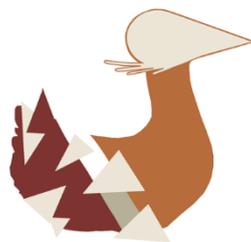


PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“LA ISLA” 182,5 MWp “LA ISLA”, SUBESTACIÓN
“LA ISLA” (30/220KV) Y SU LÍNEA ELÉCTRICA
DE EVACUACIÓN (220 MVA) (ALCALÁ DE
GUADAIRA, SEVILLA)

ESTUDIO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO
PAISAJÍSTICO Y VISUAL (*Landscape and Visual
Impact Assesment – LVIA*)

SEVILLA, AGOSTO DE 2017



ANÁLISIS
TERRITORIAL Y AMBIENTAL



INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1.	OBJETO.....	3
1.2.	ASPECTOS TEÓRICOS DEL PAISAJE.....	4
1.2.1.	Referencias y directrices.....	4
1.2.2.	Concepto.....	4
1.2.3.	Indicadores.....	5
1.2.4.	Aspectos metodológicos.....	5
1.3.	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.....	6
1.3.1.	Perspectiva académica.....	6
1.3.2.	Componentes del Paisaje.....	9
2.	OBJETIVOS.....	19
3.	METODOLOGIA.....	20
3.1.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO (LIA).....	20
3.2.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO VISUAL (VIA).....	24
3.2.1.	Análisis de la incidencia visual.....	24
3.2.2.	Determinación de los Puntos de Observación.....	25
3.2.3.	Actualización del Modelo Digital del Terreno (MDT) para integrar los distintos escenarios planteados.....	27
3.2.4.	Determinación de la Zona de Influencia Visual (ZVI) mediante la herramienta GIS "Cuenca Visual" (Viewshed).....	30
4.	RESULTADOS.....	31
4.1.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO (LIA).....	31
4.2.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO VISUAL.....	32
4.2.1.	Zona de Influencia Visual (ZVI) en el escenario actual.....	32
4.2.2.	Zona de Influencia Visual (ZVI) en el escenario futuro.....	33
4.2.1.	Evolución de la Zona de Influencia Visual (ZVI) entre los escenarios planteados. 34	
5.	PROPUESTA DE MEDIDAS MITIGADORAS.....	35
5.1.	MEDIDAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS.....	35
5.2.	BARRERAS VEGETALES.....	36
5.2.1.	Reforzamiento de Barreras vegetales.....	37
5.2.2.	Delimitación de Nuevas Barreras.....	38
6.	CONCLUSIONES.....	45
7.	ANEXOS.....	47
7.1.	ÍNDICE DE FIGURAS.....	47
7.2.	ÍNDICE DE TABLAS.....	48
7.3.	FUENTES CARTOGRÁFICAS.....	48
7.4.	FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.....	49
7.5.	CARTOGRAFÍA.....	50

Palabras clave: LIA, VIA, LVIA, paisaje, Zona de Influencia Visual (ZVI), Intrusión visual.



1.2. ASPECTOS TEÓRICOS DEL PAISAJE.

1.2.1. Referencias y directrices.

Entre las referencias más destacadas en relación con la consideración del paisaje en Andalucía pueden destacarse:

- Distintas actuaciones desde la legislatura 1990-1994: Carta del Paisaje Mediterráneo (Carta de Sevilla, 1992), impulso compartido con el Consejo de Europa del Convenio Europeo del Paisaje desde 1994, Conferencia de Taormina, a 1998, Conferencia de Florencia.
- La incorporación del paisaje a instrumentos legales de la Junta de Andalucía (Ley 1/1994 de Ordenación del Territorio, Ley 8/2001 de Carreteras, POTA 2006, etc.).
- La institucionalización de la política de paisaje a través de la creación del Servicio de Planificación Regional y Paisaje en 2004.
- La creación del Centro de Estudios Paisaje y Territorio en 2005.
- La incorporación de directrices referidas al paisaje en el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía y la consideración específica del mismo dentro de los planes subregionales desarrollados hasta la fecha.
- La aprobación de la Estrategia de Paisaje de Andalucía, marzo de 2012.

1.2.2. Concepto.

En las últimas décadas, el concepto de paisaje como recurso natural, valorable no solo en términos visuales, sino también a través de las actividades que puedan aprovecharlo, ha tomado una gran importancia social y económica, apareciendo diversas leyes y regulaciones para su protección a nivel internacional. En el entorno europeo surgió en el año 2000 el Convenio Europeo del Paisaje (CEP), un acuerdo internacional que trata de promover el papel que desempeña el paisaje en los campos medioambiental, social y cultural y también en la actividad económica.

La Convención europea del paisaje define el paisaje como “la parte del territorio tal como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones”. El paisaje es el efecto que tiene en el medio una conjunción dinámica de elementos naturales y antrópicos.



1.2.3. Indicadores.

Los indicadores empleados para el seguimiento de la evolución de los paisajes de Andalucía son:

- **Riqueza:** número de tipos distintos de unidades fisionómicas presentes en un determinado ámbito. Viene expresada por el número total de unidades fisionómicas que comprende, independientemente de su naturalidad, número o distribución geográfica (a más tipos mayor riqueza). Por tanto, evalúa la riqueza desde un punto de vista cuantitativo y no cualitativo. Para su estudio se usan los espacios que engloban cada uno de los ámbitos paisajísticos, computados globalmente como unidad, registrándose cada ocasión donde aparece o desaparece alguna unidad fisionómica.
- **Diversidad paisajística:** combina la riqueza de unidades fisionómicas y su distribución territorial, representando, por tanto, la heterogeneidad de un paisaje. Así, los ámbitos más diversos son los que tienen mayor número de unidades fisionómicas (riqueza) y, al mismo tiempo, presentan un reparto más equilibrado de las mismas en su territorio. Los mayores valores de este índice se encuentran en zonas que, por un motivo u otro, están constituidas por paisajes en mosaicos, donde la distribución de las unidades fisionómicas es diversa en parcelas irregulares, tanto en su forma como distribución, y de pequeño tamaño.
- **Naturalidad:** mide la proporción que tienen las unidades fisionómicas de tipo natural en relación a la superficie total del ámbito.

1.2.4. Aspectos metodológicos.

Con objeto de evaluar los efectos que la implantación de una nueva infraestructura, en nuestro caso una Planta Solar Fotovoltaica, genera sobre el paisaje y sobre el recurso visual del territorio en el que se asienta, existen dos conceptos que, aunque están íntimamente relacionados, pueden estudiarse de forma separada:

- **LIA (Landscape Impact Assessment – Evaluación de Impacto Paisajístico):** un concepto más subjetivo, como son los cambios que se producen sobre el carácter del paisaje. Se basa en parámetros físicos como la estructura geológica, el relieve, presencia de agua, vegetación, diversidad, existencia de elementos antropogénicos.
- **VIA (Visual Impact Assessment – Evaluación de Impacto Visual)** se basa en modelizar y analizar cambios que están directamente relacionados con el grado de visibilidad de la nueva estructura y con el número de personas que se ven afectadas empleando Análisis de visibilidad.



1.3. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.

1.3.1. Perspectiva académica.

El Catálogo de Paisajes de la provincia de Sevilla (2015) identificó 9 tipos paisajísticos que presentan en cada caso una homogeneidad fisionómica, sistémica o funcional concretas¹. En nuestro ámbito de estudio, nos encontramos con el tipo descrito como “Colinas y piedemonte con relieves tabulares, vegas y terrazas de dominante agraria” [Colinas, cobertera detrítica y vegas y terrazas (50-150 m) margosas y arenos gravosas con usos agrícolas de secano en clima mediterráneo semi-continental del Bajo Guadalquivir], y más concretamente, el Subtipo *Glacis y relieves tabulares de suave topografía dedicados al olivar y a cultivos herbáceos en secano, donde se desarrollan espacios urbanos y periurbanos asociados a áreas metropolitanas.*

Esta tipología paisajística se extiende por buena parte del centro de la provincia de Sevilla, cubriendo un 31.3% de la superficie de la misma. Dentro de sus límites incluye las comarcas de El Aljarafe, Los Alcores y La Campiña y se divide en dos subsectores separados por la vega del Guadalquivir los cuales constituyen el borde exterior de la cuenca Bética y presentan una composición litológica muy parecida, con una clara predominancia de margas/arenas-gravas (en las áreas de mayor y menor elevación respectivamente) que confieren al suelo una elevada capacidad agrológica.



Figura 2. Toma aérea de la parcela 6 del polígono 27 de Alcalá de Guadaira.

La historia geológica de este territorio está directamente relacionada con procesos de sedimentación marinos y fluviales neógenos que se acumulan entre el macizo

¹ Los tipos son entidades espaciales procedentes de una clasificación paisajística basada en la búsqueda



Hercínico y las cordilleras Béticas tras su formación, constituyendo una cuenca de antepaís cuyo bordes activos y pasivos son respectivamente la cordillera Bética al sur y los relieves Ibéricos al norte.

La altura media no es muy acusada, encuadrándose la mayor parte del territorio en un rango de 50 a 150 m s.n.m. Incluye núcleos urbanos importantes dentro del sistema polinuclear de centros regionales andaluz, como Alcalá de Guadaíra o Dos Hermanas.

El clima dominante es el Mediterráneo semi-continental (de exceso térmico estival/de veranos cálidos) del Bajo Guadalquivir.

Las series de vegetación potencial presentes son:

- Termomediterránea gaditano-onubo-algarviense y tingitana seco-subhúmedo-subhúmeda sabulícola del alcornoque (*Quercus suber*): Oleo-Querceto suberis S., donde las comunidades dominantes serían el alcornocal y el espinar (vegetación esclerófila) que se extiende por el límite sur en contacto con las marismas.
- Termomediterránea, bética, algarviense y mauritánica, seca-subhúmeda, basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*): Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifoliae S. Faciación típica, que ocupa la mayor parte del territorio y donde dominaría el encinar cuya degradación daría paso a los lentiscares, retamales, espartales y romerales y finalmente, en la parte norte del sector occidental y áreas puntuales del oriental.
- Termomediterránea mariánico-monchiquense y bética seca-subhúmeda silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*): Myrto communis-Querceto rotundifoliae S. con comunidades vegetales muy similares al caso anterior y que en su estado climácico estaría representada por un encinar formando un bosque denso, perennifolio y esclerófilo.

Este ha sido tradicionalmente un espacio agrícola representativo de la gran propiedad que va evolucionando desde la época romana hasta la estructura de propiedad polarizada que presenta la tierra tras la desamortización del siglo XIX. En el paisaje quedan multitud de haciendas y cortijos como testimonio vivo del latifundismo predominante. La mecanización de las tareas agrícolas durante la segunda mitad del siglo XX obliga a gran parte de la población jornalera a buscar su futuro fuera de la provincia.



Figura 3. Vista del Cortijo La Almenara.

En concreto, el área de estudio se centra en el subsector oriental del tipo paisajístico. Se encuadran aquí los relieves tabulares que forman los Alcores y la cobertura detrítica, depósitos, lomas y llanuras que constituyen la Campiña. Es el de mayor extensión, prolongándose al sur hacia el Bajo Guadalquivir. Aparecen áreas de vegas en los entornos de los principales ríos y arroyos, entre los que sobresalen los ríos Guadaíra, Corbones y el arroyo Salado, así como los territorios que rodean al complejo endorreico de La Lantejuela.

En cuanto a usos actuales de suelo, destaca la presencia de una matriz de cultivos de secano sobre la que se insertan, a lo largo de la frontera occidental del subsector, algunas manchas de regadíos (límite con la comarca de La Vega) junto con olivar, mosaicos de cultivos, algunas dehesas, frutales al noroeste de Los Alcores, e incluso viñedos en Los Palacios. Los suelos con vegetación natural son muy escasos, poniendo de manifiesto una clara vocación agrícola.



Figura 4. Matriz agrícola característica de la zona de estudio.



1.3.2. Componentes del Paisaje.²

La zona donde se pretende ubicar la explotación, se caracteriza por tener una topografía suave, con una altitud que oscila entre los 4 y los 87 metros respecto al nivel del mar. En concreto, las parcelas elegidas para la Planta Solar Fotovoltaica "La Isla" se encuentran de media a 49,47 metros, oscilando entre los 36,7 y los 67,9 metros. El hecho de no situarse en los puntos más elevados del entorno favorece que su visibilidad sea reducida³.

El núcleo de población más próximo es el de Dos Hermanas, situado a una distancia lineal aproximada de 3,5 km al N-NW de la planta, Utrera a 7 km al S-SE y Los Palacios a aproximadamente 5 km al SW.

1.3.2.1. Infraestructuras objeto de análisis.

Resulta de interés para el propósito del presente Estudio identificar las vías de comunicación situadas en el entorno de la Planta Solar. En este sentido, destacan:

- Carretera A-376 Sevilla-Utrera, situada a 1,2 km al NE de la Planta. Esta vía mantiene, en los tramos de interés para el presente estudio, rasgos propios de autovía y posee un volumen de tráfico de 20.000 vehículos al día. Para los usuarios de la misma, existiría una limitación importante a efectos de la visibilidad de la Planta Solar, pues posee esta vía una importante pantalla vegetal a ambos lados de la calzada.



Figura 5. Panorámica de la Carretera A-376, próximo al acceso a la Planta Solar.

² Fotografías tomadas con cámara réflex digital a 1,50-1,75 metros de altura, con objetivo normal (50 mm) y apertura del diafragma f:8.

³ Como comentaremos más adelante, el 50 % de los Puntos de Observación elegidos para el Análisis del Impacto Visual se sitúan por debajo de esta altura media favoreciendo su integración en el territorio.



- Carretera A-8029 a 1 km al sur de la misma. Esta vía une la mencionada A-376 con la N-IV y se conoce comúnmente como la Carretera de Don Rodrigo. No es un trazado muy frecuentado, a excepción de los vehículos de transporte de residuos con destino al Vertedero y a los usuarios de las diferentes parcelas del entorno. Posee, por momentos, una cobertura arbórea importante, especialmente a la altura del mencionado vertedero. La densidad de los ejemplares de eucaliptos impide divisar gran parte de las parcelas que ocupará el proyecto, favoreciendo su integración paisajística.

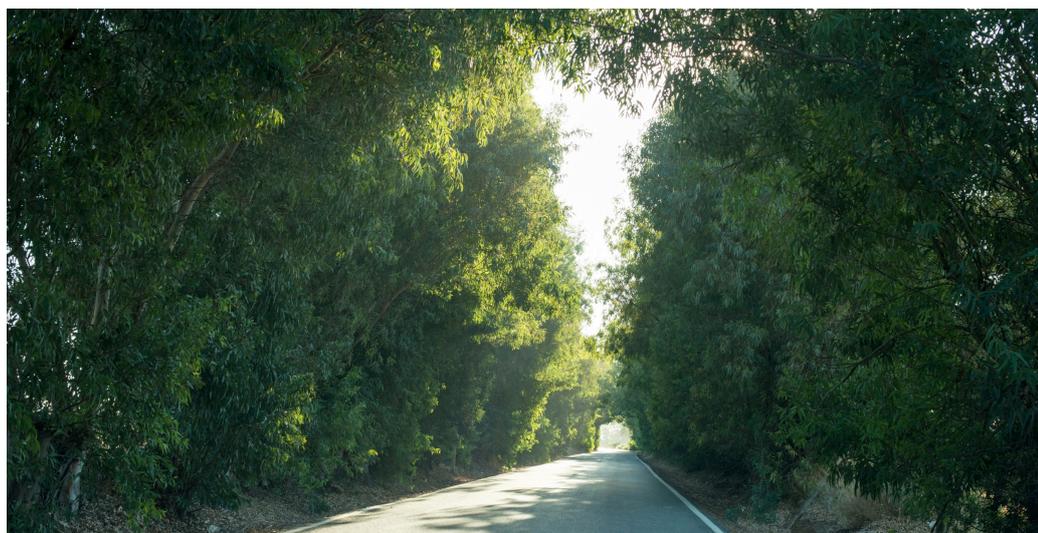


Figura 6. Cobertura arbórea en la Carretera A-8029.

- Carretera SE-426 (antigua carretera Dos Hermanas – Utrera) que divide la planta en dos partes, en su parte central. Dispone esta - escasamente frecuentada - carretera de vegetación natural en forma de seto a ambos lados de la misma, por momentos con cobertura arbórea de pino piñonero (*Pinus pinea*) acompañada de matorral de hasta 3 metros de altura (Lentisco, retama, palmito, etc.). Además, posee en la mayor parte del trazado próximo a la Planta caballones que aumentan aún más la sensación de corredor verde del trazado.



Figura 7. Seto paralelo a la Carretera SE-426.



- Vía férrea Sevilla-Cádiz que discurre y atraviesa la Planta en su porción NE. Dispone esta infraestructura, como en los casos anteriores, de un importante cordón de vegetación arbustiva que aísla a sus usuarios de la futura Planta Solar.



Figura 8. Vegetación asociada a la línea férrea Sevilla-Cádiz.

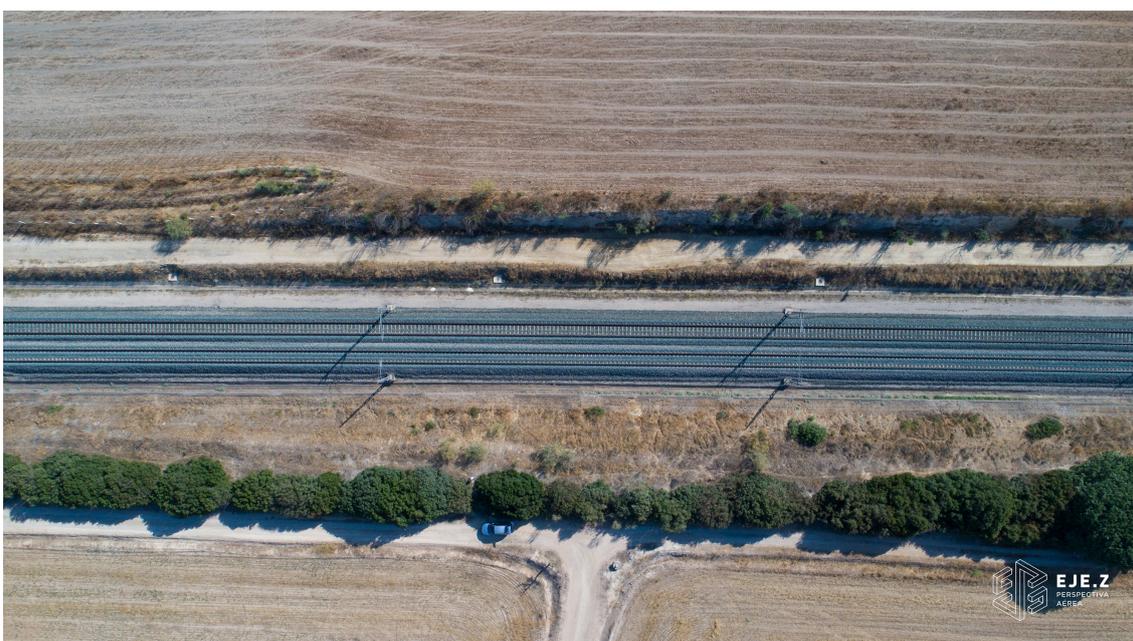


Figura 9. Vista aérea del mismo punto. Destaca la continuidad del seto que rodea a la infraestructura.

- Cañada de Los Palacios, vía pecuaria, situada al sur de la Planta. Esta vía pecuaria tiene un uso muy escaso, restringido a las labores agrícolas de los predios próximos; posee, no obstante, retazos de vegetación natural a modo de lindero junto a la parcela 10 del polígono 29 de Alcalá de Guadaíra. Esta franja, junto a la cobertura arbórea del vertedero con el que colinda favorecen la inserción paisajística de la parte sur de la Planta Solar.
- Colada de Pelay-Correa que discurre en sentido N-S al W de la Planta. El trazado actual de esta vía pecuaria no guarda gran similitud con lo descrito oficialmente a través de la REDIAM. En este caso, a excepción de las franjas de



olivar por la que parece discurrir, no encontramos barreras vegetales que amortigüen la presencia visual de la Planta en posibles usuarios de este camino.



Figura 10. Vegetación herbácea presente en la Colada de Pelay-Correa.

- Cañada de Matalageme, muy presente en el límite Norte de la Planta. Se trata de una vía pecuaria con escasa cobertura a efectos de amortiguación del impacto visual de la futura Planta Solar. En este sentido, cabe la incorporación de medidas mitigadoras (Ver Capítulo Propuesta de Medidas Correctoras).



Figura 11. Discurrir de la Cañada de Matalageme en la parte central de la futura Planta Solar.



1.3.2.2. Barreras físicas.

Destaca la presencia en la zona de dos elementos singulares que actúan como barreras físicas, desde el punto de vista paisajístico:

- En primer lugar, la localización del vertedero Montemarta-Cónica (coordenadas ETRS 1989 30 N X: 244.383; Y: 4.123.809) de aproximadamente 135 hectáreas de recinto destacando por sus 70 metros de altitud (20 por encima de su entorno más inmediato) y acompañado de un cinturón de vegetación arbórea a modo de pantalla.



Figura 12. Vista aérea del Vertedero de Montemarta-Cónica (Vista hacia el SW). Véase la elevación respecto al entorno, así como, la barrera vegetal dispuesta en el límite del mismo. Se integra adecuadamente en términos cromáticos.



Figura 13. Perspectiva desde la Carretera A-8029 del Vertedero de Montemarta-Cónica. Pese a la notable diferencia (al menos de 20 metros) la presencia del desnivel asociado no genera gran impacto paisajístico.



- El segundo elemento es la subestación eléctrica de Don Rodrigo (a la que podemos sumar las diferentes líneas eléctricas que discurren hacia ella). A pesar de tratarse de un elemento que no implica la opacidad de otras construcciones o edificaciones, el entramado antrópico, lineal y de carácter metálico, implica una afección notable en la dominancia agrícola de la comarca.



Figura 14. Vista de la Subestación Eléctrica de Don Rodrigo desde la Carretera A-8029 (Vista hacia el NW). Se observa la presencia de varios apoyos de diversa índole en las proximidades de la SE, así como el entramado de líneas horizontales (cableado) y de estructuras metálicas.



Figura 15. Papel amortiguador de la barrera vegetal de la A-376 al tomar la A-8029 de la Subestación Eléctrica de Don Rodrigo desde la perspectiva del conductor.



1.3.2.3. Construcciones y edificios del entorno próximo.

En el entorno próximo de la Planta nos encontramos 4 Cortijos de entidad:

- Cortijo de la Almena.
- Cortijo de la Chaparra.
- Hacienda de Jesús María.
- Hacienda de La Pintada.

Salvo ésta última, dedicada a la celebración de eventos, las tres primeras se dedican al mantenimiento de la actividad agrícola y, secundariamente, la segunda residencia de sus propietarios. Manteniendo en los tres casos la habitabilidad de los mismos por los encargados de la custodia de la finca.



Figura 16. Vista desde la Cañada de Matalageme del Cortijo La Chaparra. Este tipo de construcciones poseen cierta relevancia en la percepción visual del paisaje.



Figura 17. Vista de la fachada del Cortijo de la Almena.



1.3.2.4. Barreras vegetales.

Como hemos comentado pormenorizadamente existen en el ámbito de estudio⁴ existen numerosas agrupaciones lineales de vegetación autóctona que actúan como setos y linderos entre las diferentes parcelas.

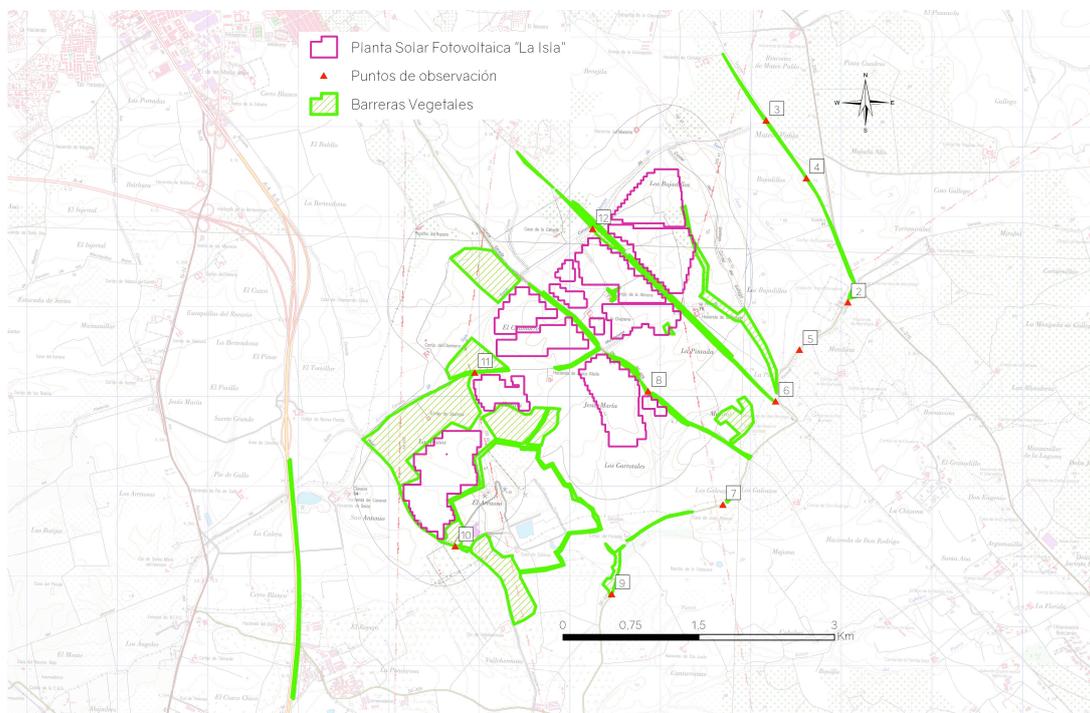


Figura 18. Delimitación de las Barreras vegetales en el ámbito de trabajo de la PSFV "La Isla".

A éstas hay que sumarle el efecto sinérgico de los cultivos leñosos (olivar fundamentalmente), que desde la perspectiva del ojo humano actúan como pantallas efectivas.



Figura 19. Cultivos de olivar en secano con marco extensivo en Parcela 6 Polígono 27.

⁴ Se han empleado dos áreas de influencia en este trabajo: i. Entorno próximo (500 metros); y ii. Ámbito de trabajo (6.000 metros).



Por último, destacar la existencia de dos reductos puntuales de plantaciones forestales:

- *Eucaliptus sp.*: Un escaso número de ejemplares dispuestos en la parcela 6 del polígono 27 (junto a la vía férrea), en torno a las coordenadas X:245.668; Y: 4.126.364. Esta mancha con una veintena escasa de pies, aparece en las ortofotografías antiguas de la zona como una robusta y densa agrupación de ejemplares de la especie, probablemente con fines de drenaje de una zona húmeda.



Figura 20. Agrupación de *Eucaliptus sp.* en las inmediaciones del FFCC Sevilla-Cádiz.



Figura 21. Perspectiva aérea de la agrupación de *Eucaliptus sp.*



- El segundo rodal de interés en el entorno próximo del proyecto es la agrupación de 87 ejemplares de pino piñonero (*Pinus pinea*) en el borde de la parcela 1 del polígono 29 (Coordenadas X: 245.980; Y: 4.125.525). Está empleado en la actualidad como lugar de refugio y descanso de ganado ovino, que ha generado una elevadísima presión de herbivoría y una notable degradación de este ámbito.



Figura 22. Vista terrestre del rodal de pino piñonero de la parcela 1 del polígono 29. Resalta la ausencia de cobertura en los primeros metros de altura desde el suelo, precisamente los de mayor interés para nuestro propósito.



Figura 23. Vista aérea del rodal de pino piñonero de la parcela 1 del polígono 29.



2. OBJETIVOS.

Los objetivos específicos del presente Estudio son:

- Analizar el territorio desde el punto de vista paisajístico con objeto de definir y delimitar las diferentes unidades presentes y proceder a su valoración.
- Partiendo de esta valoración se realizará la Evaluación del Impacto Paisajístico (LIA) del proyecto, así como la Evaluación del Impacto Visual (VIA).
- Establecer las medidas correctoras pertinentes para la mitigación del impacto paisajístico y visual de la Planta Solar.



Figura 24. Panorámica aérea del cruce de la Cañada de Matalageme y la Carretera SE-426.



3. METODOLOGIA.

Como describimos en el apartado introductorio procederemos al análisis de la incidencia del proyecto sobre el paisaje desde dos perspectivas complementarias: en primer lugar, aplicando la Evaluación del Impacto Paisajístico (LIA) y, posteriormente, a través de la Evaluación del Impacto Visual (VIA) mediante la determinación de la Zona de Influencia Visual (ZVI).

3.1. EVALUACIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO (LIA).

El concepto "*Landscape Impact Assessment (LIA)*" - o en su traducción Evaluación de Impacto Paisajístico- como se ha comentado anteriormente responde a la valoración (algo subjetiva) de los cambios que se producen sobre el carácter del paisaje, basándose en parámetros físicos como la estructura geológica, el relieve, presencia de agua, vegetación, diversidad, existencia de elementos antropogénicos.

En este sentido, se deben analizar los rasgos particulares y específicos de la unidad del paisaje sobre el que se localizan las parcelas seleccionadas para la implantación del proyecto.

Los factores (y subfactores) que tendremos en cuenta para la valoración del carácter del paisaje son:⁵

- Calidad: Refleja la combinación de los patrones que componen el paisaje, sus cualidades estéticas, sus aspectos más subjetivos. En concreto se analizan:
 - o Topografía (Formas): De gran importancia en este análisis. En nuestro caso el paisaje se caracteriza por presentar formas regulares y muy suaves (a excepción del Vertedero de Montemarta-Cónica), donde la topografía es prácticamente llana.

Tipo	Llano	Ondulado	Montañoso	Escarpado
Valor	1	4	7	10

- o Líneas existentes: Las líneas existentes en el paisaje las constituyen principalmente los caminos existentes y las carreteras que comunican los núcleos urbanos, cuyos cambios de direccionalidad rompen la homogeneidad del paisaje. De gran importancia en este subfactor es la notable presencia de líneas eléctricas aéreas que se dirigen a la Subestación de Don Rodrigo. Estas líneas generan cambios bruscos en

⁵ Land Use Consultants and Swanwick, C. (2011) Landscape Character Assessment Guidance - 2011 Revision. Consultation Draft for Natural England, Scottish Natural Heritage and Countryside Council for Wales.



las características visuales como el color o la forma que detallaremos más adelante. En el caso de los cultivos arbóreos también es destacable la heterogeneidad de la plantación, especialmente destacada es la plantación de palmeras en el acceso a la Hacienda La Pintada.

Tipo	Densidad muy alta	Densidad alta	Densidad media	Densidad baja
Valor	1	4	7	10

- o Color: En lo que respecta al color, es destacable la homogeneidad cromática, tanto en el área a explotar como en los alrededores, puesto que la vegetación presente está constituida mayoritariamente por cultivos agrícolas, dominando por tanto los tonos verdes y ocres. En este sentido, los módulos fotovoltaicos supondrán un efecto de contraste relativamente elevado, siendo el punto de partida de 2 rangos de color (vegetación natural y agrícola + estructuras metálicas asociadas a la subestación eléctrica).

Tipo	> 5 rangos de color	3-4 rangos de color	2 rangos de color	1 rango de color
Valor	1	4	7	10

- o Textura: La textura es de grano fino en áreas o parcelaciones dedicadas al pastizal y al cultivo herbáceo, mientras que en subparcelas próximas, donde los cultivos arbóreos o los reductos de vegetación natural de este estrato (pinos, eucaliptos, etc.) son de grano medio.

Tipo	Gruesa	Media	Fina	Muy fina
Valor	1	4	7	10

- o Escala y profundidad visual: La aplicación de este subfactor está bastante condicionado por las dimensiones de la actuación, así como, por la topografía del terreno. La calificación de la profundidad visual – en adelante, PR– está dada por la distancia que se percibe desde cada uno de los sitios. En este caso, la sensación en términos de escala se considera baja por su escasa visibilidad.

Tipo	Lejana	Media	Próxima	Inmediata
Valor	1	4	7	10



- Raridad: El paisaje puede ser valorado por su singularidad en términos generales o por la presencia de algún elemento singular. En nuestro caso de estudio, el paisaje actual no posee valor en términos de rareza.

Tipo	Genérica	Baja	Media	Alta
Valor	1	4	7	10

- Representatividad: Si es considerado un ejemplo particularmente idóneo de la tipología que representa. El paisaje asociado al entorno de la futura Planta Solar Fotovoltaica "La Isla" no se considera ejemplo de paisaje de campiña, pues en la provincia de Sevilla se encuentran numerosos entornos similares y que no poseen la influencia notable de los tendidos eléctricos que discurren hacia la Subestación Eléctrica de Don Rodrigo.

Tipo	No representativo	Baja	Media	Alta
Valor	1	4	7	10

- Valor de conservación: Los valores en términos de biodiversidad, Geodiversidad, patrimonio cultural agrega al paisaje un reconocimiento adicional. No se tiene constancia de elementos que indiquen que el valor de conservación de la zona sea destacable.

Tipo	Nulo	Bajo	Medio	Alto
Valor	1	4	7	10

- Perceptibilidad: Un determinado paisaje es valorado por su relación con la capacidad de percepción, es decir, por el grado de tranquilidad del que se disfruta. Se trata de un entorno con ciertas molestias asociadas a la influencia del Vertedero que conlleva el trasiego, casi constante, de camiones de transporte de los residuos urbanos. Por lo tanto, se considera la perceptibilidad como Baja.

Tipo	Nula	Baja	Media	Alta
Valor	1	4	7	10

- Consenso: La valoración global de los agentes públicos (profesionales, grupos de interés, artistas, periodistas, etc.) sobre la importancia de ese paisaje. En la hemeroteca no se ha encontrado referencias positivas acerca del paisaje del entorno de la futura Planta Solar.



Tipo	Sin referencias	Prensa local	Prensa regional	Prensa estatal
Valor	1	4	7	10

Para la valoración global, en el marco de la Evaluación del Impacto Paisajístico (LIA), resulta:

$$\text{VALORACIÓN GLOBAL} =$$
$$\text{CALIDAD ["Topografía" + "Líneas existentes" + "Color" + "Textura" + "Escala y profundidad"]}$$
$$+ \text{RAREZA} + \text{REPRESENTATIVIDAD} + \text{VALOR DE CONSERVACIÓN} +$$
$$\text{PERCEPTIBILIDAD} + \text{CONSENSO}$$

El resultado se traduce en 5 umbrales que definen la valoración del paisaje:

- 0-20 BAJO.
- 20-40 MEDIO-BAJO.
- 40-60 MEDIO.
- 60-80 MEDIO – ALTO.
- 80-100 ALTO.



3.2. EVALUACIÓN DEL IMPACTO VISUAL (VIA).

La Evaluación de Impacto Visual o *Visual Impact Assessment* (VIA) se basa en modelizar y analizar cambios que están directamente relacionados con el grado de visibilidad de la nueva estructura y con el número de personas que se ven afectadas mediante la determinación de la Zona de Influencia Visual (ZVI).

Dado que la Influencia Visual está directamente relacionado con el grado de visibilidad de la estructura, así como por el contraste entre el paisaje original y las instalaciones, se plantea generar diversos escenarios con la inclusión de las variables que determinan esta valoración. En este sentido, la vegetación tiene una influencia muy importante en la percepción visual de las instalaciones, puede ser utilizada como un instrumento que permite una mejor integración en el paisaje y por tanto las relaciones visuales entre los mismos 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.

3.2.1. Análisis de la incidencia visual.

El análisis de la incidencia visual de una zona deberá llevarse a cabo a través de la generación de la cuenca visual para la zona de estudio y su área de influencia. La identificación de la cuenca visual permite evaluar, de una forma totalmente objetiva, el impacto de determinadas actuaciones sobre el entorno. Por ello, la delimitación cartográfica de la cuenca visual se constituye como una herramienta de gran interés para este tipo de actuaciones.

La cuenca visual se define como una zona desde la que son visibles un conjunto de puntos o, recíprocamente, la zona visible desde un punto o conjunto de puntos. Se deduce de la anterior definición, que la cuenca visual está determinada por una serie de limitantes de esa capacidad de visualización.

Las condiciones limitantes de la visión se clasifican en los siguientes apartados:

- Curvatura de la tierra y refracción de la luz: hay una reducción visual de la altura de un objeto en función de la distancia, y un ligero aumento aparente de altura debido a la refracción de la luz a su paso a través del aire (en un terreno llano, a 10 km, dejaría de percibirse un objeto de 6,75 m).
- Distancia: la calidad de percepción de un objeto disminuye con la distancia. Los umbrales están en unos 2 o 3 km.
- Ángulo sólido y factor de posición: el ángulo sólido que abarca el objeto contemplado viene determinado por el área que ocupa en el plano de visión.



- Ángulo de incidencia visual: un objeto se percibe mejor si el ángulo que forma con el eje de visión del observador es perpendicular.

La metodología para la obtención de la cuenca visual se basa en la generalización para un área, del cálculo de intervisibilidad entre dos puntos. Para calcular la intervisibilidad entre dos puntos, se necesita conocer la conexión entre dichos puntos mediante una línea visual, la cual para que ofrezca un resultado positivo, no deberá ser interceptada por la altitud de los puntos intermedios.

Por tanto, para determinar la cuenca visual, se necesitarán trazar visuales desde un punto hacia todas las direcciones, las cuales se irán intersectando con el relieve circundante, definiendo así un área visible y otro no visible desde el punto de observación. Asimismo, el análisis de la cuenca visual no sólo ofrece las zonas visibles y no visibles para una superficie, sino también, para una posición visible, la cantidad de observadores que potencialmente puedan observar dicha posición.

En la zona de estudio se han realizado cálculos de la cuenca visual para diferentes posiciones de observadores potenciales, teniendo en cuenta la topografía de la zona, así como los elementos que más interés puedan representar a la hora de planificar las actuaciones.

3.2.2. Determinación de los Puntos de Observación.

Para el desarrollo posterior de la metodología para la determinación de la Zona de Influencia Visual (ZVI) de la Planta Solar Fotovoltaica “La Isla” comenzamos con la definición de los puntos de observación asociados a las infraestructuras lineales comentadas con anterioridad. De este modo, y con objeto de cubrir todas las variables posibles, se ha optado por analizar los siguientes 12 puntos de observación:

Punto	X	Y	Descripción	Orientación Observador	Distancia a la PSFV (m)	Altura (m)
1	245.043	4.131.260	Cruce A-376 con Colada Pelay-Correa	S	4.000	66
2	247.960	4.125.844	Rotonda acceso subestación eléctrica Don Rodrigo	W	1.800	70
3	247.056	4.127.870	Carretera A-376 Sevilla-Utrera (I)	SW	1.050	64
4	247.500	4.127.226	Carretera A-376 Sevilla-Utrera (II)	SW	1.400	68
5	247.425	4.125.316	Carretera A-8029 (I)	W	1.350	61
6	247.160	4.124.742	Paso elevado A-8029 sobre FFCC Sevilla-Cádiz	NW	1.425	57



7	246.578	4.123.593	Carretera A-8029 (II)	N	1.125	41
8	245.752	4.124.856	Carretera SE-686	N-NW	50	47
9	245.351	4.122.597	Carretera A-8029 (III)	N	1.925	30
10	243.620	4.123.131	Cañada de Los Palacios	N-NE	150	39
11	243.835	4.125.063	Cruce Colada de Pelay-Corra con Cañada de Matalageme	SW-NE	75	39
12	245.139	4.126.662	Cruce Cañada de Matalageme con FFCC Sevilla-Cádiz	SW-E	100	47

Tabla 1. Puntos de observación analizados para la determinación de la ZVI.

Desde el punto de vista cartográfico los 12 puntos descritos se disponen:

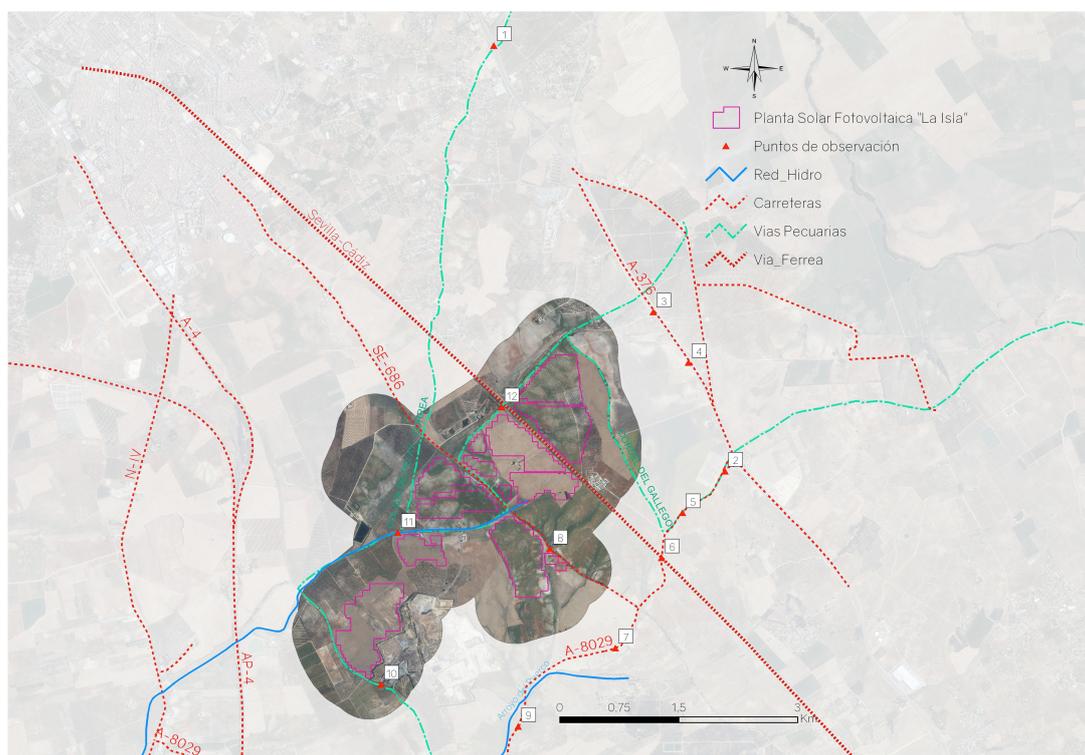


Figura 25. Distribución de los Puntos de Observación.



3.2.3. Actualización del Modelo Digital del Terreno (MDT) para integrar los distintos escenarios planteados.

Empleamos como base el Modelo Digital del Terreno (MDT) 2010 AND SW 10 m V192. Este Mapa representa las Elevaciones del Terreno de Andalucía con una resolución espacial de 10x10m (tamaño de píxel), generado en el marco del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). El sistema geodésico de referencia es el ETRS89, con proyección UTM en el huso 30 extendido. Las elevaciones del terreno son Ortométricas. Cada píxel del Modelo Digital de Elevaciones proporciona el valor de la altitud a nivel del suelo a partir de valores de 0m, valor mínimo, hasta un valor máximo correspondiente a la altitud máxima del terreno en Andalucía. La precisión con la que se obtienen los datos es submétrica.

A partir de éste, como comentamos en apartados anteriores, la metodología que desarrollamos implica la integración de aquellas variables que pueden afectar a la valoración de la Zona de Influencia Visual (ZVI). Por ejemplo, el efecto de barreras visuales naturales (como la vegetación) o artificiales (como la edificación), necesitan dar un valor de visibilidad a cada píxel y no se puede reducir esta precisión al nivel de cada edificio. Esta limitación es sustancial y puede llegar a suponer que el algoritmo de cálculo convencional de ZVI con barreras no sea estimado como válido para realizar este cálculo de visibilidad.

Estas actualizaciones implican la suma del valor de altura correspondiente en el MDT, respecto al cartografiado de campo:

- Barreras vegetales existentes: 3 metros. Anteriormente descritas.
- Barreras físicas: 5 metros.

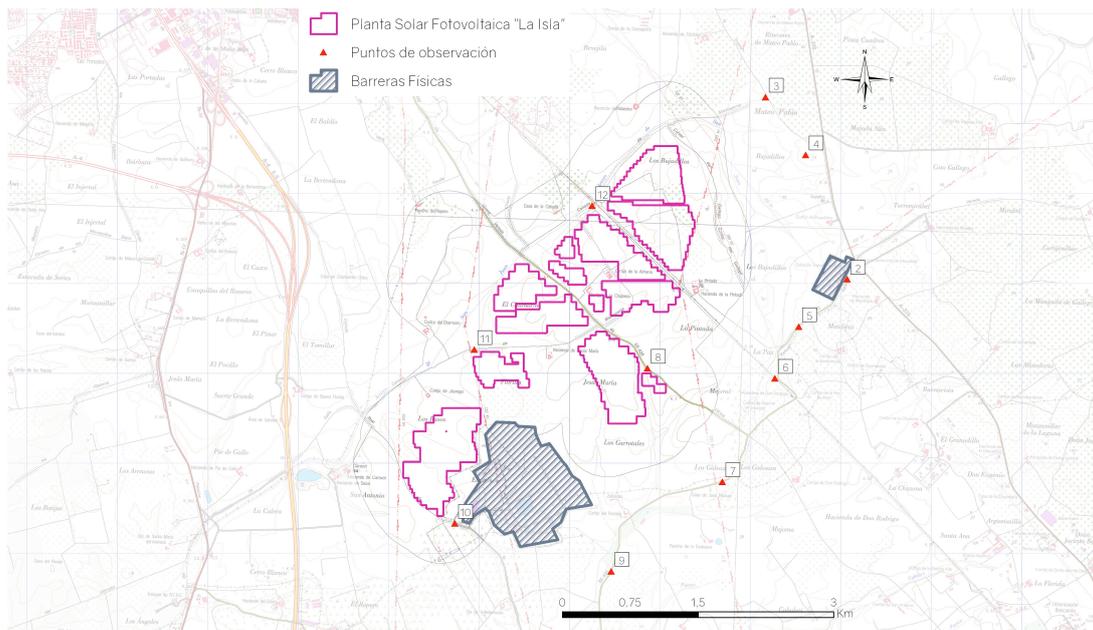


Figura 26. Barreras físicas en el entorno próximo de la Planta Solar.



Obviamente, debemos incorporar también la altura de los paneles fotovoltaicos (PSFV): 3 metros.

Además, para comprobar la efectividad de las medidas correctoras planteadas, se incluyen:

- Nuevas Barreras vegetales: 4 metros.

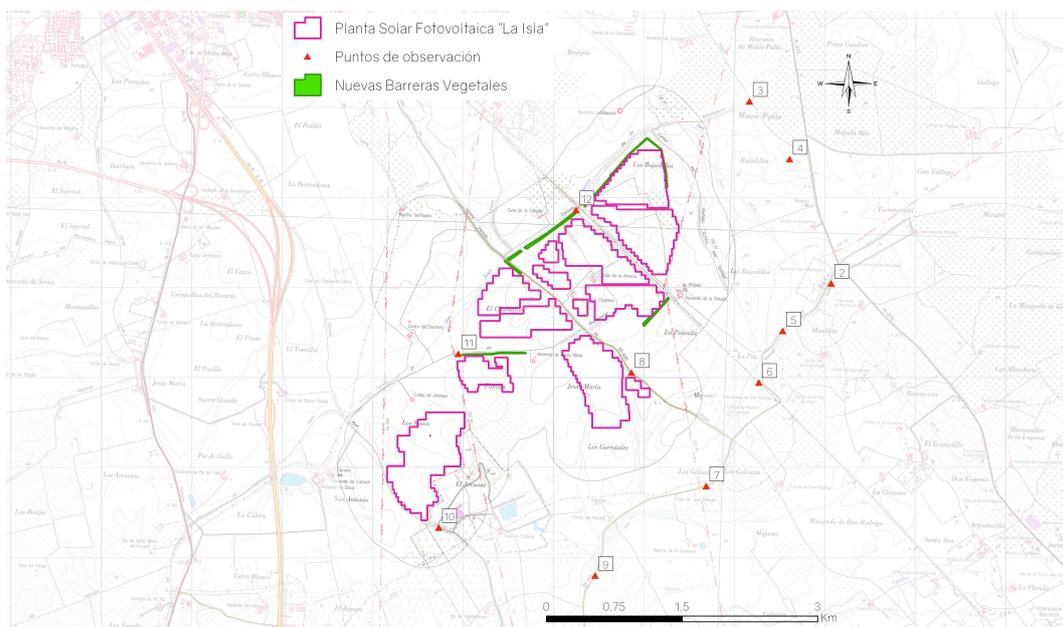


Figura 27. Delimitación de las nuevas Barreras vegetales.

- Reforzamiento de Barreras vegetales: 4 metros.

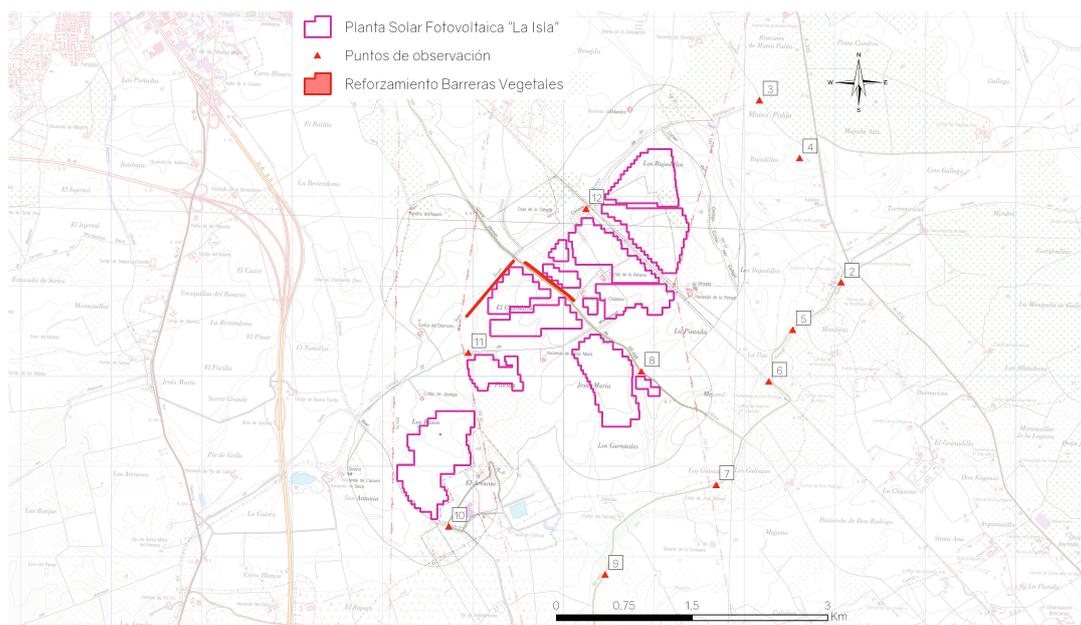


Figura 28. Reforzamiento de Barreras vegetales.



Por tanto, los escenarios presentan la siguiente composición:

- “Actual”: MDT + Cartografiado de campo + PSFV.
- “Futuro”: MDT + Cartografiado de campo + PSFV + Medidas correctoras.

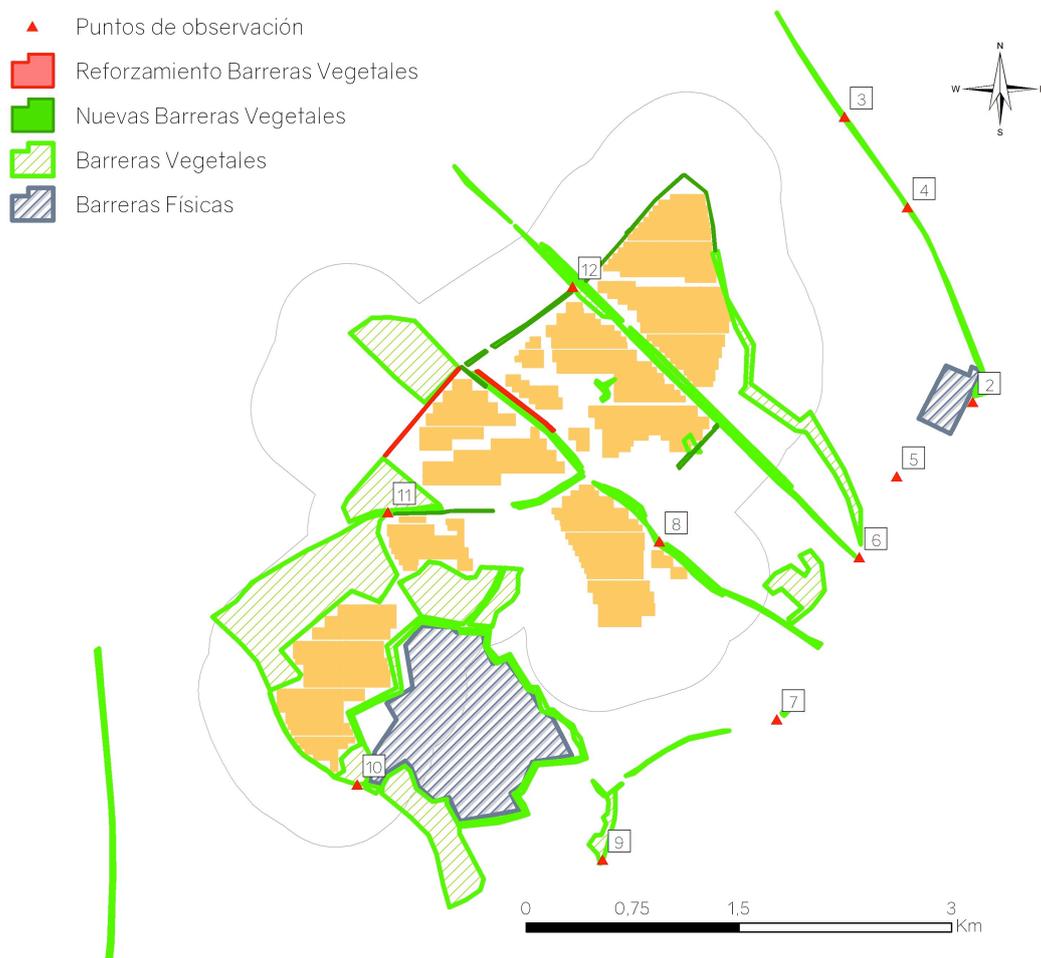


Figura 29. Variables añadidas al MDT en los distintos escenarios.



Figura 30. Barrera vegetal actual de *Eucalipto sp.*



3.2.4. Determinación de la Zona de Influencia Visual (ZVI) mediante la herramienta GIS “Cuenca Visual” (Viewshed).

La herramienta Cuenca visual (Viewshed) crea una capa ráster registrando la cantidad de veces que un área puede verse desde las ubicaciones identificadas como “Puntos de observación”. De esta forma, esta aplicación permite identificar las áreas del ámbito de estudio avistadas desde éstos, acumulando – en su caso – el número de puntos desde el que puede avistarse.

Las entradas del análisis son las siguientes:

- El Modelo Digital del Terreno (MDT).
- Los Puntos de observación.

El resultado de esta operación es un ráster de cuenca visual. Posteriormente para mejorar su visibilidad y manejo posterior en el GIS se ha procedido a su transformación a formato vectorial. Como en el estudio realizado por (Otero et al. 2012) tomando como referencia el parque eólico y determinados puntos de observación se puede localizar el área prioritaria donde colocar la pantalla vegetal, disminuyendo así el impacto visual producido por el parque eólico.

A efectos de los cálculos estadísticos que se muestra en el Apartado “Resultados” se establecen dos áreas de estudio:

- El ámbito de 6 kilómetros alrededor de la Planta Solar.
- La propia delimitación de la Planta Solar.



4. RESULTADOS.

4.1. EVALUACIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO (LIA).

Factor	Subfactor	Categoría	Valor PSFV
Calidad	Topografía	Llano	1
	Líneas existentes	Densidad muy alta	1
	Color	2 rangos de color	7
	Textura	Media	4
	Escala y profundidad visual	Lejana	1
Rareza		Genérica	1
Representatividad		Baja	4
Valor de conservación		Nulo	1
Perceptibilidad		Baja	4
Consenso		Sin referencias	1
Valor total:			25

Tabla 2. Análisis del Impacto Paisajístico (LIA) del Proyecto.

De acuerdo a la metodología comentada, la Evaluación del Impacto Paisajístico (LIA) desprende que nos encontramos sobre un paisaje de valoración "MEDIO-BAJO" (valor 25), en la que existen variedad de formas artificiales que condicionan la capacidad de acogida del territorio, destacando en este sentido las líneas eléctricas de transporte y evacuación de energía que se dirigen hacia la Subestación Eléctrica de Don Rodrigo. Por lo tanto, los cambios derivados de la instalación de la Planta Solar no revisten – una vez ejecutadas las medidas correctoras – de excesiva relevancia en el marco del Análisis LIA.



Figura 31. Simulación de la inserción de los paneles fotovoltaicos en el entorno.



4.2. EVALUACIÓN DEL IMPACTO VISUAL.

4.2.1. Zona de Influencia Visual (ZVI) en el escenario actual.

Tras la aplicación de Viewshed la Zona de Influencia Visual del ámbito del proyecto en la actualidad es:

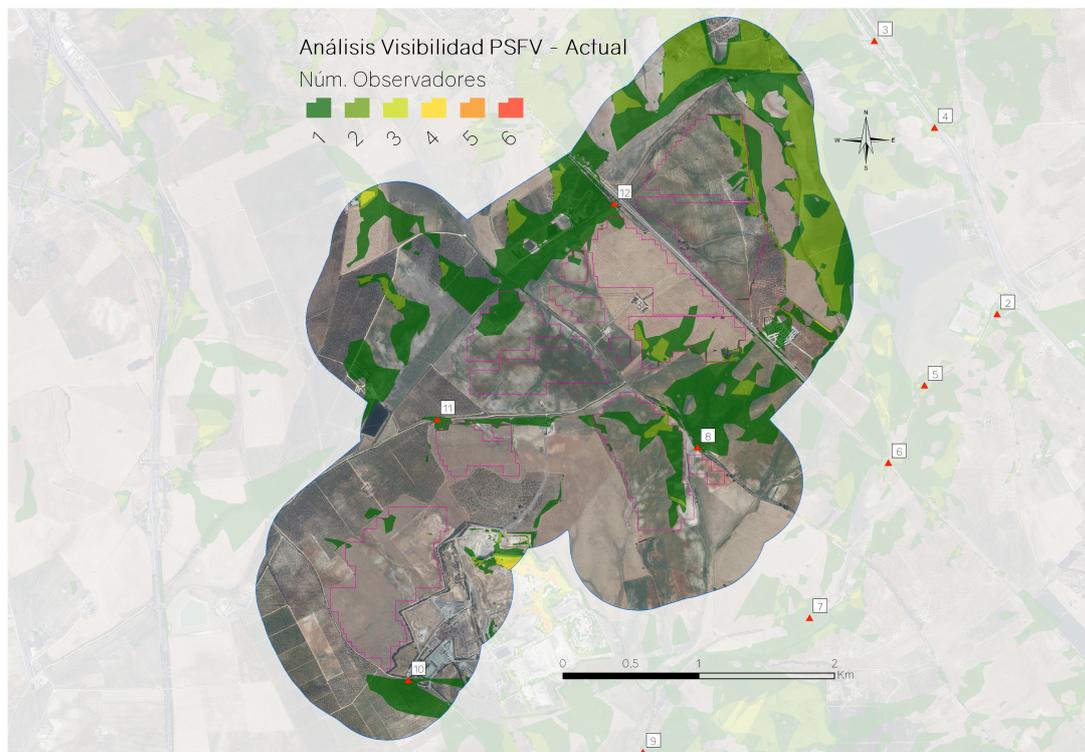


Figura 32. Análisis de la Zona de Influencia Visual en el escenario actual.

A efectos estadísticos los resultados son:

Actual Num. Obs	Ámbito 6 Km		Actual - PSFV	
	Sup ha	Porcentaje	Sup ha	Porcentaje
0	16.375	84,00	235	85,77
1	1.628	8,35	30	10,95
2	1.028	5,27	9	3,28
3	289	1,48	0	0,00
4	161	0,83	0	0,00
5	13	0,07	0	0,00
6	0	0,00	0	0,00
Total:	19.494	100,00	274	100,00

Tabla 3. Tabla – Resumen de los resultados del ZVI en el escenario actual.

Destaca que más del 84% del área analizada (en ambos casos) no son divisibles desde los Puntos de Observación. Asimismo, los emplazamientos que son detectados por más de un observador se reducen a menos del 7% de la superficie total. De ahí que podamos afirmar que se trata de un área con escasa incidencia visual.



4.2.2. Zona de Influencia Visual (ZVI) en el escenario futuro.

Tras la aplicación de Viewshed la Zona de Influencia Visual del ámbito del proyecto en el escenario futuro es:

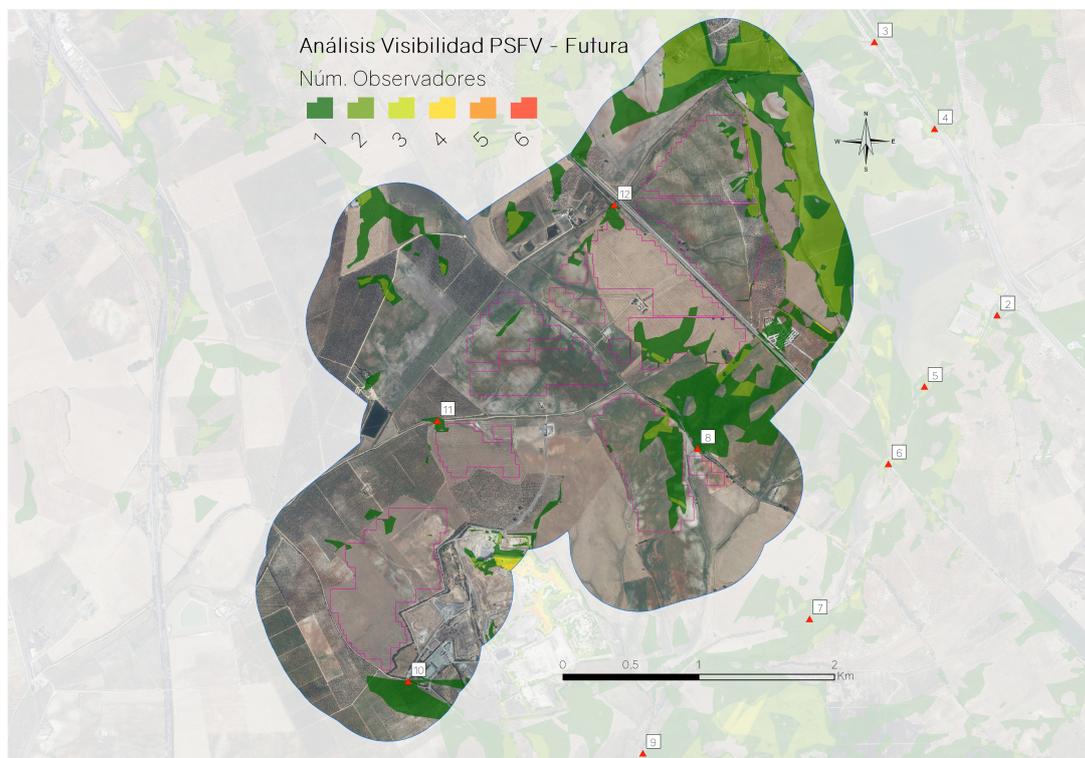


Figura 33. Análisis de la Zona de Influencia Visual en el escenario futuro.

Futuro	Ámbito 6 Km		Actual - PSFV	
	Sup ha	Porcentaje	Sup ha	Porcentaje
0	16.501	84,65	249	90,88
1	1.539	7,89	22	8,03
2	994	5,10	3	1,09
3	286	1,47	0	0,00
4	161	0,83	0	0,00
5	13	0,07	0	0,00
6	0	0,00	0	0,00
Total:	19.494	100,00	274	100,00

Tabla 4. Tabla – Resumen de los resultados del ZVI en el escenario futuro.

Una vez aplicadas las medidas mitigadoras, el porcentaje de área no visible en el ámbito de la Planta Solar se reducirá a prácticamente el 91 % de la misma. Destaca, de nuevo, la escasísima fracción de la misma expuesta a más de un observador (1,09%).



4.2.1. Evolución de la Zona de Influencia Visual (ZVI) entre los escenarios planteados.

Si realizamos un análisis *Minus* [Actual – Futuro] de los ZVI entre los distintos escenarios, obtenemos los siguientes resultados:

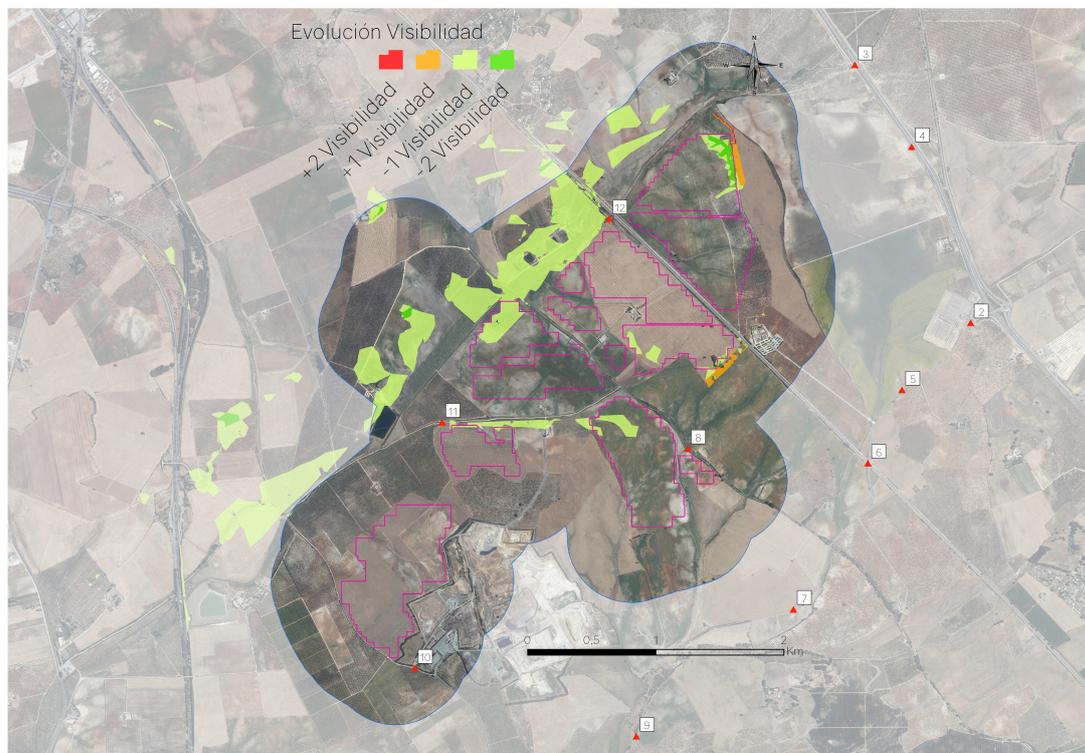


Figura 34. Evolución de la Zona de Influencia Visual entre los escenarios planteados.

Evolución	Ámbito 6 Km		Actual - PSFV	
	Sup ha	Porcentaje	Sup ha	Porcentaje
0	-126	-0,65	-14	-5,11
1	89	0,46	8	2,92
2	34	0,17	6	2,19
3	3	0,02	0	0,00
4	0	0,00	0	0,00
5	0	0,00	0	0,00
6	0	0,00	0	0,00

Tabla 5. Tabla – Resumen de los resultados de la evolución del ZVI entre los escenarios planteados.

Tras la aplicación de las medidas mitigadoras, se logran “ocultar” unas 14 hectáreas de la Planta Solar, que supone una modificación en términos porcentuales del 5,11.



5. PROPUESTA DE MEDIDAS MITIGADORAS.

5.1. MEDIDAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS.⁶

Las medidas mitigadoras del impacto visual y paisajístico pueden dividirse en dos tipos:

- Primarias: relacionadas con el diseño del proyecto, incluidas por el promotor en la disposición de las diferentes infraestructuras asociadas al proyecto. De este grupo de medidas depende:
 - o Grado de agrupación de los módulos fotovoltaicos. En este caso se ha optado por fragmentar el espacio en distintas parcelas de menor dimensión, facilitando su adaptación paisajística mediante corredores de vegetación.
 - o Uso del terreno (topografía). La elección de los emplazamientos para los módulos se adecúa a la forma y topografía de este ámbito, favoreciendo su integración visual.
 - o Acabados empleados en la construcción (tratamiento del color y texturas).
 - El proyecto incluye el uso de colores que imiten los tonos del entorno, en lo posible, para su mayor integración paisajística.
 - Las instalaciones más visibles, se forrarán de madera, reduciendo notablemente la afección visual, al asemejarse en forma y colores a los del entorno.
 - o Evitar/Reducir la contaminación lumínica asociada al proyecto. Para ello, se adecuarán las fuentes lumínicas de la Planta para cumplir con el requisito asociado a este tipo de impactos.
- Secundarias: son medidas específicas diseñadas en el Estudio de Evaluación del Impacto Visual y Paisajístico. Básicamente se componen de:
 - o Barreras vegetales que refuercen estratégicamente el aislamiento visual del proyecto.
 - Generalmente asociadas al cerramiento perimetral de las instalaciones.

⁶ Extraído de Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment 3rd edition – consultation draft.



- Se priorizará el uso de especies autóctonas propias del medio natural donde se sitúa el proyecto. En nuestro caso, las especies a utilizar serán preferentemente encina, pino piñonero y ciprés, y en caso de viabilidad, olivos trasplantados de las parcelas ocupadas por la planta fotovoltaica.
 - Estas especies se distribuirán por bosquetes o agrupaciones de pies, similares a las formaciones naturales existentes. Tratando, por tanto, generar una silueta no uniforme lo que favorecerá la integración paisajística.
 - Para asegurar el éxito de las plantaciones propuestas, se procederá a la reposición de mallas y riegos de sequía, u otros tratamientos específicos, medidas a mantener durante varios años tras la finalización de las obras.
- o Potenciación de determinados elementos, tanto naturales como constructivos, presentes en el ámbito o, incluso, pertenecientes a las instalaciones proyectadas, que se configuren como hitos paisajísticos y como focos de atracción de la percepción.
- En nuestro caso, se aplicará - frente a la tendencia observada de tratar de ocultar las instalaciones con una barrera vegetal homogénea exclusivamente - el refuerzo de setos existentes (Ver Reforzamiento de Barreras Vegetales).

5.2. BARRERAS VEGETALES.

Como adelantamos en el apartado anterior, una forma sencilla para integrar las construcciones en el entorno es crear pantallas vegetales que oculten total o parcialmente las mismas (Hernández. 2011), disminuyendo el impacto visual provocado. Esta mitigación queda condicionada por la calidad paisajística de la zona donde se proyecta la pantalla, las características del elemento a ocultar y la diversidad de especies vegetales que conforman la pantalla.

Diversos autores han indagado en esta cuestión para la reducción del impacto visual: en edificios (Perinin. 2013; Hernández et al. 2004), plantas solares, clúster de invernaderos (Rogge et al., 2008), zonas industriales (Martin et al. 2012), carreteras (Martin et al., 2012; Catalá- Reig y Fuster-Morera. 1998) y parques eólicos (Otero et al. 2012).

En el marco del presente Estudio, se proponen dos tipos de iniciativas relativas a las pantallas o Barreras vegetales: i. Reforzamiento de Barreras vegetales existentes; y ii. Delimitación de nuevas barreras.



5.2.1. Reforzamiento de Barreras vegetales.

Se han identificado dos barreras objeto de reforzamiento, con las siguientes características:

- REF-01. Con una longitud de 809 metros, con objeto de densificar puntualmente el seto natural empleando las mismas especies observadas. dispuesto a lo largo de la Carretera SE-426 (y Cañada de Matalageme, sin afectarla) en dirección NW una vez pasado la entrada al Cortijo La Chaparra y La Almenara. Se evitaría, de este modo, la presencia visual de la parte norte de la Planta en este tramo de carretera. Las coordenadas (ETRS 1989 Zona 30 N) de inicio y final son:
 - o Inicio. X: 244.999; Y: 4.125.645;
 - o Final. X:244.463; Y: 4.126.058.

- REF-02: Dispuesta a lo largo de 685 metros y muy próxima a la anterior. De nuevo, la finalidad es reforzar las diferentes barreras vegetales existentes (olivar al norte y sur de la misma), en este caso con disposición SW-NE en las inmediaciones de la Colada Pelay Correa (sin afectarla). Las coordenadas de inicio y final son:
 - o Inicio. X: 243.817; Y: 4.125.467;
 - o Final. X: 244.333; Y: 4.126.082.



Figura 35. Ejemplo de Barrera vegetal susceptible de reforzamiento.



5.2.2. Delimitación de Nuevas Barreras:

Se han descrito 7 nuevas barreras vegetales, que tienen en total una longitud de 3.639 metros. Se emplearán los criterios comentados en el apartado (Medidas Primarias y Secundarias). Las características de estas nuevas barreras son:

- NEW-01.
 - o Longitud: 404 m.
 - o Disposición: SW-NE
 - o Coordenadas:
 - Inicio: X: 245.887; Y: 4.125.374.
 - Final: X: 246.156; Y: 4.125.679.

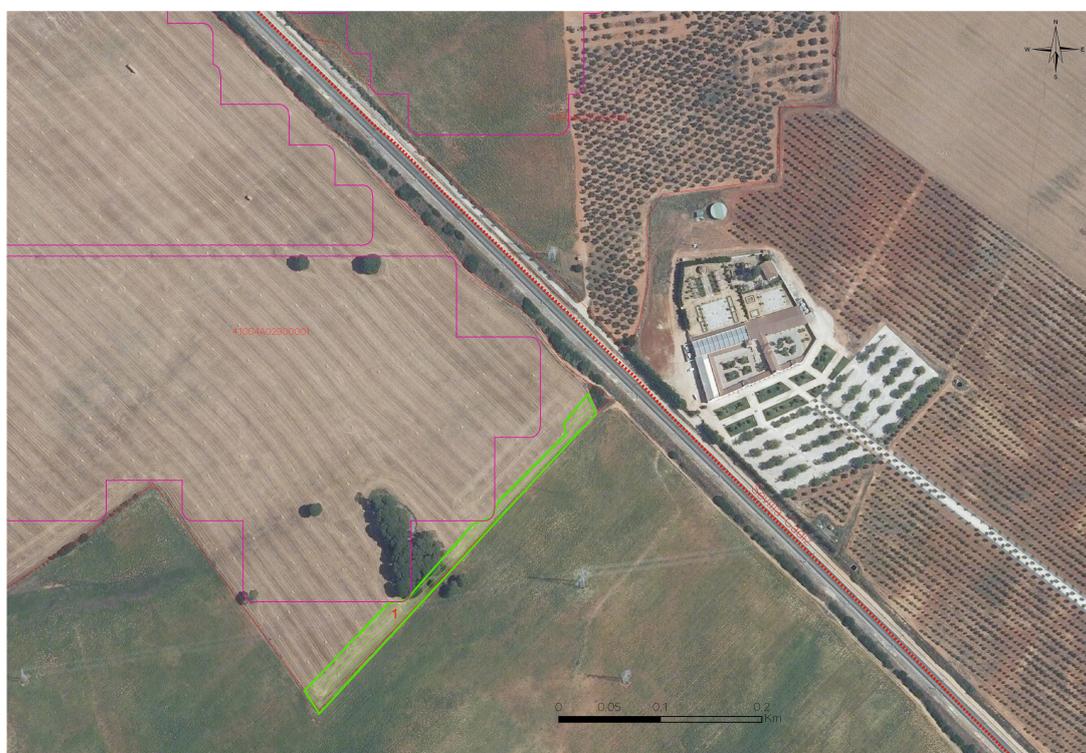


Figura 36. Ubicación de la Medida NEW-01.

- o Observaciones: En el límite de la parcela 1 del polígono 29, próxima al rodal de pino piñonero empleado para el ganado, junto a la vía férrea y a escasos 100 metros de la Hacienda La Pintada. Trata de corregir el impacto visual (aunque mínimo por la presencia de varios cultivos de olivar) desde la Carretera A-8029, así como los impactos puntuales derivados del recorrido (sentido Dos Hermanas) de la carretera SE-426 en aquellos puntos en los que la cobertura del seto natural no sea suficientemente densa. Se valora la posibilidad de emplear alguno de los pies de pino piñonero en esta nueva barrera, favoreciendo su integración en la nueva realidad de la finca.



- NEW-02.
 - o Longitud: 623 m.
 - o Disposición: N-S
 - o Coordenadas:
 - Inicio: X: 246.141; Y: 4.126.915.
 - Final: X: 245.924; Y: 4.127.458.

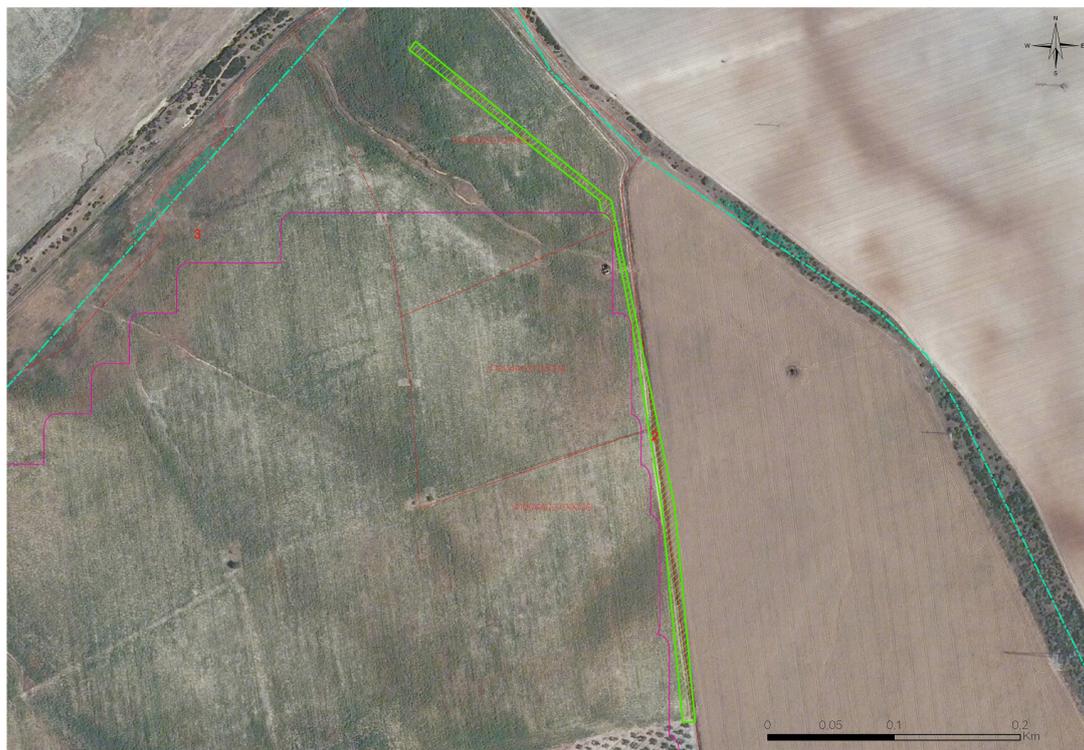


Figura 37. Ubicación de la Medida NEW-02.

- o Observaciones: Dispuesto a lo largo de las lindes de las parcelas 4, 5 y 6 del polígono 27, esta nueva pantalla vegetal trata de corregir el impacto visual asociado a los usuarios del Cordel del Gallego, así como, de los usuarios de la A-376.



- NEW-03.
 - o Longitud: 1.020 m.
 - o Disposición: SW-NE.
 - o Coordenadas:
 - Inicio: X: 245.248; Y: 4.126.699.
 - Final: X: 245.917; Y: 4.127.446.

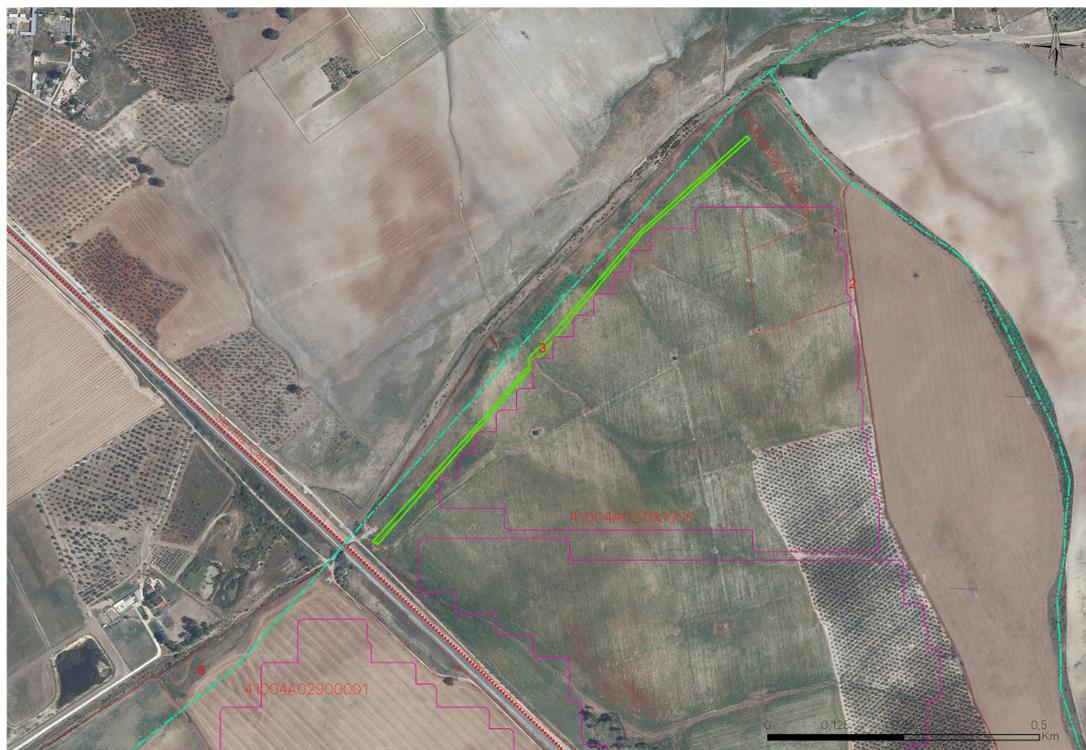


Figura 38. Ubicación de la Medida NEW-03.

- o Observaciones: Esta pantalla vegetal se diseña en paralelo a la Cañada de Matalageme (sin afectarla), concretamente se dispone en las parcelas 5 y 6 del polígono 27. Para ella se pretende la plantación de un seto con especies arbustivas (lentisco, retama y palmito).



- NEW-04.
 - o Longitud: 225 m.
 - o Disposición: SE-NW.
 - o Coordenadas:
 - Inicio: X: 244.523; Y: 4.125.954.
 - Final: X: 244.351; Y: 4.126.091.

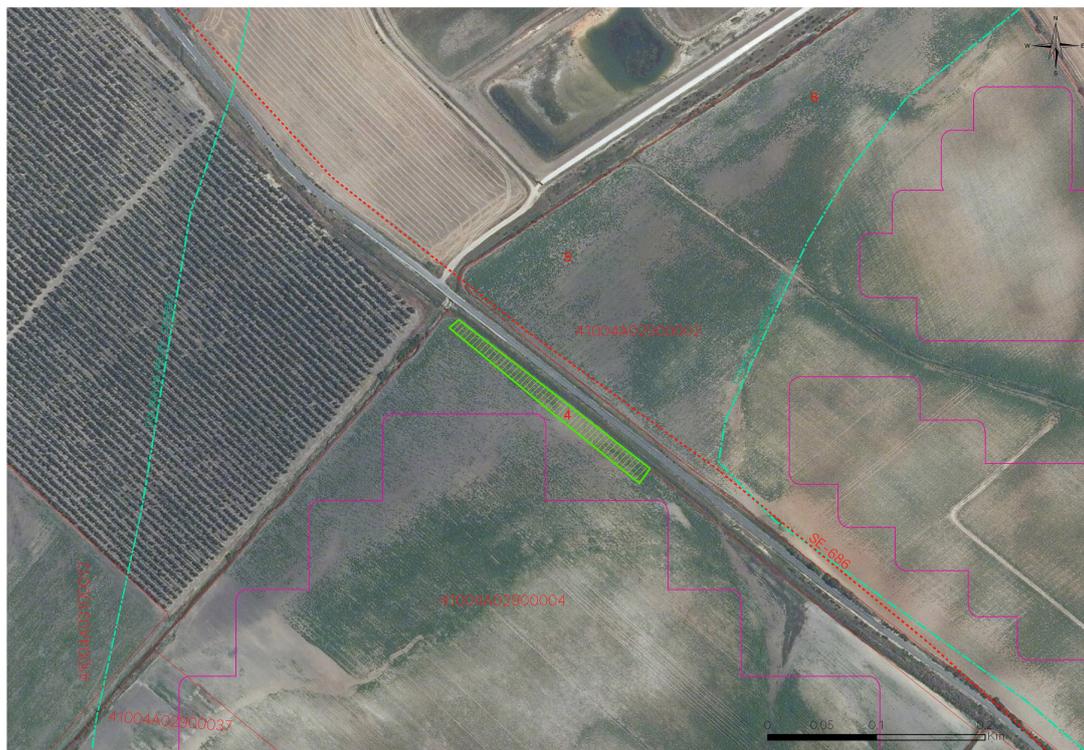


Figura 39. Ubicación de la Medida NEW-04.

- o Observaciones: Esta pequeña franja de vegetación favorece la integración visual de la infraestructura respecto a los usuarios de la carretera SE-426, en concreto, en la parte situada más al norte de la parcela 4 del polígono 29, dando continuidad al olivar existente.



- NEW-05.
 - o Longitud: 166 m.
 - o Disposición: SE-NW.
 - o Coordenadas:
 - Inicio: X: 244.391; Y: 4.126.108.
 - Final: X: 244.527; Y: 4.126.207.

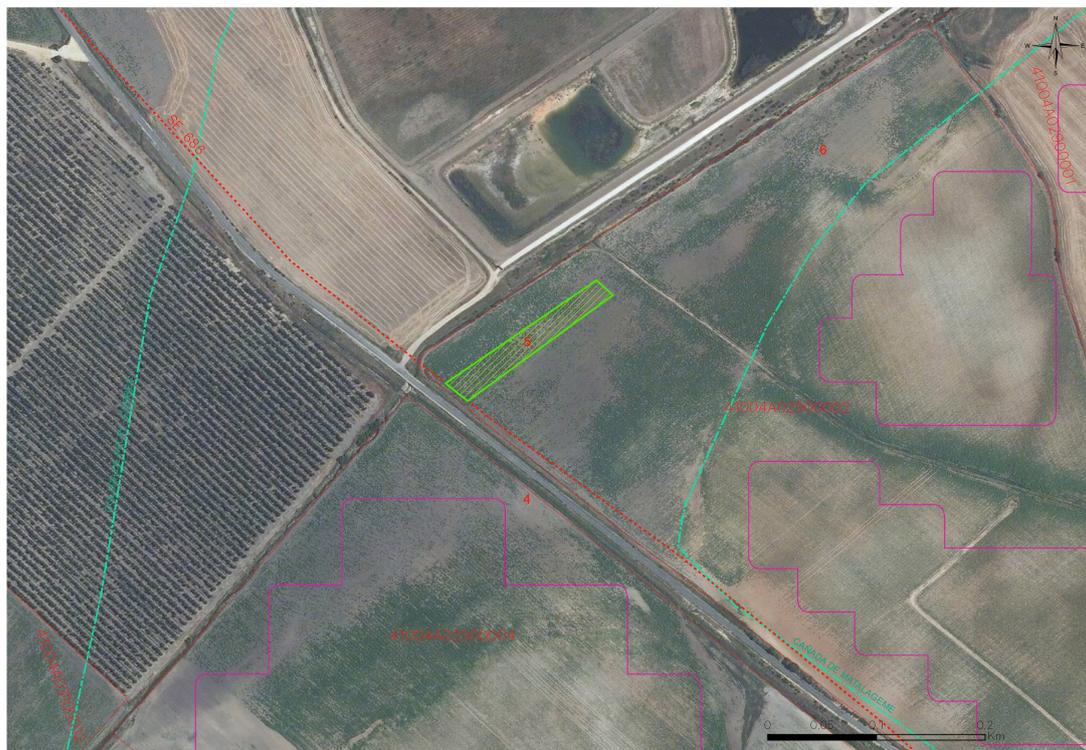


Figura 40. Ubicación de la Medida NEW-05.

- o Observaciones: Esta propuesta otorga continuidad a la NEW-04, en este caso, en la parcela 2 del polígono 29. Posee, por tanto, los mismos objetivos: limitar la visibilidad desde la Carretera SE-426.



- NEW-06.
 - o Longitud: 677 m.
 - o Disposición: SE-NW
 - o Coordenadas:
 - Inicio: X: 244.579; Y: 4.126.235.
 - Final: X: 245.127; Y: 4.126.638.

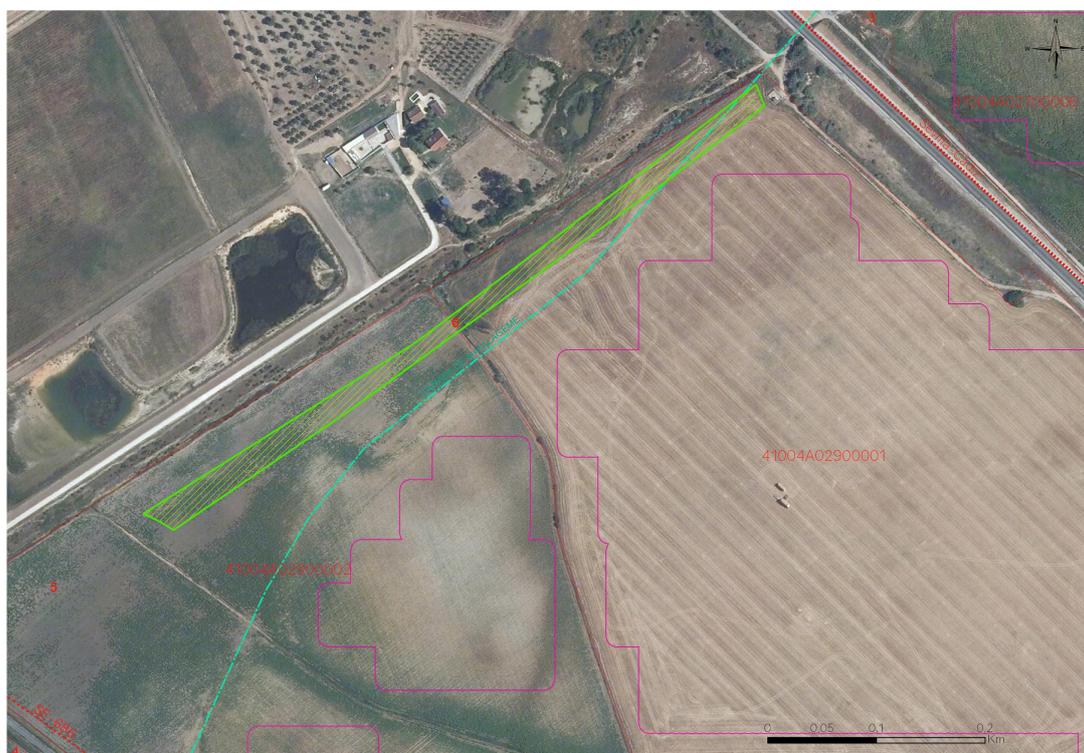


Figura 41. Ubicación de la Medida NEW-06.

- o Observaciones: Próxima a la Cañada de Matalageme (sin afectarla), esta medida tendría lugar en las parcelas 1 y 2 del polígono 29. Su función principal es mitigar el impacto que puntualmente pudiera tener la planta solar desde la línea férrea Sevilla-Cádiz.



- NEW-07.
 - o Longitud: 524 m.
 - o Disposición: E-W
 - o Coordenadas:
 - Inicio: X: 243.875; Y: 4.125.052.
 - Final: X: 244.400; Y: 4.125.072.

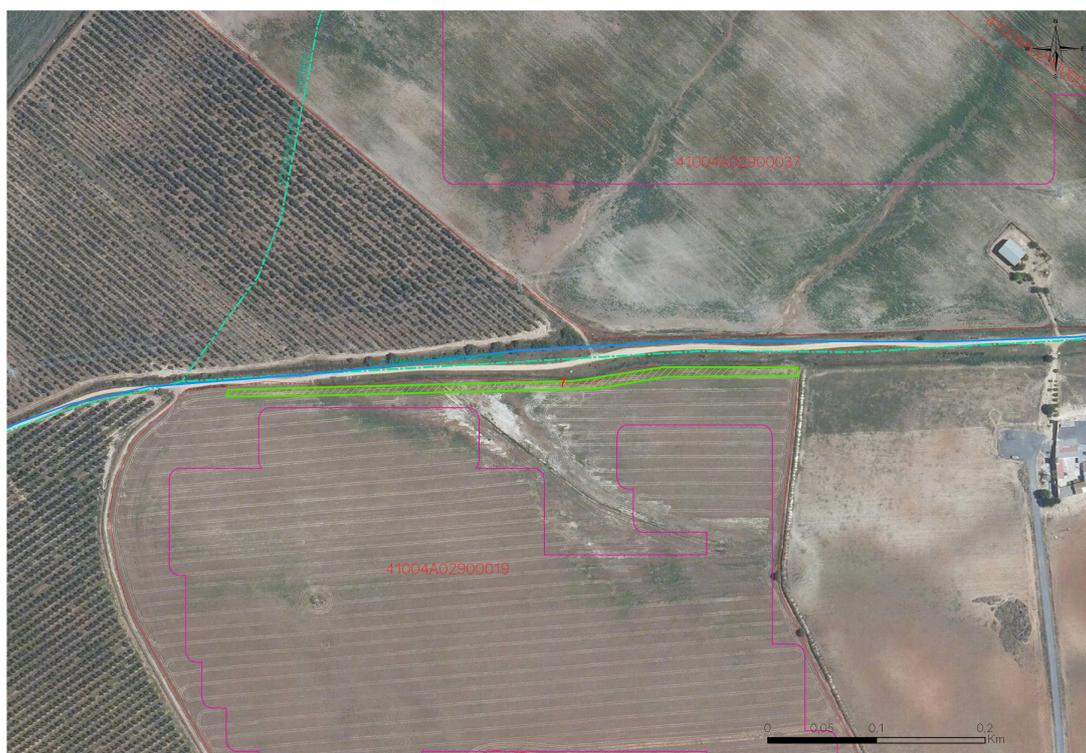


Figura 42. Ubicación de la Medida NEW-07.

- o Observaciones: Esta pantalla discurriría en paralelo a la Cañada de Matalageme, con objeto de aislar los módulos fotovoltaicos dispuestos al sur de la misma (parcela 19 del polígono 29).



6. CONCLUSIONES.

Mediante el presente Estudio se ha tratado de Evaluar el impacto paisajístico y visual (LVIA) de la Planta Solar Fotovoltaica “La Isla”.

El primer paso ha sido caracterizar el tipo paisajístico en el que se encuentra el área de estudio. Así, el Catálogo de Paisajes de la provincia de Sevilla (2015) identifica el mismo como *Colinas y piedemonte con relieves tabulares, vegas y terrazas de dominante agraria*. Tras este punto de partida, se ha procedido a la caracterización de sus componentes que, en la práctica, se circunscriben a: i. la matriz agraria: mayoritariamente destinado a cultivos herbáceos y leñosos (olivar) en secano con retazos de vegetación natural (pino, eucalipto y setos de matorral termomediterráneo), que se acompañan de varios cortijos de cierta entidad (Almenara, Chaparra, Jesús María, etc.); ii. La presencia de varias infraestructuras viarias: autovía A-376, carretera A-8029 y SE-426, vías pecuarias, y la línea férrea Sevilla-Cádiz; iii. El papel determinante de la Subestación Eléctrica de Don Rodrigo como foco de atracción de numerosas líneas eléctricas; y iv. La presencia notable por su posición más elevada del Vertedero de Montemarta-Cónica.

La evaluación del impacto paisajístico (LIA), parte de una valoración global, algo subjetiva, de los cambios que se producen en el carácter del paisaje (basándose en parámetros físicos y otros de carácter perceptivo/cultural). Así, se procedió a su cualificación a través de 6 factores (Calidad, Rareza, Representatividad, Valor de conservación, Perceptibilidad y Consenso), estando el primero de ellos compuesto por 5 subfactores (Topografía, Líneas existentes, Color, Textura y, Escala y profundidad). Tras la aplicación de los criterios expuestos en el apartado metodológico se concluyó que la valoración del paisaje del entorno de la Planta Solar es Medio-Bajo (valor: 25). La clave, como comentamos anteriormente, es la existencia de una amplia variedad de formas artificiales que condicionan la capacidad de acogida de este paisaje (por otro lado, de escasa rareza, representatividad y valor de conservación), destacando en este sentido las líneas eléctricas de transporte y evacuación de energía que se dirigen hacia la Subestación Eléctrica de Don Rodrigo. Por lo que los cambios derivados de la instalación de la Planta Solar no revisten – una vez ejecutadas las medidas correctoras – de excesiva relevancia en el marco del Análisis LIA.

Por su parte, la Evaluación del Impacto Visual (VIA) trata de modelizar y analizar los cambios que se derivan del grado de visibilidad de la nueva estructura, y se basa en la determinación de la Zona de Influencia Visual (ZVI) desde diferentes Puntos de Observación (en nuestro caso, 12). Para su cálculo se ha empleado la herramienta GIS “Viewshed” en dos escenarios: i. Actual, incorporando las Barreras vegetales y físicas identificadas con anterioridad; ii. Futura, incluyendo además las medidas mitigadoras precisas para minimizar aún más el posible impacto visual.

En el escenario actual la Zona de Influencia Visual es en más del 84% del área analizada no divisables desde los Puntos de Observación planteados. Asimismo, los emplazamientos que son detectados por más de un observador se reducen a menos



del 7% de la superficie total. De ahí que podamos afirmar que se trata *per sé* de un área con escasa incidencia visual. En el escenario futuro, una vez aplicadas las medidas mitigadoras, el porcentaje de área no visible en el ámbito de la Planta Solar se reducirá a prácticamente el 91 % de la misma. Destaca, de nuevo, la escasísima fracción de la misma expuesta a más de un observador (1,09%).

Estos análisis nos indican que el punto de partida en cuanto al impacto visual se refiere es inmejorable en cuanto a la escasa intrusión visual del Proyecto en el entorno. Sin duda, un papel muy destacado en este sentido se encuentra en la existencia de varias Barreras vegetales con una situación estratégica desde el punto de vista de la perceptibilidad del mismo.

La visibilidad de la actividad depende de la amplitud de la cuenca visual del emplazamiento, distancia de visualización e interferencias que tienden a dificultar la observación, como son la topografía u orografía del entorno inmediato, la vegetación de los alrededores.

No obstante, se plantean en el presente estudio dos tipos de medidas: i. Primarias, relacionadas con el diseño del proyecto y que se traducen en la fragmentación de los diferentes grupos de módulos fotovoltaicos que impidan la creación de una masa uniforme (y difícilmente integrable en el paisaje), la adaptación a la topografía del entorno, así como otros aspectos puntuales que redundarán en la mejora del impacto visual de la Planta Solar (Recubrimiento de estructuras y equipamientos, o uso de luminarias de bajo impacto); y ii. Secundarias, se trata de medidas específicas diseñadas expresamente para mitigar el efecto analizado; en este caso, mediante el reforzamiento de algunas Barreras vegetales existentes (2 actuaciones) y, sobre todo, con la creación de otras (7) líneas de vegetación que han demostrado su efectividad en los análisis.

En términos generales, esas Barreras vegetales se asociarán al cerramiento perimetral de las instalaciones, priorizando el uso de especies autóctonas (encina, pino piñonero, ciprés, olivos) dispuestos por bosquetes o agrupaciones de pies similares a las formaciones naturales existentes para evitar la creación de siluetas uniformes.

Director de Proyectos
Análisis Territorial y Ambiental

Fdo.: Juan José González López
Núm. Colegiado: 1.146 COAMBA



7. ANEXOS.

7.1. ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Localización del Proyecto a escala comarcal.	3
Figura 2. Toma aérea de la parcela 6 del polígono 27 de Alcalá de Guadaira.	6
Figura 3. Vista del Cortijo La Almenara.	8
Figura 4. Matriz agrícola característica de la zona de estudio.	8
Figura 5. Panorámica de la Carretera A-376, próximo al acceso a la Planta Solar.	9
Figura 6. Cobertura arbórea en la Carretera A-8029.	10
Figura 7. Seto paralelo a la Carretera SE-426.	10
Figura 8. Vegetación asociada a la línea férrea Sevilla-Cádiz.	11
Figura 9. Vista aérea del mismo punto. Destaca la continuidad del seto que rodea a la infraestructura.	11
Figura 10. Vegetación herbácea presente en la Colada de Pelay-Correa.	12
Figura 11. Discurrir de la Cañada de Matalageme en la parte central de la futura Planta Solar.	12
Figura 12. Vista aérea del Vertedero de Montemarta-Cónica (Vista hacia el SW). Véase la elevación respecto al entorno, así como, la barrera vegetal dispuesta en el límite del mismo. Se integra adecuadamente en términos cromáticos.	13
Figura 13. Perspectiva desde la Carretera A-8029 del Vertedero de Montemarta-Cónica. Pese a la notable diferencia (al menos de 20 metros) la presencia del desnivel asociado no genera gran impacto paisajístico.	13
Figura 14. Vista de la Subestación Eléctrica de Don Rodrigo desde la Carretera A-8029 (Vista hacia el NW). Se observa la presencia de varios apoyos de diversa índole en las proximidades de la SE, así como el entramado de líneas horizontales (cableado) y de estructuras metálicas.	14
Figura 15. Papel amortiguador de la barrera vegetal de la A-376 al tomar la A-8029 de la Subestación Eléctrica de Don Rodrigo desde la perspectiva del conductor.	14
Figura 16. Vista desde la Cañada de Matalageme del Cortijo La Chaparra. Este tipo de construcciones poseen cierta relevancia en la percepción visual del paisaje.	15
Figura 17. Vista de la fachada del Cortijo de la Almenara.	15
Figura 18. Delimitación de las Barreras vegetales en el ámbito de trabajo de la PSFV "La Isla".	16
Figura 19. Cultivos de olivar en secano con marco extensivo en Parcela 6 Polígono 27.	16
Figura 20. Agrupación de Eucaliptus sp. en las inmediaciones del FFCC Sevilla-Cádiz.	17
Figura 21. Perspectiva aérea de la agrupación de Eucaliptus sp.	17
Figura 22. Vista terrestre del rodal de pino piñonero de la parcela 1 del polígono 29. Resalta la ausencia de cobertura en los primeros metros de altura desde el suelo, precisamente los de mayor interés para nuestro propósito.	18
Figura 23. Vista aérea del rodal de pino piñonero de la parcela 1 del polígono 29.	18
Figura 24. Panorámica aérea del cruce de la Cañada de Matalageme y la Carretera SE-426.	19
Figura 25. Distribución de los Puntos de Observación.	26
Figura 26. Barreras físicas en el entorno próximo de la Planta Solar.	27
Figura 27. Delimitación de las nuevas Barreras vegetales.	28
Figura 28. Reforzamiento de Barreras vegetales.	28
Figura 29. Variables añadidas al MDT en los distintos escenarios.	29
Figura 30. Barrera vegetal actual de Eucaliptus sp.	29
Figura 31. Simulación de la inserción de los paneles fotovoltaicos en el entorno.	31
Figura 32. Análisis de la Zona de Influencia Visual en el escenario actual.	32
Figura 33. Análisis de la Zona de Influencia Visual en el escenario futuro.	33
Figura 34. Evolución de la Zona de Influencia Visual entre los escenarios planteados.	34
Figura 35. Ejemplo de Barrera vegetal susceptible de reforzamiento.	37
Figura 36. Ubicación de la Medida NEW-01.	38
Figura 37. Ubicación de la Medida NEW-02.	39
Figura 38. Ubicación de la Medida NEW-03.	40
Figura 39. Ubicación de la Medida NEW-04.	41
Figura 40. Ubicación de la Medida NEW-05.	42
Figura 41. Ubicación de la Medida NEW-06.	43
Figura 42. Ubicación de la Medida NEW-07.	44



7.2. ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Puntos de observación analizados para la determinación de la ZVI.....	26
Tabla 2. Análisis del Impacto Paisajístico (LIA) del Proyecto.....	31
Tabla 3. Tabla – Resumen de los resultados del ZVI en el escenario actual.....	32
Tabla 4. Tabla – Resumen de los resultados del ZVI en el escenario futuro.....	33
Tabla 5. Tabla – Resumen de los resultados de la evolución del ZVI entre los escenarios planteados.....	34

7.3. FUENTES CARTOGRÁFICAS.

- Atlas de Andalucía. Sevilla: Consejería de Obras Públicas y Transportes, Consejería de Medio Ambiente, 2005.
- Atlas de los paisajes de España. Secretaría de Estado de Aguas y Costas. Ministerio de Medio Ambiente. Gobierno de España, 2003.
- Datos Espaciales de Andalucía para escalas intermedias 1:100.000 (DEA100). Instituto de Cartografía de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía, 2009.
- Datos Espaciales de Referencia de Andalucía para escalas intermedias 1:100.000 (DERA). Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, Consej. de Econ., Innov., Ciencia y Empleo. Junta de Andalucía, 2013.
- Mapa de usos y coberturas vegetales de Andalucía (MUCVA) de los años 1956, 1977, 1984, 1999, 2003 y 2007 (1:25.000). Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Mapa de los Paisajes de Andalucía. Centro de Estudios Paisaje y Territorio. Junta de Andalucía, 2005.
- Mapa topográfico de Andalucía 1:10.000. Instituto de Cartografía de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía, 2007.
- Modelo digital del terreno con paso de malla de 25 m. Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento. Gobierno de España.
- Moniz, C., Moreira, J.M., Ojeda, J.F. et al. 2005. Mapa de paisaje de Andalucía, en Atlas de Andalucía, vol. 2. Sevilla: Consejería de Obras Públicas y Transportes, Consejería de Medio Ambiente, 2005.
- Mata Olmo, R. & Sanz Herráiz, C. 2004. (Dir.) Atlas de los Paisajes de España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, 2004.
- Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE) Andalucía (1:10.000). Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, 2005.



7.4. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.

- Catalá-Reig, R., Fuster-Morera, A. (1998). Autovía de Aragón. Tramo: Sagunto-Soneja. Revista de Obras públicas, 3379.
- Hernández, J., García, L., Ayuga, F. (2004). Assessment of the visual impact made on the landscape by new buildings: a methodology for site selection. Landscape and Urban Planning, 68, 15–28.
- Hernández, J. (2011). Proyecto Piloto “Trenzando Diversidad”. Aplicación de pantallas de vegetación autóctona para la mitigación del impacto paisajístico: metodología, selección de especies y casos prácticos.
- Manchado del Val, C. 2015. Análisis de criterios de visibilidad e impacto visual. Metodología de uso en proyectos de infraestructuras. Tesis Doctoral. Universidad de Cantabria.
- Martin, B., Loro, M., Arce, R.M., Otero, I. (2012). Different landscaping integration techniques in roads. Analysis of efficacy through public perception. Informes de la Construcción, 64(526), 207-220.
- Otero, C., Manchado, C., Arias, R., Bruschi, V.M., Gómez-Jáuregui, V. (2012). Wind energy development in Cantabria, Spain. Methodological approach, environmental, technological and social issues. Renewable Energy, 40, 137-149.
- Perinin, K. (2013). Retrofitting with vegetation recent building heritage applying a design tool—the case study of a school building. Frontiers of Architectural Research, 2, 267–277.
- Rogge, E., Nevens, F., Gulinck, H. (2008). Reducing the visual impact of 'greenhouse parks' in rural landscapes. Landscape and Urban Planning, 87, 76–83 328.
- VV.AA. 2015. Catálogo de Paisajes de la provincia de Sevilla (Archivo digital) /directores: Florencio Zoido Naranjo y Jesús Rodríguez Rodríguez; Sevilla: Centro de Estudios Paisaje y Territorio, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2015.



7.5. CARTOGRAFÍA.

- Plano 1. Situación de la Planta a escala provincial.
- Plano 2. Localización de la Planta a escala comarcal.
- Plano 3. Carreteras.
- Plano 4. Vías Pecuarias.
- Plano 5. Usos.
- Plano 6. Puntos de observación.
- Plano 7. Barreras vegetales.
- Plano 8. Barreras físicas.
- Plano 9. Nuevas Barreras vegetales.
- Plano 10. Reforzamiento de Barreras vegetales.
- Plano 11. Análisis de la Zona de Influencia Visual en el escenario actual.
- Plano 12. Análisis de la Zona de Influencia Visual en el escenario futuro.
- Plano 13. Evolución de la Zona de Influencia Visual entre los escenarios planteados.