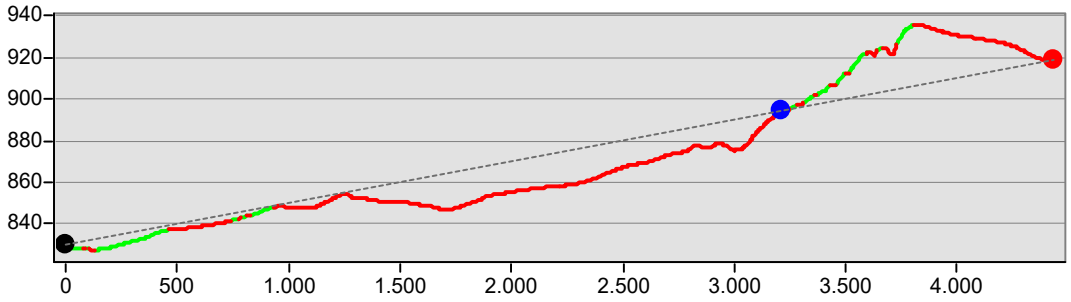


Figura 14. Perfil de intervisibilidad desde Zamayón

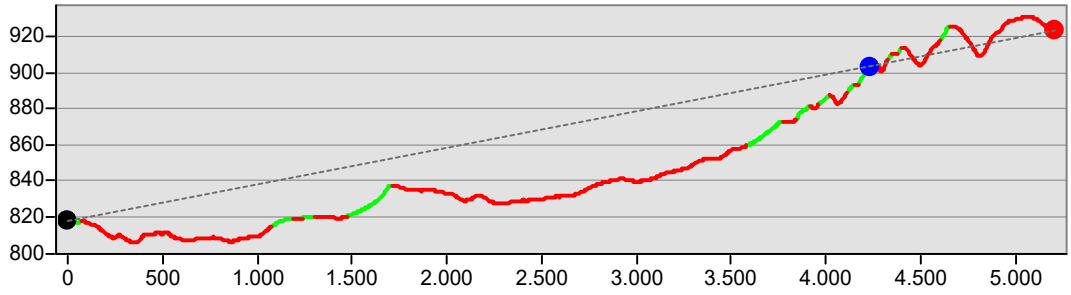
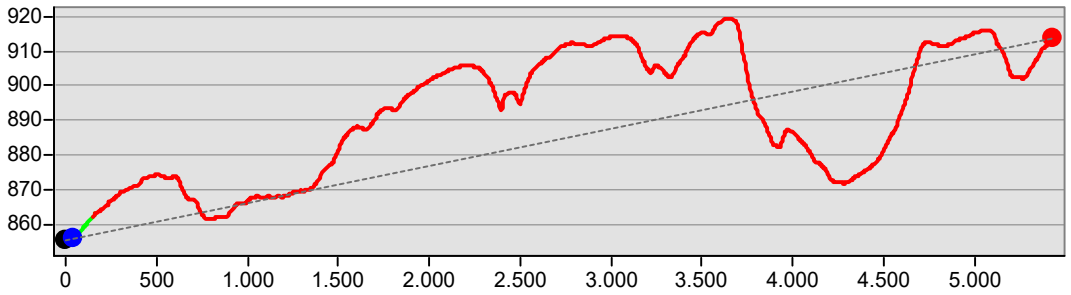


Figura 15. Perfil de intervisibilidad desde Valdelosa



G] CONCLUSIONES

El análisis y la valoración del componente paisajístico en el área de estudio se ha enfocado a través de la aplicación de los conceptos de calidad (pese a ser ésta una propiedad subjetiva, que depende del criterio del observador), visibilidad y fragilidad paisajística.

El medio rural se encuentra estrechamente relacionado con el estado, la diversidad, la dinámica y los valores del paisaje. En el área de estudio presenta, en este sentido un grado medio-alto de naturalidad, con presencia de importantes elementos del paisaje que presentan una alta naturalidad que forman un mosaico con otros elementos de una mayor alteración, como podrían ser los propios espacios adehesados, los núcleos rurales o las infraestructuras viarias y -sobre todo- el parque eólico Teso Santo.

La calidad paisajística de las unidades presentes en el ámbito de estudio se valora como alta en el caso de las formaciones arboladas, media en el caso de las formaciones adehesadas y baja en las zonas de matorral y cultivo. No obstante, debe tenerse en cuenta la presencia, colindante al ámbito donde se proyecta la implantación de la planta, **del "parque eólico Teso Santo"** (que afecta también al municipio de Palacios del Arzobispo), y que cuenta con 25 aerogeneradores de 78 m. de altura. La presencia de esta infraestructura **merma de manera notable la calidad paisajística del entorno** en el que se desarrollará la actuación.

La fragilidad de este medio se considera media en todas las unidades de paisaje identificadas, salvo en las zonas de cultivo, cuya fragilidad se considera alta.

El Estudio de Visibilidad del proyecto de la planta fotovoltaica pretende determinar en qué medida el proyecto afectará visualmente al territorio, así como establecer si resulta necesario acometer medidas correctoras.

Teniendo en cuenta el resultado del cálculo de la cuenca visual del proyecto y los principales puntos de observación, se observa **que la planta no resultará visible desde ninguno de los puntos de observación identificados: núcleos urbanos, infraestructuras viarias, miradores o puntos de observación singulares o espacios protegidos**.

A la vista de los resultados obtenidos mediante la superposición de las cuencas visuales y los puntos de observación, se puede afirmar que la planta no resultará visible desde ninguno de los puntos de observación identificados: núcleos urbanos, infraestructuras viarias, miradores o puntos de observación singulares o espacios protegidos; debido a que la visibilidad de la planta solar se encuentra muy condicionada fundamentalmente por la presencia de vegetación boscosa en el área de estudio, y que limita la accesibilidad visual a la misma.

La planta únicamente resultará visible desde algunos de los caminos próximos a la zona de actuación en los que el número de observadores potenciales se reduce a la población rural que utilice dichos caminos. También podrá ser visible puntualmente a distancias superiores a 5.000 m. si bien existirá una pérdida de la precisión o nitidez de visión. Además, el aumento de distancia integrará la actuación en el fondo escénico, reduciendo considerablemente la percepción del proyecto.

Por tanto, se concluye que **no resulta necesario acometer medidas correctoras que reduzcan la afección paisajística de la actuación**.