

# **PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS PEI-PFOT-262 REFERENTE A LA PSFV MAURICIO SOLAR Y LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y LÍNEAS ASOCIADAS.**

VERSIÓN INICIAL DEL PLAN: DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

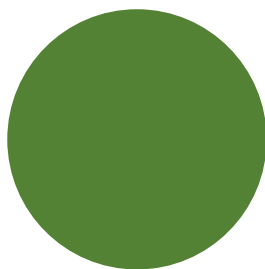
## **BLOQUE II. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL**

### **ANEXO VI. ESTUDIOS DE PAISAJE**

## **TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHINCHÓN Y MORATA DE TAJUÑA.**

## **COMUNIDAD DE MADRID**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en  
aplicación de la normativa vigente



**MAYO 2023**



*\*Nota. El presente estudio contempla las infraestructuras incluidas en el Borrador del PEI, previas a la modificación realizada en las mismas tras la incorporación de las sugerencias del Documento de Alcance, del cumplimiento de los informes recibidos de las Administraciones públicas consultadas, principalmente la D.G. de Biodiversidad y Recursos Naturales de la Comunidad de Madrid, así como de la Declaración de Impacto Ambiental como parte de la tramitación ambiental llevada a cabo en el MITECO, y que fue publicada en el BOE con fecha 2 de febrero de 2023.*

*De este modo, las conclusiones asociadas a la planta solar fotovoltaica Martiane Solar ya no resultan de aplicación al haberse suprimido ésta. Igualmente, las conclusiones relativas al tramo aéreo de la LEAT entre la ST Mauricio y el apoyo 18 ya no resultan de aplicación puesto que dicho tramo se plantea ahora en subterráneo.*

*La actualización de este estudio se llevará a cabo en siguientes fases de la tramitación.*

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



## Anexo 5. ESTUDIO DE PAISAJE

Julio de 2021

# Contenido

<b>1 OBJETO Y ALCANCE</b>	<b>1</b>
<b>2 MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>1</b>
<b>3 BASES METODOLÓGICAS</b>	<b>2</b>
3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	2
3.2 ÁLCANCE VISUAL MÁXIMO	3
3.3 CALIDAD DEL PAISAJE	5
3.3.1 Definición	5
3.3.2 Cuantificación de la calidad de los elementos del paisaje (Ve)	7
3.3.3 Singularidad paisajística (Vs)	10
3.3.4 Calidad del paisaje	10
3.4 PERCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	11
3.4.1 Definición	11
3.4.2 Factor de visibilidad	12
3.4.3 Cuencas visuales	13
3.5 ALTERACIÓN PAISAJÍSTICA	15
<b>4 INVENTARIO Y DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE</b>	<b>16</b>
4.1 INTERPRETACIÓN GENERAL DEL PAISAJE DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.	
CLAVES DEL CARÁCTER PAISAJÍSTICO	16
4.1.1 INTRODUCCIÓN	16
4.1.2 EL PAISAJE DE LA CUBETA SEDIMENTARIA CENTRAL	17
4.1.3 CLAVES DEL CARÁCTER PAISAJÍSTICO DE ÍNDOLE NATURAL	17
4.1.4 CLAVES DEL CARÁCTER PAISAJÍSTICO DE ÍNDOLE CULTURAL	18
4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ÁMBITOS PAISAJÍSTICOS	19
4.2.1 UNIDADES DE PAISAJE	19
4.2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE	21
4.3 ANÁLISIS DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	21
4.4 ÁREAS Y ENCLAVES DE SINGULARIDAD PAISAJÍSTICA	22
4.4.1 Áreas sensibles de interés paisajístico	22
4.4.2 Enclaves de interés paisajístico	22
4.4.3 Identificación de elementos y áreas distorsionantes del paisaje	24
4.5 PERCEPTIBILIDAD GENERAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	24
<b>5 ALTERACIÓN PAISAJÍSTICA POR EL PROYECTO</b>	<b>25</b>
5.1 VISIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN	25
5.1.1 Cuencas visuales	25
5.1.2 Visibilidad de la actuación desde las carreteras presentes en el ámbito de estudio	25
5.1.3 Visibilidad desde las sendas paisajísticas presentes en el ámbito de estudio	27
5.1.4 Identificación de zonas de especial incidencia paisajística	27
5.2 EFECTOS SOBRE LA UNIDAD EL ALTO	29
5.2.1 Calidad preoperacional del paisaje	29
5.2.2 Calidad postoperacional del paisaje	30
5.3 SÍNTESIS DE LA ALTERACIÓN PAISAJÍSTICA EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO	31
<b>6 PROPUESTA DE MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA</b>	<b>31</b>
6.1 MEDIDAS A IMPLANTAR CON CARÁCTER GENERAL EN TODOS LOS APOYOS	32
6.2 MEDIDAS CORRECTORAS Y DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	32



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 1 OBJETO Y ALCANCE

El presente Estudio de Paisaje tiene por objeto evaluar la incidencia visual de las actuaciones necesarias para la ejecución del proyecto que nos ocupa sobre la calidad paisajística de la zona afectada, y en su caso, habilitar las medidas de protección, restauración y rehabilitación pertinentes.

El Estudio de Paisaje se centra en una caracterización del paisaje, definiendo las unidades que lo conforman, identificando los elementos paisajísticos en el ámbito de estudio y realizando una valoración de su incidencia visual que determine las interferencias que se dan entre el paisaje caracterizado y la actuación prevista.

## 2 MARCO DE REFERENCIA

Tomando como referencia el sentido territorial que sobre la cuestión paisajística se asume desde el **Convenio Europeo del Paisaje** (CEP, Consejo de Europa, 2000), la idea aportada de que todo ~~territorio es paisaje independientemente de su calidad y del aprecio social que merezca, unido a la definición de «paisaje» incorporada por el CEP como “cualquier parte del territorio, tal y como lo percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”, obliga a motivar cualquier estudio de esta variable bajo tres principios fundamentales: territorio, percepción y carácter.~~

El análisis de la incidencia paisajística que puede derivarse de la actuación que nos ocupa, se basa en un procedimiento metodológico acorde con los principios y conceptos aportados por el Convenio Europeo de Paisaje y con un modelo de estimación de la calidad visual, que combina varias metodologías de actuación reunidas por M. Andrés Abellán, L. Molina Sánchez y A. del Cerro Barja (*Rev. Montes*, nº 66, 2000), aunque adaptado especialmente al caso, como recomiendan los autores.

En principio, esta metodología fue diseñada, además de para determinar la calidad visual del paisaje, para cuantificar y calificar el impacto ambiental sobre el paisaje natural de proyectos.

A su vez, se recogen también propuestas para la *Evaluación del Carácter del Paisaje* o LCA por su acrónimo inglés (*Landscape Character Assessment*)<sup>1</sup> y la *Guía para la Evaluación del*

<sup>1</sup> Countryside Agency and Scottish Natural Heritage, 2002. Esta guía ha sido re-editada más recientemente (2014), y ha sido ampliada mediante varios documentos temáticos sobre diversos temas de interés (topic papers). Asimismo, se ha adaptado para su aplicación a los paisajes costeros y marinos (“Seascape Character Assessment”).

*Impacto Visual y Paisajístico (GLVIA3, Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment)<sup>2</sup>.*

Estos instrumentos, que gozan de gran reconocimiento internacional y prestigio académico, han servido de marco de referencia teórica y práctica, mediante una aplicación de sus conceptos y principios de análisis e intervención, y a los que se suman aportaciones de otras corrientes o enfoques, así como otras ideas basadas en la experiencia adquirida.

Se da así cumplimiento a la Ley 21/2013, de evaluación ambiental en lo relativo a la inclusión del paisaje como un aspecto ambiental que puede verse afectado por una actuación proyectada. A este respecto, hay que observar que **la variable paisaje ya ha sido tenida** en cuenta en la selección, tanto de pasillos y localización de emplazamientos viables para subestaciones como para la traza viable sobre la que se ha diseñado el trazado definitivo de proyecto.

### 3 BASES METODOLÓGICAS

#### 3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

El análisis del efecto sobre el paisaje de las actuaciones se realizará mediante el cálculo del valor de la alteración paisajística, que en lo que se refiere a la determinación del impacto, supone la comparación entre la situación actual existente y la que generarán las actuaciones finalizadas, resultando así un modelo de gran flexibilidad de aplicación y un importante grado de objetividad, ya que sin obviar la componente estética del paisaje, da prioridad al estudio numérico de sus elementos.

Para su realización, primero será necesario delimitar el área de estudio y determinar las unidades de paisaje diferenciables por valores perceptuales propios.

El modelo funciona a partir de dos grandes variables:

- La calidad visual.
- La visibilidad de las actuaciones.

En líneas generales, el modelo analiza el cambio inducido por las actuaciones en la calidad intrínseca del paisaje, y posteriormente esa alteración es ponderada por un factor de visibilidad con el que se valoran las condiciones de observación.

---

<sup>2</sup> Landscape Institute, Institute of Environmental Management & Assessment (IEMA), dirigido por Carys Swanwick, Universidad de Sheffield (2013).

Para ello, una vez determinadas las unidades de paisaje, se determinará la visibilidad de las actuaciones realizadas en ellas, y cómo afectarán a la calidad del paisaje y a su futura evolución.

La calidad visual es el mérito del paisaje para no verse alterado, y se analizará para cada una de las unidades de paisaje, mientras que la visibilidad es, junto con los factores biofísicos, la característica más importante en la determinación de la fragilidad visual, o conjunto de características del territorio relacionadas con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas (susceptibilidad al cambio) cuando se desarrolla un uso sobre él (Aguiló, 1981; Ramos et al, 1986 y Escribano et al, 1987).

El estudio abarcará una gran cantidad de componentes del paisaje, a los que se les asignará una valoración cuantitativa y cualitativa, en función de la aportación de cada componente a la calidad visual de cada unidad de paisaje, obteniéndose finalmente un índice de Alteración Paisajística (IACP), que podrá variar cuantitativamente en 400 puntos, y cualitativamente en 9 niveles, desde un impacto crítico, hasta un notable efecto favorable.

### 3.2 ÁLCANCE VISUAL MÁXIMO

Para realizar el estudio, es necesario delimitar previamente el territorio sobre el que se realizará, tomando como base el análisis de las cuencas visuales, y a su vez, para definir dichas cuencas es necesario, primero, delimitar el alcance visual máximo.

La capacidad visual, además de ser una cualidad innata de cada persona, objetivamente en todos los seres humanos se ve afectada por la distancia, que provoca una pérdida de la precisión o nitidez de visión y, debido a las condiciones de transparencia de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene unos límites máximos por encima de los cuales no se perciben las cosas de la misma manera, y que se denominan umbrales visuales.

Por tanto, para determinar un umbral visual en los estudios de paisaje se deben considerar, fundamentalmente:

- Distancia. - entre observador y elementos observados.
- Dimensiones. - de los elementos intervisibles.
- Contraste. - diferencia de luminosidad y color entre los elementos y su fondo.
- Dispersión atmosférica. - efecto de la distancia y las condiciones atmosféricas sobre la luminosidad y el contraste percibido.

El umbral visual es una variable que debe definirse para un observador “medio”, dado que cada persona tiene distinta agudeza visual y capacidad de percepción de los objetos,

además de una actitud positiva o negativa frente a los mismos que depende de su educación, estado de ánimo, etc.

Dentro de los 4 diferentes tipos de umbrales que proponen Shang y Bishop (2000) y recogen para su aplicación a España J. Grijota Chousa y V. Asenjo Díaz (2010), de detección de anomalía en el paisaje, de impacto de objetos que alteran el campo visual, de reconocimiento informado (sabiendo lo que se busca) y de reconocimiento no informado, lo más objetivo parece siempre el caso el último, al ser la situación que más se aproxima a lo habitual, al no tener normalmente los observadores una predisposición previa a buscar un objeto.

Para el caso que nos ocupa, al ser actuaciones de gran longitud, pero realizadas sobre un fondo poco definido, y en un clima de por sí generalmente diáfano, creemos más acertado centrarse en la definición del umbral visual a partir de la variable distancia.

En los estudios de paisaje suelen asignarse hasta 3 rangos de distancia: corta o próxima, media y lejana o larga, en función de las características de cada territorio analizado.

La distancia corta es aquella en la que el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles inmediatos, y suele llegar hasta 1 km en zonas con gran movilidad geográfica como la presente. La media es aquella en la que las individualidades del área se agrupan gracias a la perspectiva para dotarla de carácter: es la zona donde los impactos visuales producidos por las actuaciones son mayores, y se suele ubicar entre 1 y 5 km. En las distancias largas o lejanas, superiores a entre 1 y 5 km, se pasa del detalle a la silueta, los colores se van debilitando y las texturas se van haciendo irreconocibles. Esta distancia lejana representaría el umbral visual.

Aplicando el criterio que tomaron Shang y Bishop (2000) para el umbral visual, se puede seleccionar como límite para la definición del área de estudio los puntos en el que la probabilidad de reconocimiento no informado de los elementos sea del 50%, aplicando la fórmula de probabilidad de un suceso:  $Prob = 1/(1 + e^{-z})$ .

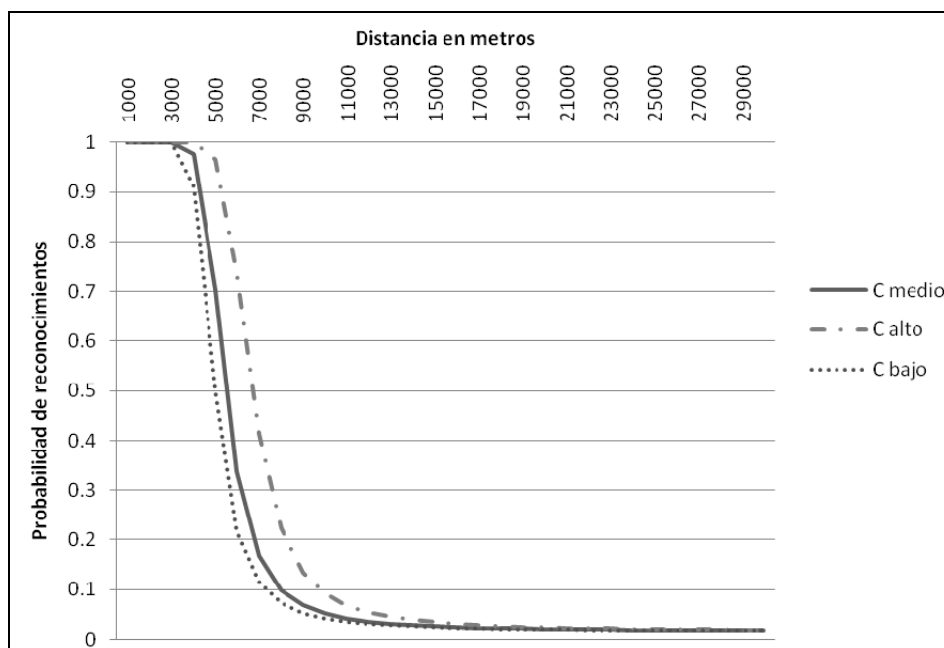


Figura 1. Ejemplo de umbral visual mediante reconocimiento no informado. Fuente: Elaboración propia.

La alteración de los escenarios por los que transcurre la LEAT y sus subestaciones asociadas derivado de la introducción en el territorio de elementos verticales de gran altura y la linealidad horizontal del tendido que los une, lo que provoca una incidencia visual notable que se ve reforzada o minimizada en función de la calidad paisajística del medio que la alberga.

La propuesta va a establecer un umbral visual o distancia lejana de 3,5 km, pues parece que es una distancia que se adapta bien al tamaño de los elementos a considerar en el estudio, que son fundamentalmente los apoyos, puesto que las líneas apenas se verán a más de 1 km. Por tanto, se elige como distancia próxima la igual o menor a 1 km, y media entre 1 y 3,5 km.

### 3.3 CALIDAD DEL PAISAJE

#### 3.3.1 Definición

Se define como el mérito del territorio, en función del grado de excepcionalidad de los elementos que contiene, para no ser alterado.

La Comunidad de Madrid ha generado unas calidades para cada una de sus unidades de paisaje, definiéndolas por sus características visuales que según cada caso pueden alcanzar mérito o no para ser conservado.

El análisis de la calidad visual del paisaje de la Comunidad de Madrid se ha realizado mediante la valoración de la incidencia visual de los factores típicos que conforman y dan razón al paisaje: fisiografía (geomorfología), vegetación y usos del suelo, agua superficial y las estructuras y elementos de carácter antrópico presentes en el territorio.

El mérito de las unidades de paisaje para ser conservadas se ha evaluado para cada una de ellas y se determina a través de unos índices de carácter cualitativo y cuantitativo que definen su valor de calidad visual.

La diversidad de ambientes presente en cada unidad de paisaje; las singularidades naturales definidas por los Espacios Naturales de interés para la conservación del paisaje que alberga; y los elementos culturales de carácter histórico-patrimonial con notable incidencia visual, modifican al alza su calidad visual.

La incidencia visual de cada unidad de paisaje en las unidades contiguas tiene una valoración difícil por las particularidades de la escala de trabajo: tamaño y delimitación irregular de las unidades con límites que se apoyan, en muchos casos, en elementos fisiográficos.

Esta incidencia se hace notoria en las zonas de contacto cuando la delimitación se hace con los usos del suelo, y no tanto, y a veces nada patente, cuando tiene lugar por cumbres, lomas, hondonadas, etc. Se ha incorporado en el valor de calidad visual de paisaje de cada unidad, la amplitud del entorno que ve.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

El valor intrínseco de calidad visual de las unidades de paisaje se ha modificado según su amplitud escénica: es decir, cuando un punto o superficie de la unidad tiene vistas escénicas de los cerramientos o puntos culminantes seleccionados.

El modelo utilizado para la determinación de la calidad visual del paisaje en la Comunidad de Madrid es el siguiente:

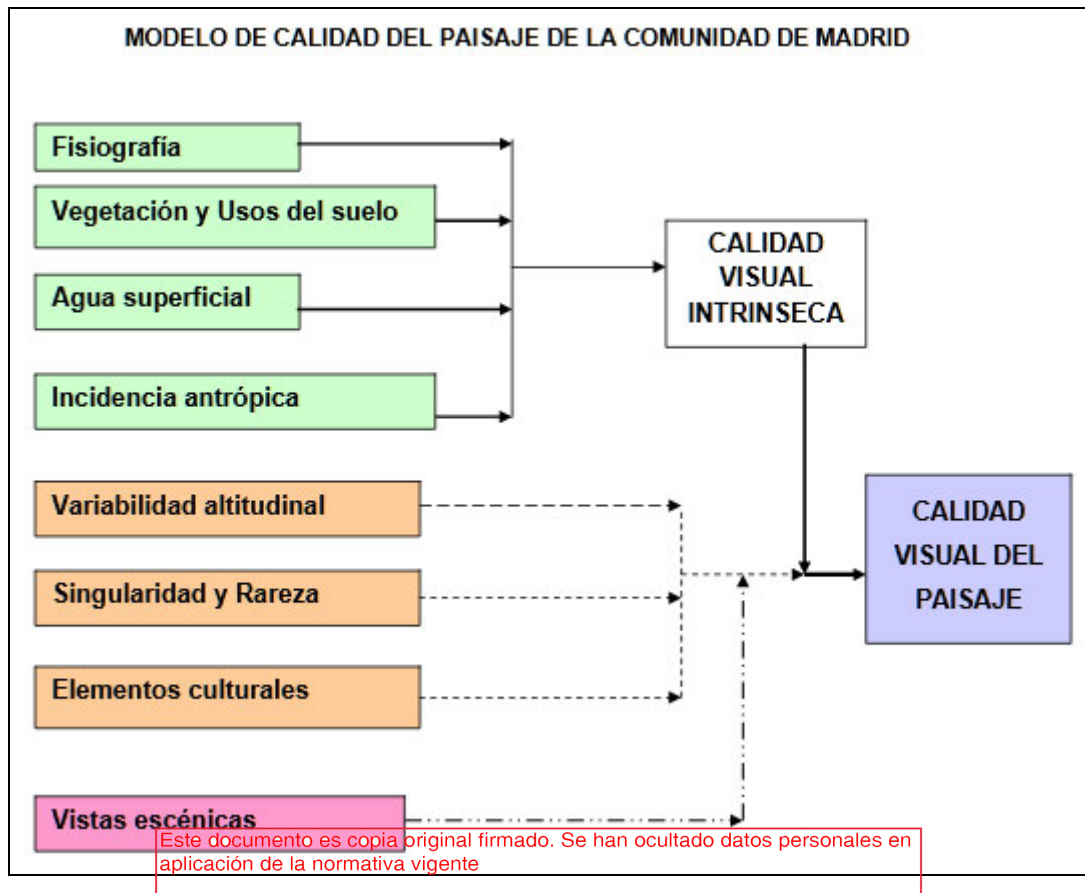


Figura 2. Modelo de Calidad del Paisaje. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

A nivel de Proyecto, y para comparar las situaciones pre y post operacional, para la valoración de la calidad del paisaje se emplea una sencilla fórmula que relaciona 21 elementos del paisaje en cada unidad de paisaje, agrupados en dos categorías:

- Elementos ó componentes básicos.
- Singularidades.

Los valores de los parámetros que definen los elementos del paisaje oscilan entre 0 y 4.

### 3.3.2 Cuantificación de la calidad de los elementos del paisaje (Ve)

La calidad del paisaje se define a partir del estudio de los elementos que lo caracterizan agrupados en cinco grandes grupos:

- Relieve o fisiografía: topografía y geomorfología.
- Vegetación.
- Agua.
- Elementos antrópicos.
- Entorno adyacente ó escenario.



Todos ellos se han desarrollado para el presente estudio según los valores de la siguiente tabla:

**Tabla 1. Calidad visual de los elementos del paisaje. Fuente: Elaboración propia.**

<b>CALIDAD DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE</b>		
<b>Fisiografía</b>		
Complejidad topográfica		
	Muy alta	4
	Alta	3
	Media	2
	Baja	1
	Muy baja	0
Pendiente		
	Muy escarpada > 50%	4
	Fuerte 30-50%	3
	Moderada 20-30%	2
	Suave 10-20%	1
	Llana ó muy suave <10%	0
Formaciones geológicas		
	Formaciones relevantes	4
	Ausencia de formaciones relevantes	0
<b>Vegetación natural</b>		
Fracción cabida cubierta		
	75-100%	4
	50-75%	3
	25-50%	2
	5-25%	1
	<5%	0
Diversidad		
	Gran variedad de hábitats y especies	4
	Hábitats y especies abundantes	3
	Pocos hábitats y especies	2
	Monoespecífico	1
	Ausencia de vegetación	0
Distribución		
	Vegetación cerrada	4
	Vegetación abierta	3
	Vegetación dispersa	2
	Ausente	1
Altura estrato superior		
	Árboles > 15 m	4
	Árboles 8 - 15 m	3
	Matorral y árboles 3 - 8 m	2
	Matorral y repoblación < 3 m	1
	Herbazal ó sin vegetación	0
Diversidad cromática		
	Muy alta	4
	Alta	3
	Media	2
	Baja	1
	Muy baja	0
Contraste cromático		

<b>CALIDAD DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE</b>		
	Muy acusado, muchas combinaciones, colores muy	4
	Acusado, variaciones acusadas de color	3
	Medio, variaciones no dominantes	2
	Bajo, tonos apagados, poca variedad de colores	1
	Muy bajo, sin variaciones ni contraste de color	0
<b>Estacionalidad</b>		
	Veg. mixta, con fuertes contrastes cromáticos estacionales	4
	Veg. mixta, con algunos contrastes cromáticos estacionales	3
	Veg. uniforme con fuerte variación estacional	2
	Veg. uniforme sin contraste estacional	1
	Ausencia de veg	0
<b>Agua</b>		
<b>Superficie de agua vista</b>		
	Láminas de agua	4
	Líneas de agua	3
	Puntos de agua	2
	Sin presencia de agua	0
<b>Estacionalidad del caudal</b>		
	Permanente	4
	Estacional > 6 meses/año	3
	Estacional < 6 meses/año	2
<b>Apariencia subjetiva</b>		
	Limpia y clara	4
	Poco transparentes	3
	Turbias ó sucias	1
<b>Puntos singulares</b>		
	Varios puntos ó muy destacables	4
	Pocos puntos ó sin destacar	3
	Ausencia	1
<b>Elementos antrópicos</b>		
<b>Actividades forestales, agrarias y ganaderas</b>		
	Vegetación natural	4
	Teselación de actividades, montes adehesados	3
	Selvicultura intensiva, explotaciones agrarias extensivas	2
	Cultivos recientes ó abandonados	1
	Explotaciones agrarias intensivas, terrenos urbanos	0
<b>Densidad viaria</b>		
	Inexistencia de vías	4
	Vías de baja intensidad lejos	3
	Vías de alta intensidad lejos	2
	Vías de baja intensidad cerca	1
	Vías de alta intensidad cerca	0
<b>Construcciones e infraestructuras</b>		
	Ausencia de construcciones	4
	Construcciones tradicionales	3
	Construcciones no tradicionales puntuales ó lineales	1
	Construcciones no tradicionales extensivas	0
<b>Explotaciones mineras</b>		
	Ausencia	4
	Presencia lejana	2
	Presencia cercana	0

CALIDAD DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE		
Recursos histórico / culturales		
	Valores tradicionales únicos ó en uso	4
	Valores no únicos ó en desuso	2
	Ausencia	0
Entorno		
Escenario adyacente		
	Realza notablemente los valores del espacio estudiado	4
	Llega a realzar los valores del espacio	3
	Similares a los del espacio estudiado	2
	No desvirtúan los valores del espacio	1
	Muy superiores a los del espacio estudiado, que se desvirtúa	0

Por tanto el máximo valor que puede adoptar es 80.

### 3.3.3 Singularidad paisajística (Vs)

La singularidad hace referencia al carácter distintivo específico que pueden presentar uno ó varios de los elementos del paisaje, y se suele considerar como un factor positivo a la hora de valorar la calidad del paisaje.

Para ello se efectuará un análisis de elementos específicos que presenten una determinada heterogeneidad, complejidad o singularidad desde el punto de vista paisajístico, en concreto: ~~áreas sensibles de interés paisajístico y enclaves de interés paisajístico.~~ Se han ocurrido casos personales en aplicación de la normativa vigente

También se analizará la existencia de elementos y áreas que puedan producir efectos distorsionadores sobre el paisaje, aunque en este caso la información se volcará sobre la calidad, disminuyéndola.

La singularidad puede adoptar los siguientes valores:

**Tabla 2. Singularidad de los elementos del paisaje. Fuente: Elaboración propia.**

SINGULARIDAD	
Presencia de valores paisajísticos únicos ó excepcionales	4
Presencia de valores paisajísticos poco frecuentes	3
Rasgos paisajísticos característicos, pero frecuentes en el resto de la zona	2
Elementos comunes de la zona	1
Sin elementos singulares	0

Por tanto el máximo valor que puede adoptar es 4.

### 3.3.4 Calidad del paisaje

La expresión matemática es:

$$CI = \frac{Ve + Vs}{V \text{ máx}} \times 100$$

Donde:

$V_e = \sum$  valores de la calidad de los elementos ó componentes básicos del paisaje.

$V_s = \sum$  valores de la singularidad de los elementos del paisaje.

$V \text{ máx} = \sum$  valores máximos sumados de calidad y singularidad.

Como se ha determinado en los anteriores apartados, el resultado de la suma de todos los valores máximos potenciales  $V \text{ máx} = V_e (80) + V_s (4) = 84$ , por lo que la CI toma una expresión:

$$CI = \frac{V_e + V_s}{84} \times 100$$

$(0 < CI < 84)$

Aplicado a la calificación de la calidad visual del paisaje de la Comunidad de Madrid, en el que esta puede ser: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja, los valores serían:

**Tabla 3. Cuantificación de la calidad del paisaje. Fuente: Elaboración propia.**

Valor cualitativo de calidad del paisaje	Valor cuantitativo de calidad del paisaje
Muy alta	> 64
Alta	49 - 64
Media	33 - 48
Baja	17 - 32
Muy baja	0 - 16

Este documento es copia original firmado en aplicación de la normativa vigente. Se han ocultado datos personales en

### 3.4 PERCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

#### 3.4.1 Definición

En los estudios clásicos de paisaje, junto a la calidad visual el otro elemento a estudiar es la fragilidad visual, entendida como la inversa de la capacidad del territorio para absorber visualmente actividades, por las características que le permiten ocultarlas ó mimetizarlas.

En la fragilidad visual intervienen componentes del paisaje, como el color, la textura, las formas, etc., pero el elemento más importante es sin duda la visibilidad.

En el presente estudio la capacidad del territorio para soportar visualmente las actuaciones se ha considerado limitada exclusivamente por un factor de visibilidad o perceptibilidad, que pondera la calidad del paisaje mediante el análisis de las condiciones de visibilidad que presente la nueva obra o las actuaciones en el entorno.

El concepto de perceptibilidad tiene que ver con la accesibilidad visual de un punto del territorio desde el resto de puntos de su entorno. Se trata, por tanto, de una medida de lo visible o no que puede ser un territorio con independencia de la actuación que se quiera llevar a cabo en él.

Su determinación se basa en el cálculo de cuencas visuales, sobre el modelo digital del terreno de 5 metros de resolución (en adelante, MDT-5m), para una malla de puntos que cubre todo el ámbito de estudio del conjunto de los apoyos de la línea eléctrica. Se han calculado tres visibilidades diferentes: una intervisibilidad general que sólo atiende a cuestiones perceptivas en sentido estricto, y otras dos visibilidades cualificadas que tienen en cuenta la distancia de observación y el mayor o menor consumo visual previsible, por la mayor o menor presencia de observadores potenciales y su cualificación según qué tipo de consumo visual se establezca; en efecto, se trata de distinguir entre aquellos lugares de aproximación al paisaje en los que los potenciales observadores hacen un uso recreativo y/o de disfrute paisajístico, como ocurre en los miradores o en las sendas y caminos rurales de potencial paisajístico, y aquellos otros donde el consumo visual resulta consustancial al lugar o trayecto, aunque no sea la principal cualidad por la que el usuario lo utiliza, como ocurre con las carreteras y vías rápidas de comunicación (con la salvedad de las denominadas “carreteras paisajísticas” donde confluyen los dos usos, inexistentes en el ámbito de estudio).

Finalmente, con las tres visibilidades calculadas, se procede a estimar de manera conjunta la intervisibilidad ponderada total del ámbito de estudio, como factor de interés para el conocimiento de la perceptibilidad cualificada del ámbito y el cálculo de la calidad del paisaje percibido y que se aporta en el presente capítulo.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en virtud de la normativa vigente.

### 3.4.2 Factor de visibilidad

El factor de visibilidad se obtiene relacionando a su vez cuatro parámetros de visibilidad:

- Puntos ó zonas de observación.
- Distancia desde el punto de observación al área de actuación.
- Frecuencia de observación.
- Cuenca visual de la actuación.

Su expresión es la siguiente:

$$F_v = A + B + C + D$$

$$(1,2 \leq F_v \leq 2,5)$$

Donde:

A = Valor de la visibilidad desde zonas transitadas

B = Valor de la distancia al punto de observación

C = Valor de la frecuencia de observación

D = Valor asignado al porcentaje (%) de cuenca visual



Los valores de estos parámetros oscilan entre 0,2 y 1, por lo que FV puede tomar valores entre 1,2 y 2,5. De manera general, toman mayores valores cuando permitan una mayor y mejor observación del área afectada por la actuación, con lo que el impacto visual será mayor al facilitarse la percepción de la alteración sobre el paisaje.

**Tabla 4. Valores de los parámetros del factor de visibilidad. Fuente: Elaboración propia.**

FACTOR DE VISIBILIDAD	
Puntos de observación	
No visible desde áreas transitadas	0,5
Visible desde áreas transitadas	1
Distancia de observación	
Lejana > 3,5 km	0,3
Media 1 - 3,5 km	0,4
Próxima 0 - 1 km	0,5
Frecuencia de observación	
Zonas escasamente transitadas	0,2
Zonas poco frecuentadas	0,3
Zonas frecuentadas periódicamente	0,4
Zonas frecuentadas de forma continua	0,5
Cuenca visual	
Baja	0,2
Media	0,3
Alta	0,4
Muy alta	0,5

### 3.4.3 Cuenca visual

El objetivo del análisis de cuencas visuales es conocer el cuarto parámetro (D) que condiciona el factor de visibilidad (F).

Con las cuencas visuales se determinan las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, como una evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y a la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar el territorio en términos visuales.

Además de la importante visibilidad interna entre puntos que caracteriza a cada unidad de paisaje, habrá que considerar también la intervisibilidad entre unidades, con el fin de calificar el territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas sus unidades entre sí.

La intervisibilidad puede expresarse matemáticamente como el cálculo del número de puntos/unidades que son vistas desde cada punto/unidad, extendido a todo el territorio, de hecho, es la suma de las cuencas visuales de una malla de puntos de observación, por lo

que ofrece una información muy interesante sobre la exposición visual del territorio, determinando las zonas visualmente más expuestas.

Para el cálculo de la intervisibilidad se efectúa un análisis SIG, pudiéndose superponer capas de información geográfica con diferentes características del territorio que pueden influir sobre el paisaje, por ejemplo, altura de los elementos verticales, como vegetación y edificaciones, que puedan hacer de barreras visuales.

Así, puede incluirse una capa que refleje la altura media de esos elementos, para lo que se añadirá a la cota relativa del terreno, en cada polígono de la cobertura, un campo numérico que refleje el valor medio de la altura de los elementos verticales que contiene.

En caso de masas vegetales, dicha altura se conocería exactamente a partir de los datos de inventario forestal existente, y si no, se puede determinar a partir de las especies vegetales dominantes, estimándose midiendo sobre ortofoto los diámetros de copas, e interpolando los resultados en tablas dendrométricas.

También es preciso definir una altura de observación sobre el terreno: en llano, por ejemplo, la altura de observación tiene una gran repercusión sobre la superficie final de la cuenca visual. En general se suele tomar 1,60 m a la altura de los ojos.

Se determinan las zonas de sombra y el grado de intervisibilidad, lo que se realizará mediante el análisis del número de veces que un determinado punto del elemento considerado es visto desde el resto de puntos del territorio. Si es nulo, está en zona de sombra, y si no, será más o menos visible en el conjunto del territorio.

El alcance máximo al que se extenderá la visualización será el que se haya establecido como umbral visual durante la determinación del ámbito territorial, en este caso 3,5 km.

La presentación de los resultados se puede hacer de forma muy diversa, como por ejemplo, recogiendo el número de veces que una unidad es vista desde una serie de puntos de observación, y ordenando todas las unidades en una escala.

La mayor puntuación significa entonces mayor exposición de las vistas desde los puntos de observación, indicando así que cualquier actuación a localizar en esa unidad de alta puntuación tendrá una gran repercusión en el territorio, puesto que se verá desde muchos puntos de observación.

Así, la asignación será:

**Tabla 5. Valores cualitativos y cuantitativos de la cuenca visual. Fuente: Elaboración propia.**

Cuenca visual	
Baja	0,2
Media	0,3
Alta	0,4
Muy alta	0,5

### 3.5 ALTERACIÓN PAISAJÍSTICA

La alteración paisajística es la diferencia entre la calidad preoperacional y la postoperacional, es decir: la alteración provocada por la actuación que se proyecta, sobre las características intrínsecas del paisaje.

Para su incorporación práctica al estudio, es necesario tener en cuenta el factor visibilidad de la actuación, por lo que se define el Índice de Alteración de la Calidad del Paisaje (IACP), como la corrección de la alteración paisajística por el factor de visibilidad:

$$IACP = (CI2 - CI1) \times Fv;$$

Donde:  $-200 \leq IACP \leq 200$

Los valores que puede adoptar son:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**Tabla 6 Valores de los parámetros del Índice de Alteración Paisajística. Fuente: Elaboración propia.**

	VALOR CUANTITATIVO IACP	VALORACIÓN CUALITATIVA
IMPACTOS NEGATIVOS	$-200 \leq IACP \leq -101$	Impacto crítico
	$-100 \leq IACP \leq -67$	Impacto severo
	$-66 \leq IACP \leq -34$	Impacto moderado
	$-33 \leq IACP \leq -1$	Impacto compatible
IMPACTOS NULOS	$IACP = 0$	Impacto nulo
IMPACTOS POSITIVOS	$1 \leq IACP \leq 33$	Efecto positivo mínimo
	$34 \leq IACP \leq 66$	Ligero efecto positivo
	$67 \leq IACP \leq 100$	Efecto positivo medio
	$101 \leq IACP \leq 200$	Notable efecto positivo



## 4 INVENTARIO Y DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE

La descripción y análisis del paisaje del ámbito de estudio, en este caso, sobre un buffer de 5 Km, se localiza en la comunidad autónoma de Madrid, por lo que se va a emplear el documento técnico: «Análisis, diagnóstico y evaluación de la calidad del paisaje de la Comunidad de Madrid para el establecimiento de criterios de protección y ordenación del territorio» publicado por la Dirección General de Urbanismo y Planificación Territorial de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid (2006).

Este sirve de base para los trabajos de campo y gabinete necesarios para hacer converger la información descriptiva contenida en sendos estudios, y la implementación de un modelo digital del terreno para evaluar la visibilidad del territorio mediante sistemas de información geográfica.

### 4.1 INTERPRETACIÓN GENERAL DEL PAISAJE DEL ÁMBITO DE ESTUDIO. CLAVES DEL CARÁCTER PAISAJÍSTICO

#### 4.1.1 INTRODUCCIÓN

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Los componentes del medio natural de Madrid se combinan de diferentes maneras para configurar un amplio mosaico de paisajes de sorprendente variedad.

Esta apreciación se explica por el hecho de asentarse su territorio conjunto sobre las tres grandes unidades estructurales (silíceas, arcillosas y calcáreas) que constituyen el relieve peninsular.

Los viejos materiales paleozoicos del occidente de la región, plegados durante la orogenia herciniana y desgastados por la erosión, componen un escenario maduro, bien distinto del que se ha conformado en el sector oriental donde sus relativamente jóvenes rocas calizas mesozoicas fueron plegadas por la orogenia alpina y esculpidas con formas agrestes. Separando estas dos modalidades de formas serranas se encuentran las campiñas y llanuras de la extensa cubeta central.

Ésta, colmatada durante las eras Terciaria y Cuaternaria con sedimentos arcillosos, con arenas y margas, acoge en su sector septentrional al valle del curso medio del río Tago, arbolada antesala de la dilatada planicie de La Mancha.

La diversidad de formaciones vegetales y de formas culturales que cubren estos ambientes, contribuye finalmente a enriquecer el colorido abanico de paisajes madrileños. De ahí, que toda descripción de un ámbito de estudio deba distinguir entre el paisaje montano del sector occidental, el de la montaña alpina oriental y el de la cubeta sedimentaria interior, en el que se localiza el ámbito de estudio.

#### 4.1.2 EL PAISAJE DE LA CUBETA SEDIMENTARIA CENTRAL

Entre los restos de la penillanura herciniana occidental y los relieves alpinos orientales, quedó encerrada una extensa depresión interior a finales de la Era Terciaria. Durante los episodios más recientes de la historia geológica, esta cubeta se fue rellenando paulatinamente de gravas, arenas, arcillas, yesos, margas y calizas lacustres. La escasa compactación de estos materiales ha facilitado el rápido desarrollo del ciclo de erosión fluvial de la Era Cuaternaria sobre su superficie.

En la mitad septentrional de la cuenca del Tajo se han abierto amplias depresiones que constituyen las campiñas; los ríos afluentes que las modelaron dejaron los estratos más duros del techo de la cubeta en resalte, formando los elevados páramos que festonean los bordes de la depresión.

La degradación del encinar, que presidía de forma hegemónica la cubierta vegetal de estas campiñas y planicies en el pasado, permitió el desarrollo de un monte bajo poblado de coscojares, romerales y retamares. Todavía permanecen algunos pies de encina, intercalados en las tierras de labor o formando pequeñas agrupaciones residuales con su acompañamiento arbustivo. En las inmediaciones de las poblaciones, las plantaciones de resinosas aportaron los recursos de biomasa necesarios para abastecer las demandas de leña de sus habitantes hasta la llegada de la industrialización. Pero el paisaje actual de esta cubeta sedimentaria terciaria y cuaternaria obedece esencialmente al comportamiento de su multifacético componente cultural; todas sus variaciones tienen un componente antrópico; no obstante, son las distintas actividades agropecuarias y los usos urbanos quienes han sustituido a las formaciones del medio natural incorporando su impronta a la morfología de los escenarios paisajísticos de una de las comarcas de mayores señas identitarias de la región: la Alcarria.

El relieve alcarreño, de origen sedimentario, se formó a finales del mioceno y está constituido por un bloque de formas estructurales horizontales. Destacan en su techo elevadas plataformas calizas de escarpados bordes y en su base, valles anchos de topografía poco vigorosa. El término que da nombre a esta comarca, alcarrias, hace referencia a un terreno alto, raso y con poca hierba.

#### 4.1.3 CLAVES DEL CARÁCTER PAISAJÍSTICO DE ÍNDOLE NATURAL

Articulado por una densa red fluvial dominada por el cauce del río Tajuña en los dos tercios septentrionales del área, a la que se une algunos cauces que vierten al río Jarama al noroeste, y al río Tajo al sur, las claves de índole natural del carácter paisajístico del ámbito de estudio se encuentran asociados a las condiciones perceptivas singulares de algunos de los elementos que conforman el relieve junto al mosaico de usos y vegetación que los tapizan.

Los cauces y la vegetación de ribera asociada a éstos (chopos, álamos, alisos, sauces y fresnos) suponen escenarios paisajísticos muy apreciados, por la ruptura que aportan a la aridez de los escenarios gipsícolas y cerealistas del entorno de los cauces.

Por su parte, las formas resultantes de los páramos (superficies altas formadas sobre rocas calizas sobre las que se ha encajado, mediante erosión, la red fluvial actual) son amplias mesas limitadas por valles con vertientes pronunciadas formadas al final del Terciario. Las plataformas se sitúan una veintena de metros por debajo de los páramos, conformando grandes escalones; mientras que los cerros, son relieves similares, aunque de menor tamaño. Suelen estar ocupados por viñedos, olivares y cultivos herbáceos de secano. También es frecuente la presencia de encinas aisladas de porte arbóreo de gran significancia paisajística.

Otros elementos de cierta singularidad paisajística son las divisorias, relieve elevado (entre los 680 y 800 metros), largos y estrechos que, con dirección norte-sur, separan la cuenca del Tajo de la del Tajuña.

También resultan de interés las cuestas y taludes, formados por capas inclinadas de rocas calizas del Cretácico, sobre las que suele darse un mosaico de cultivos herbáceos, olivares y un matorral calizo o gipsícola de gran interés florístico y geobotánico.

La mayoría de los cultivos de regadío se asientan sobre las vertientes y llanuras de inundación de los ríos, conformando una unidad intrínsecamente ligada al modelado fluvial de vegas y terrazas que enlazan las primeras con las superficies altas mediante un relieve escalonado.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

#### 4.1.4 CLAVES DEL CARÁCTER PAISAJÍSTICO DE ÍNDOLE CULTURAL

Como hecho cierto, la presencia cercana de la capital de la nación ha borrado, en gran parte, la huella de los siglos pasados donde las actividades primarias: agricultura, ganadería y aprovechamientos forestales eran la base de la socioeconomía de las comarcas cercanas a Madrid.

Esto ha quedado impreso en el carácter de la zona y es la raíz, en gran medida, del patrimonio cultural y paisajístico que disfrutamos en la actualidad:

- Áreas urbanas rurales;
- Infraestructuras de transporte terrestre: carreteras y caminos
- Infraestructuras para el transporte de la energía y de telecomunicaciones
- Canteras y graveras
- Zonas agrícolas y forestales

En el ámbito que nos ocupa, las dinámicas más extendidas proceden en general de la pérdida de intensidad productiva cerealística de los paisajes agrícolas de los páramos y

campiñas, aunque con el matiz de ciertas dinámicas de estabilidad, incluso progresión, de determinados cultivos como el olivar y el viñedo, que mantienen con sorprendente calidad muchos de los escenarios del área.

En la actualidad, los procesos de urbanización están, en general, bastante acotados a los entornos y proximidades de los núcleos ya urbanizados, sin los niveles de incidencia paisajística que se observaron hace decenios con la proliferación de las llamadas urbanizaciones ilegales en rústico.

La superficie agrícola sigue siendo preponderante, a pesar de la cercanía del gran conurbano de Madrid.

El incremento de la edad de los agricultores, y la baja productividad del campo, lleva en muchas ocasiones al abandono de las actividades tradicionales, y en determinados paisajes de campiña, páramos y llanos y, en menor medida, vegas, el paisaje va perdiendo con frecuencia su carácter productivo, dando paso a eriales a pastos y matorrales; en ellos proliferan además pequeñas edificaciones, naves, vertederos sin control, etc. que provocan una rápida pérdida de sus valores naturales y culturales.

Todo ello acarrea un proceso de pérdida de identidad y de fragmentación por la sobreimposición de nuevos elementos que afecta al paisaje original; y en paralelo, creación de nuevos paisajes urbanos, banales y de elevada homogeneidad funcional.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ÁMBITOS PAISAJÍSTICOS

### 4.2.1 UNIDADES DE PAISAJE

Atendiendo al ANÁLISIS, DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE DE LA COMUNIDAD DE MADRID PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO publicado por la Dirección General de Urbanismo y Planificación Territorial de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid en 2006, y su adaptación para las unidades presentes en el ámbito de estudio, en la zona de estudio se identifican un total de 18 “unidades de paisaje”, de las cuales la traza del proyecto atraviesa una de ellas.

La unidad interceptada por la traza es la siguiente:

- El Alto

Según se detalla en el citado documento, para la caracterización paisajística se ha procedido, en primer lugar, a identificar y cartografiar las denominadas “**subunidades de paisaje**”, es decir, las configuraciones básicas de la diversidad del paisaje de la Comunidad de Madrid a la escala adoptada (1:50.000). En esta tarea se ha atendido prioritariamente a

los principales elementos estructurantes del paisaje y, en un segundo plano, a consideraciones de tipo perceptivo en relación con las cuencas visuales.

Por su parte, la identificación y caracterización de los **“unidades de paisaje”** contempla las agrupaciones de ámbitos de paisaje similares en su estructura y organización y que expresan, de manera sintética, la diversidad de los grandes conjuntos paisajísticos de la región.

Finalmente, y al objeto de permitir un tratamiento conjunto, en relación con los criterios para la ordenación y gestión del paisaje, los tipos de paisaje han sido agrupados en **“grandes conjuntos paisajísticos (GCP)”** en los que se reconoce la afinidad de carácter necesaria para ello.

Para ello, se ha atendido a la información proporcionada por el documento ATLAS DE LOS PAISAJES DE ESPAÑA, del Ministerio de Medio Ambiente (2004), de acuerdo al cual en el territorio existen 4 unidades de paisaje, que abarcan las anteriores, y que a su vez pueden emparejarse por similitud de características, agrupándose todo el territorio en 2 “grandes conjuntos paisajísticos”, es decir, agrupaciones de teselas de paisaje similares en su estructura y organización y que expresan, de manera sintética, la diversidad de los grandes conjuntos paisajísticos de la región, y que se construyen por agrupación del siguiente modo:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Páramos y alcarrias:
  - o Interfluvio Henares -Tajuña entre Arganda y Guadalajara, que abarcaría las cuestras y mesetas del norte del área de estudio, correspondientes a la unidad de El Alto
  - o Interfluvio Tajo -Tajuña entre Chinchón y Mondéjar, correspondiente a las alcarrias y parameras llanas del centro del área de estudio, que incluye las cuestras y páramo de Chinchón.
- Llanuras aluviales, terrazas y fondos de valles:
  - o Vega baja del Jarama, Tajuña y Manzanares: tanto la de Titulcia como las de Morata de Tajuña
  - o Vega alta del Tajo, aguas arriba de Aranjuez: vegas de Aranjuez y Fuentidueña del Tajo, más la parte del territorio correspondiente a la provincia de Guadalajara al sureste del área de estudio

Por tanto, las unidades de paisaje pueden agruparse de la siguiente manera:

**Tabla 7. Identificación de Grandes Conjuntos Paisajísticos y Unidades de Paisaje**

Grandes Conjuntos Paisajísticos	Unidades de Paisaje
Páramos y alcarrias	El Alto

#### 4.2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

Atendiendo a la clasificación antes expuesta, a continuación, se describen las unidades de paisaje presentes en el ámbito de trabajo, así como las subunidades que los conforman.

La unidad de El Alto (cód. U/J06) ocupa una superficie de 4.573 ha, y tiene una altitud media de 694 m.

Se localiza en la Mesa de Arganda, y fisiográficamente está constituida por páramos y alcarrias en llanura, cuestras y vertientes, navas, así como lomas y campiñas en yesos, lomas, planicies divisorias, y vertientes-glacis,

Como uso del territorio, destacan las grandes extensiones de olivares en llano, en la zona este, secanos con matorral gipsícola y árboles o mosaicos de olivos y secanos, con manchas de matorral y arbolado, y en la zona oeste grandes explotaciones de yesos a cielo abierto.

El documento es la copia original firmada. Se han quitado datos personales en aplicación de la normativa vigente

El único cauce identificado es el arroyo de La Vega del Lugar.

#### 4.3 ANÁLISIS DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado, ha nivel del ámbito de estudio se ha considerado la calidad visual del paisaje de la Comunidad de Madrid:

La calidad del paisaje presenta valores entre bajos y altos como consecuencia de la banalización de los escenarios presentes, de un marcado carácter agrícola de campiña, con escasez de hitos paisajísticos o elementos singulares de relieve y muy escasa presencia de elementos naturales que supongan una ruptura de las texturas y coloridos.

Los valores más altos de la calidad paisajística se ubican en el Páramo de Salvanés, que no se verá afectada por el proyecto, mientras que la traza de este discurre por unidades de calidad media o media alta.



**Tabla 8. Calidad visual de cada unidad de paisaje**

Unidades de Paisaje	Calidad visual del paisaje
El Alto	Media-alta

## 4.4 ÁREAS Y ENCLAVES DE SINGULARIDAD PAISAJÍSTICA

### 4.4.1 Áreas sensibles de interés paisajístico

Son aquellas zonas de valor paisajístico reconocido que actúan como condicionantes de proyecto, tanto de naturaleza ambiental como socio-cultural.

#### **Espacios Naturales Protegidos**

Se recogen todos aquellos espacios naturales protegidos de la Comunidad de Madrid con figura de protección establecida por normativa autonómica, actualizados a julio de 2019.

**Tabla 9. Espacios Naturales Protegidos**

Figura	Nombre
Parque Regional	Parque Regional de los ríos Manzanares y Jarama

#### **Espacios protegidos Red Natura 2000 (RN2000)**

Se analizan los 3 tipos de espacios protegidos por Red Natura 2000: los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) actualizados a noviembre de 2018, estando presente los siguientes:

**Tabla 10. Espacios Red Natura 2000**

Figura	Nombre
ZEC	Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid
ZEPA	Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares

Sólo es afectado por la traza el ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid.

#### **Montes en régimen especial**

No hay montes en régimen especial en el área de estudio.

### 4.4.2 Enclaves de interés paisajístico

Los enclaves de interés paisajístico identificados tienen que ver con aquellos elementos del relieve y/o usos del suelo que gozan de un grado alto de reconocimiento y valoración social

o que resultan identitarios en relación con el carácter del paisaje en cuestión. Las categorías consideradas son las siguientes:

### ***Elementos urbanos de singularidad paisajística***

Las intensas, y no menos complejas, relaciones visuales y funcionales mantenidas desde siempre entre paisaje, ciudad y vías de comunicación son el exponente del dinamismo que presentan estos tres elementos, auspiciado por su constante necesidad de adaptarse a los requerimientos humanos y que conlleva transformaciones constantes por una misma generación, máxime en los espacios post-industriales. Dicha cualidad, en su peor cara, nos descubre una concepción de la ciudad y de las modernas infraestructuras de transporte alejada de los habituales valores paisajísticos, culturales y ambientales del territorio en el que se insertan, lo que incide en una escasez de originalidad y de estética muy patentes en la escena en la que conviven.

Sin embargo, esa misma dinámica, analizada en positivo, ofrece la oportunidad de evaluar dichos espacios incorporando al paisaje entre los objetivos de funcionalidad y calidad. Así, la mencionada relación aún se estrecha más por la capacidad de comunicación visual que las sendas y caminos rurales aportan al trinomio. Estos elementos lineales no sólo nos acercan al destino, sino que nos lo muestra anticipadamente en su contexto paisajístico y ello, cuanto ~~menos, resulta alentador o estimulante para el usuario, a lo que se puede añadir la importante significación e identidad que los cascos históricos de los núcleos de población imprimen sobre el carácter del paisaje, o mejor aún, contribuyen a la conformación de dicho carácter.~~

Bajo esta visión, se entiende que los cascos urbanos históricos y sus hitos paisajísticos principales, correspondientes habitualmente a las torres de sus iglesias, y los caminos y sendas utilizados con criterios paisajístico – recreativos donde la velocidad de desplazamiento del usuario no es la cualidad escogida por éste para el uso de tales vías de comunicación son elementos de significación paisajística bien por el carácter identitario que imprimen, en el caso de los núcleos de población, bien por su capacidad como vector de acercamiento al paisaje, en el caso de los caminos.

En el ámbito que nos ocupa, los cascos históricos presentes corresponden a los núcleos de población de Chinchón y Morata de Tajuña.

Se excluyen de esta consideración todos sus ensanches o núcleos de nueva planta.

De igual modo, analizada la red de caminos, sendas y vías pecuarias existentes en el ámbito de actuación, según la información contenida al respecto en fuentes digitales de la Comunidad de Madrid, se consideran como vías de comunicación de singularidad paisajística las grafiadas en la figura siguiente.

### ***Elementos singulares del relieve***



La variación de pendientes que supone el encajamiento del río Tajuña en su confluencia con los relieves semiplanos y alomados de la campiña supone, el principal elemento singular del relieve.

#### ***Masas arboladas de interés paisajístico / recreativo***

Las masas arboladas presentes en el ámbito de estudio suponen una ruptura notable del cromatismo ocre de los paisajes esteparios, en general, y de campiña, en particular. Por ello, las siguientes formaciones arboladas se consideran enclaves de interés paisajístico (Mapa Forestal de España, Escala 1:50.000, 2006 publicado por el MITECO):

- Encinares
- Pinares de pino carrasco
- Bosques ribereños

#### **4.4.3 Identificación de elementos y áreas distorsionantes del paisaje**

Los elementos y áreas distorsionantes del paisaje son aquellos que suponen impactos visuales y conflictos paisajísticos en tanto que desvirtúan, al menos en parte, la esencia del paisaje, su carácter y su valor estético en los escenarios del ámbito de actuación.

En el ámbito de actuación se han detectado los siguientes tipos:

- Aeropuerto
- Asentamiento agrícola y huerta
- Ensanche moderno de casco urbano
- Poblado discontinuo
- Extracción minera
- Industrial
- Infraestructura de residuos
- Infraestructura de suministro
- Instalación agrícola y/o ganadera
- Red viaria o ferroviaria
- Servicio dotacional

#### **4.5 PERCEPTIBILIDAD GENERAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO**

Para el cálculo de la intervisibilidad general partimos del MDT-5 m, al que añadimos capas de vegetación de porte arbóreo y edificaciones con sus respectivas alturas al objeto de modelizar el posible efecto pantalla de estos elementos.

Una vez generado el nuevo modelo digital, establecemos sobre él la intervisibilidad desde los puntos del territorio, mediante un radiado de 16 líneas por cada punto.

Los parámetros utilizados para dicho análisis tienen en cuenta una altura media de los ojos del observador de 1,60 metros y un radio máximo de alcance de la visión no informada (sin conocimiento previo de la existencia del objeto divisible) de 3,5 Km.

En los modelos de testeo realizados, se observa que el método utilizado es estable y convergente ya que, a pesar de que el número de posibles observadores es infinito, cabría pensar que a mayor densidad de malla, el resultado sería más óptimo; si bien esto es cierto, sucede que a partir de una determinada densidad, que será función de la superficie del ámbito, el número de observadores medido guarda una razón de proporcionalidad al tamaño de malla, por lo que la imagen real de la intervisibilidad no varía. De este modo, la intervisibilidad del ámbito de actuación es muy baja:

## 5 ALTERACIÓN PAISAJÍSTICA POR EL PROYECTO

### 5.1 VISIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN

#### 5.1.1 Cuencas visuales

Para el cálculo de las cuencas visuales de los apoyos partimos del MDT-5 m, al que añadimos capas de vegetación de porte arbóreo y edificaciones con sus respectivas alturas al objeto de modelizar el posible efecto pantalla de estos elementos.

Una vez generado el nuevo modelo digital, establecemos sobre él la intervisibilidad desde los puntos del territorio, mediante un radiado de 16 líneas por cada punto.

Los parámetros utilizados para dicho análisis tienen en cuenta una altura media de los ojos del observador de 1,60 metros y un radio máximo de alcance de la visión no informada (sin conocimiento previo de la existencia del objeto divisible) de 3,5 Km.

El resultado indica el número de apoyos que dicho observador podría ver desde cada punto del territorio, tomado este como una malla de 5 x 5 m:

Del modelo se desprende que se trata de una zona de muy baja intervisibilidad.

#### 5.1.2 Visibilidad de la actuación desde las carreteras presentes en el ámbito de estudio

El análisis de la relación entre la carretera y el paisaje puede abordarse desde un amplio espectro de puntos de vista que incluye: desde el modo en el que percibimos el territorio durante el uso para el cual está concebida (desplazamiento por motivaciones diversas), hasta el modo en el que la propia infraestructura es contemplada desde otros lugares; es decir, la carretera es al mismo tiempo lugar de observación y lugar observado.

En el primer enfoque, el conductor –y, en su caso, sus acompañantes se convierten en actores principales de la contemplación del paisaje al que la vía “accede”, mientras que, en el segundo, es la infraestructura en sí misma la que incide sobre éste sin que intervenga en ningún caso el usuario de la vía, que es ajeno a las consideraciones y condicionamientos del proyecto.

Dejando de un lado esta última consideración de la carretera “como lugar observado”, el extendido uso del automóvil en nuestra sociedad nos lleva a que buena parte de la comunicación del individuo con el paisaje, hoy en día, se establezca a través de la carretera, sin menoscabo de otros medios y modos de transporte que desplazan numerosos viajeros en condiciones muy favorables a la observación del entorno paisajístico, tales como el ferrocarril o la navegación fluvial. En cualquier caso, el sistema viario, que ha estructurado históricamente al territorio y le ha proporcionado cohesión, se convierte de esta manera en una plataforma fundamental de acceso al conocimiento del paisaje.

En relación con la observación desde un vehículo en movimiento, y a diferencia de los desplazamientos lentos –donde la relación con el entorno se produce de forma íntima–, las mayores velocidades condicionan el desarrollo escénico del itinerario, obligando a una mayor atención por parte del conductor.

En 1937, Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente ~~Thurstone demostró que a mayor velocidad se aumenta el alcance visual, pero disminuye el ángulo visual, es decir, el centro de atención del conductor se desplaza hacia delante y se estrecha, disminuyendo por tanto el campo de visión descansada, definido por Del Campo y Francés (1963) como “la superficie rectangular que sobre un plano situado delante del observador queda dominada íntegra y cómodamente por las visuales derivadas de una normal movilidad de las pupilas”.~~ Este hecho induce al conductor a fijar su visión sobre el paisaje interior de la carretera, dificultándole la percepción del paisaje circundante. En este mismo sentido debemos añadir la distorsión lateral de la visión que se produce cuando el conductor dirige la mirada hacia el eje de la carretera, difuminando los objetos próximos situados a ambos lados y limitando, aún más, la visión panorámica.

Con estas premisas, resulta fundamental que el método utilizado para calcular la visibilidad cualificada desde las carreteras tenga en cuenta, de modo diferencial, la distancia entre el observador y el punto observado, además, por supuesto, de la posición del observador sobre la vía de comunicación.

De este modo y mediante un procedimiento análogo al anteriormente descrito, se han calculado, también a partir del MDT-5m modificado, la visibilidad de los apoyos del proyecto desde las carreteras presentes, hasta 3,5 km de la carretera, ubicando a los posibles observadores sobre cada uno de los trazados de las carreteras a una distancia de 100 metros entre sí.

De este modo, la visibilidad del proyecto desde las carreteras es la siguiente:

El modelo coincide con la intervisibilidad de las cuencas visuales, ya que, efectivamente, la carretera desde la que se ven los mayores números de apoyos es la M-302, en la vega del Tajuña, entre Morata de Tajuña y Perales de Tajuña.

### 5.1.3 Visibilidad desde las sendas paisajísticas presentes en el ámbito de estudio

El siguiente enfoque resulta análogo al anterior, pero, en este caso, el análisis de visibilidad se realiza sobre aquellos lugares o trayectos cualificados para el disfrute paisajístico.

En el ámbito de estudio, se han tenido en cuenta las sendas verdes de la Comunidad de Madrid, sobre las que se realizan desplazamiento que tienen por objeto, en una buena parte de sus usuarios, un uso recreativo que permite una relación más íntima entre observador y paisaje, sin factores de distorsión como la velocidad o el campo de visión, como ocurre cuando el usuario es un peatón o ciclista.

El resultado es el siguiente:

El resultado muestra que las actuaciones sólo son visibles desde puntos muy concretos de las sendas verdes.

### 5.1.4 Identificación de zonas de especial incidencia paisajística

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

La superposición de toda la información inventariada y de la altura y posición de cada uno de los apoyos que conforman el nuevo trazado de la línea permite implementar una metodología de identificación de efectos sobre las **Zonas de Especial Singularidad Paisajística**, al objeto de poder abordar la afección paisajística de manera particularizada y a diferentes escalas.

Dado que la actuación requiere la ejecución de nuevos apoyos a lo largo de un trazado de nueva implantación, al contrario de lo que pudiera suceder en actuaciones de recrecido, en este caso no se puede abordar el análisis de la incidencia paisajística como un problema de incremento de visibilidad de los elementos, ya que estos son inexistentes en la situación previa y, por tanto, la identificación de zonas de especial singularidad paisajística debe apoyarse en:

- La presencia de enclaves singulares de carácter-importancia regional/local tanto de carácter natural como antrópico
- La calidad paisajística del ámbito afectado por la localización de los apoyos y su intervisibilidad.
- La presencia de elementos que articulen la percepción del ámbito (miradores, senderos, etc.) que pueden ver alterada la calidad paisajística de la escena percibida.

- La presencia de elementos distorsionantes que resten calidad paisajística de forma puntual o produzcan efectos sinérgicos con las líneas eléctricas y/o subestaciones propuestas

Se trata, en definitiva, de poner de manifiesto las relaciones espaciales entre la calidad y fragilidad paisajística de las diferentes unidades sobre las que incide la línea eléctrica y su perceptibilidad desde puntos o recorridos especialmente definidos para el disfrute paisajístico, identificando aquellos apoyos en los que concurren las dos condiciones: una escena cualificada con una percepción cualificada, es decir una gran visibilidad desde un punto adecuado para ello y, por tanto, sobre el que se espera un alto número de potenciales observadores.

Por otra parte, y para el resto del territorio, es decir, aquel que presenta una escasa intervisibilidad y/o una menor calidad paisajística de la escena percibida, la magnitud del impacto esperado se valora como **compatible**.

La superposición de toda la información inventariada, junto con al cálculo de cuencas visuales para cada apoyo, nos permite identificar “Zonas de Especial Incidencia Paisajística (ZEIP)” en las que abordar a escala de detalle el análisis de los posibles efectos que el proyecto puede producir sobre el paisaje y su incidencia visual desde lugares y rutas de consumo paisajístico.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Dado que la actuación es de nueva construcción, la identificación de las ZEIP se realizará en base al criterio de seleccionar los apoyos ubicados en áreas calificadas como de “media calidad paisajística” y a su vez en zona de “alta” o “muy alta” visibilidad.

De esta manera, se comprueba que no existe ningún apoyo en ZEIP de la LEAT que conecta la SET Mauricio con la SET Morata.

## 5.2 EFECTOS SOBRE LA UNIDAD EL ALTO

### 5.2.1 Calidad preoperacional del paisaje

#### Calidad visual de los elementos

**Tabla 11. Calidad visual de los elementos del paisaje en la unidad El Alto.**

CALIDAD DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE		
<b>Fisiografía</b>		
Complejidad topográfica		
	Media	2
Pendiente		
	Suave 10-20%	1
Formaciones geológicas		
	Formaciones relevantes	4
<b>Vegetación</b>		
Fracción cubierta		
	50-75%	3
Diversidad		
	Pocos hábitats y especies	2
Distribución		
	Vegetación cerrada	4
Altura estrato superior		
	Árboles 8 - 15 m	3
Diversidad cromática		
	Media	2
<b>Contraste cromático</b>		
	Acusado, variaciones acusadas de color	3
<b>Estacionalidad</b>		
	Veg. uniforme sin contraste estacional	1
<b>Agua</b>		
Superficie de agua vista		
	Sin presencia de agua	0
Estacionalidad del caudal		
	Estacional < 6 meses/año	2
Apariencia subjetiva		
	Poco transparentes	3
Puntos singulares		
	Varios puntos ó muy destacables	4
<b>Elementos antrópicos</b>		
Actividades forestales, agrarias y ganaderas		
	Explotaciones agrarias intensivas, terrenos urbanos	0
Densidad viaria		
	Vías de baja intensidad lejos	3
Construcciones e infraestructuras		
	Construcciones no tradicionales puntuales ó lineales	1
Explotaciones mineras		
	Presencia cercana	0
Recursos histórico / culturales		
	Valores no únicos ó en desuso	2
<b>Entorno</b>		
Escenario adyacente		
	Llega a realzar los valores del espacio estudiado	3

La calidad adquiere valor  $V_e = 44$

### **Singularidad paisajística**

La unidad se encuentra parcialmente dentro de los espacios protegidos del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama, ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid y ZEPA Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares.

**Tabla 12. Singularidad de los elementos del paisaje en la unidad El Alto.**

SINGULARIDAD	
Presencia de valores paisajísticos poco frecuentes	3

$V_s = 3$

Por tanto:

$$CI_1 = (44+3)/84 \times 100 = 55,95$$

### 5.2.2 Calidad postperacional del paisaje

El resultado de la calidad intrínseca postoperacional se obtiene añadiendo las alteraciones de los elementos afectados por el proyecto:

- Factores que mejoran la calidad del paisaje: ausencia.
- Factores que la disminuyen: aparición de más construcciones no tradicionales puntuales o lineales, que desvirtúan la situación actual (disminuye 1 punto) y que la alejan de características tradicionales hacia otras menos rurales (disminuye 1 punto)

$$CI_2 = (41+3)/84 \times 100 = 52,38$$

A tenor de los resultados vistos por las cuencas visuales del proyecto en la zona se determina:

FACTOR DE VISIBILIDAD	
Puntos de observación	
No visible desde áreas transitadas	0,5
Distancia de observación	
Media 1 - 3,5 km	0,4
Frecuencia de observación	
Zonas poco frecuentadas	0,3
Cuenca visual	
Baja	0,2

Por tanto  $F_v = 1,4$



### **Índice de alteración de la calidad paisajística**

$$IACP = (CI2 - CI1) \times Fv = (55,95 - 52,38) \times 1,4 = - 5,0$$

Luego el efecto es compatible.

## **5.3 SÍNTESIS DE LA ALTERACIÓN PAISAJÍSTICA EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO**

De acuerdo con el análisis realizado, la alteración paisajística en la unidad de paisaje analizada es compatible, con el siguiente valor cuantitativo:

**Tabla 13. Síntesis del Índice de Alteración de la Calidad del Paisaje en la unidad.**

Unidad de paisaje	Valor cuantitativo IACP
El Alto	- 5,00

Estos valores de IACP pueden considerarse como representativos de la intensidad del efecto ambiental del proyecto sobre el elemento Paisaje durante la fase de funcionamiento del mismo, dentro de la valoración del Impacto Ambiental, siendo por tanto esta intensidad **BAJA** a todos los efectos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## **6 PROPUESTA DE MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**

Se exponen las medidas, de muy diferente naturaleza, que han sido tomadas en consideración a lo largo de todo el proceso de análisis y toma de decisiones. Éstas se clasifican según su “momento” y objetivo de la intervención (en Preventivas / Correctoras):

- Medidas generales para todos los apoyos
- Medidas correctoras y de integración paisajística de la actuación por cada una de las ZEIP identificadas.

Estas medidas deberán adaptarse en algunos de sus detalles a las condiciones técnicas de trabajo impuestas por las limitaciones con las que se encuentra, en campo, la maquinaria empleada en el proyecto. En este sentido, existe un plan de vigilancia ambiental que se ha diseñado incluyendo este factor, de manera que sirva de herramienta para aumentar la precisión y eficacia de las medidas preventivas y correctoras aquí expuestas.



## 6.1 Medidas a implantar con carácter general en todos los apoyos

Para los apoyos ubicados en zonas con pendiente deberá asegurarse la mínima afección ocupando la menor superficie posible, tanto de la campa de trabajo como de los accesos necesarios para llegar a dicha zona.

Además, con carácter general se aplicarán las siguientes medidas preventivas/correctoras sobre todos los apoyos:

- Reutilización de excedentes de excavación y tierra vegetal.
- Descompactación de las campas de trabajo y accesos del tipo “campo a través”.
- Restauración vegetal-paisajística de taludes y zonas de trabajo en pendiente.
- Traslado a vertedero de inertes o venta a particular autorizado de los excedentes no reutilizados.
- Revegetación/favorecimiento de especies compatibles en accesos.

Además, con carácter particular se aplicarán las siguientes medidas que se incluyen a continuación:

## 6.2 Medidas correctoras y de integración paisajística

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

No se precisan medidas particulares en el entorno de ningún apoyo, ya que no se ha identificado ninguno en las ZEIP con mayor incidencia visual.

## Anexo X: Estudio de Impacto Paisajístico

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

GP 01 del Nudo Morata 400

- Planta FV Mauricio Solar
- Planta FV Martianez Solar

Ref. Azentúa: PR19007  
miércoles, 14 de julio de 2021

©Azentúa

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Anexo X: Estudio de Impacto Paisajístico  
Ref. Azentúa: PR19007

VERSIÓN	ESTADO	AUTORES	APROBADO	FECHA
1	Enviado			07/06/2021

## INDICE DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE REFERENCIA.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>OBJETO Y ALCANCE.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1</b>	<b>ELABORACIÓN DE CUENCAS VISUALES.....</b>	<b>6</b>
4.1.1	<i>Definición.....</i>	6
4.1.2	<i>Extensión de la cuenca visual.....</i>	6
4.1.3	<i>Configuración del modelo de cuencas visuales.....</i>	7
4.1.3.1	<i>Alturas de observador y objeto observado.....</i>	7
4.1.3.2	<i>Simulación de umbrales de nitidez.....</i>	9
4.1.3.3	<i>Simulación de obstáculos visuales en el entorno.....</i>	9
4.1.3.4	<i>Construcción del modelo de cuencas visuales.....</i>	10
<b>4.2</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ZONAS DE CONCENTRACIÓN POTENCIAL DE OBSERVADORES (ZCPO).....</b>	<b>12</b>
4.2.1	<i>Definición de zonas de concentración potencial de observadores.....</i>	13
4.2.2	<i>Clasificación de las zonas de concentración potencial de observadores.....</i>	13
4.2.3	<i>Identificación de zonas de concentración potencial de observadores.....</i>	14
4.2.4	<i>Selección de zonas de concentración potencial de observadores (ZCPO) para análisis de impacto paisajístico.....</i>	15
<b>4.3</b>	<b>VALORACIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO.....</b>	<b>16</b>
4.3.1	<i>Alturas de observador y objeto observado.....</i>	17
4.3.2	<i>Simulación de umbrales de nitidez.....</i>	17
4.3.3	<i>Consideración del relieve y obstáculos actuales existentes. Modelo digital de elevaciones.....</i>	18
4.3.4	<i>Ángulo de observación considerado desde la ZCPO.....</i>	18
4.3.5	<i>Construcción del modelo de impacto paisajístico y variables.....</i>	19
4.3.6	<i>Valoración del impacto paisajístico desde la ZCPO “Cordel de la Galiana”.....</i>	22
4.3.7	<i>Valoración del impacto paisajístico desde la ZCPO “Cerro Pingarrón”.....</i>	24
4.3.8	<i>Valoración del impacto paisajístico desde la ZCPO “Vereda del Molino Caído”.....</i>	26
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUCCIÓN.

Según la Real Academia Española, el paisaje se define como *“aquella parte de un territorio que puede ser observada desde un determinado lugar”*. Para el Convenio Europeo del Paisaje (en adelante CEP), se considera paisaje a *“cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter es el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y humanos”*. En ambos casos, se desprende que, para determinar un impacto paisajístico, es fundamental realizar una valoración de las zonas *“que pueden ser observadas”* o *“percibidas por la población”*. Dicho esto, una transformación del paisaje generada por un proyecto o una actividad solo puede ser considerada como generadora de impacto paisajístico, cuando existe un potencial observador que pueda percibir de forma significativa el cambio que dicho proyecto u actividad genera en el paisaje observado, sin que previamente sea avisado (Shang H-D & Bishop ID, 2000).

Actualmente existe cierto consenso en que para el análisis del impacto paisajístico intervienen tres componentes: el espacio visual, la percepción de ese espacio y el observador del espacio (Grijota, 2012).

Resulta fundamental el criterio de percepción del paisaje por parte del observador, donde factores como la distancia entre el observador y el objeto observado, el contraste del paisaje, la morfología del terreno y la presencia de arbolado o edificios; actúan de forma significativa, generando la imagen visual donde un objeto puede encontrarse oculto, muy poco inteligible, o en caso contrario muy destacado en el entorno.

Respecto al observador del espacio, es destacable la consideración del número de observadores potenciales, la calidad o singularidad del paisaje observado, y la intención con la que el observador accede a la zona visual, con fines contemplativos o recreativos, de paso, de cotidianidad o laborales. Ese aspecto tiene una influencia importante sobre la significancia del impacto visual de un proyecto o una acción.

El contexto político, normativo, tecnológico y económico actual está favoreciendo la promoción de instalaciones de generación de energías renovables, y en especial de plantas solares fotovoltaicas y parques eólicos. Ambos tipos de proyectos, cada uno por las particularidades intrínsecas de las instalaciones que las definen, pueden suponer un impacto paisajístico que ha de ser analizado y valorado.

El principal impacto paisajístico asociado a las plantas solares fotovoltaicas, excluyendo las líneas de evacuación de la energía generada, viene derivado de la amplia ocupación del terreno y la gran extensión que necesitan para su implantación.

En el presente documento se realiza un análisis y valoración del impacto paisajístico de las plantas fotovoltaicas Mauricio Solar y Martiane Solar, ambas pertenecientes al Grupo de Plantas 01 del nudo de Morata 400. En concreto se evaluará el impacto de los módulos solares de las dos plantas, dado que las líneas de evacuación proyectadas hasta la SET Mauricio serán soterradas y de corto alcance. La línea de evacuación de energía desde la SET Mauricio hasta la SET Morata 400 forma parte de otro estudio de impacto ambiental.

## 2 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE REFERENCIA.

La legislación y normativa de referencia existente en relación con la protección y gestión del paisaje se deriva del Convenio Europeo del Paisaje (CEP), adoptado por el Consejo de Europa en Florencia en el año 2000 y ratificado por España en el año 2008, siendo un aspecto éste que se ha reglado hace relativamente poco tiempo. El CEP fue pionero a nivel internacional, ya que establece por primera vez un marco político y jurídico común para definir políticas de desarrollo sostenible de los paisajes europeos. La entrada en vigor de este documento implica que las Comunidades Autónomas, como administraciones con competencia exclusiva en materia de ordenación del territorio, deben avanzar en el conocimiento de los paisajes, en su reconocimiento como componente básico de la calidad de vida de la población, en su inclusión en las acciones de ordenación del territorio y urbanísticas, así como en la definición de políticas encaminadas a su protección, gestión y ordenación.

En el caso de España, una de las primeras comunidades autónomas en desarrollar legislación propia fue la Comunidad Valenciana con la Ley 4/2004, de 30 de junio, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje, que se desarrolló a través del Decreto 120/2006, de 11 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunitat Valenciana, normas que actualmente se encuentran derogadas por la Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana, modificada a su vez por la Ley 1/2019, de 5 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 5/2014, de 25 de julio, de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje de la Comunitat Valenciana.

Actualmente el texto consolidado de la Ley 5/2014, de 25 de julio, de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje de la Comunitat Valenciana define los “Estudios de Integración Paisajística”, como aquellos estudios que valoran los efectos sobre el carácter y la percepción del paisaje de planes, proyectos y actuaciones con incidencia en el paisaje y establecen medidas para evitar o mitigar los posibles efectos negativos. En esta Ley se habla igualmente de las “Normas de Integración Paisajística” como aquellas normas que definen los criterios de localización en el territorio y normas de diseño de nuevos usos y actividades. En esta normativa desarrollada en la Comunitat Valenciana se introducen conceptos tales como una escala de valoración de los impactos paisajísticos (en analogía al impacto ambiental) y unos umbrales visuales que usaremos como referencia y a los que aludiremos más adelante.

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

Las implicaciones paisajísticas y ambientales en el urbanismo y en la ordenación del territorio son bastante abundantes, lo que ha incentivado la intervención de las comunidades autónomas y del estado, a través de la inclusión de consideraciones paisajísticas las siguientes leyes:

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, modificada por RDL 17/2012 de 4 de mayo y convalidada por la Ley 11/2012 de 19 de diciembre contempla entre sus principios “La conservación y preservación de la variedad, singularidad y belleza de los ecosistemas naturales, de la diversidad geológica y del paisaje”; y define éste como “cualquier parte del territorio cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos, tal como la percibe la población”.
- Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, en la que uno de sus objetivos consiste en “lograr un alto nivel de calidad ambiental en el medio rural, previniendo el deterioro del patrimonio natural, del paisaje y de la biodiversidad, o facilitando su

recuperación, mediante la ordenación integrada del uso del territorio para diferentes actividades, la mejora de la planificación y de la gestión de los recursos naturales y la reducción de la contaminación en las zonas rurales”.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la cual refleja que en el Estudio de Impacto Ambiental se han de incluir: “medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje”.

Ateniéndonos al ámbito autonómico de la Comunidad de Madrid, la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de dicha comunidad, en su artículo 30.2 “Determinaciones legales” expone que los actos de uso, urbanización, instalación, construcción y edificación del suelo deberán no romper la armonía del paisaje urbano y rural tradicional, ni perturbar, ni desfigurar su contemplación desde los caminos, las carreteras y cualesquiera otras vías. En su artículo 50 determina que los Planes Especiales deben proteger los ambientes, espacios, perspectivas y paisajes urbanos y naturales. La Comunidad de Madrid aun no presenta una ley específica de paisaje, sin embargo, pese a no haber sido aun aprobado, destaca la creación del Documento de Bases del Plan Regional de Estrategia Territorial (PRET) del año 1996, en el que se recogen algunas propuestas relativas a potenciar el turismo de la región basado en el paisaje mediante la recuperación y rehabilitación de núcleos rurales y el establecimiento de una red de recorridos y circuitos de valor paisajístico entre otras medidas.

Por último, destacar, la creación del estudio denominado “Análisis, diagnóstico y evaluación de la calidad del paisaje de la Comunidad de Madrid para el establecimiento de criterios de protección y ordenación del territorio”, creado en el año 2007 por la Universidad Autónoma de Madrid para la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio. Este estudio recoge la diversidad territorial de los paisajes de la Comunidad de Madrid (a escala 1:25.000), identificando, cartografiando y caracterizando un total de 65 tipos de paisaje, e integrando cada uno de ellos en unidades de paisaje. Parte del análisis de los componentes naturales y culturales del paisaje, de su dinámica y visión, concluyendo con la síntesis del carácter del paisaje y una valoración de cada unidad considerando sus bases ecológicas, la coherencia, los valores estéticos y la fragilidad.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en cumplimiento de la normativa vigente

### 3 OBJETO Y ALCANCE.

El Estudio de Impacto Paisajístico que se desarrolla en el presente documento tiene por objeto dar respuesta a las dos cuestiones siguientes:

- Identificar las zonas del territorio que potencialmente pueden verse afectadas por el impacto paisajístico que genera el proyecto.
- Valorar el impacto paisajístico producido por el proyecto desde el punto de vista del espectador del paisaje. En este caso, la valoración del impacto o incidencia paisajística se realiza considerando únicamente la implantación de los módulos fotovoltaicos, dado que las líneas colectoras de evacuación serán soterradas. Para la valoración final de la incidencia paisajística que la implantación de los módulos fotovoltaicos de las PFV's Mauricio Solar y Martiane Solar (en adelante GP01)<sup>1</sup> provocan sobre la percepción del paisaje, se seleccionarán puntos de observación relevantes. Esta valoración se apoyará tanto en la utilización de herramientas de software como son los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y las modelizaciones que se desarrollan a partir de su uso, como en inspecciones de campo para la comprobación de las perspectivas reales existentes desde los puntos de observación considerados y la verificación de los modelos desarrollados.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

---

<sup>1</sup> Indicar que estas dos plantas fotovoltaicas (PFV Martiane Solar y PFV Mauricio Solar) se han considerado como una instalación única a la hora de evaluar el posible impacto paisajístico que puedan generar.



## 4 METODOLOGÍA.

La metodología empleada para conseguir dar respuesta a las dos cuestiones planteadas en el apartado anterior se estructura en las siguientes fases:

1. Identificación de las zonas del territorio que potencialmente pueden verse afectadas por el impacto paisajístico provocado por la implantación de los módulos solares. Elaboración de cuencas visuales.
2. Identificación y selección de zonas de concentración potencial de observadores (ZCPO).
3. Valoración de los impactos paisajísticos provocados por el proyecto en aquellas zonas seleccionadas como ZCPO.

### 4.1 ELABORACIÓN DE CUENCAS VISUALES.

#### 4.1.1 Definición.

La cuenca visual se define como la superficie desde la que un punto es visible (Molina & Tudela, 2006).

#### 4.1.2 Extensión de la cuenca visual.

A priori y teniendo únicamente en cuenta la cota del terreno, se podría considerar que una zona que presente un descenso gradual y permanente de cota conforme se aleja de un punto de observación presentaría una cuenca visual infinita. Dicho esto, y obviando la lógica presencia de obstáculos existentes en un paisaje real, es igualmente evidente que la cuenca visual no es infinita, dependiendo y viéndose limitada por variables tales como la nitidez. Los umbrales de nitidez están directamente relacionados con la distancia existente entre el punto de observación y el paisaje o zona observada, es decir, se encuentran relacionados con la distancia a partir de la cual el ojo humano, por el efecto combinado de la difracción de la luz y la metodología de reconocimiento de un objeto a partir de cierta distancia. Este hecho, conocido como el umbral de reconocimiento no informado, hace referencia a la distancia a partir de la cual la mayoría de la población dejaría de percibir un objeto sin que previamente se le haya avisado de su existencia (Shang y Bishop, 2000).

Para una planta fotovoltaica como la que es objeto del presente estudio, que presenta una altura en su máxima verticalidad de 3,5 m se puede afirmar que, considerando un terreno despejado, llano y asumiendo que el punto de observación se encuentra a 1,7 m del suelo, la planta dejaría de ser perceptible a distancias superiores a 1 km. Sin embargo, con una posición del observador en un lugar predominante del terreno, a mayor cota, la planta fotovoltaica podría ser observada a varios kilómetros de distancia.

De cara a establecer un criterio de distancia sobre el que realizar el análisis de cuencas visuales, se utilizará la distancia más comúnmente aceptada y que por ejemplo es empleada en la normativa autonómica de la Comunitat Valenciana (Ley 5/2014, de 25 de julio, de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje de la Comunitat Valenciana) y en la Guía para la elaboración de Estudios de Integración Paisajística en la Comunidad Autónoma del País Vasco, entre otros documentos, que establece una extensión de **cuenca visual máxima de 3 km desde el perímetro de la planta fotovoltaica**. Se asume, por tanto, que distancias superiores a la mencionada anteriormente, no presentarían una nitidez y percepción significativa para la mayoría de los observadores. Sin embargo, en este caso se ha decidido tomar un perímetro de 5 km para poder englobar todas las poblaciones de los alrededores de las plantas fotovoltaicas (San Martín de la Vega y Titulcia).

Otros factores que influyen igualmente en el impacto paisajístico son factores tales como el contraste del objeto sobre el entorno, la presencia de otros elementos que difuminen la percepción o elementos que resalten significativamente y distraigan la atención del observador. Todos estos factores, poseen una componente subjetiva grande y de ahí que el estudio desarrollado en el presente documento incluya en inspecciones de campo para la comprobación de las perspectivas reales existentes desde los puntos de observación considerados y la verificación de los modelos desarrollados.

#### 4.1.3 Configuración del modelo de cuencas visuales.

El modelo de cuencas visuales a construir mediante la utilización de un software de sistemas de información geográfica pretende simular y dar respuesta a la pregunta: ¿desde donde se observará la planta fotovoltaica?

Con el objetivo de que la simulación del modelo se ajuste lo más posible a la realidad del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes variables:

- La altura de los paneles considerada será de 3,50 m de altura en su máxima verticalidad.
- La altura considerada del observador será de 1,70 m de altura.
- Los umbrales de nitidez se simulan dentro del modelo atendiendo a la distancia entre observador y objeto observado (planta fotovoltaica).
- Se consideran los obstáculos presentes en el entorno que impiden la visualización al observador del objeto observado.
- Para calcular la cuenca visual se considera una amplitud visual desde la planta fotovoltaica de 360° y una distancia máxima de 5 km.

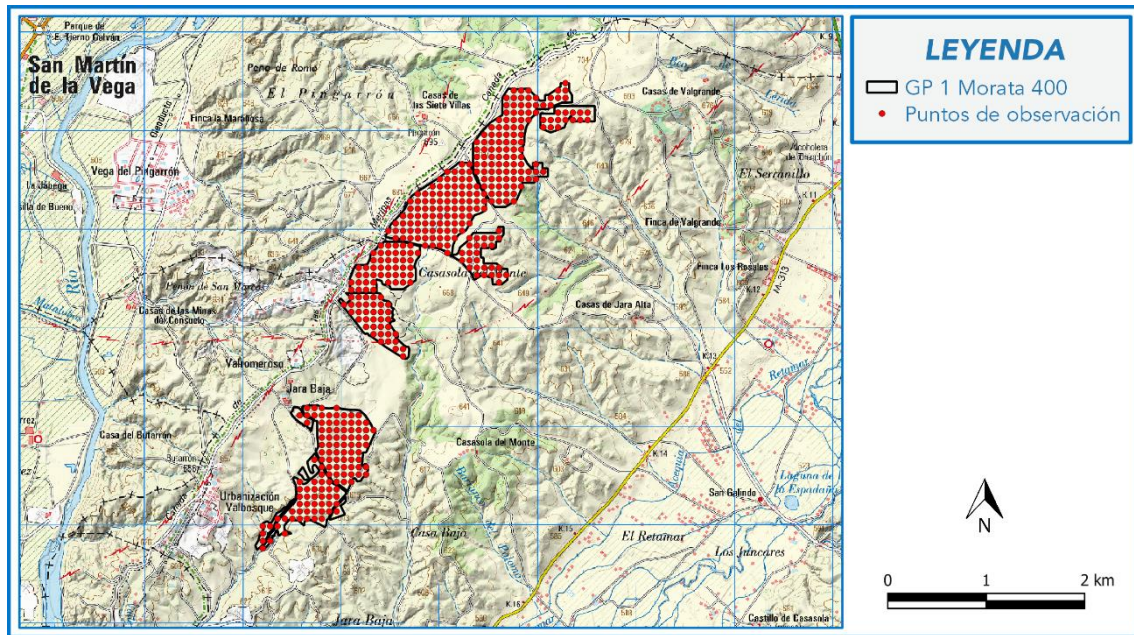
##### 4.1.3.1 Alturas de observador y objeto observado.

Como ya se ha introducido anteriormente, la primera fase de la metodología consiste en el cálculo o modelización de la cuenca visual. Para dicha simulación de cuencas visuales se debe introducir en el modelo qué puntos harán de emisores y que puntos harán de receptores de la línea visual. Entiéndase que en esta primera fase la planta fotovoltaica hará las veces de emisor y el entorno hará las veces de receptor, si bien para el cálculo final del impacto visual o paisajístico desde las ZCPO el modelo de análisis es a la inversa, es decir, el emisor será el receptor ubicado en la ZCPO y el receptor o punto observado será la planta.

Este documento es copia no controlada. Es una copia de un documento original que puede estar sujeta a modificaciones. La versión original es la única válida para efectos de aplicación de la normativa vigente.

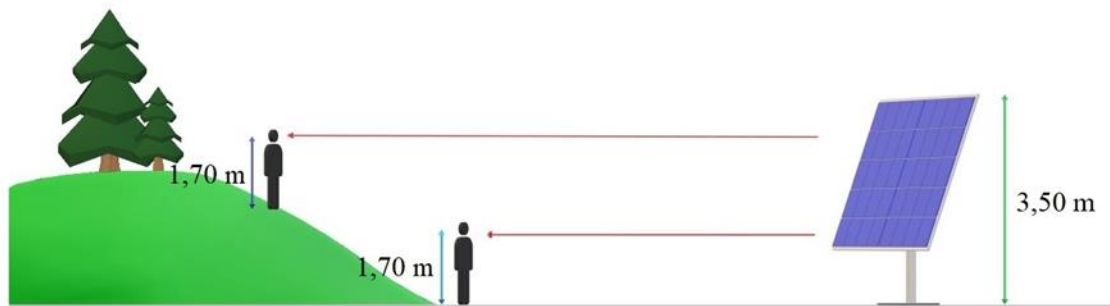
El software de sistemas de información geográfica necesita por tanto que le sean asignados puntos concretos desde donde ejecutar la cuenca visual (emisores). Dada la extensión de la planta fotovoltaica y con objeto de simular adecuadamente la cuenca visual desde toda su amplitud, se define una malla regular de puntos de observación en toda la envolvente de la planta fotovoltaica. Esta malla de puntos se construye en un marco de 75x75 m, obteniendo un total de 441 puntos de observación. Igualmente, la malla de puntos considerados como emisores se han elevado respecto de la cota del terreno 3,50 m de altura para simular la máxima verticalidad de los paneles que compondrán la planta fotovoltaica.

FIGURA 1: PUNTOS DE EMISIÓN DE LA CUENCA VISUAL.



Dicho esto, y habiendo introducido en el modelo las características del emisor (441 puntos de emisión elevados 3,50 m. de altura sobre la cota del terreno), se hace necesario simular la presencia de los puntos de recepción de la línea visual (receptores). Para acercar la simulación a la realidad de modelo final que se busca se introduce en el modelo una altura de los puntos de recepción de la línea visual de 1,70 m.; todo ello de cara a simular la altura de un potencial observador ubicado en cada punto sobre el terreno.

FIGURA 2: ESQUEMA DE RELACION VISUAL ENTRE EMISOR Y RECEPTOR. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



El entorno de la planta fotovoltaica se clasificará de acuerdo a esta variable en zonas visibles y zonas no visibles, es decir, puntos donde los receptores presentan alguna línea visual con al menos un emisor y puntos en donde los receptores no tienen línea visual con ninguno de los 441 puntos de emisión. De igual forma, para aquellos receptores que presentan línea visual con los emisores, se establece una clasificación que teóricamente podrá encontrarse en el rango que va de 1 a 441 emisores; todo ello en función del número de líneas visuales que se establezcan entre ese receptor y el total de los emisores. De forma práctica, este cálculo simula el porcentaje de planta fotovoltaica que sería visible desde un punto concreto del territorio.

#### 4.1.3.2 Simulación de umbrales de nitidez.

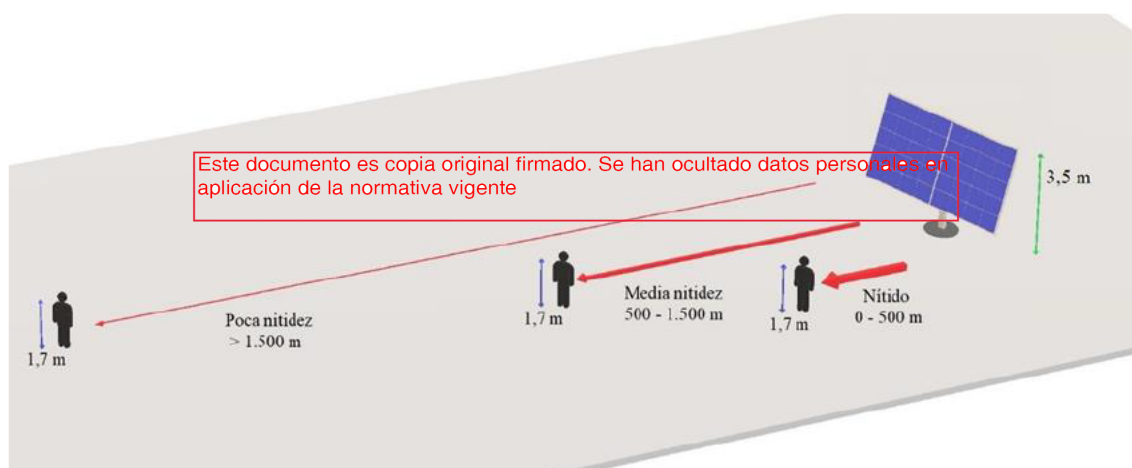
Tal y como se ha explicado, los umbrales de nitidez están directamente relacionados con la distancia existente entre el punto de emisión y el paisaje o zona observada (receptor), de forma que a medida que aumenta la distancia entre ambos, disminuye la nitidez.

Para simular tal efecto dentro del modelo se procede a realizar una ponderación del efecto visual atendiendo a la distancia entre emisor y receptor. La propuesta de ponderación está fundamentada en la metodología de Grijota (ver referencias), en la que se otorgan valores ponderados más altos (mayor impacto) a las áreas más cercanas del entorno que actúan como receptores. En la siguiente tabla se establecen los niveles de ponderación:

TABLA 1: VALORES DE DISTANCIA PARA CUENCA VISUAL DESDE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.

Distancia (m)	Grado de nitidez	Valor de Distancia
>5.000	Nitidez nula	0
1.500-5.000	Baja o poca nitidez	1
500-1.500	Media nitidez	2
<500	Nítido	3

FIGURA 3: ESQUEMA DE RELACIÓN VISUAL ENTRE EMISOR Y RECEPTOR CON RELACIÓN DE LA NITIDEZ RESPECTO A LA DISTANCIA. A MAYOR DISTANCIA, MENOR NITIDEZ. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



#### 4.1.3.3 Simulación de obstáculos visuales en el entorno.

Para que la simulación realizada en el modelo se ajuste igualmente a la realidad existente, se hace necesario considerar la existencia actual de edificaciones, arbolado, relieve y en general todas aquellas estructuras fijas que se encuentran sobre la superficie y que imposibilitan el contacto visual entre emisor y receptor.

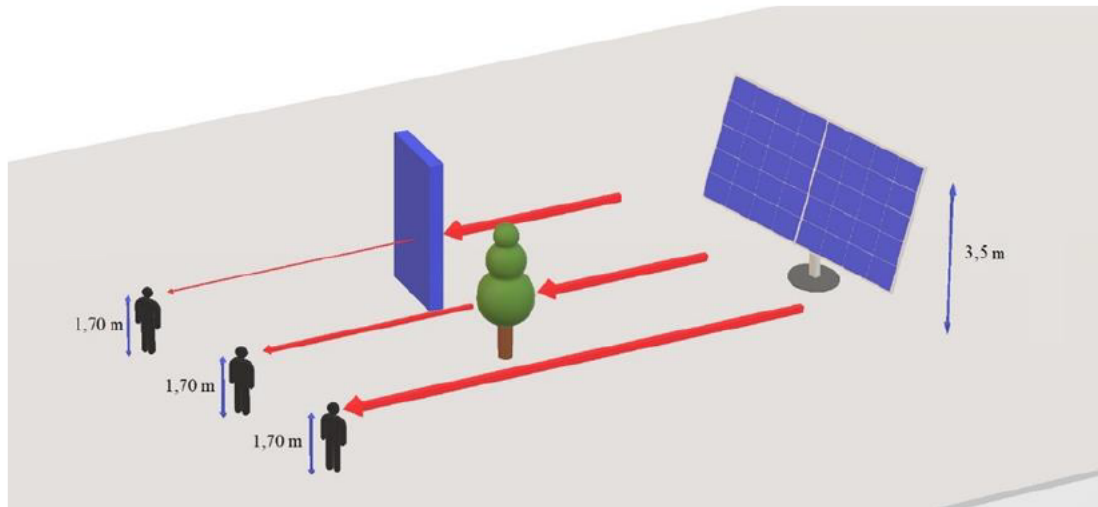
La creación de un modelo digital de elevaciones (MDE) permite obtener información sobre el relieve del territorio y de los elementos que sobre él se encuentran (edificios, arbolado, puentes, etc.). Para obtener ese MDE se parte de los datos LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging) disponibles en el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Estos modelos LIDAR están basados en tecnología de detección remota basada en láser que permite medir distancias existentes entre el láser emisor y cuerpo receptor (terreno). El CNIG dispone de la capa LIDAR de toda la superficie de España compuesta de una nube de puntos capturados mediante vuelos con sensor LIDAR, con una densidad de 0,5 puntos/m<sup>2</sup>.

La utilización del software de sistemas de información geográfica permite la integración de toda la información de puntos de las capas LIDAR, generando el MDE necesario para la simulación del modelo.



De esta forma se integra la información real existente de relieve, obstáculos, etc. en el modelo, de forma que las cuencas visuales se ajusten a la realidad existente.

FIGURA 4: ESQUEMA DE RELACIÓN VISUAL ENTRE EMISOR Y RECEPTOR CON LA PRESENCIA DE OBSTÁCULOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



#### 4.1.3.4 Construcción del modelo de cuencas visuales.

Atendiendo a todo lo comentado anteriormente, la construcción del modelo de cuencas visuales se apoya en la consideración e integración de todas las variables explicadas dentro del software de sistemas de información geográfica.

A modo de resumen los principales parámetros introducidos en el modelo son:

TABLA 2: VARIABLES DE EJECUCIÓN DE LA CUENCA VISUAL.

Extensión de la cuenca visual	Altura emisor (planta fotovoltaica)	Altura del receptor (potencial observador)	Amplitud visual considerada	Simulación de relieve, obstáculos, etc.	Variables de ponderación.
5.000 m	3,5 m	1,7 m	360 °	Construcción de MDE a partir de datos LIDAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de emisores que se perciben en cada receptor.</li> <li>Distancia entre emisor y receptor.</li> </ul>

La construcción del modelo estará basada en el desarrollo, para cada punto de recepción, de la siguiente fórmula:

$$Rastervalue = \left( \sum_{j=1}^m P_j \cdot VA_j \right)$$

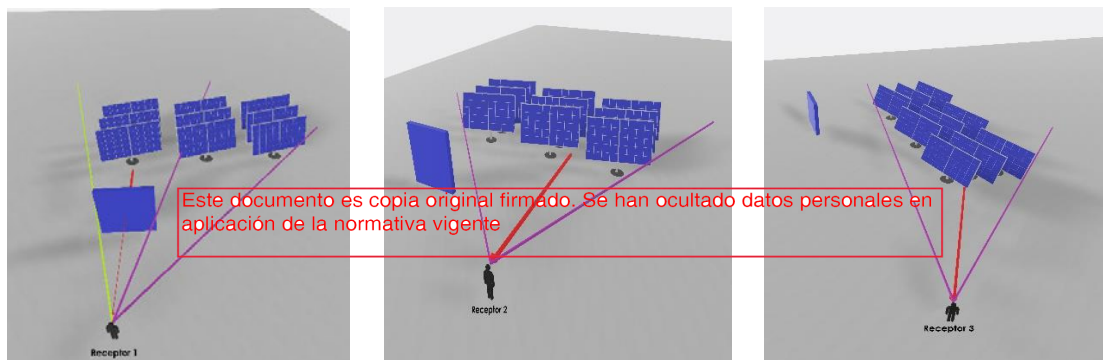
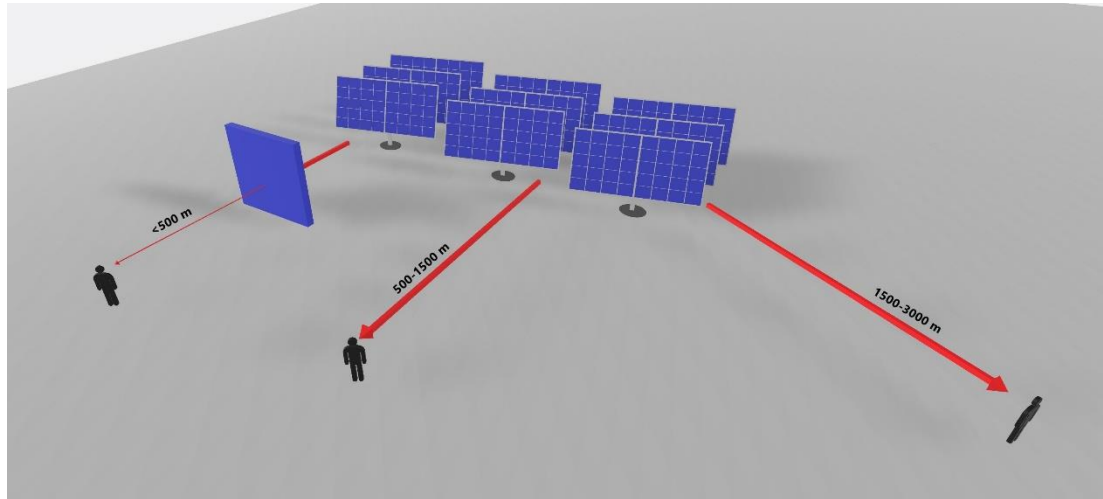
Donde:

- Rastervalue* es el valor que adopta el análisis multivariante (ráster-solución) en cada píxel, entendiendo cada píxel como un potencial receptor.
- $P_j$  es el número de emisores que se encuentra unidos por una línea visual en cada píxel. El valor teórico que este factor puede alcanzar estará comprendido entre el rango de 0 y 441.
- $VA_j$  es el coeficiente de cuantificación de cada píxel atendiendo a su posición relativa respecto de la planta fotovoltaica. Es por tanto el factor que, ligado a la distancia, simula el umbral de nitidez. El valor teórico que este factor puede alcanzar estará comprendido entre el rango de 0 y 3.

Como resultado del modelo se obtendrá un mapa de la cuenca visual en el que cada píxel (potencial receptor) quedará valorado atendiendo a si existe línea visual con algún emisor; en cuyo caso quedará

ponderado en base a su distancia y el número real de emisores que percibe. En las siguientes figuras se muestra paso a paso la ejecución del modelo.

FIGURA 5: REPRESENTACIÓN DEL CÁLCULO DE LA CUENCA VISUAL EN LA QUE CADA EMISOR (441) SE HA REPRESENTADO GRÁFICAMENTE CON EL ICONO DE UN MÓDULO SOLAR PARA HACERLO MÁS VISUAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



#### Receptor 1

$$P_j (\text{Nº emisores observados}) = 2$$

$$VA_j (\text{nitido, } < 500\text{m}) = 3$$

$$\text{Rastervalue} = (2 * 3) = 6$$

#### Receptor 2

$$P_j (\text{Nº emisores observados}) = 3$$

$$VA_j (\text{media nitidez, } 500\text{ m} - 1.500\text{ m}) = 2$$

$$\text{Rastervalue} = (3 * 2) = 6$$

#### Receptor 3

$$P_j (\text{Nº emisores observados}) = 5$$

$$VA_j (\text{baja nitidez, } > 1.500\text{ m}) = 1$$

$$\text{Rastervalue} = (5 * 1) = 5$$

En la siguiente tabla se jerarquiza y pondera los posibles resultados a obtener en el modelo teniendo en cuenta los valores teóricos mínimos y máximos que ofrece el modelo de cálculo:

- *Raster Value* Mínimo teórico= 0
- *Raster Value* Máximo teórico= 1.323

El mínimo valor teórico se correspondería con un valor de nitidez nulo (0) y cualquier grado de visualización o zonas desde las que no se divise la instalación (0 puntos divisados) independientemente de la nitidez.

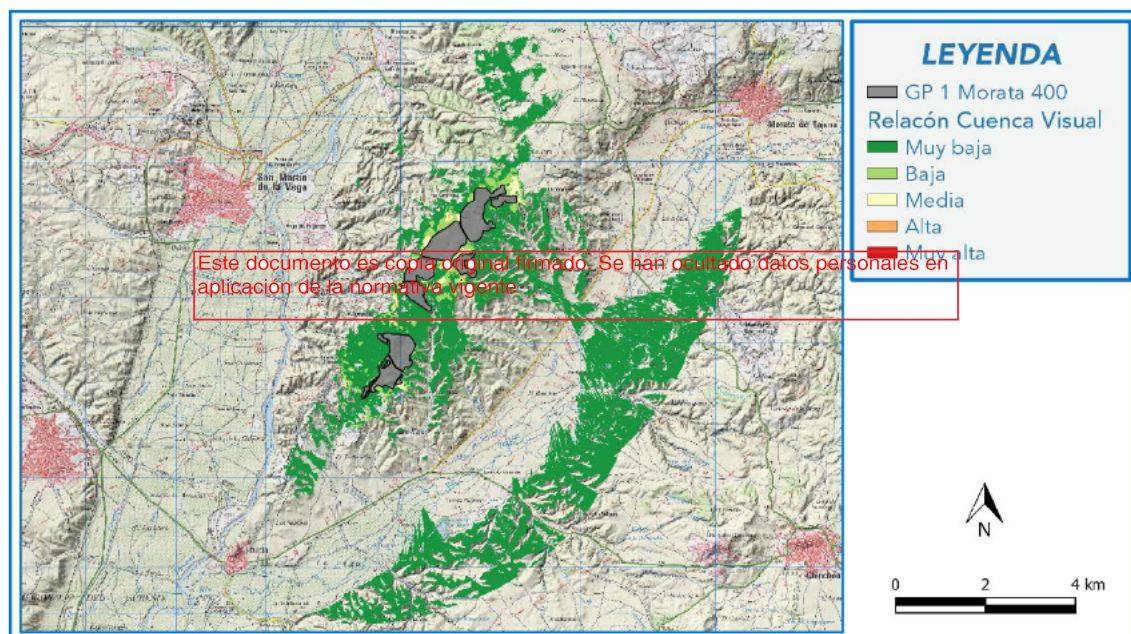
El máximo valor teórico se correspondería con un alto valor de nitidez (3) y una visualización de todos los puntos definidos en la planta (441).

TABLA 3: CATEGORIZACIÓN DE CUENCAS VISUALES.

Categorización de cuenca visual	Valor de pixel de cuenca visual
Zona no visible	0
Zona de muy baja relación visual entre emisores y receptor	1-264,6
Zona de baja relación visual entre emisores y receptor	265,6-529,2
Zona de media relación visual entre emisores y receptor	530,2-793,8
Zona de alta relación visual entre emisores y receptor	794,8-1.058,4
Zona de muy alta relación visual entre emisores y receptor	1.059,4-1.323

El resultado obtenido queda representado en la siguiente figura:

FIGURA 6: CUENCA VISUAL DESDE LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS DEL GP01 DEL NUDO MORATA 400.



#### 4.2 IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ZONAS DE CONCENTRACIÓN POTENCIAL DE OBSERVADORES (ZCPO).

Tal y como se ha explicado hasta el momento, el resultado de la cuenca visual representará las zonas desde donde al menos uno de los puntos de emisores resulta visible, siendo equivalente a una parte de la planta fotovoltaica. Igualmente, el modelo de cuenca visual pondera la relación visual entre emisores (441 puntos de la planta fotovoltaica) y potenciales receptores, atendiendo a la distancia (umbral de nitidez) y porcentaje de planta observada.

El modelo de cuenca visual permite seleccionar puntos de observación desde los que a priori el impacto paisajístico puede llegar a ser relevante, permitiendo discriminar de forma preliminar unos puntos de observación desde donde la planta será muy visible, respecto de otros ubicados en zonas con nula o muy baja relación visual.



#### 4.2.1 Definición de zonas de concentración potencial de observadores.

Las ZCPO hacen referencia a aquellas áreas del terreno desde donde pueden establecerse potenciales observadores, ya sea por cuestiones o actividades recreativas, de contemplación, de trabajo o de paso. Estas ZCPO pueden tener una forma geométrica variable, es decir, pueden ser un punto determinado, un área o un trazado lineal, desde la cual los módulos fotovoltaicos podrían ser observados de forma significativa.

A priori, se considerarán todas las zonas de concentración potencial de observadores (ZCPO), dentro de un ámbito de estudio paisajístico de 5 km desde el perímetro de la planta (ver apartado 4.1).

#### 4.2.2 Clasificación de las zonas de concentración potencial de observadores.

Estas ZCPO se clasifican en tres clases diferentes en función de la actitud del observador. La forma o razón por la que el espectador del paisaje accede a una ZCPO determina en gran medida el efecto que tiene un determinado impacto sobre su percepción paisajística. Atendiendo a esto podemos diferenciar:

- Miradores y rutas: El espectador accede a esta ZCPO durante el disfrute de su actividad recreativa, lúdica o cultural, con una aptitud positiva, donde el propio entorno es un foco de atracción. La inclusión de elementos externos, como por ejemplo las plantas fotovoltaicas, generarán un mayor impacto sobre la percepción del paisaje.
- Corredores visuales: Cuando el espectador accede a la ZCPO como medio de paso, sin sentido lúdico o recreativo, sin una actitud proactiva hacia el disfrute del paisaje, el impacto de las plantas fotovoltaicas sobre la percepción visual del entorno será mucho menor.
- Núcleos de población: El espectador emplea estas ZPCO como zonas residenciales o laborales, no asociadas a un movimiento particular del espectador, sino ligado a su entorno diario.

A continuación, en la siguiente tabla, se describen las clases de ZCPO y su grado de importancia en relación con la relevancia o singularidad del paisaje observado y, por lo tanto, el impacto que el proyecto puede ejercer sobre éste en la percepción del espectador.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en  
apoyos de la información paisajística

TABLA 4. CLASES DE ZONAS DE CONCENTRACIÓN POTENCIAL DE OBSERVADORES (ZCPO).

CLASE ZCPO	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
MIRADORES Y RUTAS	Interés Internacional	Elementos declarados por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad y Reservas de la Biosfera, y otros elementos particulares de popularidad global, como algunos museos y piezas arquitectónicas aisladas. También se incluyen las rutas turísticas de interés internacional como el Camino de Santiago.
	Interés Nacional	Espacios naturales protegidos declarados en el marco de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, los Bienes de Interés Cultural (BIC) declarados en el marco de la Ley 16/1985, del Patrimonio Histórico Español (conjuntos, monumentos, etc.), y aquellas carreteras pintorescas o rutas turísticas de interés nacional. Ej. Parque Nacional de Picos de Europa, Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.
	Interés Regional	Espacios protegidos declarados por los organismos autonómico, junto con los espacios constituyentes de la Red Natura 2000 y los BIC declarados con la normativa autonómica. También se incluyen aquellas rutas turísticas que sean de interés regional. Ej. La Ruta de Don Quijote, Lagunas de Villafáfila.
	Interés Local	Rincones o miradores de interés comarcal o local, como ermitas, parques, etc. Monumento natural de Ojo Guareña.
CORREDORES VISUALES	Corredor Nivel 1	Autopistas y autovías
	Corredor Nivel 2	Carreteras nacionales, carreteras autonómicas y líneas de ferrocarril en general, incluyendo AVE y FFCC convencional.
	Corredor Nivel 3	Carreteras provinciales, comarcales y locales
	Corredor Nivel 4	Pistas y caminos rurales.
NÚCLEOS DE POBLACIÓN	Núcleo Nivel 1	Núcleos urbanos con más de 10.000 habitantes.
	Núcleo Nivel 2	Poblaciones con 1.000-10.000 habitantes
	Núcleo Nivel 3	Poblaciones con menos de 1.000 habitantes.
	Núcleo Nivel 4	Resto de puntos del ámbito de estudio.

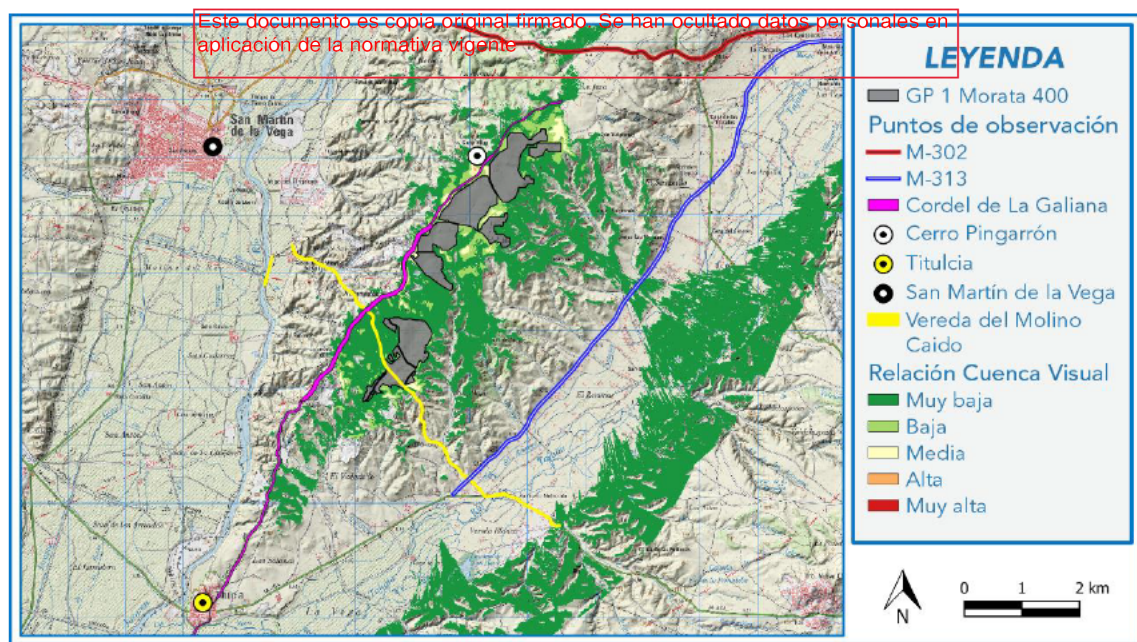
#### 4.2.3 Identificación de zonas de concentración potencial de observadores.

En base a revisión cartográfica y bibliográfica realizada como primer paso metodológico y atendiendo a la clasificación anterior, se han elegido las ZCPO consideradas más representativas y destacadas en el ámbito de estudio de paisaje de las plantas fotovoltaicas (5 km desde su perímetro). En la siguiente tabla se detallan todas las ZCPO identificadas en el ámbito del estudio.

TABLA 5: IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE CONCENTRACIÓN POTENCIAL DE OBSERVADORES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO PAISAJÍSTICO DE LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS DEL GP01 DEL NUDO MORATA 400.

ZCPO	Clase ZCPO	Importancia	Descripción
ZCPO "M-302"	Corredor visual	Corredor Nivel 2	Carretera secundaria que conecta las carreteras M-506 con la M-311. Esta carretera presenta una Intensidad Media Diaria de 1.230 vehículos/día.
ZCPO "M-313"	Corredor visual	Corredor Nivel 2	Carretera secundaria que comunica la carretera M-404 con la localidad de Morata de Tajuña. Esta carretera presenta una Intensidad Media Diaria de 1.140 vehículos/día.
ZCPO "Cordel de la Galiana"	Corredor visual	Corredor Nivel 4	Vía pecuaria que transcurre en dirección Suroeste-Noreste, limitando por el Este el Parque Regional "en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama".
ZCPO "Cerro Pingarrón"	Miradores y Rutas	Interés local	El cerro Pingarrón marcó uno de los episodios de la Batalla del Jarama, una de las de mayor importancia de la Guerra Civil Española. En este emplazamiento se encuentra la lápida dedicada al comandante franquista Zamalloa.
ZCPO "Titulcia"	Núcleo de población	Núcleo Nivel 2	Localidad perteneciente al municipio homónimo. Se sitúa a 4,1 km al Suroeste de la PFV Martiánez Solar.
ZCPO "San Martín de la Vega"	Núcleo de población	Núcleo Nivel 2	Localidad perteneciente al municipio homónimo. Un kilómetro al Noroeste de esta localidad se encuentra el Parque Warner, inaugurado en 2002. Además, se encuentra incluida en el ámbito del Parque Regional del Sureste de Madrid.
ZCPO "Vereda del Molino Caído"	Corredor visual	Corredor Nivel 4	Vía pecuaria que atraviesa la zona de implantación de la PFV Martiánez Solar en dirección Noroeste-Sureste.

FIGURA 7: ZONAS DE CONCENTRACIÓN POTENCIAL DE OBSERVADORES SELECCIONADAS A PRIORI DENTRO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO PAISAJÍSTICO DE LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS DEL GP01 DEL NUDO MORATA 400 PARA SU ANÁLISIS DE AFECCIÓN PAISAJÍSTICA.

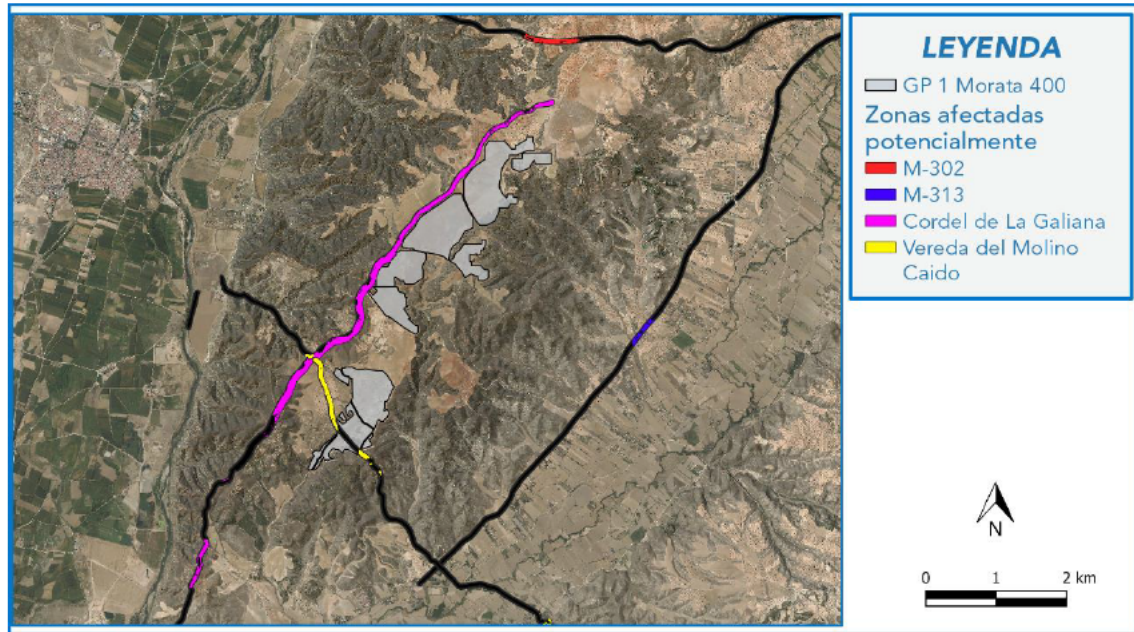


#### 4.2.4 Selección de Zonas de concentración potencial de observadores (ZCPO) para análisis de impacto paisajístico.

Identificadas las principales ZCPO existentes en el ámbito de estudio, a continuación, se realiza un ejercicio de análisis y selección de aquellas ZCPO en las que, en base al estudio de la cuenca visual realizado, se detecta una potencial afección paisajística derivada de la implantación del proyecto.



FIGURA 8: ZONAS DE CONCENTRACIÓN POTENCIAL DE OBSERVADORES EN LAS CUALES EL MODELO DE CUENCA VISUAL EVIDENCIA POTENCIAL AFECCIÓN PAISAJÍSTICA POR LAS IMPLANTACIONES DE LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS DEL GP01 DEL NUDO MORATA 400.



Como se puede observar en la Figura 7, de todas las ZCPO identificadas en el punto anterior, únicamente algunas zonas se encuentran dentro de la cuenca visual, lo que evidencia que en dicha zona existe una potencial afección paisajística derivada de la implantación del proyecto, debiendo por tanto ser valorada de forma más exhaustiva. En la siguiente tabla se identifican las ZCPO en las que potencialmente se daría una afección paisajística:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

TABLA 6: ZCPO EN LAS QUE EL MODELO INDICA POTENCIAL AFECCIÓN PAISAJÍSTICA POR LA IMPLANTACIÓN DE LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS DE MARTIANEZ SOLAR Y MAURICIO SOLAR.

ZCPO	Clase ZCPO	Importancia	Descripción
ZCPO "Cordel de la Galiana"	Corredor visual	Corredor Nivel 4	Vía pecuaria que transcurre en dirección Suroeste-Noreste, limitando por el Este el Parque Regional "en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama".
ZCPO "Cerro Pingarrón"	Miradores y Rutas	Interés local	El cerro Pingarrón marcó uno de los episodios de la Batalla del Jarama, una de las de mayor importancia de la Guerra Civil Española. En este emplazamiento se encuentra la lápida dedicada al comandante franquista Zamalloa.
ZCPO "Vereda del Molino Caído"	Corredor visual	Corredor Nivel 4	Vía pecuaria que atraviesa la zona de implantación de la PFV Martiane Solar en dirección Noroeste-Sureste.

Seleccionadas las ZCPO en donde existe potencial afección visual se procede a realizar la valoración del impacto paisajístico que las plantas fotovoltaicas provocarían en el paisaje observado desde cada una de dichas zonas.

#### 4.3 VALORACIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO.

A continuación, como ya se ha introducido y explicado anteriormente se procede a realizar un análisis multivariante del impacto visual en el que el punto emisor será ahora la ZCPO (observador) y el receptor será la PFV (objeto impactante observado).

Para la realización del análisis multivariante se utiliza igualmente un software de sistemas de información geográfico que permite integrar en el modelo las siguientes variables:

- La altura considerada del observador es de 1,70 m de altura.

- La altura de los paneles considerada es de 3,50 m de altura en su máxima verticalidad, pero en este caso no se realiza un grid de puntos, sino que se realiza una modificación del MDE, simulando la implantación de la PFV y procediendo a elevar toda la superficie de la envolvente esos 3,50 metros de altura. Esta forma de modelizar pretende simular la implantación de la PFV como un obstáculo dentro de la línea visual de tal forma que la propia PFV ejerce una sombra sobre si misma que simula el efecto visual en una situación real. Ejemplo: Cuando un observador se encuentra próximo a la PFV verá las primeras líneas de paneles, pero estos mismos paneles tapan la visión de los paneles situados en su zona posterior.
- Los umbrales de nitidez se simulan dentro del modelo atendiendo a la distancia entre observador y objeto observado (plantas fotovoltaicas).
- Se consideran los obstáculos presentes en el entorno que impiden la visualización al observador del objeto observado, añadiendo tal y como se ha detallado, las propias plantas fotovoltaicas como un objeto ya existente en el entorno.
- Para calcular la cuenca visual se considera una amplitud visual atendiendo a la posición del espectador con respecto de las plantas fotovoltaicas de 180°. Esto pretende simular la observación de un paisaje considerando que un observador tenga fijado su centro de observación en las plantas fotovoltaicas y se encuentre observando el paisaje en general.

Como complemento del análisis multivariante del software de sistemas de información geográfica, se realiza una inspección de campo visitando cada uno de los puntos de observación, y realizando un registro fotográfico del paisaje que desde allí se percibe. Ello permitirá simular la incidencia real que la implantación ejercería valorando los siguientes criterios:

- Presencia de elementos difusores o captadores del paisaje: Estructuras como silos, iglesias, masas forestales o masas de agua, son elementos que captan la atención del espectador convirtiéndose en elementos predominantes, dejando en segundo plano al resto de los componentes del paisaje menos destacados. La inclusión de nuevas estructuras en este tipo de paisajes **representarían cambios significativos en su percepción.**
- Antropización del paisaje: Paisajes muy transformados, con numerosas líneas de alta tensión, polígonos o instalaciones industriales, grandes carreteras, vertederos, o modificación de los usos tradicionales del suelo, afectan negativamente la percepción del paisaje minimizando el impacto por la inclusión de nuevas instalaciones como una PFV.

A continuación, se profundiza en la explicación de las variables consideradas en el modelo de análisis del impacto paisajístico que las plantas fotovoltaicas de Mauricio Solar y Martiane Solar tienen.

#### 4.3.1 Alturas de observador y objeto observado.

Al igual que en el modelo de cuencas visuales, para la modelización del impacto visual de la planta fotovoltaica sobre el paisaje se tendrán en cuenta las alturas del objeto observado (PFV) y la altura del observador.

La altura de la PFV de 3,50 m se modeliza, como ya se ha comentado anteriormente mediante la modificación del MDE otorgándole a toda la implantación una sobrelevación del terreno de 3,50 m.

En relación a la altura del observador ubicado en cada ZCPO, se le aplica una altura de observación de 1,70 m de altura respecto de la cota existente, para simular la altura de la visual de un observador tipo.

#### 4.3.2 Simulación de umbrales de nitidez.

De igual forma que en el modelo de cuenca visual, los umbrales de nitidez están directamente relacionados con la distancia existente entre el punto de observación (ZCPO) y el paisaje o zona observada (PFV), de forma que a medida que aumenta la distancia entre ambos, disminuye la nitidez.

Para simular tal efecto dentro del modelo, se procede a realizar una ponderación del efecto visual atendiendo a la distancia entre observador y objeto observado. La propuesta de ponderación está

fundamentada igualmente en la metodología de Grijota (ver referencias), en la que se otorgan valores ponderados más altos (mayor impacto) a las áreas más cercanas del entorno que actúan como puntos observados. En la siguiente tabla se establecen los niveles de ponderación:

TABLA 7: VALORES DE PONDERACIÓN USADOS EN EL MODELO EN BASE A LA DISTANCIA EXISTENTE ENTRE EL PUNTO DE OBSERVACIÓN Y LA PLANTA FOTOVOLTAICA.

Distancia (m)	Valor de ponderación de la distancia	Grado de nitidez
>5.000	0	Nula
1.500-5.000	1	Poca nitidez
500-1.500	2	Nitidez media
<500	3	Nítido

Destáquese de esta tabla que, a diferencia del modelo de cálculo de la cuenca visual descrito anteriormente, aquí el ámbito considerado es de 6 km para cubrir la totalidad de la planta dentro de la amplitud visual del observador, otorgándose grados de nitidez y valores de ponderación de la distancia acordes con dicho ámbito.

#### 4.3.3 Consideración del relieve y obstáculos actuales existentes. Modelo digital de elevaciones.

Con el fin de simular la realidad con la máxima precisión, el MDE se ha modificado alzando la superficie de la implantación de la planta fotovoltaica en 3,50 m, todo ello con objeto de reflejar el efecto pantalla de los módulos ~~de la planta fotovoltaica respecto del espectador~~ ubicado en cada una de las distintas ZCPO. El resto del MDE conserva su valor configurado a partir de los datos LIDAR.

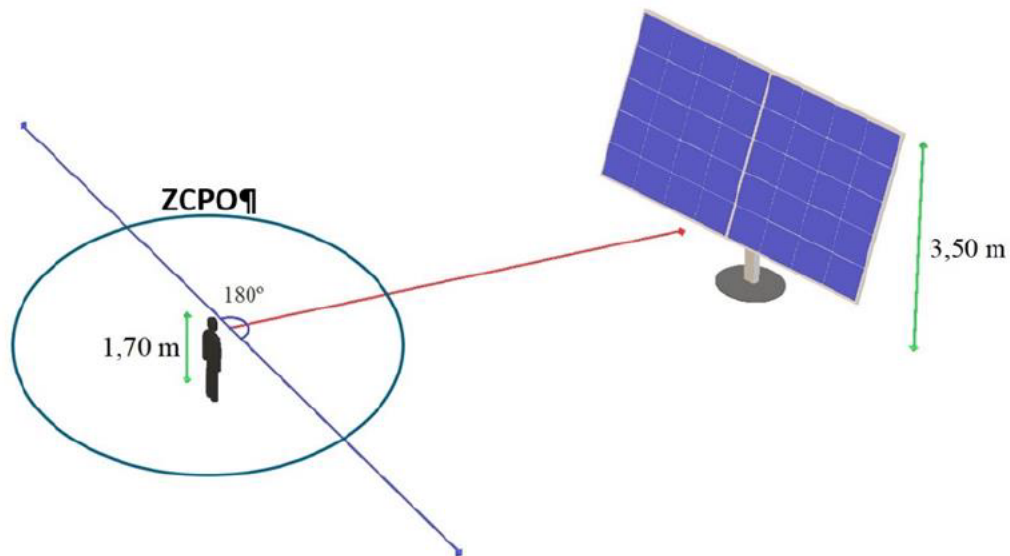
Esta simulación permitirá, en la valoración del impacto paisajístico, determinar los porcentajes reales de la PFV que se observan desde cada una de las ZCPO respecto del total de cuenca visual del observador, siendo este factor tenido en especial consideración para el cálculo y análisis del impacto paisajístico que se produce.

#### 4.3.4 Ángulo de observación considerado desde la ZCPO.

El ángulo horizontal de observación del espectador considerado es de 180°, entendido como el mayor campo visual contemplativo que un espectador puede ejercer hacia una orientación concreta. En este ángulo horizontal, la planta se ubicará en el centro de la línea visual.

En la siguiente figura queda representado el ángulo de observación considerado como visual del observador respecto de una PFV.

FIGURA 9: REFERENCIA DE EMISOR-RECEPTOR MEDIANTE CUENCA VISUAL DESDE ZCPO.



En algunos casos, si el paisaje se compone de numerosos obstáculos visuales, se pueden seleccionar varios puntos de observación dentro de una misma ZCPO para la construcción del modelo de forma que se obtenga una perspectiva visual completa. En la representación cartográfica generada con el software de sistemas de información geográfica, estos puntos se considerarán como una única ubicación, todo ello con el fin de simplificar la comprensión de los resultados.

#### 4.3.5 Construcción del modelo de impacto paisajístico y variables.

Para la determinación del impacto paisajístico que la planta tiene en el paisaje observado desde las ZCPO seleccionadas, se tendrán en consideración dos análisis:

- Análisis cuantitativo del impacto paisajístico basado en la implementación en el modelo de todas las variables indicadas con anterioridad a través del software SIG.
- Análisis cualitativo y de comprobación de las perspectivas reales existentes desde los puntos de observación considerados de cara a verificar la adecuación de estos con la realidad existente actualmente desde dichas ZCPO.

A modo de resumen, para la realización del **análisis cuantitativo** se tendrán en consideración los siguientes parámetros:

TABLA 8: VARIABLES PARA LA VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO VISUAL EN CADA ZCPO.

Extensión de la cuenca visual	Altura emisor (Observador)	Amplitud visual considerada	Simulación de relieve, obstáculos, etc.	Variables de ponderación incluidas en el modelo
6.000 m	1,7 m	180 °	MDE construido a partir de datos LIDAR con simulación de elevación de la implantación 3,50 metros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia entre emisor y receptor.</li> </ul>

El software permite la generación de salidas gráficas en las que se detalla la cuenca visual lanzada desde la ZCPO teniendo en consideración la variable usada para ponderar el modelo.

Igualmente, el software permite el análisis de toda una serie de parámetros cuantitativos que individualmente valoran el impacto paisajístico y cuya asociación y valoración conjunta final, permite otorgar una valoración del impacto paisajístico que la PFV o plantas fotovoltaicas producen al respecto de la visual desde una ZCPO concreta. Estos parámetros son:



- **Umbral de nitidez** existente considerando la distancia entre el observador y la PFV. Tal y como se ha detallado anteriormente, se diferencian o jerarquizan 4 zonas con umbrales de nitidez diferentes en función del rango de distancia en el que se encuentre ubicada la PFV con respecto al observador, cuestión ésta que lógicamente influye en el impacto paisajístico final. (Véase jerarquización en el apartado 4.3.2).
- **Porcentaje de ocupación que la zona visible de la PFV supone respecto del total de cuenca visual que tiene el observador desde la ZCPO.** El campo visual de un observador que se encuentre muy próximo a la PFV o que se encuentre en una posición elevada y próxima a la misma estará ocupado mayoritariamente por la visual de la PFV pudiéndose concluir, considerando únicamente esta variable, que en dicho punto el impacto visual es elevado. Por el contrario, una ubicación muy alejada de la planta o una ubicación en la que se presenten obstáculos que impidan la visión de la planta hará que el porcentaje del campo visual del observador ocupado por la planta sea muy reducido con respecto al total, pudiéndose concluir un impacto bajo, al considerar únicamente esta variable. En la siguiente tabla se realiza una ponderación del nivel de impacto paisajístico que, considerando únicamente esta variable, podría llegar a considerarse:

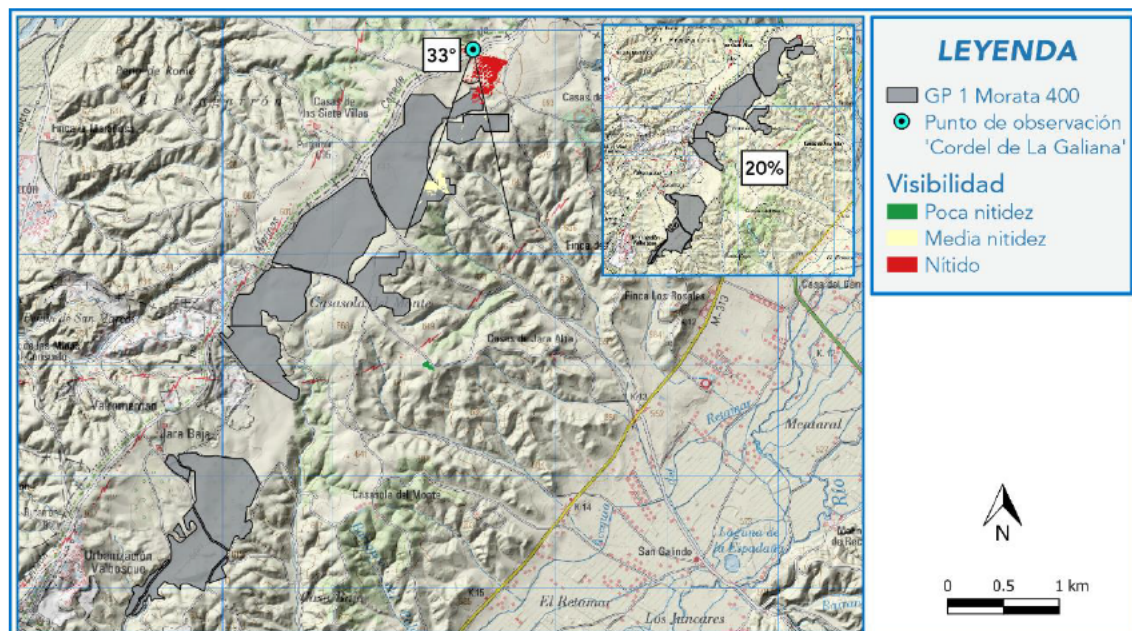
TABLA 9: VALORACIÓN DEL IMPACTO ASOCIADO A LA VARIABLE PORCENTAJE DE OCUPACIÓN.

Porcentaje de ocupación	Valoración del impacto
<15%	Bajo
>15% y < 30%	Medio
>30%	Alto

A modo de ejemplo, en la Figura 10 se representa el porcentaje de cuenca visual que la parte visible de las plantas fotovoltaicas supone (20%) respecto del total de toda la cuenca visual del observador, ubicado en uno de los ZCPO.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

FIGURA 10: PORCENTAJE DE CUENCA VISUAL QUE LA PARTE VISIBLE DEL GP01 SUPONE RESPECTO DEL TOTAL DE CUENCA VISUAL EXISTENTE EN EL ÁNGULO DE 180° Y 5 KM DE DISTANCIA CONSIDERADOS.



- **Ángulo horizontal de ocupación de la PFV respecto de los 180° considerados como amplitud visual.** El ángulo ocupado de la amplitud visual del observador por parte de la PFV vendrá determinado por el ángulo formado entre el punto de observación y los extremos visibles de la planta en el plano horizontal. Distancias muy cercanas entre el observador y la PFV harán que el

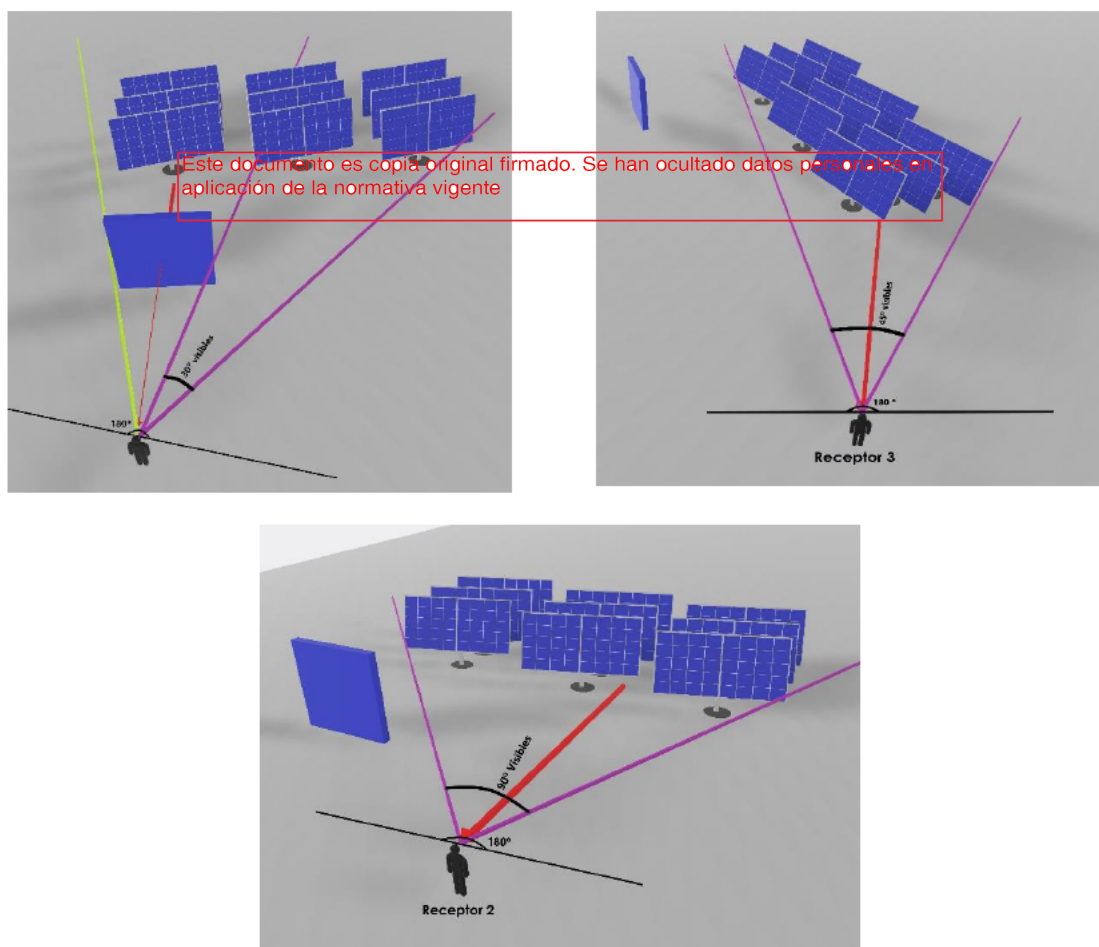
ángulo de observación ocupado sea muy amplio, siendo por tanto el impacto paisajístico igualmente alto considerando únicamente esta variable. Por el caso contrario, distancias lejanas entre el observador y la PFV, o ubicaciones donde sólo se observa un estrecho margen de ésta, presentarán un ángulo de observación ocupado reducido. En estos casos, se puede considerar el impacto paisajístico como bajo, considerando solamente esta variable. En la siguiente tabla se realiza una ponderación del nivel de impacto paisajístico que, considerando únicamente esta variable, podría llegar a considerarse en función del ángulo horizontal ocupado.

TABLA 10: VALORACIÓN DEL IMPACTO ASOCIADO A LA VARIABLE ÁNGULO HORIZONTAL DE OCUPACIÓN DE LA AMPLITUD VISUAL.

Ángulo horizontal de ocupación de la amplitud visual	Valoración del impacto
<20°	Bajo
>20° y < 40°	Medio
>40°	Alto

A modo de ejemplo, en la Figura 10 se representa igualmente el ángulo horizontal de ocupación que las plantas fotovoltaicas supone (33°) dentro de la amplitud visual de 180° para uno de los ZCPO considerados. Con el objetivo de clarificar el cálculo del ángulo horizontal ocupado que la planta supone respecto de la visual considerada de 180°, en las siguientes figuras se explica gráficamente:

FIGURA 11: EXPLICACIÓN GRÁFICA DEL CÁLCULO DEL ÁNGULO HORIZONTAL DE OCUPACIÓN DE LA AMPLITUD VISUAL CONSIDERADA.



Para la **valoración cualitativa** de variables que intervienen igualmente en el análisis del impacto paisajístico, se realiza una inspección de campo y un reportaje fotográfico que permiten tener en consideración cuestiones tales como:

- **Importancia de la ZCPO:** Esta importancia se encuentra descrita en el apartado 4.2.2 donde se define la importancia de cada ZCPO en base a sus características generales, como por ejemplo su carácter de corredor visual, punto de contemplación o lugar de residencia. Es una variable destacada para identificar la relación del espectador con el paisaje observado y la influencia que una variación sobre la composición del paisaje puede ejercer sobre la percepción del espectador. A título de ejemplo, no puede considerarse igualmente impactante la misma percepción visual de una planta fotovoltaica observada desde un mirador de un parque nacional, que desde una carretera comarcal.
- **Existencia de elementos difusores o captadores de la atención del espectador:** La presencia de elementos destacados que atraigan la atención del observador tales como silos, carreteras, fábricas, o elementos con colores llamativos, ejercen un efecto disuasorio del resto de elementos que pueden componer el paisaje que pasan a constituirse como fondo escénico.
- **Grado de antropización del paisaje:** Paisajes que presentan un alto grado de transformación y un elevado número de elementos asociados a la acción del hombre, asumen la incorporación de estructuras tales como una planta fotovoltaica mejor que paisajes naturalizados o tradicionales; paisajes éstos últimos en los que la incorporación de una planta fotovoltaica puede llegar a convertirse en el principal elemento de atracción o de captación de la atención visual del espectador.

Para cada ZCPO, se configurará una tabla similar a la que se presenta a continuación, en la que quedarán recogidas todas las variables descritas anteriormente y que permitirán el análisis final del impacto paisajístico:

TABLA 11: TABLA TIPO DE VARIABLES CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS A CONSIDERAR EN EL ANÁLISIS DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO.

Variables	Resultados y consideraciones
Umbral de nitidez	Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente
Porcentaje de ocupación de la cuenca visual que las plantas fotovoltaicas supone respecto del total de cuenca visual	
Ángulo horizontal de ocupación de las plantas fotovoltaicas respecto del total de los 180° considerados como amplitud visual	-
Importancia de la ZCPO	-
Existencia de elementos difusores o captadores de la atención del espectador	-
Grado de antropización del paisaje	-
Valoración del impacto	-

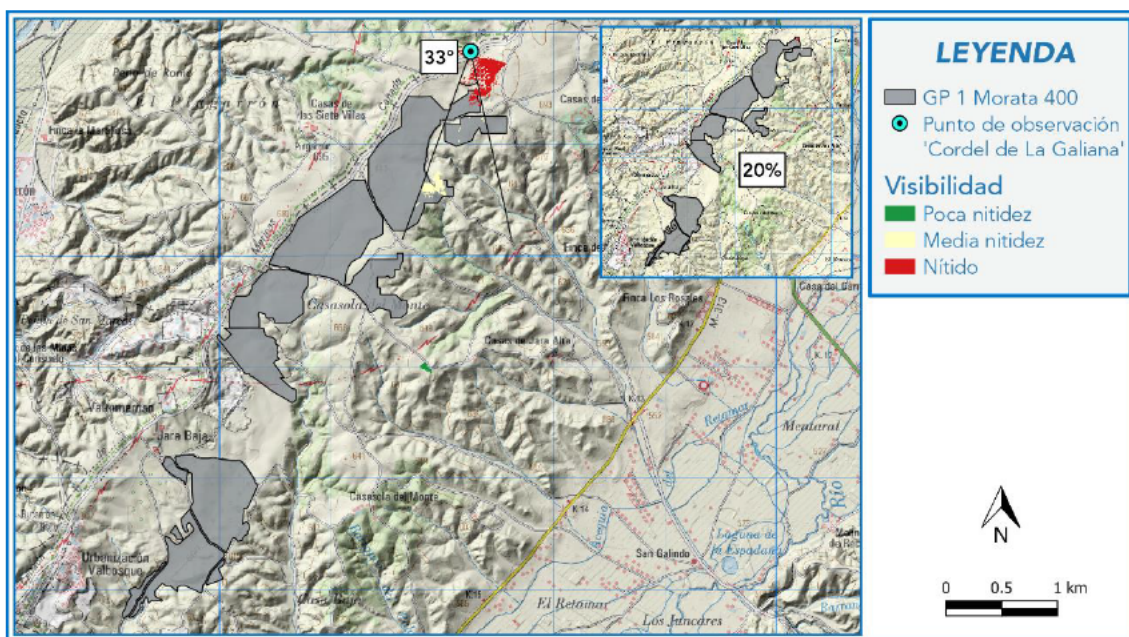
Como se puede apreciar en la tabla anterior, la última fila concluye la valoración del impacto de las plantas fotovoltaicas en la ZCPO considerada, en función de los resultados y consideraciones realizadas para cada una de las variables (cuantitativas y cualitativas) consideradas en el modelo.

#### 4.3.6 Valoración del impacto paisajístico desde la ZCPO "Cordel de la Galiana".

A continuación, se presenta la salida gráfica del modelo que permite evidenciar el umbral de nitidez en el que se encuentra el GP01 del Nudo Morata 400 con respecto a la ZCPO, el porcentaje de ocupación de la cuenca visual que el GP01 supone respecto del total de cuenca visual y el ángulo horizontal de ocupación del GP01 respecto del total amplitud visual de 180° considerada.



FIGURA 12: CUENCA VISUAL DESDE LA ZCPO "CORDEL DE LA GALIANA".



En la siguiente imagen se realiza una simulación de la observación de plantas fotovoltaicas del GP01 del Nudo Morata 400 desde la ZCPO "Cordel de la Galiana".

FIGURA 13: IMAGEN DE LA CUENCA VISUAL DESDE LA ZCPO "CORDEL DE LA GALIANA".



Con la ejecución de la cuenca visual, el cálculo de parámetros y el análisis de la observación real desde la ZCPO, el resultado de impacto paisajístico para la ZCPO "Cordel de la Galiana" es el siguiente:

TABLA 12: RESULTADO DE IMPACTO PAISAJÍSTICO PARA EL PUNTO DE OBSERVACIÓN ZCPO "CORDEL DE LA GALIANA".

Variables	Resultados y consideraciones
Umbral de nitidez.	Nitidez alta. Las plantas fotovoltaicas (GP01) se encuentran a una distancia inferior a 500 m desde la ZCPO.
Porcentaje de ocupación de la cuenca visual que las plantas fotovoltaicas suponen respecto del total de cuenca visual.	20% Impacto medio.
Ángulo horizontal de ocupación de las plantas fotovoltaicas respecto del total de los 180° considerados como amplitud visual.	33° Impacto medio.
Importancia de la ZCPO.	Corredor Nivel 4
Existencia de elementos difusores o captadores de la atención del espectador.	Sí. La presencia de parcelas de olivar con límites marcados muestra un paisaje fragmentado, donde las fronteras entre distintos usos del suelo actúan como elemento atractor de la atención del espectador.
Grado de antropización del paisaje.	Medio, paisaje caracterizado por transformación de usos agrícolas intensivos.
Valoración del impacto.	<b>Medio Impacto Paisajístico</b>

El impacto paisajístico desde la ZCPO "Cordel de la Galiana" se encuentra muy influenciado por la distancia y la orografía. A pesar de que la distancia entre la ZCPO y las PFV's es baja y, por lo tanto, los elementos visibles lo serán nítidamente, la mayor parte de las plantas quedará oculta debido a las ondulaciones del terreno. Así, el porcentaje de ocupación de superficie visible es del 20%.

La ocupación del ángulo horizontal de observación (33° de 180°), indican que la planta presenta, a priori, una influencia media en la visión paisajística del espectador. Sin embargo, las ondulaciones del terreno fragmentan y delimitan la visión del GP01 desde los diferentes puntos del trazado.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

La ZCPO es un Corredor Nivel 4, por lo que muestra un número bajo de potenciales observadores. No obstante, ha de tenerse en cuenta que la ZCPO se encuentra en una posición elevada con respecto a las PFV's. Por lo tanto, se trata de un corredor visual en el que el espectador percibirá la presencia de la instalación de forma continua a lo largo de buena parte del trazado.

El paisaje se encuentra alterado antrópicamente, principalmente por la transformación de los usos de suelo a una continuidad de campos de cultivo de herbáceas y olivos, formando un paisaje no singular. La ZCPO se corresponde con una vía pecuaria en la que, además de su valor para la trashumancia tradicional, se puede observar la zona que fue campo de combate durante la Batalla del Jarama, de gran relevancia estratégica durante la Guerra Civil.

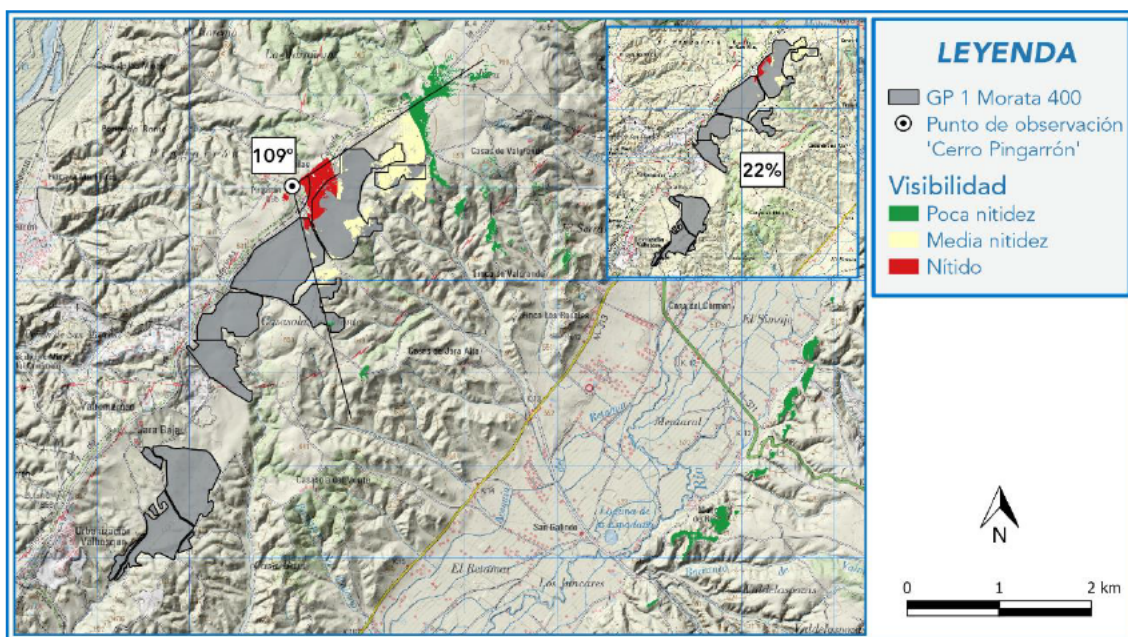
En conclusión, por todos los argumentos descritos anteriormente, el impacto paisajístico desde la ZCPO "Cordel de la Galiana" se valora como de **medio impacto paisajístico**.

#### 4.3.7 Valoración del impacto paisajístico desde la ZCPO "Cerro Pingarrón".

A continuación, se presenta la salida gráfica del modelo que permite evidenciar el umbral de nitidez en el que se encuentra el GP01 del Nudo Morata 400 con respecto a la ZCPO, el porcentaje de ocupación de la cuenca visual que el GP01 supone respecto del total de cuenca visual y el ángulo horizontal de ocupación del GP01 respecto del total amplitud visual de 180° considerada.



FIGURA 14: CUENCA VISUAL DESDE LA ZCPO "CERRO PINGARRÓN".



En la siguiente imagen se realiza una simulación de la observación del GP01 desde la ZCPO "Cerro Pingarrón".

FIGURA 15: IMAGEN DE LA CUENCA VISUAL DESDE LA ZCPO "CERRO PINGARRÓN".



Con la ejecución de la cuenca visual, el cálculo de parámetros y el análisis de la observación real desde la ZCPO, el resultado de impacto paisajístico para la ZCPO "Cerro Pingarrón" es el siguiente:

TABLA 13: RESULTADO DE IMPACTO PAISAJÍSTICO PARA EL PUNTO DE OBSERVACIÓN ZCPO “CERRO PINGARRÓN”.

Variables	Resultados y consideraciones
Umbral de nitidez.	Nitidez alta. Las plantas fotovoltaicas (GP01) se encuentran a una distancia inferior a 500 m desde la ZCPO.
Porcentaje de ocupación de la cuenca visual que las plantas fotovoltaicas suponen respecto del total de cuenca visual.	22% Impacto medio.
Ángulo horizontal de ocupación de las plantas fotovoltaicas respecto del total de los 180° considerados como amplitud visual.	109° Impacto alto.
Importancia de la ZCPO.	Interés local
Existencia de elementos difusores o captadores de la atención del espectador.	No, se trata de un paisaje relativamente llano dominado por cultivos de herbáceas en secano, sin arbolado relevante.
Grado de antropización del paisaje.	Medio, paisaje caracterizado por transformación de usos agrícolas intensivos.
Valoración del impacto.	<b>Medio Impacto Paisajístico.</b>

El impacto paisajístico desde la ZCPO “Cerro Pingarrón” se encuentra muy influenciado por las ondulaciones del terreno, que limitan bastante la visión de los módulos solares. Debido a la distancia con el GP01 la visión de los elementos visibles será nítida, aunque la mayor parte de las plantas quedará oculta debido a la orografía.

En la zona donde hay relación visual, las variables paisajísticas son de alta nitidez, contando con un porcentaje de ocupación de superficie visible del 22%. Por el contrario, el ángulo horizontal de observación es muy alto (109° de 180°) debido a la amplitud visual de la ZCPO, aunque la ondulación del territorio oculta la mayor parte del GP01 y lo hace poco perceptible.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

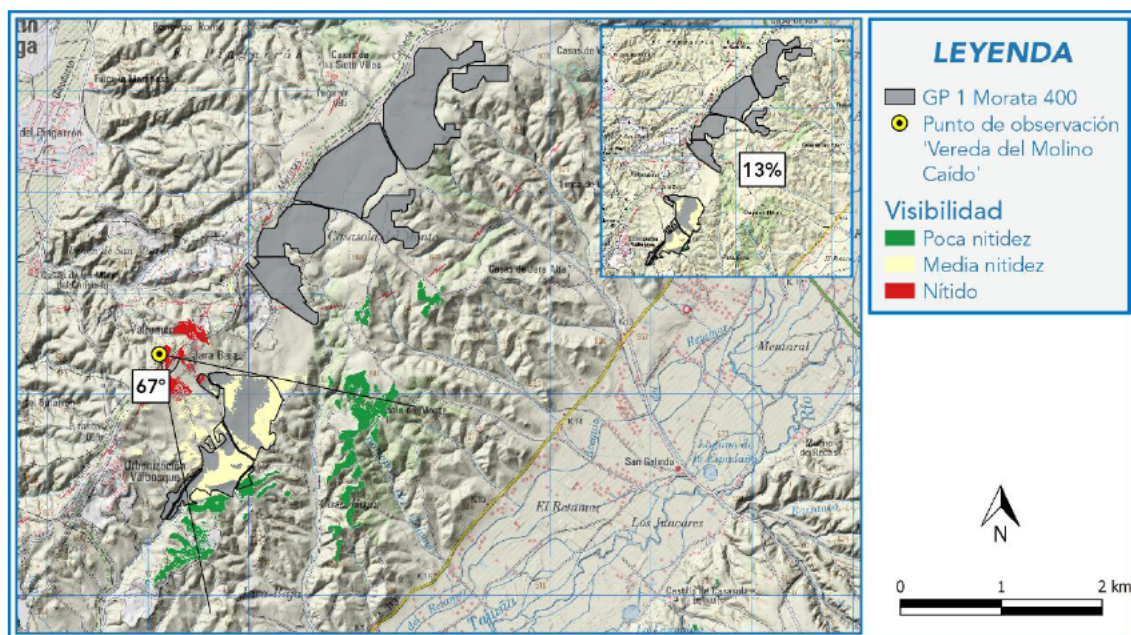
A su vez, se debe considerar que el entorno paisajístico de la ZCPO se encuentra bastante antropizado, principalmente por la transformación de los usos del suelo a una continuidad de campos de cultivo de herbáceas y olivares. Esto hace que el paisaje presente una baja singularidad y que, por tanto, sumado a los factores anteriores, hacen que la valoración otorgada al impacto paisajístico sea de **impacto paisajístico medio**.

#### 4.3.8 Valoración del impacto paisajístico desde la ZCPO “Vereda del Molino Caído”.

A continuación, se presenta la salida gráfica del modelo que permite evidenciar el umbral de nitidez en el que se encuentra el GP01 del Nudo Morata 400 con respecto a la ZCPO, el porcentaje de ocupación de la cuenca visual que el GP01 supone respecto del total de cuenca visual y el ángulo horizontal de ocupación el GP01 respecto del total amplitud visual de 180° considerada.



FIGURA 16: CUENCA VISUAL DESDE LA ZCPO "VEREDA DEL MOLINO CAÍDO".



En la siguiente imagen se realiza una simulación de la observación del GP01 desde la ZCPO "Vereda del Molino Caído".

FIGURA 17: IMAGEN DE LA CUENCA VISUAL DESDE LA ZCPO "VEREDA DEL MOLINO CAÍDO".



Con la ejecución de la cuenca visual, el cálculo de parámetros y el análisis de la observación real desde la ZCPO, el resultado de impacto paisajístico para la ZCPO "Vereda del Molino Caído" es el siguiente:

TABLA 14: RESULTADO DE IMPACTO PAISAJÍSTICO PARA EL PUNTO DE OBSERVACIÓN ZCPO “VEREDA DEL MOLINO CAÍDO”.

Variables	Resultados y consideraciones
Umbral de nitidez.	Nitidez alta. Las plantas fotovoltaicas (GP01) se encuentran a una distancia inferior a 500 m desde la ZCPO. Sin embargo, la mayoría de los elementos con los que existe relación visual, serán percibidos con una nitidez media.
Porcentaje de ocupación de la cuenca visual que las plantas fotovoltaicas suponen respecto del total de cuenca visual.	13% Impacto bajo.
Ángulo horizontal de ocupación de las plantas fotovoltaicas respecto del total de los 180° considerados como amplitud visual.	67° Impacto alto.
Importancia de la ZCPO.	Corredor Nivel 4
Existencia de elementos difusores o captadores de la atención del espectador.	Si, paisaje con presencia de elementos difusores como edificaciones, tendidos eléctricos y arbolado. A su vez, la ondulación del terreno hace que el GP01 apenas sea percibido.
Grado de antropización del paisaje.	Medio, paisaje caracterizado por transformación de usos agrícolas intensivos, tendidos eléctricos, edificaciones.
Valoración del impacto.	<b>Bajo Impacto Paisajístico.</b>

Como ya se desprende de la imagen que se visualiza en la Figura 17, el paisaje presenta elementos capadores de la atención del espectador o elementos barrera, destacando la presencia de un tendido eléctrico de alta tensión. Además, al igual que en los casos anteriores, la orografía dificulta la percepción de las PFV's, resultando en un porcentaje de ocupación de la cuenca visual del 13%.

Por otra parte, el ángulo visual horizontal ocupado por el GP01 es alto (67°) y la nitidez con la que serán percibidos los elementos visuales es media a alta. Se han considerado los paisajes de aplicación de la normativa vigente.

A su vez, se debe considerar un entorno paisajístico transformado para usos agrícolas y por elementos antrópicos como tendidos eléctricos y explotaciones mineras. Todos estos factores hacen que la valoración otorgada al impacto paisajístico sea de **impacto paisajístico bajo**.

## 5 CONCLUSIONES.

La siguiente tabla resume el análisis del impacto paisajístico que el GP01 produce en las ZCPO consideradas:

TABLA 15: SÍNTESIS DE IMPACTO PAISAJÍSTICO POR ZCPO.

ZCPO	Umbral de nitidez	% de ocupación de la cuenca visual	Ángulo horizontal ocupado	Importancia ZCPO	Elementos difusores	Antropización	Valoración del Impacto paisajístico
Cordel de la Galiana	Nitidez alta	20%	33°	Corredor Nivel 4	Sí	Medio	Medio
Cerro Pingarrón	Nitidez alta	22%	109°	Interés local	No	Medio	Medio
Vereda del Molino Caído	Nitidez alta	13%	67°	Corredor Nivel 4	Sí	Medio	Bajo

A la vista de los análisis realizados, se concluye que el GP01 provoca un impacto paisajístico medio-bajo en las ZCPO seleccionadas.

Los principales factores que afectan a estas valoraciones son las ondulaciones del terreno y la distancia. Si bien debido a esta última, los elementos con los que exista relación visual serán percibidos con nitidez, la orografía fragmenta la visión del GP01 y dificulta la percepción de buena parte del mismo.

Además, en todos los casos, el paisaje se encuentra antropizado y transformado de manera notable a usos del suelo agrícola de monocultivo, no siendo un paisaje singular, y sin contar con elementos culturales o patrimoniales representativos.

Finalmente, considerar que al no afectar a zonas de mirador o puntos de contemplación del paisaje, la afluencia de potenciales observadores será baja al tratarse de un paisaje dominado por actividades agrícolas.

Por todo lo anterior y como conclusión final, a nivel general, se puede afirmar que **las plantas fotovoltaicas del GP01 del Nudo Morata 400 (Mauricio Solar y Martiane Solar) objeto de estudio presentan un impacto paisajístico calificado de Bajo.**

## 6 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.

Autor(es)	Año	Título y resto de detalles
Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda	2016	Guía para la elaboración de Estudios de Integración Paisajística en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Vitoria-Gasteiz, 2016.
Grijota Chousa, J.	2012	Hacia una metodología unificada en los estudios de afección al paisaje. Una propuesta. Asociación Técnica de Ecología del Paisaje y Seguimiento Ambiental (ECOPÁS). CONAMA 2012.
Mérida, M. y Lobón, R..	2012	Paisajes solares. Integración paisajística de plantas fotovoltaicas en Andalucía. Sevilla, Centro de Estudios de Paisaje y Territorio, Junta de Andalucía, CD-Rom.
Frolova, M. y Pérez, B.	2008	El Desarrollo de las energías renovables y el paisaje: algunas bases para la implementación de la Convención Europea del Paisaje en la política energética española. Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada, nº 43, pp. 289-309.
Molina, J. & Tudela, M.	2006	Identificación de impactos ambientales significativos en la implantación de parques eólicos. Un ejemplo en el municipio de Jumilla (Murcia). Investigaciones Geográficas, nº 41, pp. 145-154
Molina, J., Tudela, M. Cano, M. P., & Bueno, J.	2004	Minimización del impacto paisajístico en la actividad minera a cielo abierto. Demostración técnica y práctica de los copios de restauración. Papeles De Geografía, (33), 123-131.
Shang H-D, Bishop ID	2000	Visual thresholds for detection, recognition and visual impact in landscape settings. J Environ Psychol 2000; 20:125-40