

— ESTUDIO DE IMPACTO PAISAJÍSTICO —  
— PROYECTO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO  
CONECTADA A RED —  
— SMARIA —

**PETICIONARIO:**

**DARGON DEVELOPMENT &  
CONSTRUCTION, S.L.**

**CIF: B87736971**

**Paseo de la Castellana,**

**18. Piso 7.**

**28046, Madrid**

**EMPLAZAMIENTO:**

**Polígono 09, Parcelas 182 y 213**

**Sencelles. Mallorca.**

**Autor del Estudio de Impacto Paisajístico:**

**Juan Javier Llop Garau**

**Colegiado nº 1822**

**Geógrafo**



**INTI ENERGIA PROJECTES SL**

C/ Parellades, 6 1er B  
07003 Palma de Mallorca. Illes Balears.  
Tlf.: 971 299 674 – Fax: 971 752 176

[www.intienergia.com](http://www.intienergia.com)



---

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL PAISAJE .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA ZONA .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA ESTUDIO IMPACTO PAISAJÍSTICO .....</b>	<b>11</b>
3.1	<i>Mapas de fragilidad .....</i>	<i>11</i>
3.2	<i>Desarrollo cartográfico .....</i>	<i>12</i>
<b>4</b>	<b>CUENCAS VISUALES DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SMARIA.....</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>DISTANCIA AL FUTURO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SMARIA .....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO .....</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>VISIBILIDAD DE OTROS PARQUES FOTOVOLTAICOS.....</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>FOTOMONTAJES.....</b>	<b>32</b>
<b>10</b>	<b>MODELIZACIÓN 3D. RENDERS .....</b>	<b>37</b>
	<b>ANEXO. MAPAS GENERADOS.....</b>	<b>42</b>



## 1 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL PAISAJE

Partiendo del hecho de que el paisaje es uno de los recursos naturales que hoy en día tiene una mayor importancia ecológica y demanda social, se debe considerar que las actuaciones sobre el mismo tienen una incidencia de ámbito territorial que trasciende la propia labor técnica. La correcta gestión del paisaje impone que las actuaciones que le afectan deban justificarse, y fijar unos criterios para que las actuaciones se adapten al medio sin cambiar o degradar su carácter. Esta importancia del paisaje queda reflejada en Florencia en el año 2000 en el Convenio Europeo de Paisaje, estableciendo promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes, así como organizar la cooperación europea en ese campo.

El paisaje es una realidad amplia que necesita estudios de muy diversos tipos. Por ello, es preciso aceptar la polivalencia del término y tratarlo con flexibilidad (Ramos, 1986).

La percepción de la Calidad Visual del Paisaje es un acto creativo de interpretación por parte del observador (Polakowski, 1975). El territorio posee unas cualidades intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por cada uno de los distintos observadores del territorio. Esto supone que la calidad visual del Paisaje se aprecia y reconoce de forma distinta según el perfil de cada observador. La respuesta de estos observadores viene condicionada por tres tipos de factores:

- a) Condiciones y mecanismos sensitivos y perceptivos inherentes al observador.
- b) Condicionantes educativos y culturales.
- c) Relaciones del observador con el paisaje a contemplar.

Como consecuencia del problema perceptivo de la calidad visual del paisaje surge la complicación de la adjudicación de unos determinados valores a esta calidad.

Cuando se le asigna un valor a un paisaje determinado hay que tener presente que este tiene unos elementos o componentes mutuamente interdependientes, como son (Groves y Kahalas, 1976):

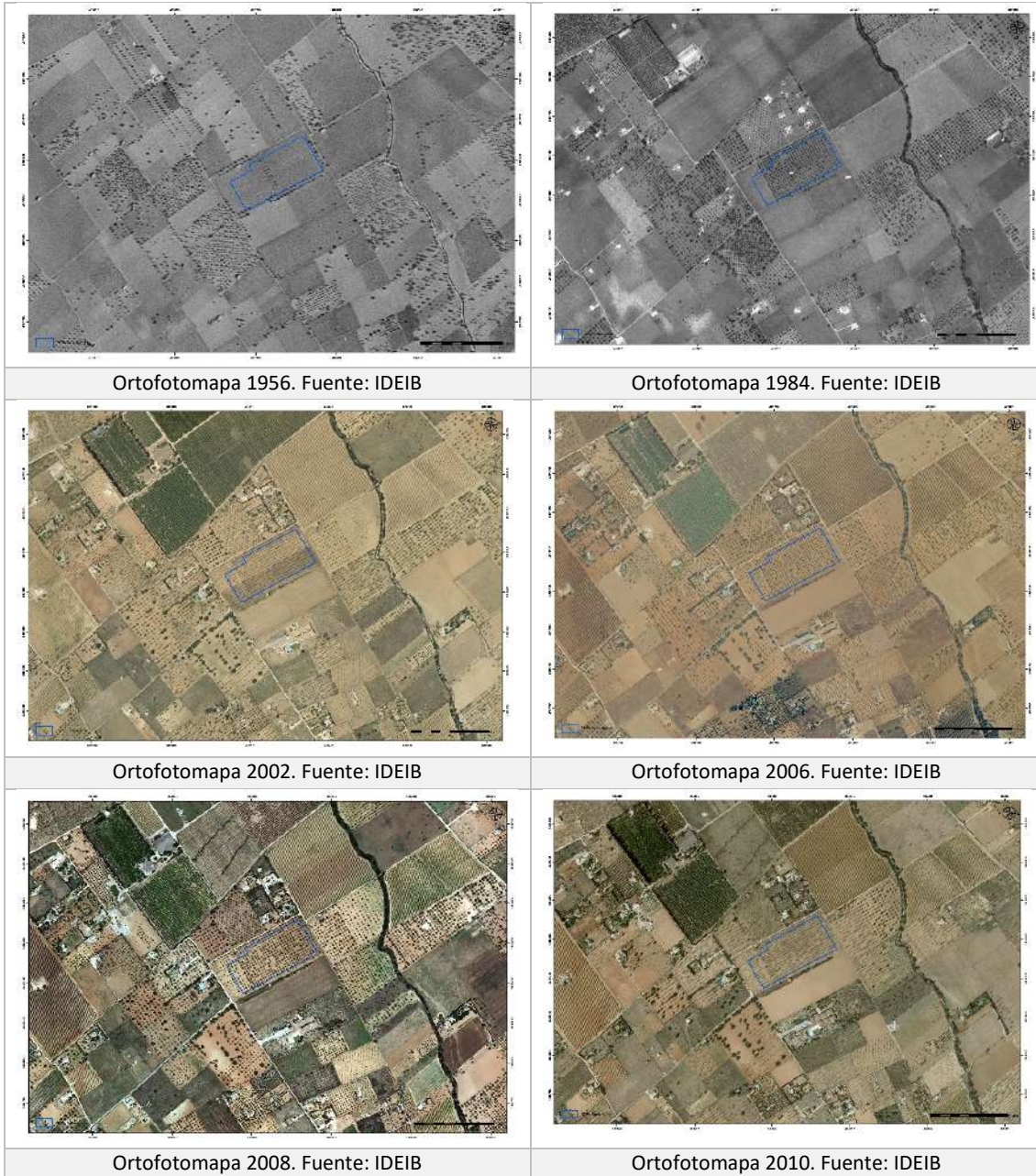
- **Un componente cognoscitivo.** Conocimiento o creencia de un objeto, persona o cosa. Está muy influido por el sistema de organización selectiva del conocimiento en general, de acuerdo con los principios de aprendizaje y la organización de estímulos.
- **Componente sensitivo o afectivo.** Emoción conectada con un objeto, que valora su carácter motivacional.
- **Componente de tendencia a la acción o actuación.** La rapidez o prontitud de comportamiento asociado con un valor, es el resultado de experiencias individuales en el intento de satisfacción de sus deseos.

Estos componentes, conocimiento, sentimiento y tendencias a la acción forman un sistema de valor complejo muy interrelacionado que es difícil de analizar para evitar sesgos.

## 2 ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA ZONA

Se ha realizado un análisis de la evolución de la tipología de la zona de estudio mediante la consulta de diferentes Ortofotografías. Desde el año 1956 (vuelo americano) hasta la actualidad.

Para realizar este análisis se ha tenido en cuenta toda la superficie ocupada por el PSFV Santa Maria.





En virtud de lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, el presente proyecto se caracteriza por ser una creación original, correspondiendo exclusivamente al autor los derechos de explotación en cualquier forma, reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, que no podrán ser realizadas sin su autorización. Del uso indebido, plagio o copia no autorizada del presente proyecto derivarán las correspondientes responsabilidades a tenor de lo dispuesto en el Código Penal y la Ley de Propiedad Intelectual

Se observa cómo, en general, se han ido perdiendo árboles frutales (secano) a medida que avanzaba el tiempo. Seguramente la no reposición de ejemplares muertos es la causa para esta pérdida de cultivos. El cambio más evidente se observa a partir del año 2018.

En los alrededores han ido apareciendo residencias aisladas.

Se presentan a continuación una serie de fotografías del estado actual de la parcela en la que se instalará el parque solar fotovoltaico.



Vista al este desde el suroeste de la parcela



Zona central de la parcela



Pedregosidad de la parcela



Imagen general de los almendros de la parcela

## 3 METODOLOGÍA ESTUDIO IMPACTO PAISAJÍSTICO

### 3.1 MAPAS DE FRAGILIDAD

Para realizar el estudio de impacto paisajístico del parque solar fotovoltaico SMARIA, se generan una serie de mapas temáticos que permiten visualizar aspectos de fragilidad del ambiente en función de la potencial afección a zonas territoriales del paisaje. Dependiendo de los elementos de nuestro entorno podremos plantear más parámetros a considerar e incluso asignarles diferentes pesos o grados de importancia según la prioridad de cada mapa temático.

Cada mapa temático presenta unos valores de fragilidad específicos en función de la zona, mostrando una mayor o menor sensibilidad frente a los cambios que podría soportar el paisaje y que podrían ser visualizados desde diferentes puntos de la geografía. La suma o combinación de cada uno de estos mapas nos dará un único mapa que podemos analizar de forma particular. Así, por ejemplo, la existencia de zonas húmedas o la presencia de hábitats hacen que la zona sea más frágil por cuestiones naturales en las que el ser humano no interviene. Estaríamos, por tanto, ante una combinación de factores que permite obtener información sobre la calidad visual, es decir, apreciar entornos atractivos y naturales en los que el ser humano no ha intervenido.

Por el contrario, otro grupo de mapas temáticos pueden permitirnos advertir información sobre las cualidades intrínsecas del medio. Así, por ejemplo, factores como la altitud, la pendiente o la orientación de laderas, son factores naturales fruto de la evolución de procesos físicos naturales que modelan el paisaje sin estar involucrados en la actividad humana.

De esta forma podremos obtener, utilizando estratégicamente cada uno de los mapas desarrollados, diferentes mapas temáticos vinculados con un aspecto territorial. Encontraremos cuatro mapas temáticos claves para todos los mapas analizados hasta el momento:

**Mapa de fragilidad visual intrínseca:** derivado de factores físicos inherentes en el paisaje. Destacaremos los mapas temáticos de:

- Altitud
- Pendiente
- Monotonía del paisaje
- Orientación

**Mapa de fragilidad visual adquirida:** derivado de la combinación de capas temáticas que se originan por la presencia de elementos que el ser humano introduce en el entorno y que, en condiciones naturales no existirían. Son, por tanto, factores incorporados por el ser humano que el paisaje ha adquirido de forma artificial dando una percepción y fragilidad específica en el territorio. Destacan los mapas temáticos de:

- Cuenca visual desde caminos
- Cuenca visual desde municipios
- Bienes de Interés Cultural y yacimientos arqueológicos
- Cercanía a vías de comunicación
- Cercanía a núcleos de población

**Mapa de calidad visual natural:** derivado de aspectos o cualidades que presentan los elementos naturales del paisaje, de manera que estos elementos presentan unas cualidades que hacen que el entorno presente un aspecto específico y realmente natural. Destacan los mapas temáticos de:

- Densidad de vegetación
- Hábitats prioritarios
- Naturalidad
- Hábitats de Directiva
- Espacios Naturales Protegidos

**Mapa de fragilidad del paisaje:** generado por la combinación de todos los mapas temáticos que hemos analizado anteriormente. Representa la suma total de restricciones que ofrece el medio por uno u otro aspecto. Presentará zonas donde existirá una fragilidad en el paisaje asociada a los factores que han sido considerados y dicha fragilidad tenderá a manifestarse a nivel natural (degradando los recursos naturales de la zona) y a nivel visual (degradando el aspecto visual del entorno poder deterioro del medio natural).

Una vez se ha obtenido el mapa de fragilidad del paisaje se realiza el análisis de visuales para saber desde que puntos de la zona de estudio se podría ver el parque solar fotovoltaico Santa Maria.

### 3.2 DESARROLLO CARTOGRÁFICO

Para el estudio del impacto paisajístico del parque solar fotovoltaico Santa Maria lo primero que se ha realizado es la determinación del área de estudio. En este caso se ha establecido un radio de 3.000 metros desde la ubicación del futuro parque solar fotovoltaico. Se considera que a partir de los 3 km la capacidad del ojo humano pierde capacidad por lo que no es capaz de apreciar los cambios en el paisaje.

A partir del Modelo Digital de Superficies del IGN, se han ido desarrollando diferentes mapas temáticos derivados de los factores físicos del ámbito de estudio. Se presentan a continuación los diferentes mapas realizados gracias a los que obtendremos el mapa de fragilidad visual intrínseca.

- Altitud: Los valores de altitud es uno de los factores a evaluar para poder desarrollar un análisis de la fragilidad del paisaje. En esta ocasión, podemos considerar que las zonas más altas tenderán a presentar una fragilidad mayor ya que tienden a elevarse por encima del horizonte medio habitual que visualizamos y, por tanto, cualquier actividad o elemento que se muestre en altitud podrá ser advertido desde cualquier punto y a la vez, cualquier observador que se encuentre en estas zonas será capaz de ver más actuaciones en el territorio.
- Pendiente: La pendiente puede definirse de forma sencilla como la tangente del ángulo que forma el terreno con la horizontal. Representa, por tanto, el grado de inclinación del terreno respecto a una línea horizontal. El cálculo de la pendiente puede ser

expresada en forma de porcentaje o en grados. A partir del MDS se obtiene un raster de pendientes que se agrupan en 5 clases. En este caso las zonas llanas se consideran más frágiles ya que se puede apreciar visualmente modificaciones en el territorio.

- **Monotonía del paisaje:** En el mapa anterior visualizamos las zonas más frágiles del territorio por corresponder a zonas llanas donde apenas existían variaciones altitudinales. Es necesario advertir que, cuando más grande y extensa es una zona llana, mayor probabilidad presentará de sufrir algún tipo de fragilidad. El presentar una superficie extensa a la vez que disponer de una morfología homogénea puede suponer que exista más visualización de la zona y más facilidad de contemplar algún elemento de ruptura. Se produce, por tanto, una situación en el que el territorio no tiene variaciones, volviéndose geográficamente constante y monótono.

Esta "monotonía" de nuestro sistema puede ser advertida mediante el análisis de aquellas zonas más llanas y la superficie que presentan. Para poder evaluar la monotonía del territorio deberemos seleccionar las zonas más llanas y, en función de la superficie asignarles un valor de fragilidad. Cuanto más amplias y llanas sean mayor fragilidad tendrán. Bien es cierto que será necesario contar con un factor específico adicional: el perímetro de las superficies.

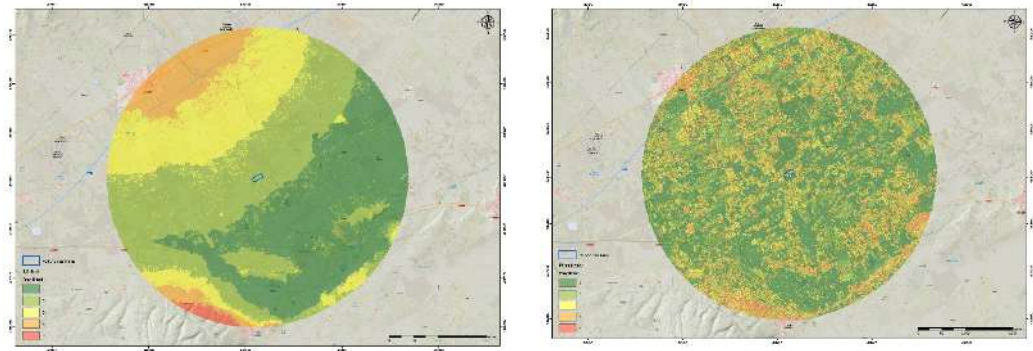
En nuestro análisis trataremos de que la relación entre la superficie y el perímetro sea máxima, ya que esta relación nos asegura que, bajo un mismo perímetro se genera la máxima superficie posible (para darse esta situación, en condiciones matemáticas, el territorio tiende a formar un círculo de manera que alberga el mayor perímetro optimizando la superficie).

- **Orientación:** La orientación puede ser un parámetro bastante importante a tener en cuenta, pues los condicionantes de poniente y saliente solar pueden proporcionar ciertos atributos de belleza que incidan en la fragilidad del territorio. Existe una tendencia a buscar las zonas más iluminadas que eviten que los elementos del paisaje queden ocultos en la sombra durante la direccionalidad del movimiento solar. La insolación producida por los rayos solares es responsable de la creación de zonas de solana, que son mucho más visibles que las zonas de umbría. Por tanto, las zonas de solana serán siempre más frágiles frente a las zonas de umbría por presentar más claridad visual de los elementos.

En este sentido, las mayores tendencias buscadas en la fragilidad de la orientación son aquellas zonas que generen zonas de solana donde no se aprecian cambios y, además, puedan incidir en otros aspectos atractivos del paisaje, como por ejemplo las puestas de sol.

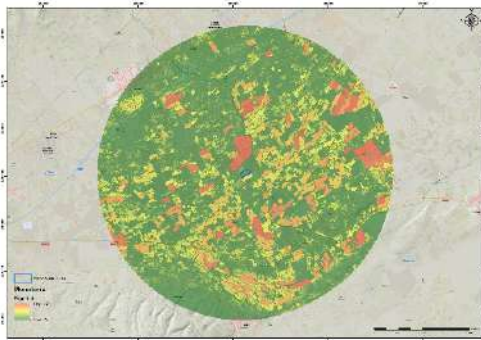
Se considera que la máxima fragilidad se da en las orientaciones Sur/Sureste

Se presentan a continuación los resultados de los citados análisis.

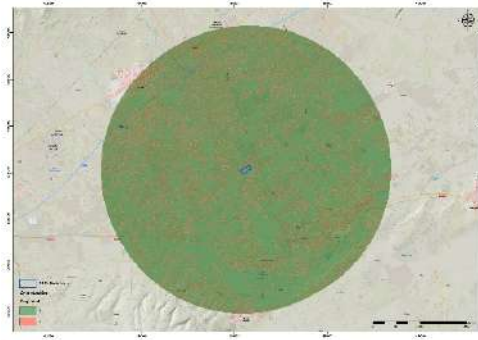


Altitud

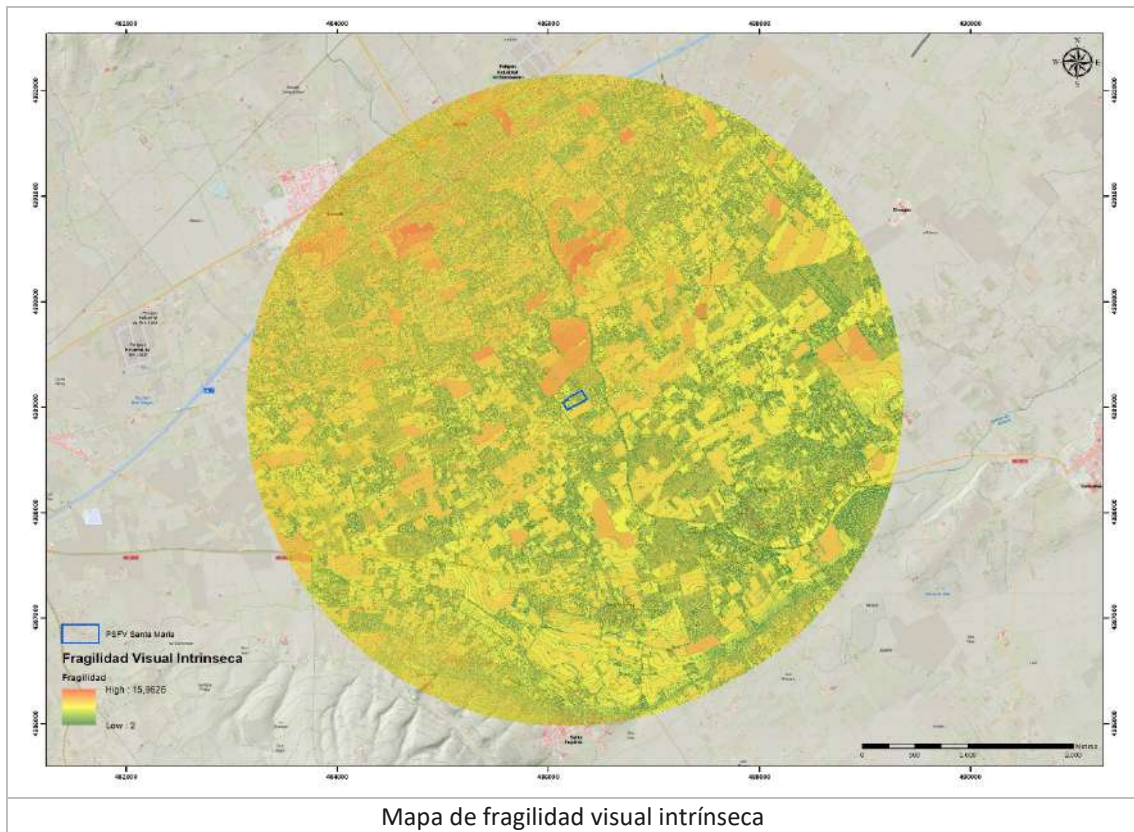
Pendiente



Monotonía del paisaje



Orientación



Mapa de fragilidad visual intrínseca

A continuación, se realizan los mapas necesarios para obtener el mapa de la fragilidad visual adquirida. Para ello tenemos en cuenta las cuencas visuales obtenidas desde los caminos y los núcleos urbanos de nuestra zona de estudio, así como la cercanía a estos dos elementos, así como el análisis de los Bienes de Interés Cultural existentes en la zona.

- **Cuenca visual de caminos:** El campo de visión que disponemos desde un punto concreto puede ser interesante para determinar si el impacto que generemos sobre el medio natural es perceptible. Si, además, el impacto es igual de perceptible a medida que nos movilizamos por la geografía estaremos ante una situación en la que, nuestra zona de visualización es una zona crítica pues permite advertir de forma permanente, en el espacio, las transformaciones realizadas en el paisaje. Nuestro cometido será evaluar todas aquellas zonas susceptibles de ser visualizadas desde estos lugares cada vez que pasemos por ellos. De esta manera evaluaremos la cuenca visual que se genera cuando nos encontramos circulando por alguna de las vías de comunicación y visualizamos el entorno inmediatamente más próximo.
- **Cuenca visual de núcleos urbanos:** Al igual que ocurría en el caso anterior, es posible visualizar nuestro entorno desde puntos específicos localizados en municipios. De esta manera, cobra importancia el campo visual que se tiene desde un núcleo urbano, pudiendo visualizar sierras, montañas, campos, mar y cualquier otro elemento interesante del paisaje que rodea al núcleo urbano.

La fragilidad en este caso será mayor cuantos más núcleos urbanos visualicen la misma área.

- **Bienes de Interés Cultural y Yacimientos Arqueológicos:** El patrimonio histórico y cultural es otro de los elementos que han de ser tenidos en cuenta en la proyección de cualquier actividad que afecte negativamente al entorno. La presencia de yacimientos arqueológicos, así como cualquier otro tipo de infraestructura histórica es susceptible de ser conservada y aportar valores añadidos al paisaje. Un edificio de apartamentos es una infraestructura humana que resta valor al paisaje mientras que una pirámide es fruto de la acción humana que aporta belleza al paisaje.

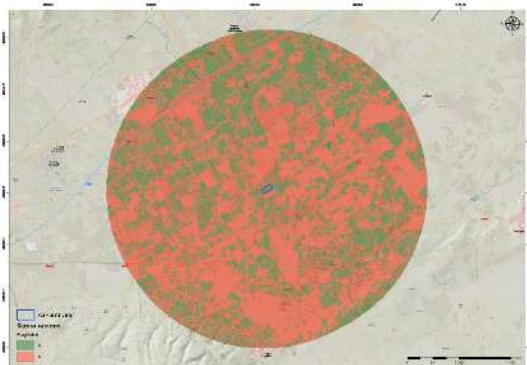
Los elementos singulares pueden ser analizados desde diferentes puntos de vista dependiendo del tipo de elemento. Así, elementos puramente antrópicos que pudieran restar fragilidad a una zona, pueden convertirse en elementos de gran carga y fragilidad paisajística, por ejemplo, infraestructuras como los dólmenes o los megalitos. Este tipo de infraestructuras aportan al entorno una cualidad innata pues son infraestructuras cuyos orígenes pueden remontarse en la prehistoria y deben ser objeto de conservación. Otros pueden estar vinculados con la actividad humana más o menos actual y aportar un carácter antrópico moderno, aunque no estar estrictamente integrados en el paisaje, por ejemplo, un monasterio, cuyas cualidades no son innatas o propias del paisaje sino de la acción humana moderna.

Podemos plantear una sencilla combinación de factores para asignar un valor de fragilidad a cada uno de los lugares contemplados en función de cualidades o atributos visuales y de protección que disponga cada elemento paisajístico. De esta forma contemplaremos en el análisis los siguientes aspectos:

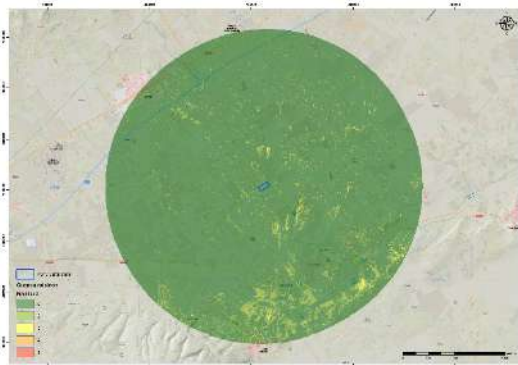
1. **Visibilidad:** asignaremos puntuaciones altas a los lugares de visibilidad más pronunciada por encontrarse en altura o presentar un tamaño considerable.
  2. **Magnitud:** asignaremos puntuaciones altas a los lugares más grandes o fácilmente impresionables.
  3. **Entorno:** aquellos lugares más atractivos o con un entorno más contrastable con el elemento presentarán puntuaciones mayores.
  4. **Accesibilidad:** para los lugares más fácilmente accesibles serán asignadas puntuaciones menos elevadas.
- **Cercanía a vías de comunicación:** Anteriormente ya habíamos realizado una evaluación de factores antrópicos como los caminos. Hemos evaluado la manera en la que la fragilidad incide en el paisaje cuando es visualizado desde la trayectoria que sigue un camino o una carretera. Sin embargo, existen otros factores adicionales de carácter antrópico que pueden influir directamente sobre el medio.

Cuando existe una alteración del paisaje o una acción que pueda ser advertida como un cambio notable en nuestro entorno, el cambio, tiende a ser absorbido por infraestructuras humanas de manera que, cuanto más cercana a la infraestructura humana es la variación, menor impacto se genera. Esta condición se debe al efecto que ejercen las infraestructuras humanas sobre los cambios, amortiguándolos a medida que se acercan a ellas de manera que el cambio es integrado en el ambiente social sin darnos cuenta de ello. De esta forma, construir una carretera en mitad de un campo de trigo puede llamarnos la atención mientras que si construimos la carretera en los límites de una ciudad no parece tan llamativo. Si la carretera se encuentra integrada dentro de un núcleo urbano nunca nos parecerá rara y, por tanto, no llamará la atención más que su nueva creación. Son cambios iguales llevados a cambio en ambientes distintos que hace que el impacto no sea absorbido por el medio suponiendo una variación notable en el paisaje que visualizamos.

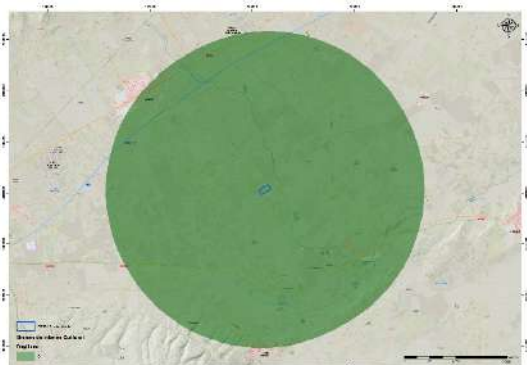
- **Cercanía a núcleos de población:** Procedimiento similar al anterior. Aquellas zonas más cercanas a los núcleos urbanos serán los que presenten menor fragilidad ya que las actividades o impactos tenderán a ser amortiguadas por la presencia del núcleo y no se percibirá una afección sobre el paisaje. Por el contrario, las zonas más lejanas presentarán mayor fragilidad debido a la desvinculación existente con el municipio y la posibilidad de generar un cambio en el paisaje más notorio y aislado de las urbes.



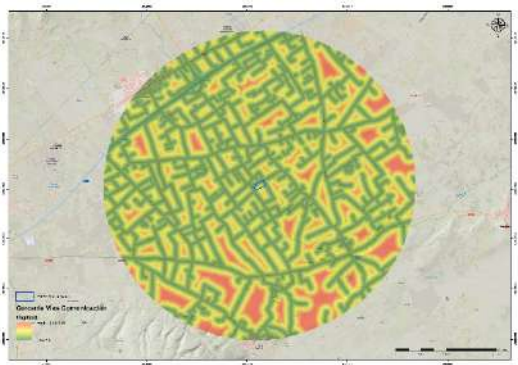
Cuenca Visual desde caminos



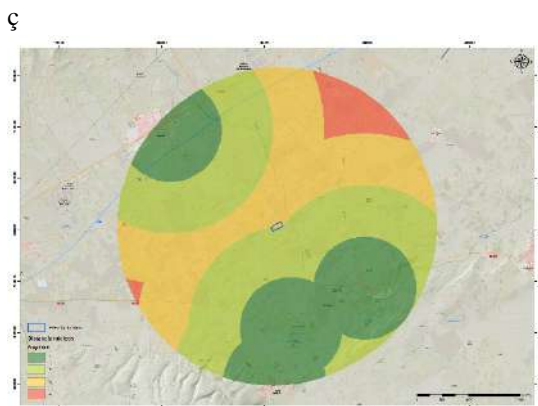
Cuenca visual desde núcleos población



Bienes de Interés Cultural

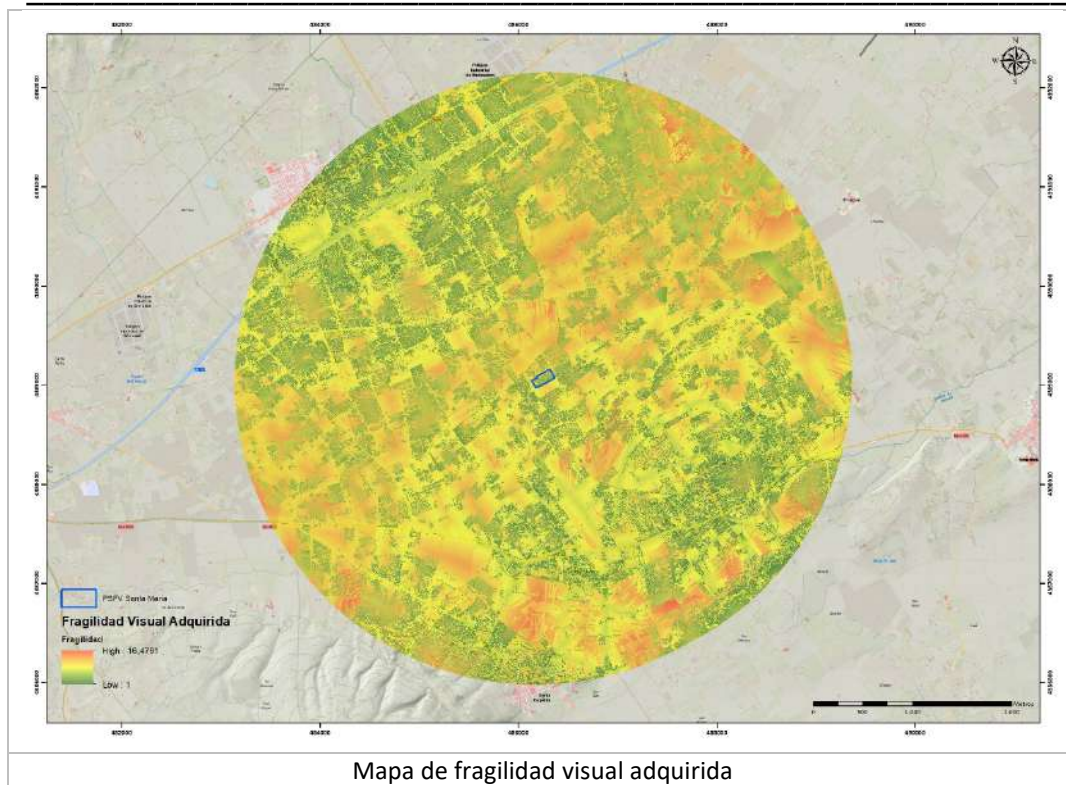


Cercanía a vías de comunicación



Cercanía a núcleos de población

En virtud de lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, el presente proyecto se caracteriza por ser una creación original, correspondiendo exclusivamente al autor del mismo los derechos de explotación en cualquier forma, reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, que no podrán ser realizadas sin su autorización. Del uso indebido, plagio o copia no autorizada del presente proyecto derivarán las correspondientes responsabilidades a tenor de lo dispuesto en el Código Penal y la Ley de Propiedad Intelectual



Una vez adquiridos estos dos mapas pasaremos al análisis del medio natural de nuestro ámbito de estudio. Tendremos en cuenta diferentes aspectos del medio natural, las zonas protegidas, las especies que podemos encontrar o las diferencias cromáticas del propio paisaje.

- **Densidad de vegetación:** La vegetación es otro elemento que puede ser tenido en cuenta a la hora de evaluar la fragilidad del paisaje. Desde el punto de vista de la densidad y el porte de los ejemplares vegetales existentes en el territorio, podemos advertir una mayor fragilidad cuanto menos densa sea una zona. La presencia de vegetación densa es considerada más idónea para amortiguar cambios o hacer frente a variaciones en el ambiente. Si bien es cierto que existen cambios que pueden generar una mayor fragilidad en zonas más densas que las menos densas (por ejemplo, la deforestación para construir un camino se hace más visible en zonas de mayor densidad vegetal), estos cambios tienden a estar relacionados con la fragmentación del paisaje y no con la densidad del mismo.

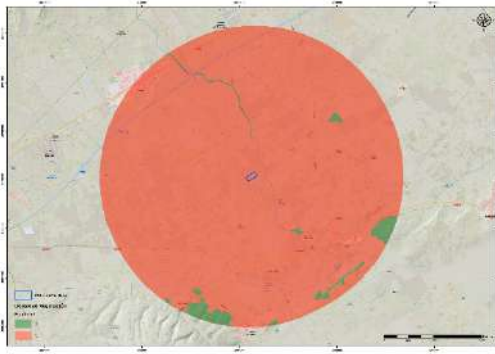
Para evaluar la densidad de vegetación es necesario conocer el número de individuos de una o varias especies por unidad de superficie. En nuestro estudio no realizaremos ninguna estima basada en especies concretas sino de forma general. En este análisis recurrimos a datos aportados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación por medio del Mapa Forestal 1:50.000.

- **Hábitats de interés comunitario:** Otra temática a evaluar desde el punto de vista de la fragilidad del entorno es la conservación y mantenimiento de hábitats y ecosistemas que alberguen especies de flora y fauna. Estos ecosistemas permiten mantener unas condiciones de humedad o temperatura específicos, así como unas relaciones entre

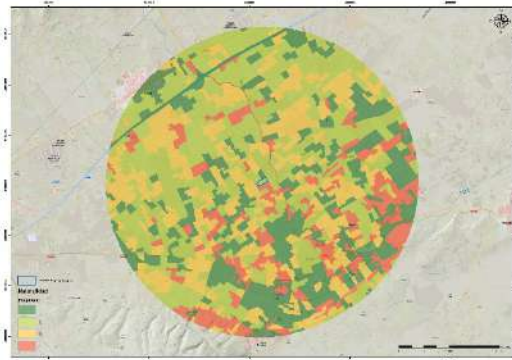
especies de manera que obtenemos ambientes homogéneos en los que se desarrollan nuestras especies y viven de manera natural. Cualquier cambio en estos hábitats o su destrucción hará que las especies desaparezcan por falta de un soporte natural en el que refugiarse, alimentarse o reproducirse.

Estos ambientes están amparados por legislación como la Directiva 92/43/CEE, más comúnmente conocida como Directiva Hábitats.

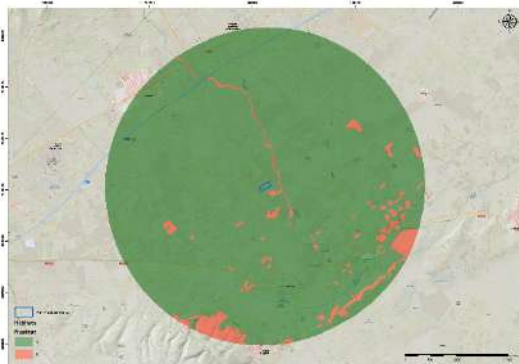
- **Naturalidad:** Para la evaluación de la fragilidad del paisaje desde el punto de vista de naturalidad tendremos en cuenta aquellos elementos que, ambientalmente, son naturales y propios de un sistema ecológico en el que no tenga cabida la acción humana (o no de forma directa). Por tanto, la naturalidad de nuestro paisaje abarcará masas arbóreas naturales, zonas costeras o cursos fluviales. Por el contrario, no podrán ser consideradas como zonas naturales las escombreras, zonas urbanas, etc.  
Pese a la tendencia que existe en la actualidad de integrar los paisajes urbanos dentro del paisaje natural, quedan claramente patentes aquellas tipologías de entornos que no son propias de un sistema natural. Así, por ejemplo, pequeñas poblaciones dedicadas a la explotación de viñedos quedan inmersas en vastas zonas de cultivo de vid que, pese a tener un aspecto natural no dejan de ser sistemas generados por el ser humano.
- **Espacios Naturales Protegidos:** El principal factor que podemos considerar en la vinculación de la biodiversidad son los Espacios Naturales Protegidos ya que albergan gran cantidad de especies y hábitats y las actuaciones que pueden realizarse sobre estas zonas están reguladas por leyes que prohíben o indican qué cosas y actividades pueden o no desarrollarse. Tendrá más fragilidad el paisaje cuantos más espacios naturales protegidos se superpongan en un mismo espacio. De esta forma, aquellas zonas que estén amparadas por un mayor número de figuras de protección harán referencia a zonas que han sido designadas por diferentes criterios ambientales y, por tanto, merecen una consideración mayor y adicional. Evaluando el número de superposiciones de zonas podremos determinar qué superficie de territorio se encuentra protegido de forma mayoritaria por diferentes figuras de protección que generen restricciones en las actuaciones y actividades que puede soportar el territorio.
- **Hábitats de directiva:** Otra temática a evaluar desde el punto de vista de la fragilidad del entorno es la conservación y mantenimiento de hábitats y ecosistemas que alberguen especies de flora y fauna. Estos ecosistemas permiten mantener unas condiciones de humedad o temperatura específicos, así como unas relaciones entre especies de manera que obtenemos ambientes homogéneos en los que se desarrollan nuestras especies y viven de manera natural. Cualquier cambio en estos hábitats o su destrucción hará que las especies desaparezcan por falta de un soporte natural en el que refugiarse, alimentarse o reproducirse.



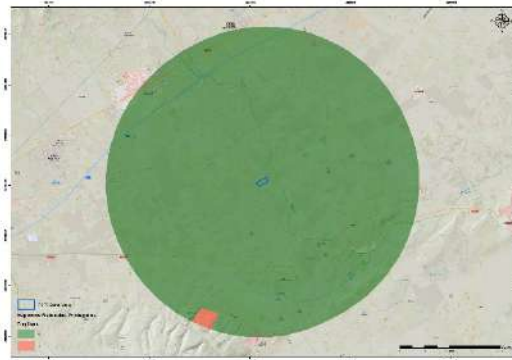
Densidad de vegetación



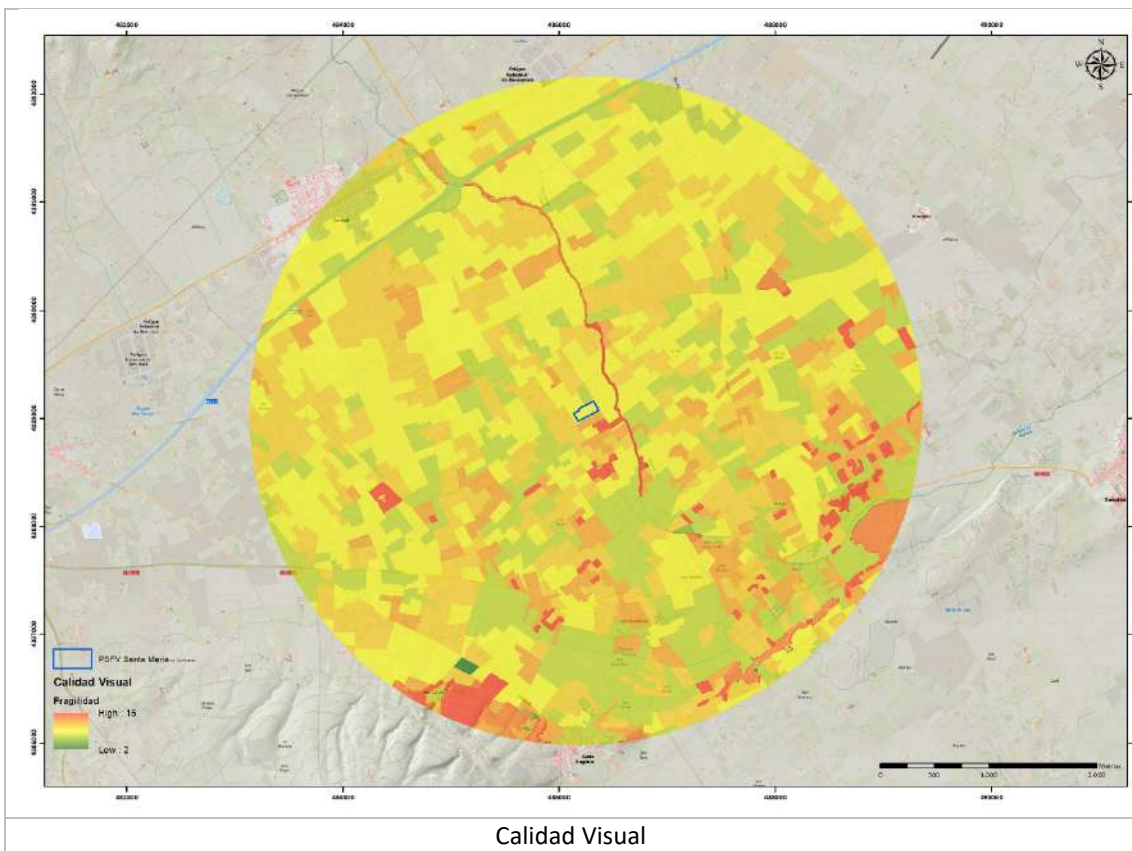
Naturalidad



Hábitats



Espacios Naturales Protegidos



Calidad Visual

**INTI ENERGIA PROJECTES, S.L.**

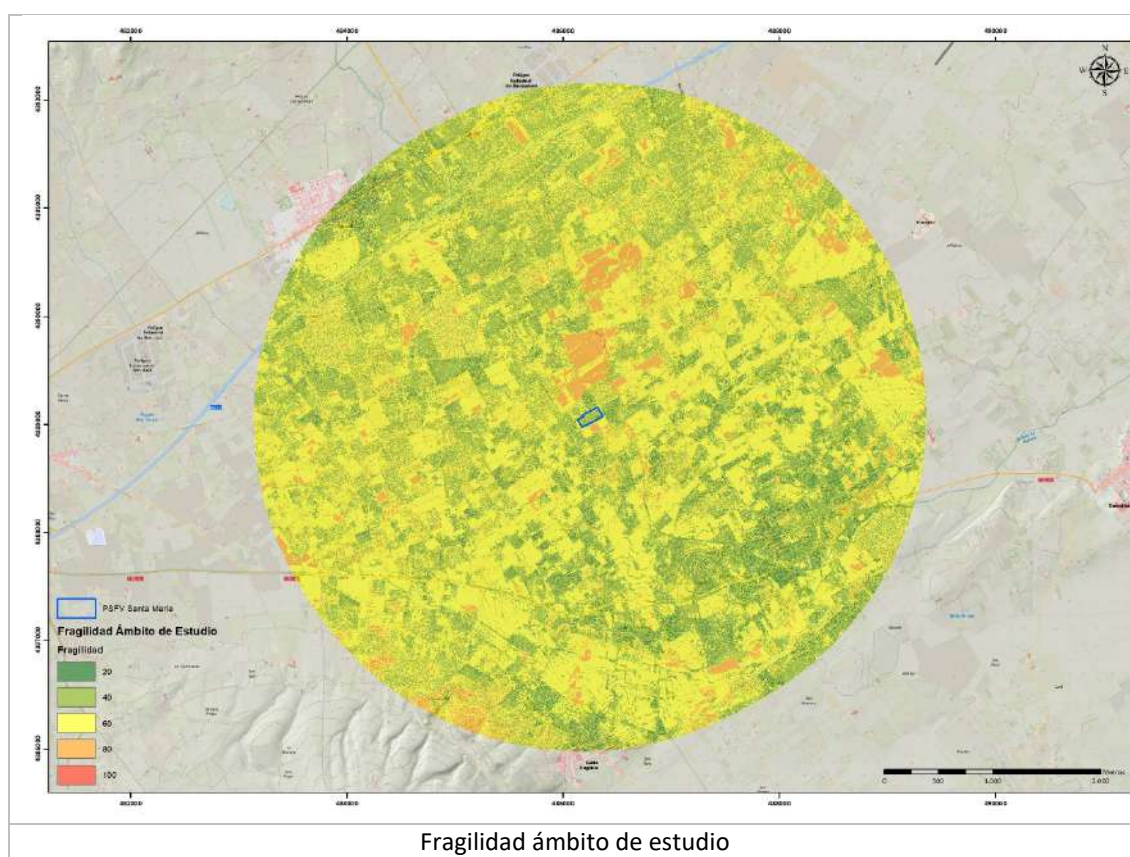
Carrer Parellades, 6; 07003 Palma de Mallorca. [www.intienergia.com](http://www.intienergia.com)

[inti@intienergia.com](mailto:inti@intienergia.com) tel: 971 299 674 Fax: 971 752176

Una vez tenemos estos tres análisis hechos los sumamos para obtener un mapa definitivo de la fragilidad de la zona de estudio.

Podemos definir la fragilidad como la susceptibilidad que presenta un territorio al cambio y a las transformaciones cuando se introducen variaciones en él. Por tanto, es una cualidad que permite identificar el grado de cambios o deterioros que puede sufrir el paisaje cuando se incide desarrollando una acción sobre él. Estos cambios llevarán consigo modificaciones en el medio natural de manera física (retirada de vegetación, descenso de especies, fragmentación de hábitats, etc.) así como modificaciones visuales derivadas de las variaciones naturales que acontecen sobre el medio.

Una vez obtenido el mapa de la suma de los tres anteriores se reclasifica para uniformar los valores en 5 clases siguiendo el método de rupturas naturales (Jenks) que nos proporciona grupos de valores homogéneos. A estos 5 grupos se le da valores entre 20 y 100.



Se puede observar que la máxima fragilidad de la zona estudiada se da en las zonas llanas, con perímetros grandes, en altura, cercanas a vías de comunicación, orientadas a sur/sureste y pertenecientes a espacios naturales, protegidos y con presencia de hábitats prioritarios.

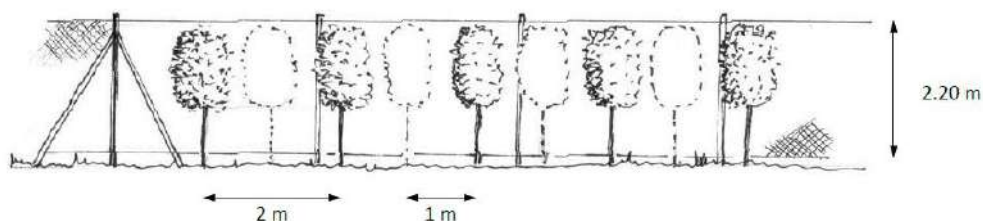
#### 4 CUENCAS VISUALES DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SMARIA

Una vez analizada la fragilidad del área de estudio realizamos un estudio de cuencas visuales del proyecto de la instalación fotovoltaica. Para eso tendremos en cuenta la visibilidad de los diferentes elementos del parque solar fotovoltaico SMARIA. También tendremos en cuenta la cercanía al parque de los puntos desde donde este será visible y la fragilidad del paisaje (ya evaluada) para darle valor al impacto paisajístico.

Como medida compensatoria se propone la implantación de una barrera vegetal que estará dispuesta en el perímetro del parque para así bloquear la vista del mismo desde el exterior. El perímetro de la parcela cuenta actualmente con barrera vegetal natural preexistente tanto en el perímetro norte como en el perímetro oeste. Donde la actual sea inexistente o no bloquee totalmente la visión del parque, se plantarán nuevas especies arbustivas/arbóreas. En todo caso, las especies usadas serán autóctonas, integradas en el paisaje local, de tipo arbustivo y/o arbóreo y de bajo requerimiento hídrico que puedan llegar a cubrir la altura del parque tras 2 o 3 años de crecimiento. Teniendo en cuenta que la especie más abundante en la parcela se ha decidido que la barrera vegetal se realizará con olivos (*Olea europaea*) de 2 metros, aproximadamente, de altura.

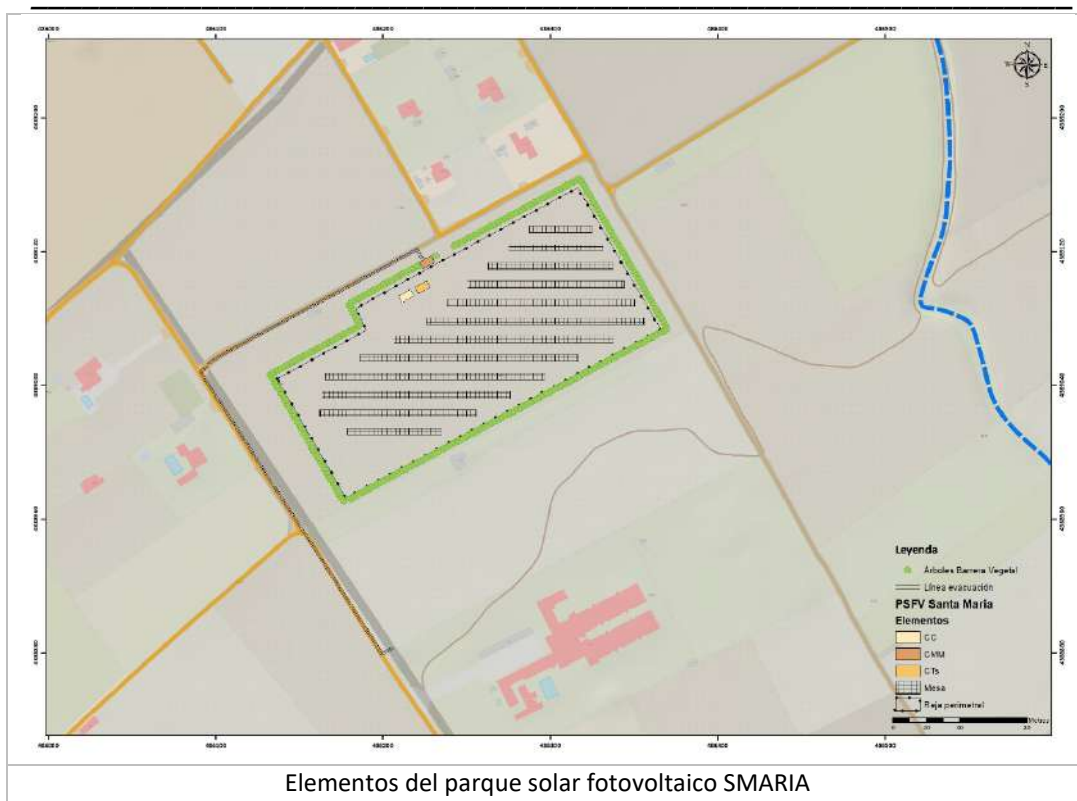
Se realizarán riegos de refuerzo durante la fase de siembra y tras los dos primeros años de la constitución de la barrera vegetal. El agua utilizada para los riesgos será regenerada y se realizará preferentemente o bien a finales de la tarde o a primera hora de la mañana, antes de la salida del sol, con la finalidad de evitar la pérdida de recurso por evaporación.

El promotor debería firmar un compromiso de mantenimiento de esta barrera vegetal, sustituyendo las especies que murieran o se debilitaran y no realizaran su función de apantallamiento.

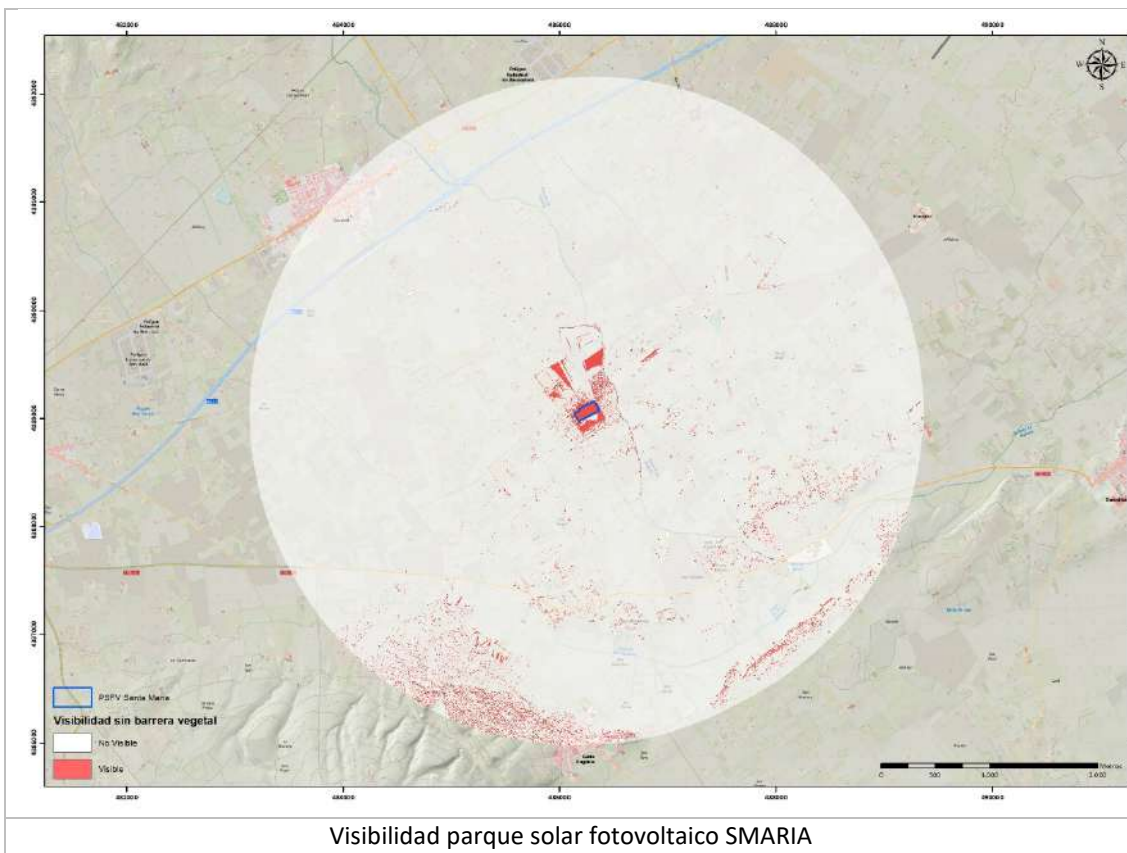


Para hacer este análisis se han tenido en cuenta todas las estructuras del parque, tanto los módulos fotovoltaicos como los Centros de Transformación y los Centros de Maniobra y Medida.

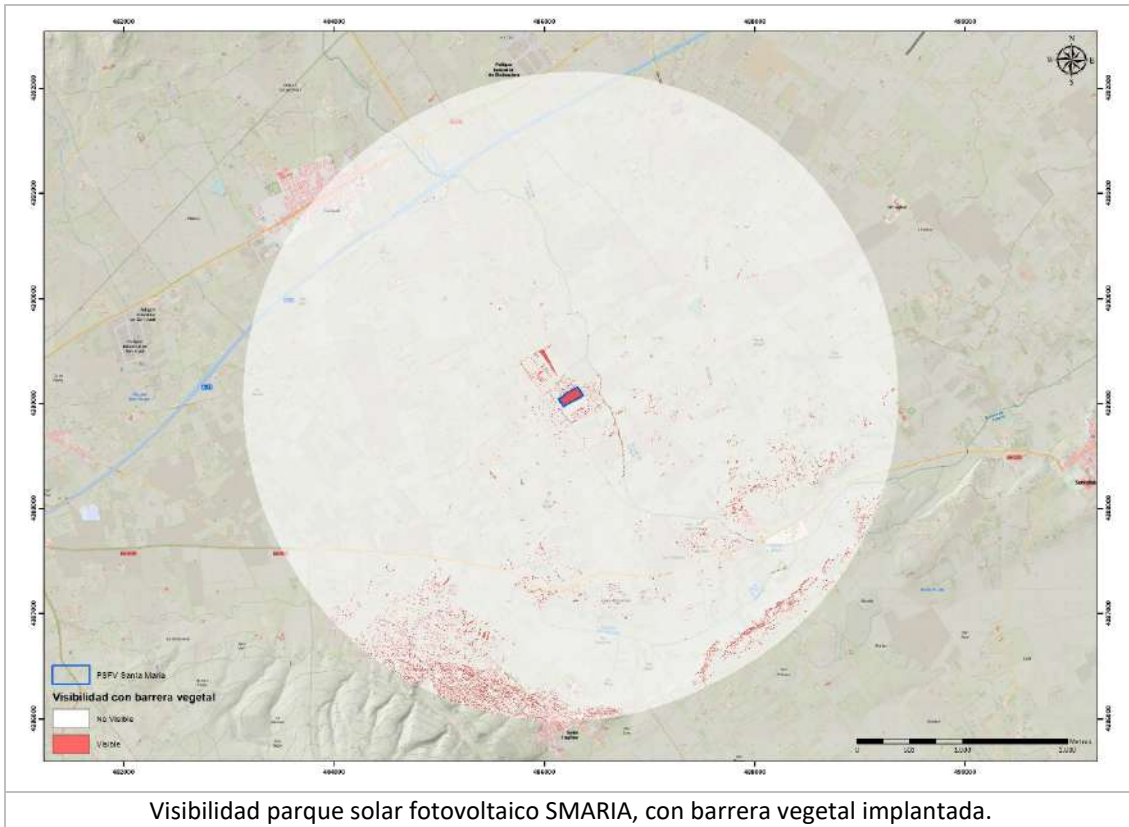
Para realizar el análisis se ha introducido a los elementos su altura de 2,6 metros las mesas en las que se ubican los módulos fotovoltaicos y de 3,75 m en los edificios.



El análisis de visibilidad da un resultado de 55,29 ha desde las que será visible algún elemento del parque solar fotovoltaico SMARIA.



Aplicándole la medida correctora de la barrera vegetal el resultado del análisis es de 40,20 ha desde las que será visible algún elemento del parque solar fotovoltaico SMARIA. Se reduce la visibilidad en 15,09 ha del territorio desde las que no será visible el parque gracias a la implantación de la barrera vegetal diseñada. Se reduce en un 27,3 % la superficie visible gracias a la barrera vegetal.



A continuación, se presenta el análisis de la valoración total del impacto desde el que se podrá ver el parque solar fotovoltaico teniendo en cuenta la fragilidad del territorio (ya evaluada), la visibilidad de la instalación y la distancia desde la que se produce esta. También se hace un análisis de su sinergia con los parques cercanos.

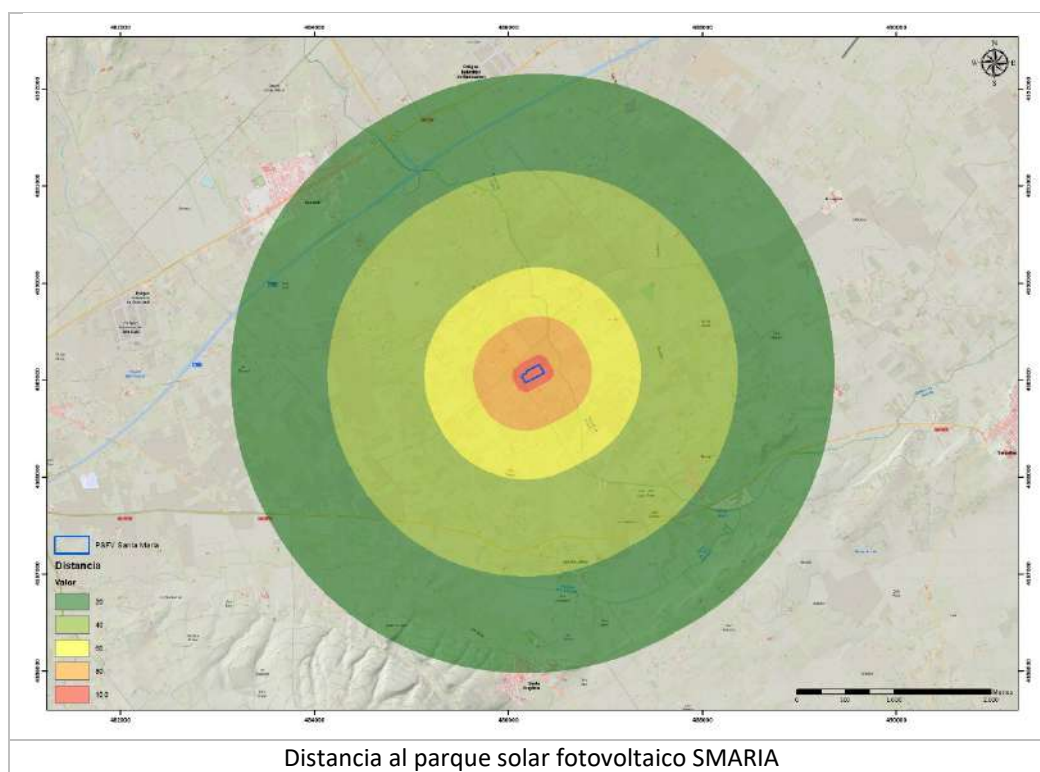
## 5 DISTANCIA AL FUTURO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SMARIA

La herramienta utilizada para calcular las cuencas visuales no tiene en cuenta un factor tan importante como es la pérdida de nitidez causada por el incremento de la distancia a las futuras instalaciones. Por ello, se ha calculado la distancia desde cualquier punto del territorio hasta las instalaciones, utilizando la extensión Spatial Analyst de la herramienta ArcGis.

Una vez obtenida la capa que contiene información sobre la distancia de cada punto del territorio a las futuras instalaciones se ha reclasificado en 5 clases, asignando un valor que será más elevado para los puntos del territorio más cercanos al futuro parque solar fotovoltaico, y más bajo para aquellos puntos más alejados del mismo. Dichos valores son los que se muestran en la siguiente tabla:

Distancia al parque solar fotovoltaico, agrupación Garroners I y Garroners II	Valor
≤ 100 m.	100
100 m. – 500 m.	80
500 m. – 1.000 m.	60
1000 m. – 2000 m	40
2.000 m. – 3.000 m.	20

**Tabla 1.** Valores de impacto según la distancia a SMARIA



## 6 VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO

Una vez analizada la fragilidad del ámbito de estudio, la visibilidad de las instalaciones del parque y su situación respecto al mismo (cercanía), se procederá a relacionarlas entre si mediante la herramienta Ráster Calculator que nos permite operar con los diferentes ráster adquiridos.

Para obtener el Impacto total aplicaremos a siguiente ecuación:

$$IT = VI * (D + (2 * FV))$$

Donde IT es el impacto paisajístico global, VI es el valor de la Visibilidad del parque con la barrera vegetal implantada, D es el valor asociado a la distancia al parque solar fotovoltaico SMARIA, y FV es el valor asociado a la fragilidad del paisaje que se ha estudiado en el primer apartado de este informe.

Según la ecuación empleada para el cálculo del impacto paisajístico global, el valor de impacto máximo se daría en caso de existir una zona visible dentro de los primeros 100 m y con una fragilidad del paisaje alta.

En el supuesto comentado anteriormente la ecuación quedaría de la siguiente manera:

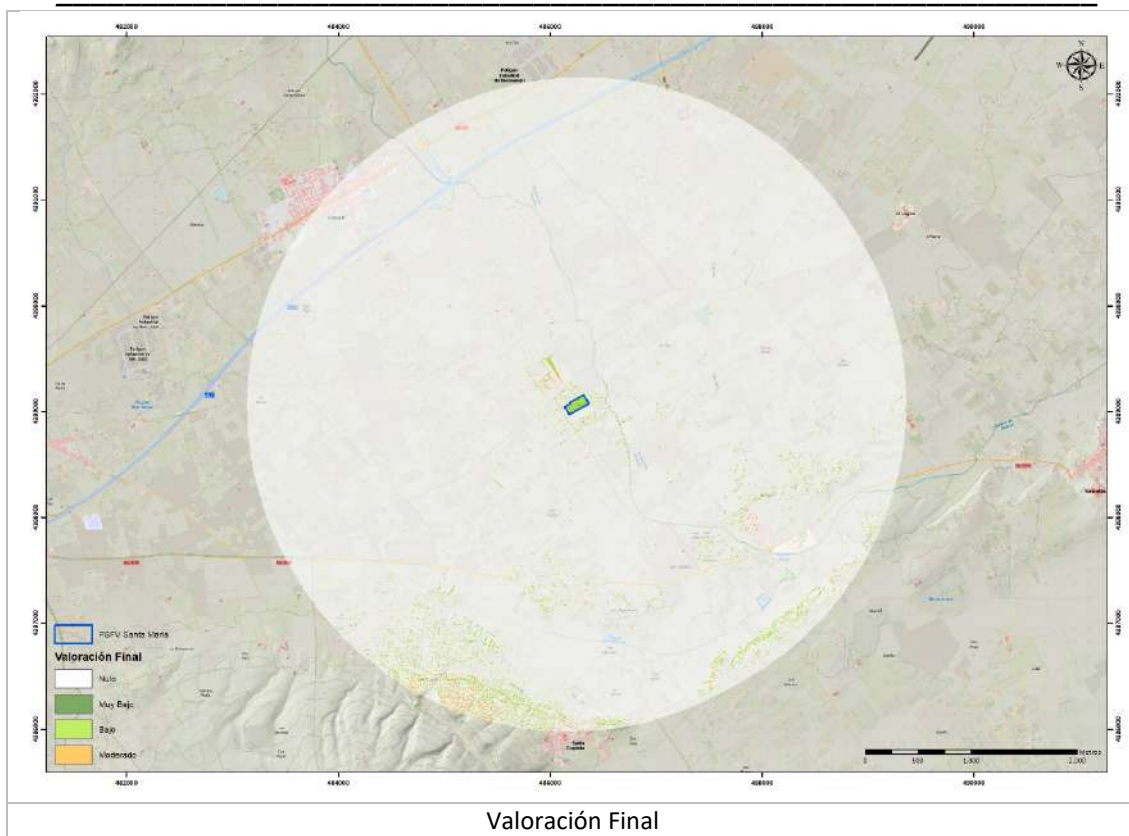
$$IT = 1 * (100 + 200)$$

Aplicando la ecuación anterior se obtendría un valor de impacto de 300. En función de esta valoración máxima se han categorizado los impactos de manera que se han considerado muy altos todos aquellos impactos que superen el valor de 260.

Los valores de impacto final obtenidos y la valoración hecha del mismo son los que se muestran en la siguiente tabla:

Valor del Impacto	Valoración Final
0	Nulo
1 – 80	Muy bajo
81 – 150	Bajo
151 – 210	Moderado
211 – 260	Alto
261 – 300	Muy Alto

**Tabla 2.** Valores de impacto según la distancia a SMARIA.



---

## 7 VISIBILIDAD DE OTROS PARQUES FOTOVOLTAICOS

Se realiza un estudio de sinergias con otros parques fotovoltaicos cercanos al del objeto de estudio.

Se ha realizado todo el estudio de impacto paisajístico delimitando una zona de 3 km alrededor del parque solar fotovoltaico de SMARIA ya que es la distancia máxima a la que se considera que el ojo humano puede, en condiciones favorables, distinguir diferentes elementos del paisaje. Para el estudio de las sinergias de las visuales de diferentes parques aumentaremos la zona de estudio multiplicándola por dos para poder abarcar más superficie y poder estudiar las localizaciones desde las que se podría observar más de un parque a la vez.

Este análisis lo realizamos con la herramienta de ArcGis de puntos de observadores que nos dará una tabla indicando desde que celdas de nuestro mapa se verá un parque, o varios, y cuáles.

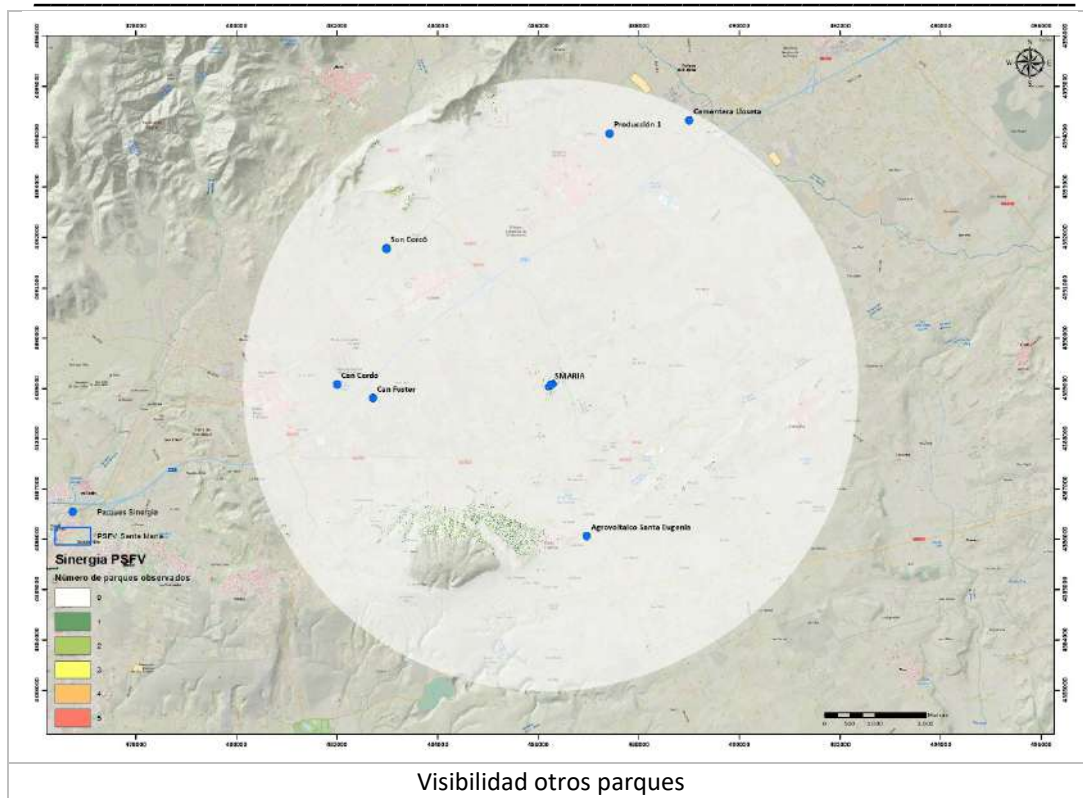
Hay que tener en cuenta que estos análisis se realizan sin tener en cuenta la implementación de las barreras vegetales que siempre se instalan en estos parques.

Las distancias entre los distintos parques son:

Entre SMARIA y Can Cerdó 4.216 m, entre SMARIA y Son Corcó 4.301 m, entre SMARIA y Can Fuster 3.545 m, entre SMARIA y la Agrovoltaiica de Santa Eugenia 3.073 m, entre SMARIA y la planta en producción 1 5.133 m y entre SMARIA y la planta de la Cementera de Lloseta 5.932 m.

Como se puede observar es que la planta de SMARIA no tiene otras plantas en su ámbito cercano, de hecho, la más cercana está a más de 3 km.

Este análisis lo realizamos con la herramienta de ArcGis de puntos de observadores que nos dará una tabla indicando desde que celdas de nuestro mapa se verá un parque, o varios, y cuáles.



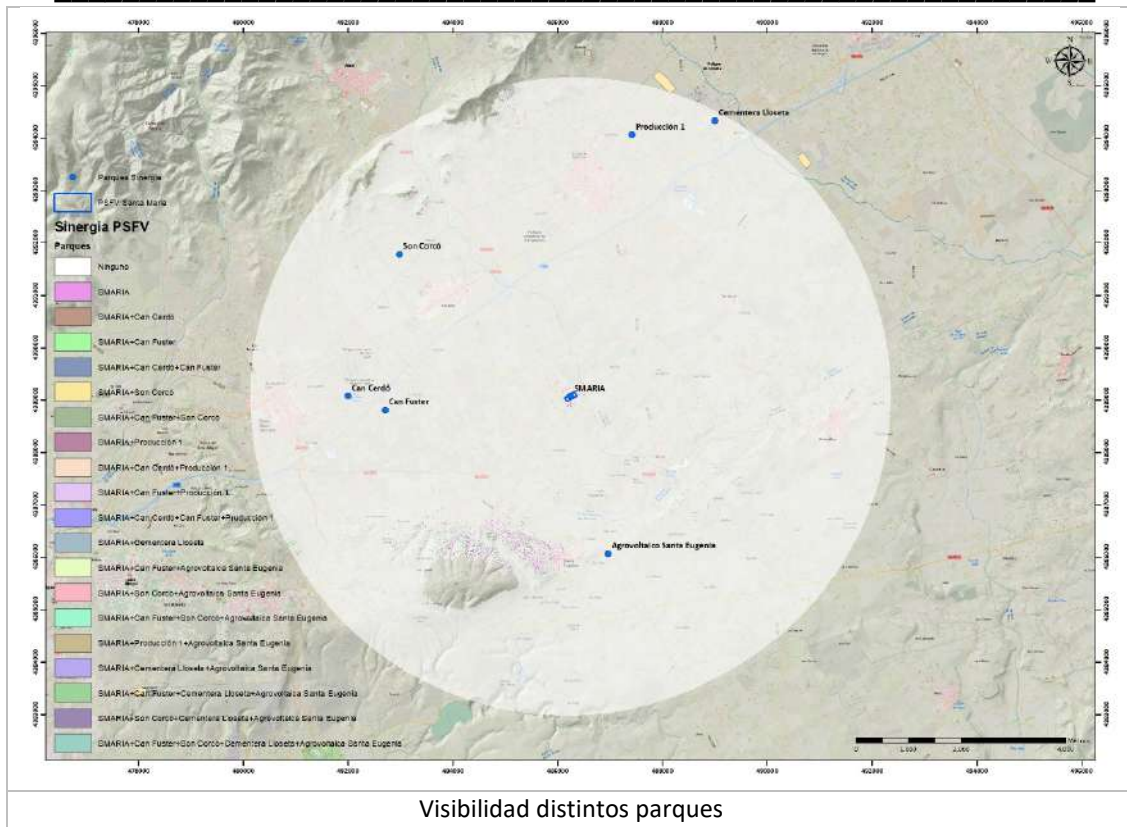
En la imagen anterior podemos observar las zonas en las que se puede vislumbrar uno de los parques (verde) y hasta 5 parques (rojo).

A continuación, se presenta una tabla con las superficies que ocupan las zonas desde las que se pueden ver los parques en sus diferentes opciones, y su porcentaje con la superficie total analizada:

Número de parques visibles	Superficie (ha)	Porcentaje
Ninguno	11.419,764	99,616%
1	28,022	0,244%
2	13,937	0,121%
3	1,799	0,016%
4	0,255	0,002%
5	0,002	0,00002%
<b>TOTAL</b>	<b>11.463,779</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.** Impacto paisajístico

En la siguiente imagen se muestran las diferentes posibilidades de observación de los parques. Que se vea solo uno de ellos, combinaciones de dos o los tres parques. También se muestra una tabla con las hectáreas desde las que se puede observar los diferentes parques y el porcentaje respecto al total.



Parques Visibles	Superficie (ha)	Porcentaje
Ninguno	11419,7644	99,61605%
SMARIA	28,022	0,24444%
SMARIA + Can Cerdó	0,0408	0,00036%
SMARIA + Can Fuster	9,6028	0,08377%
SMARIA + Can Cerdó + Can Fuster	0,984	0,00858%
SMARIA + Son Corcó	0,0108	0,00009%
SMARIA + Can Fuster + Son Corcó	0,0016	0,00001%
SMARIA + Producción 1	0,212	0,00185%
SMARIA + Can Cerdó + Producción 1	0,0004	0,00000%
SMARIA + Can Fuster + Producción 1	0,0564	0,00049%
SMARIA + Can Cerdó + Can Fuster + Producción 1	0,0036	0,00003%
SMARIA + Cementera Lloseta	4,0704	0,03551%
SMARIA + Can Fuster + Agrovoltaica Santa Eugenia	0,49	0,00427%
SMARIA + Son Corcó + Agrovoltaica Santa Eugenia	0,2016	0,00176%
SMARIA + Can Fuster + Son Corcó + Agrovoltaica Santa Eugenia	0,1952	0,00170%
SMARIA + Producción 1 + Agrovoltaica Santa Eugenia	0,0296	0,00026%
SMARIA + Cementera Lloseta + Agrovoltaica Santa Eugenia	0,0352	0,00031%
SMARIA + Can Fuster + Cementera Lloseta + Agrovoltaica Santa Eugenia	0,0012	0,00001%
SMARIA + Son Corcó + Cementera Lloseta + Agrovoltaica Santa Eugenia	0,0548	0,00048%
SMARIA + Can Fuster + Son Corcó + Cementera Lloseta + Agrovoltaica Santa Eugenia	0,0024	0,00002%
TOTAL	11463,7792	100,00000%

**Tabla 4.** Impacto paisajístico

## 8 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Como se ha comentado anteriormente, para el análisis del impacto paisajístico se ha tenido en cuenta un área de influencia de 3 km de radio en torno al parque solar fotovoltaico SMARIA que supone una superficie total de 3.007,72 ha.

Se han calculado las superficies y los porcentajes de territorio afectado por cada una de las distintas clases de impacto detectadas en cada zona de territorio. Los resultados obtenidos son los que se muestran en la tabla 3.

Impacto Paisajístico	Superficie (ha)	Porcentaje
Nulo	2.967,14	98,65%
Muy bajo	0,18	0,01%
Bajo	31,53	1,05%
Moderado	8,87	0,30%
TOTAL	3.007,72	100 %

**Tabla 3.** Impacto paisajístico

Como se puede ver en esta misma tabla, más del 98,65% del territorio estudiado tiene un impacto nulo y solamente un 0,3 % del territorio ofrece un impacto moderado. El modelo no ha dado resultados de impacto alto o muy alto.

Respecto a la sinergia con otros parques nos encontramos con un parque bastante aislado. Aparecen otros parques a más de 3.000 m por lo que las visibilidades compartidas, a pesar de existir, serán muy poco impactantes ya que la capacidad de distinguir elementos a más de 3.000 metros es casi inexistente. El análisis también demuestra que, a pesar de la existencia de diversos parques en sus alrededores, la visibilidad cruzada es muy limitada.

Con los valores obtenidos en el estudio y teniendo en cuenta la medida correctora implantada (barrera vegetal), consideramos que el impacto paisajístico de SMARIA es **COMPATIBLE**

Las visitas de campo y las fotos realizadas nos demuestran que el análisis de cuencas visuales se desvía de la realidad al no tener en cuenta toda la vegetación existente. La visibilidad del parque era aún menor de la analizada ya que la vegetación existente oculta el parque de forma muy eficiente en las distancias medias y lejanas mientras que la barrera vegetal a instalar oculta el parque de forma más eficiente en distancias cercanas, al menos en sus primeros años de vida.

## 9 FOTOMONTAJES

Se presentan a continuación fotomontajes realizados a partir de fotografías desde localizaciones que el modelo de visualización de ArcGis nos indicaba que había posibilidad de visualización del parque con la pantalla vegetal implantada.

A continuación, se indica en un plano cercano las localizaciones y la dirección desde las que se tomaron las fotografías.



Se presenta de cada localización un fotomontaje con los módulos sin la barrera vegetal implantada y otra con la barrera vegetal implantada.

**Localización 1**



**Fotomontaje 1. Actual**



**Fotomontaje 1. Elementos del Parque Solar SMARIA**

**INTI ENERGIA PROJECTES, S.L.**

Carrer Parellades, 6; 07003 Palma de Mallorca. [www.intienergia.com](http://www.intienergia.com)  
[inti@intienergia.com](mailto:inti@intienergia.com) tel: 971 299674 Fax: 971 752176

En virtud de lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, el presente proyecto se caracteriza por ser una creación original, correspondiendo exclusivamente al autor del mismo los derechos de explotación en cualquier forma, reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, que no podrán ser realizadas sin su autorización. Del uso indebido, plagio o copia no autorizada del presente proyecto derivarán las correspondientes responsabilidades a tenor de lo dispuesto en el Código Penal y la Ley de Propiedad Intelectual



**Fotomontaje 1. Barrera Vegetal del Parque Solar SMARIA**

La barrera vegetal implantada es totalmente efectiva.

#### **Localización 2**



**Fotomontaje 2. Actual**

**INTI ENERGIA PROJECTES, S.L.**

Carrer Parellades, 6; 07003 Palma de Mallorca. [www.intienergia.com](http://www.intienergia.com)  
[inti@intienergia.com](mailto:inti@intienergia.com) tel: 971 299 674 Fax: 971 752176



Fotomontaje 2. Elementos del Parque Solar FV SMARIA



Fotomontaje 2. Barrera Vegetal del Parque Solar FV SMARIA

La barrera vegetal implantada es totalmente efectiva.

**INTI ENERGIA PROYECTES, S.L.**

Carrer Parellades, 6; 07003 Palma de Mallorca. [www.intienergia.com](http://www.intienergia.com)  
[inti@intienergia.com](mailto:inti@intienergia.com) tel: 971 299674 Fax: 971 752176

En virtud de lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, el presente proyecto se caracteriza por ser una creación original, correspondiendo exclusivamente al autor del mismo los derechos de explotación en cualquier forma, reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, que no podrán ser realizadas sin su autorización. Del uso indebido, plagio o copia no autorizada del presente proyecto derivarán las correspondientes responsabilidades a tenor de lo dispuesto en el Código Penal y la Ley de Propiedad Intelectual

**Localización 3**



**Foto 3. Actual**

A pesar de que el modelo de cuencas visuales marca la zona como visible, la visita al campo y la foto demuestran que desde esta localización no se distingue el terreno dónde se instalará el parque solar fotovoltaico. Está claro que en este caso el modelo indica la visibilidad desde las puntas de los cipreses.

## 10 MODELIZACIÓN 3D. RENDERS

Se presentan a continuación una serie de Renders o montajes realizados por una representación 3D de la zona de estudio.

Para recrear el 3D se ha realizado la modelación con el MDS utilizado para el análisis de visibilidad y la ortofotografía aérea. Ambos raster tienen una resolución de píxeles de 2x2 metros por lo que no es perfecta.

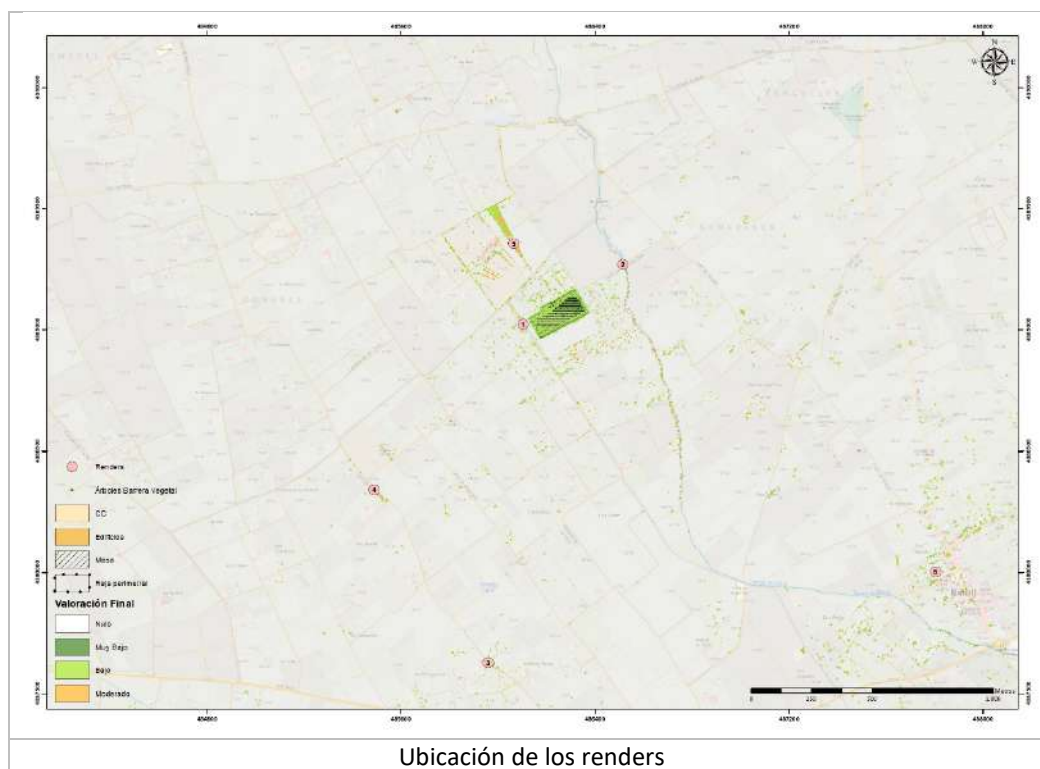
Primero se han decidido 7 puntos desde los que se realizará dicha modelización. Los 3 primeros son los mismos que los elegidos para los fotomontajes. Para escoger estos 7 puntos se han localizado 7 zonas que el análisis de impacto ha señalado posibles acumuladoras de impacto visual.

A estas modelizaciones se le ha añadido la barrera vegetal a implantar, de una altura de 3 metros, que es el mínimo que se espera alcance en pocos meses.

Hay que tener presente que la parcela de ocupación ya cuenta con una barrera vegetal existente en la mayor parte de su perímetro.

A continuación, se presenta un plano con la localización de los puntos en el que se puede observar que todos ellos están en zonas en las que se ha localizado impacto visual como mínimo moderado.

Las mesas se presentan en color azul para que se aprecien en los renders aunque en la realidad son de color negro.



**INTI ENERGIA PROYECTES, S.L.**

Carrer Parellades, 6; 07003 Palma de Mallorca. [www.intienergia.com](http://www.intienergia.com)

[inti@intienergia.com](mailto:inti@intienergia.com) tel: 971 299674 Fax: 971 752176

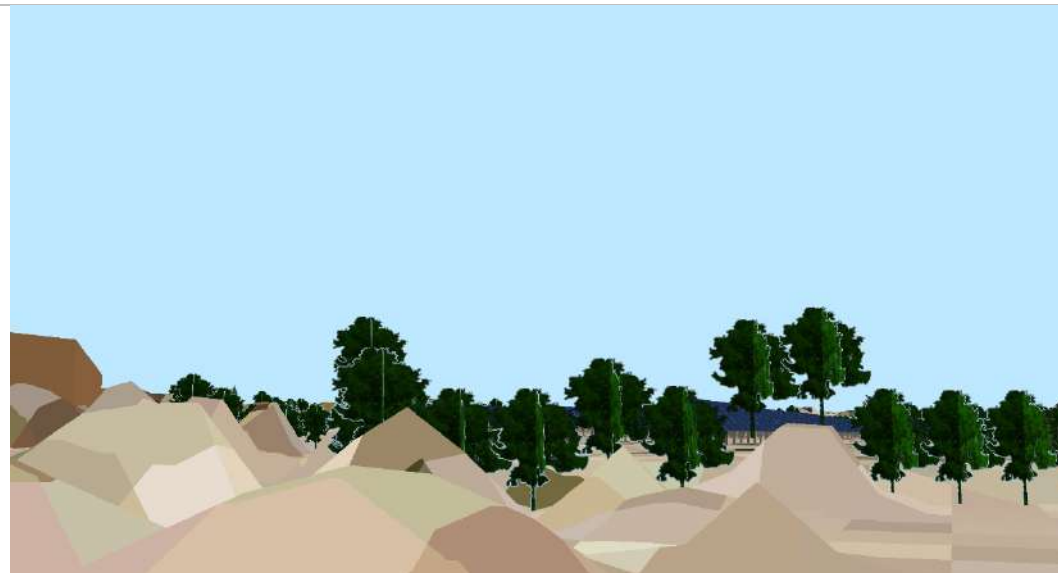
Se crea un modelo 3D con las alturas de los diferentes elementos del parque y la barrera vegetal implantada. Los puntos son los que coinciden con las localizaciones que nos ha señalado el modelo de cuencas visuales.

Al modelo 3D se le han añadido los módulos con su altura máxima, así como los edificios del parque (naranja) y de los alrededores (beig) y la barrera vegetal. En este caso se ha colocado un ejemplar arbóreo cada 4 metros lineales, mayor a la que tendrá en la realidad que será de entre 2,5 y 3 metros.

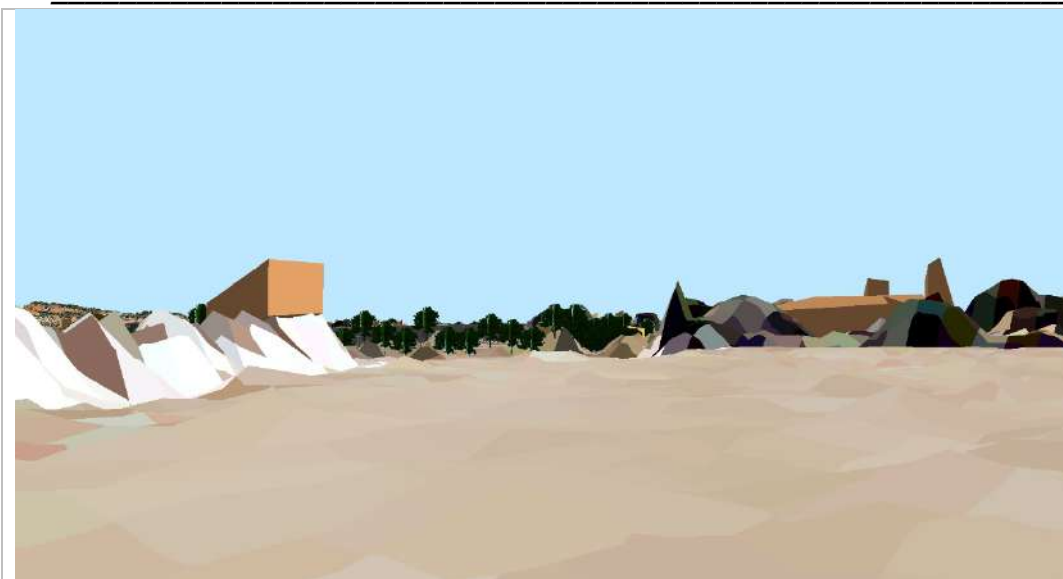


Modelo 3D de la instalación fotovoltaica SMARIA

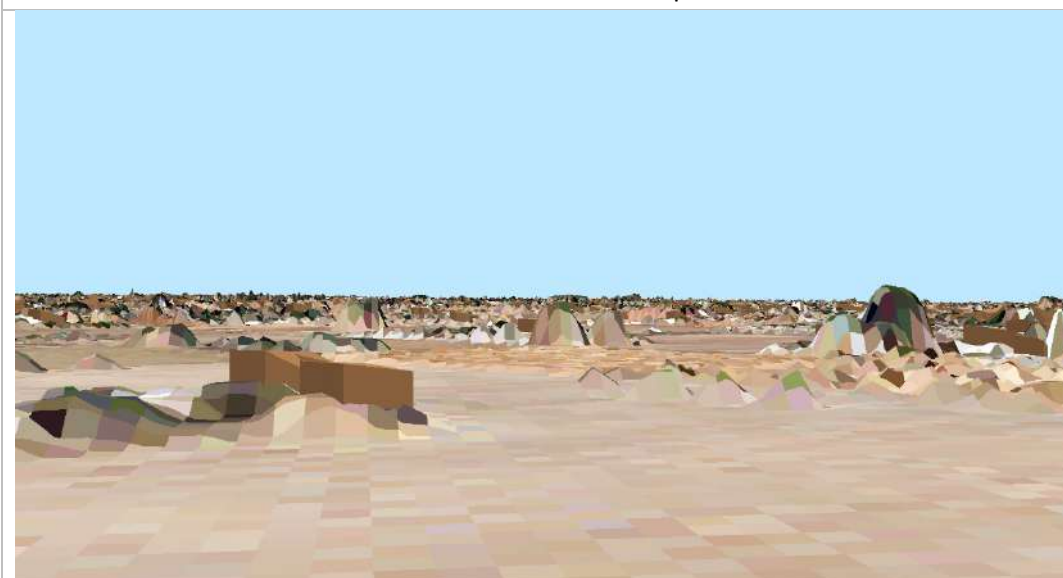
### Renders



Modelo realizado desde el punto 1

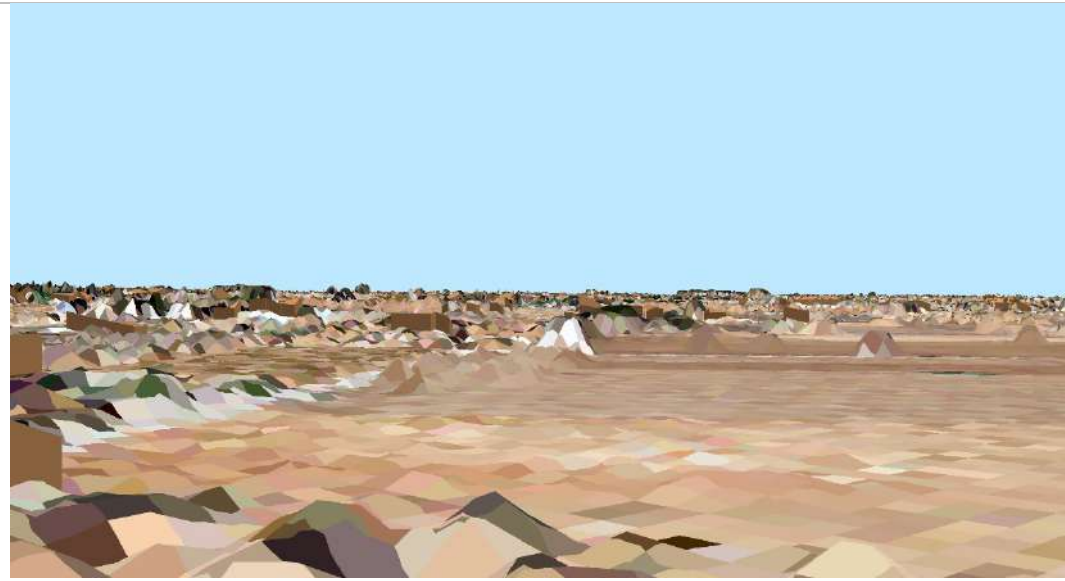


Modelo realizado desde el punto 2

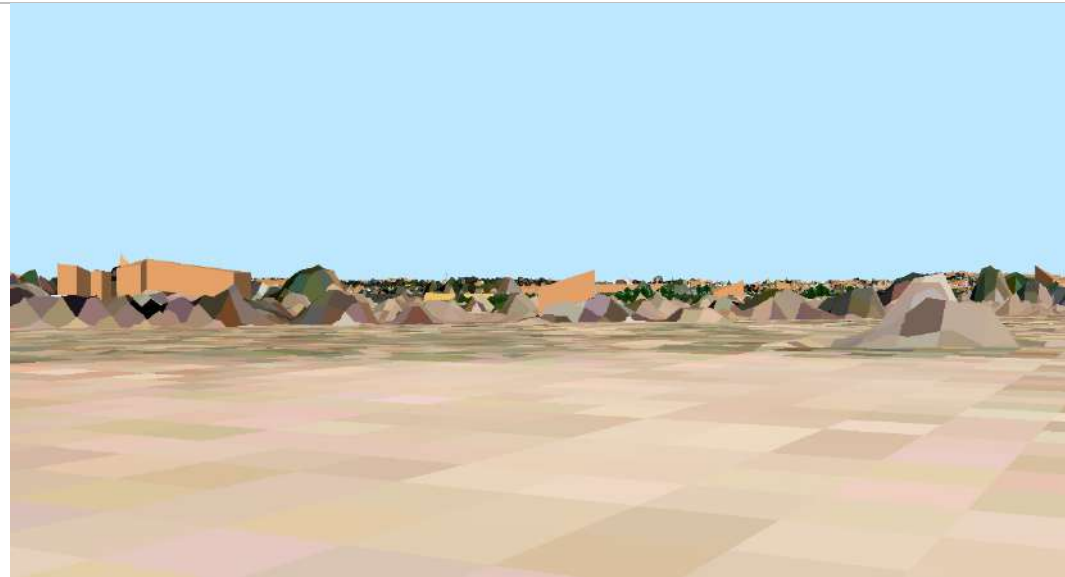


Modelo realizado desde el punto 3

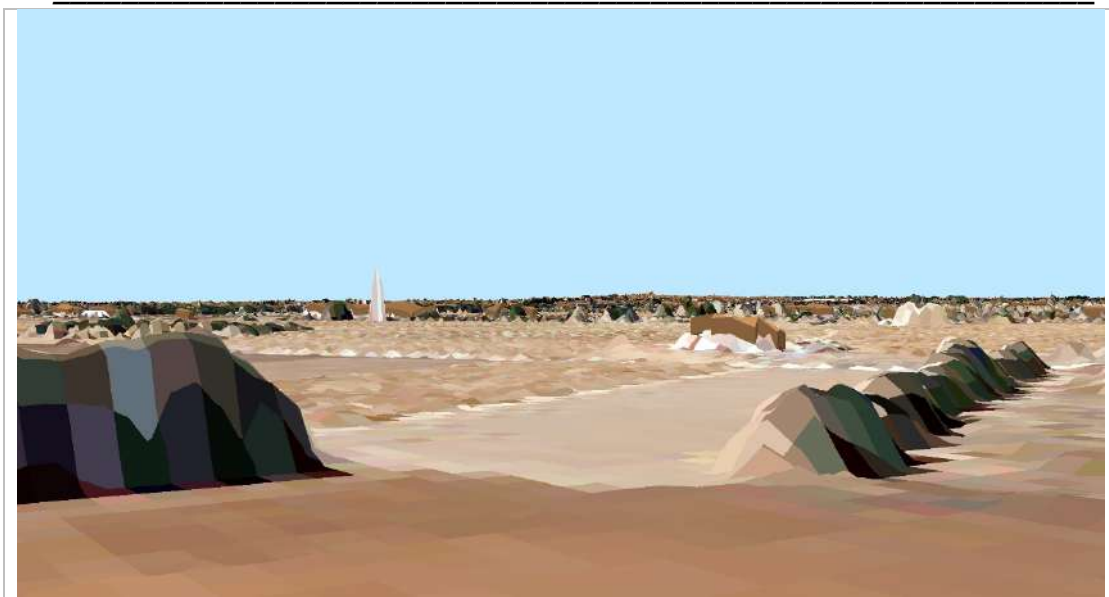
En virtud de lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, el presente proyecto se caracteriza por ser una creación original, correspondiendo exclusivamente al autor del mismo los derechos de explotación en cualquier forma, reproducción, comunicación pública y transformación, que no podrán ser realizadas sin su autorización. Del uso indebido, plagio o copia no autorizada del presente proyecto derivarán las correspondientes responsabilidades a tenor de lo dispuesto en el Código Penal y la Ley de Propiedad Intelectual



Modelo realizado desde el punto 4



Modelo realizado desde el punto 5



Modelo realizado desde el punto 6

En virtud de lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, el presente proyecto se caracteriza por ser una creación original, correspondiendo exclusivamente al autor del mismo los derechos de explotación en cualquier forma, reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, que no podrán ser realizadas sin su autorización. Del uso indebido, plagio o copia no autorizada del presente proyecto derivarán las correspondientes responsabilidades a tenor de lo dispuesto en el Código Penal y la Ley de Propiedad Intelectual

---

## ANEXO. MAPAS GENERADOS

### INDICE

- Altitud
- Pendiente
- Monotonía del paisaje
- Orientación
- Fragilidad Visual Intrínseca
- Cuenca visual desde caminos
- Cuenca visual desde núcleos de población
- Bienes de Interés Cultural
- Cercanía a Vías de Comunicación
- Cercanía a Núcleos de Población
- Fragilidad Visual Adquirida
- Densidad de Vegetación
- Naturalidad
- Espacios Naturales Protegidos
- Calidad Visual
- Fragilidad Ámbito de Estudio
- Visibilidad Parque Solar FV SMARIA sin medidas correctoras
- Visibilidad Parque Solar FV SMARIA con Barrera Vegetal Implantada
- Distancia al Parque Solar FV SMARIA
- Valoración Final
- Sinergias con otros parques
- Visibilidad Otros Parques (Sinergia)
- Localización Fotomontajes
- Localización Renders



