

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	5
1.1.- DATOS DEL PROMOTOR.....	5
1.2.- LOCALIZACIÓN	5
1.3.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO LOTURM.....	5
2.-DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO PAISAJÍSTICO AFECTADO. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD Y DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS CONSTITUYENTES DEL PAISAJE TALES COMO RELIEVE, VEGETACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y ASENTAMIENTOS RESIDENCIALES Y PRODUCTIVOS. EVALUACIÓN DE SU CALIDAD Y FRAGILIDAD	7
3.-ANÁLISIS DEL CARÁCTER DEL LUGAR O IDENTIDAD DEL PAISAJE, ATENDIENDO A POSIBLES VALORES ESPECÍFICOS DE TODO TIPO, NATURALES, CULTURALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS.....	13
4.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	16
4.1.- PLANTA SOLAR.....	16
4.2.- OBRA CIVIL	23
4.2.1. Acondicionamiento del terreno.....	23
4.2.2. Estructura soporte y cimentación	23
4.2.3. Zanjas para cableado.....	23
4.2.4. Vallado perimetral	24
4.2.5. Viales de acceso.....	24
4.2.6. Instalaciones prefabricadas para inversores.....	24
4.3. CONSUMO DE RECURSOS DEL PROYECTO	25
5.- CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE LA ACTUACIÓN POR SU INCIDENCIA EN EL PAISAJE. MORFOLOGÍA, COLOR, TEXTURA, CONTRASTE, INTEGRACIÓN CON EL ENTORNO.	26
5.1.- CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE LA ACTUACIÓN	26
5.1.1. Inclinación de los módulos fotovoltaicos.....	26
5.1.2. Sombras y distancia entre módulos.....	26
5.1.3. Estructura soporte.....	26
5.1.4. Módulos Fotovoltaicos.....	27
5.1.5. Inversores	28
6.- RECURSOS PAISAJÍSTICOS.....	29
6.1.- RECURSOS NATURALES	30
7.- ELEMENTOS DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA.....	36
8.- ANÁLISIS VISUAL.....	36
8.1. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS CONSTITUYENTES DEL PAISAJE	40
8.1.1. Relieve	40
8.1.2 Vegetación	40
8.1.3. Infraestructuras	43
8.1.4. Asentamientos residenciales.....	44
8.1.5. Sectores productivos.....	44
8.2. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE.....	44
8.2.1. Calidad intrínseca	44
8.2.2. Calidad visual.....	45
9.- ANÁLISIS DE LOS EFECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DE LA ACTUACIÓN SOBRE EL PAISAJE	47

9.1. IMPACTOS POTENCIALES	48
9.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	48
9.3. JUSTIFICACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	51
10.- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....	53
11.- CONCLUSIONES.....	53

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- DATOS DEL PROMOTOR

La mercantil ELVIA RENOVABLES, S.L., con domicilio social en Alameda de San Antón nº4 portal B, 4ºA 30205 de Cartagena, promueve la instalación de una central solar fotovoltaica (en adelante CSF) para la conexión a la red de 2,00 MWp en el entorno de Vista Alegre en el paraje de El Porche (Cartagena). Entre las necesidades para la autorización de dicha instalación, se deberá incluir un estudio con criterios paisajísticos para la correcta integración de la misma, lo que es objeto de este documento.

1.2.- LOCALIZACIÓN

La instalación se encuentra localizada en el paraje de El Porche, junto a la población de Vista Alegre, diputación de El Hondón del municipio de Cartagena (Murcia). Se accede a ella desde la carretera N-332 y el camino que conecta esta carretera con la población de Roche. El punto de conexión con la red de distribución, ubicado en un extremo de la parcela, tiene de coordenadas (UTM, ETRS89, 30N) 681.581 4.164.809, con una superficie de implantación vallada será de 7,1 ha, de las cuales únicamente están cubiertas por la propia instalación de las placas de 1,1 ha.

La CSF se encuentra en el polígono catastral 18, parcela 42. Aunque la planta solar no ocupa la totalidad de su superficie.

1.3.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO LOTURM.

El Estudio de Paisaje se redacta para atender la tramitación del procedimiento de autorización de interés público (autorización excepcional), de acuerdo al artículo 104 de la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia (LOTURM), al tratarse de una actuación en suelo no urbanizable, con el contenido y documentación indicados en los artículos 45, 46 y 47.

Esta Ley, en su artículo 45 dice:

1. Los estudios de paisaje, en coherencia con lo establecido en el Convenio Europeo del Paisaje, tendrán por objeto el análisis y la evaluación del impacto que sobre el paisaje podría tener una actuación, actividad o uso concreto sobre el territorio, y las medidas a adoptar para su correcta integración, y deberán realizarse en aquellos supuestos que así se prevean expresamente en la normativa de los instrumentos de ordenación territorial y urbanísticos.

2. Dichos estudios formarán parte inseparable del proyecto o instrumento que corresponda.

El contenido de esos estudios se refleja en el artículo 46, con los siguientes apartados:

- a) *Definición y descripción del entorno paisajístico afectado. Análisis de la visibilidad y de los principales elementos constituyentes del paisaje tales como relieve, vegetación, infraestructuras y asentamientos residenciales y productivos. Evaluación de su calidad y fragilidad.*
- b) *Análisis del carácter del lugar o identidad del paisaje, atendiendo a posibles valores específicos de todo tipo, naturales, culturales, sociales y económicos.*
- c) *Características relevantes de la actuación por su incidencia en el paisaje tales como morfología, color, textura, contraste o integración con el entorno.*
- d) *Análisis de los efectos, tanto positivos como negativos, que la actuación va a tener sobre el paisaje. Impactos potenciales, análisis de alternativas, justificación paisajística de la solución adoptada.*
- e) *Adopción de medidas correctoras, en su caso. Definición, concreción y coherencia paisajística de las mismas.*

Y en el artículo 47 se especifica que:

El contenido de los estudios de paisaje será fundamentalmente gráfico. Su documentación será la necesaria para permitir evaluar con la suficiente precisión la incidencia que sobre el paisaje tendrá la actuación propuesta, incluyendo:

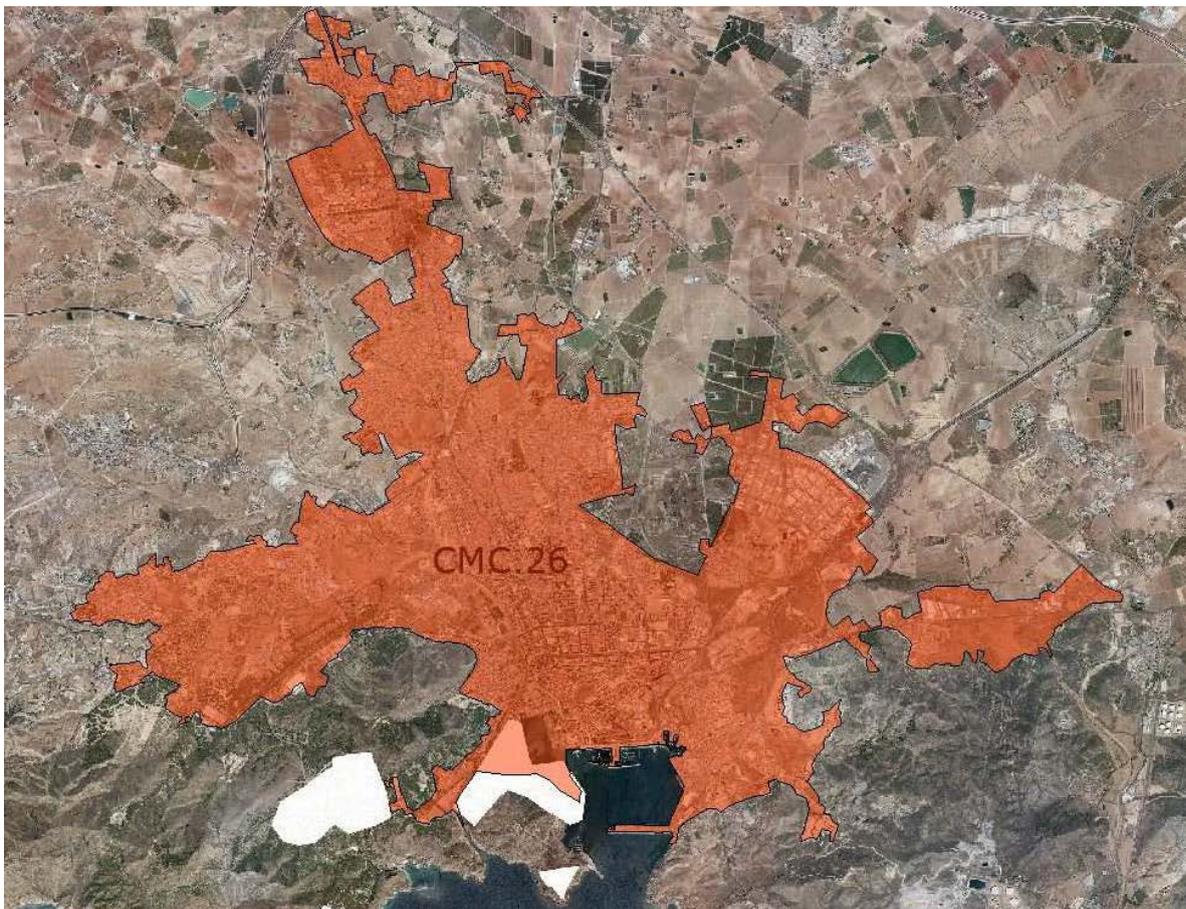
- a) *Plano de situación y emplazamiento. La cartografía digital utilizada será la cartografía Básica Regional realizada con una precisión mínima equivalente a la escala 1:5.000.*
- b) *Expresión gráfica de los puntos desde los cuales se percibe el paisaje y representación fotográfica del mismo desde dichos puntos.*
- c) *Presentación planimétrica y a escala de la actuación y, en su caso, de las medidas correctoras propuestas.*
- d) *Memoria descriptiva y justificativa de los criterios de integración de la actuación de que se trate en el paisaje, utilizando la información relativa a la calidad y fragilidad de las unidades de paisaje contenidas en el Sistema Territorial de Referencia.*

Se pretende con este estudio predecir y valorar la magnitud de los efectos que la actuación pueda llegar a producir en el carácter del paisaje y determinar las estrategias para evitar los impactos negativos.

2.- DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO PAISAJÍSTICO AFECTADO. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD Y DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS CONSTITUYENTES DEL PAISAJE TALES COMO RELIEVE, VEGETACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y ASENTAMIENTOS RESIDENCIALES Y PRODUCTIVOS. EVALUACIÓN DE SU CALIDAD Y FRAGILIDAD

La central solar fotovoltaica (en adelante CSF) se encuentra en la zona de paisaje definido en la unidad homogénea de paisaje CMC.26 denominada "Entorno Urbano de Cartagena".

La unidad queda constituida exclusivamente por el casco urbano de la ciudad de Cartagena, incluyendo tanto su zona centro tradicional como los recientes ensanches y barrios periféricos.



Unidad Homogénea de Paisaje CMC.26 Entorno Urbano de Cartagena

La ciudad de Cartagena se asienta sobre una planicie con ligera pendiente hacia el mar, oscilando su altitud desde los 50 m S.N.M. en la zona norte de la unidad hasta su encuentro con el Mar Mediterráneo en la zona del puerto. Destaca paisajísticamente su estrecha relación con las elevaciones montañosas localizadas al Este (Cabezo de Marcelino y Cerro del Castillo de San Julián) y al Oeste con el Cerro del Castillo de Galeras y la Sierra de Pelayo, que dejan como único paso hacia el Mar Mediterráneo la fachada marítima de la ciudad de Cartagena. Destaca así mismo por su entidad la Rambla de la Benipila.

Condicionada por la orografía del territorio, la ciudad ha crecido durante siglos en sentido Sur-Norte, en forma de fragmentos de anillo concéntricos que parten de la zona portuaria, tanto comercial como militar y deportiva; nos muestran el casco antiguo de gran interés arquitectónico con estrechas calles, en parte peatonalizadas y una complejidad urbana satisfactoria. Partiendo del casco antiguo, viales de gran sección articulan la ciudad y su circulación rodada, se trata de la Av. Alfonso XIII, Alameda de San Antón, Plaza de España, Angel Bruna, Reina Victoria o Jorge Juan, entre las que encontramos barriadas con menor sección de vial y una edificación en torno a 8 alturas. Destaca el carácter agreste de la unidad en la que existe un fuerte contraste entre las llanuras y suaves elevaciones cubiertas de matorral y las ramblas erosionadas y cubiertas de vegetación.

A partir de la malla creada por los citados viales estructurantes, localizamos barriadas de ensanche de menor antigüedad en torno a la Ronda Ciudad de La Unión y al norte de la Av. Jorge Juan. Por último, y físicamente desconectados de la trama encontramos los barrios periféricos de Los Dolores, Canteras, Lo Campano y Los Mateos, Santa Lucía y el tejido industrial de Polígono Cabezo Beaza.

El área en el cual se ubica la actuación quedaría integrada en esta tipología de trama urbana periférica de zonas industriales conectadas al núcleo urbano, mediante los ejes viales.

Los accesos son en líneas generales banales, en ellos la ciudad comienza sin solución de continuidad desde las zonas rurales del entorno. De esta forma, al acceder por la Av. Alfonso XIII desde la autovía de Murcia, tras observar los restos de lo que en su día fue una potente industria química accedemos a dicho vial entrando directamente en la trama urbana sin atravesar zonas periurbanas de difícil catalogación; en el caso del acceso secundario desde la pedanía de Los Dolores, la trama de dicho barrio va dejando huecos de urbanización hasta que su densidad vuelve a crecer y entramos en el casco urbano de Cartagena; si accedemos desde Fuente Álamo a través de la RM-605, las edificaciones simplemente van apareciendo e incrementando su densidad

paulatinamente. Especial mención requiere el acceso marítimo a la ciudad en el que la primera imagen que nos muestra es un entorno de reciente remodelación con una sensación positiva que ha dejado atrás el deterioro y decadencia de épocas anteriores.

Analizando las dinámicas paisajísticas de la unidad encontramos una doble vertiente, representada de manera muy positiva por la adecuación y renovación del entorno del puerto y zona universitaria, así como la rehabilitación del patrimonio arquitectónico del casco antiguo. Negativamente localizamos el progresivo deterioro de los barrios periféricos de Los Mateos, Lo Campano y Santa Lucía.

Las numerosas elevaciones del entorno, unido a la presencia de castillos e instalaciones militares en sus cimas nos permiten una gran accesibilidad al paisaje desde las mismas. Por otra parte la configuración de la trama urbana confiere a las vistas percibidas desde dichas alturas hacia el perímetro de la Unidad Homogénea una perspectiva compleja variada y teselada propia de dichos entornos.

CALIDAD PAISAJÍSTICA DE LOS BORDES.

Media, por la influencia positiva del borde marítimo y el cierre claro generado por las elevaciones montañosas. Hacia la zona donde se emplaza la actuación dicha calidad es baja.

CALIDAD PAISAJÍSTICA DE ACCESOS.

Baja, con excepción del acceso marítimo, se trata de accesos banales carentes de identidad.

CALIDAD PAISAJÍSTICA DE LOS ESPACIOS VERDES.

Media, como resultado de una situación deficitaria en la zona central y una buena utilización del verde en viales estructurantes. En el área de emplazamiento de la actuación es baja.

PRESENCIA DE ELEMENTOS PATRIMONIALES DE INTERÉS.

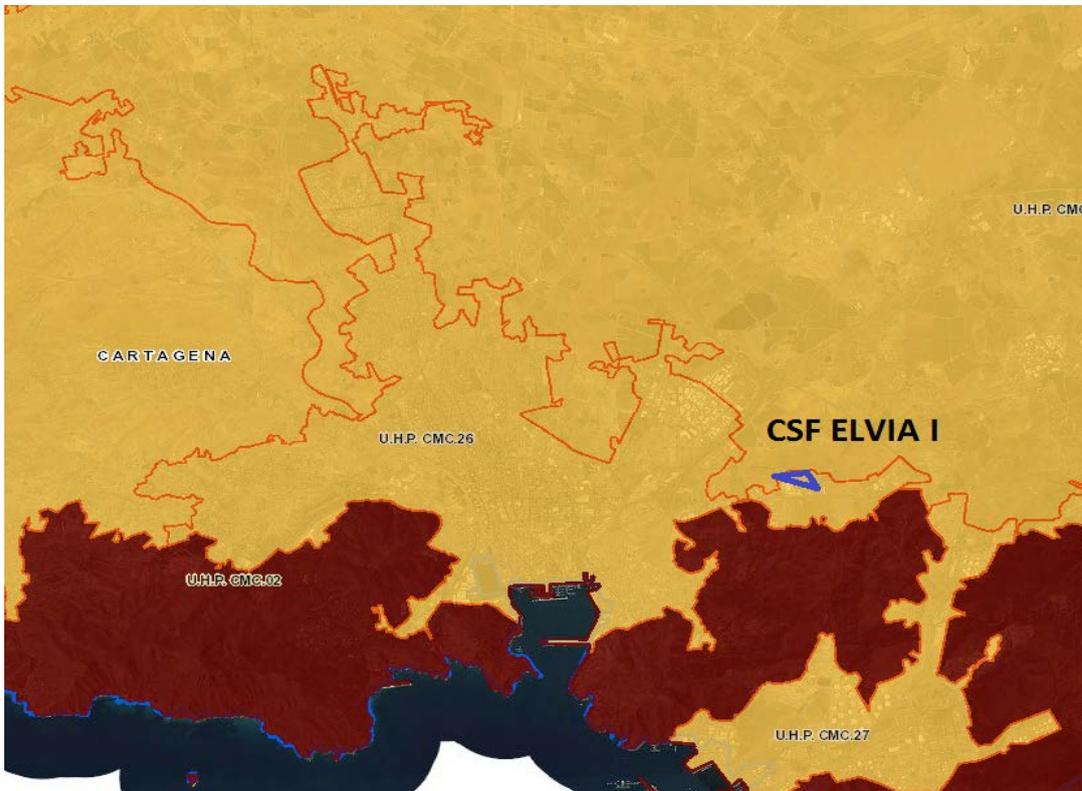
Media, como resultado de una gran presencia en la zona del casco antiguo y una inexistencia en el resto. En el área de emplazamiento de la actuación es baja por la inexistencia de elementos patrimoniales destacados o visibles.

IDENTIDAD.

Media, como resultado de una gran potencia en la zona portuaria y del casco antiguo y una banalidad generalizada de los ensanches.

FRAGILIDAD

Baja, motivada por la gran complejidad de imagen creada por los usos residencial y portuario (en distintas tipologías).



Situación de la parcela de la actuación dentro del ámbito de la UHP CMC.26



Vista aérea del emplazamiento de la futura actuación



Vista del emplazamiento de la futura actuación desde el cruce sobre el fc.
Cartagena-Escombreras



Vista de los terrenos del emplazamiento de la futura actuación desde el fc.
Cartagena-Escombreras

El análisis local del entorno paisajístico del área donde se emplaza la actuación propuesta, permite identificar vegetación de reducido valor ambiental, presencia de escombros y restos de materiales de construcción, al haber sido utilizados los terrenos del emplazamiento como vertedero de residuos de construcción de modo ilegal. La parcela tiene una disposición sensiblemente plana con una pendiente en sentido norte-sur y este-oeste. El lindero sur lo conforma el ramal industrial de ferrocarril Cartagena-Escombreras, ubicándose más al sur un conjunto de instalaciones de naves de almacenamiento y polígonos industriales surgidos en el entorno de la carretera N-332. El límite norte y oeste de la parcela lo constituye el camino viejo de Cartagena a San Ginés, y al este se ubican parcelas de terrenos rústicos sin producción.

Destaca la presencia en las inmediaciones de la Ermita de el Ferriol. En las proximidades de la parcela se sitúa la rambla de El Hondón. La parcela linda con el límite de la Unidad Homogénea de Paisaje en la que se integra.

3.-ANÁLISIS DEL CARÁCTER DEL LUGAR O IDENTIDAD DEL PAISAJE, ATENDIENDO A POSIBLES VALORES ESPECÍFICOS DE TODO TIPO, NATURALES, CULTURALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS

Ortofoto de la parcela con indicación de linderos

La parcela linda al sur con el ramal industrial de ferrocarril Cartagena-Escombreras, al oeste y norte con el camino antiguo de Cartagena a San Ginés y por el este con otras fincas. Está atravesada por dos líneas aéreas de transporte de energía de 400 Kv, titularidad de REE y de IBERDROLA, así como por una línea eléctrica de distribución de 20Kv titularidad de IBERDROLA, en la que se realizará el vertido de energía.

La parcela donde se proyecta la implantación presenta un estado de abandono elevado, con acumulación de escombros vertidos incontroladamente. Requiere por ello en todo caso una actuación que ponga freno y limite el vertido de productos de desecho de la construcción. Esta circunstancia potencia su integración dentro del perímetro industrial y de almacenbes y naves del perímetro urbano de Cartagena.

Adicionalmente el paisaje del lugar se encuentra altamente condicionado por la presencia de las torres eléctricas de apoyo de las grandes líneas de transporte de energía que atraviesan la parcela. Por último, su delimitación en su borde sur por el ferrocarril del ramal industrial que da servicio a la zona industrial de Escombreras, contribuye enormemente a acentuar el marcado carácter semiindustrial que presenta el lugar.

Para minimizar el área afectada se han empleado módulos de máximo rendimiento, 175 vatios/m², lo que ha permitido que el área efectivamente ocupada por las placas se reduzca hasta algo más de 1,1 ha, concretamente 11.428 m².



En la parcela aparecen de modo aleatorio espacios utilizados para el vertido de escombros sin control



Vista de la parcela donde destaca el horizonte de naves industriales y líneas eléctricas



Vista de la parcela con presencia de escombros y líneas eléctricas y naves industriales en el horizonte que son las que condicionan el carácter del lugar



Vista de la parcela desde otro ángulo. Se repite la presencia de escombros y líneas eléctricas y naves industriales en el horizonte

Para evitar el vertido incontrolado de escombros se contempla dentro de la actuación el vallado y limpieza del total de la parcela.

Podemos concluir por tanto que el lugar carece de valores paisajísticos dignos de especial protección, siendo además la actuación propuesta integrada dentro de la naturaleza semiindustrial del lugar.

4.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

4.1.- PLANTA SOLAR

La actuación que se analiza en este documento es una Central Solar Fotovoltaica con una potencia instalada de 2.000 Kwp, conectada a la red de distribución eléctrica, para generación y venta de la energía eléctrica producida.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Este tipo de instalación consta en esencia de los siguientes elementos:

A. Generador fotovoltaico, constituido por los paneles fotovoltaicos y la estructura soporte donde se colocan los mismos.

B. Cableado de conexión.

C. Inversor/transformador, donde se convierte la corriente continua generada en los paneles en corriente alterna y se eleva a la tensión de la red de distribución en la que se vierte la energía producida. Junto a estos equipos se sitúan los sistemas de conexión y desconexión y las protecciones eléctricas de la instalación.

D. Centro de medida y accionamiento a ceder a la compañía distribuidora.

E. Cerramiento de la parcela y sistemas de seguridad y control de accesos.

El generador fotovoltaico se instalará sobre múltiples estructuras apoyadas sobre el terreno y orientadas hacia el sur y con una inclinación de 30° respecto a la horizontal. Esta estructura soporte está proyectada de perfiles metálicos en forma de malla, de forma que las cajas de conexiones de los paneles solares queden libres para operaciones de mantenimiento.

El armario del inversor estará ubicado en un recinto prefabricado junto con el Centro de Transformación, que lo protege de la intemperie, junto al cuadro de corriente continua y al cuadro de corriente alterna.

La conexión de los generadores en paralelo se realiza en el cuadro de continua, sin que haya uniones de cables anteriores al cuadro.

Accesibles desde el exterior de la instalación se instalarán los equipos de medida y telecontrol, que son exigidos por la empresa responsable de la red de distribución y a la cual se le entregan para su operación.

Es destacable que al estar la parcela atravesada por la línea a la cual se realiza la evacuación, no es necesario realizar ningún tramo de línea eléctrica, reduciéndose con ello las afecciones a terceros y el impacto visual.

EQUIPOS

Instalación de 5.714 módulos solares fotovoltaicos de 350 Wp sobre las estructuras hincadas sobre el terreno con una inclinación de 30° y orientación al sur. Esta estructura soporte es de perfiles metálicos en forma de mallas, fijados a las correas mediante tornillos.

Sobre estas guías, unidas también mediante tornillería de acero inoxidable, se colocan los bastidores de aluminio formado por angulares de 40x40x4, sobre los que se fijan mediante tornillos los paneles fotovoltaicos, consiguiendo de este modo la inclinación deseada. Los módulos se interconectarán con cables eléctricos bajo tubo o en el interior de bandejas.

Gracias a la instalación de 5.714 módulos AMERISOLAR, TRINA o similar de 350 Wp, se obtendrá una potencia pico de 1.999.900 W.

El campo de captadores se divide en 380 subgeneradores de 15 módulos en serie, para un inversor POWER ELECTRONIC HEC V1500 modelo FS1600CH15 - 72548.

Características de los paneles se muestran a continuación:

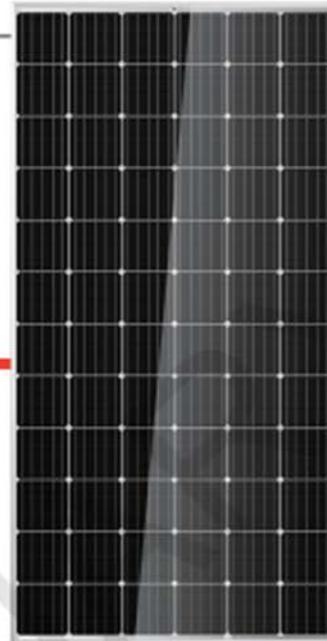
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS MODULOS de 350 W:

Potencia	350 W
Nº de células	72 células
Tipo de célula:	Policristalino
Eficiencia	17,86%
Tolerancia	o 0 ~ +5%
Precableado	Conectores MC4
Cristal	3,2 mm templado
V _{pm}	39,5V
I _{mp}	8,91A
V _{oc}	47,9V
I _{sc}	9,23A
Bastidor:	Aluminio

Medidas	1956×992×50mm
Peso	22 Kg
Conector trasero	MC4
Caja de conexión	IP67, 6 diodos

Mono Multi Solutions

THE
TALLMAX^M plus⁺
FRAMED 72-CELL MODULE(1500V)



72 CELL
MONOCRYSTALLINE MODULE

340-375W
POWER OUTPUT RANGE

19.3%
MAXIMUM EFFICIENCY

0~+5W
POSITIVE POWER TOLERANCE

Founded in 1997, Trina Solar is the world's leading comprehensive solutions provider for solar energy. We believe close cooperation with our partners is critical to success. Trina Solar now distributes its PV products to over 60 countries all over the world. Trina is able to provide exceptional service to each customer in each market and supplement our innovative, reliable products with the backing of Trina as a strong, bankable partner. We are committed to building strategic, mutually beneficial collaborations with installers, developers, distributors and other partners.

Comprehensive Products And System Certificates

IEC61215/IEC61730/AUL1703/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Quality Management System
ISO 14001: Environmental Management System
ISO14064: Greenhouse-gases Emissions Verification
OHSAS 18001: Occupation Health and Safety Management System



Trina solar



Ideal for large scale installations

- Reduce BOS cost by connecting more modules in a string
- 1500V UL/1500V IEC certified



Maximize limited space with top-end efficiency

- Up to 193 W/m² power density
- Low thermal coefficients for greater energy production at high operating temperatures



Highly reliable due to stringent quality control

- Over 30 in-house tests (UV, TC, HF, and many more)
- In-house testing goes well beyond certification requirements
- 100% EL double inspection

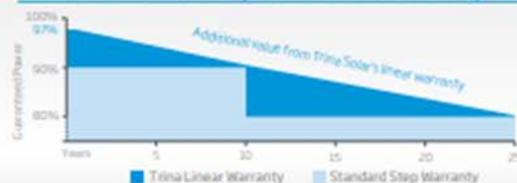


Certified to withstand the most challenging environmental conditions

- 2400 Pa wind load
- 5400 Pa snow load

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

10 Year Product Warranty · 25 Year Linear Power Warranty



Inversor

Inversor de conexión a red y centro de transformación de 1.910 kVA.



Inversor serie Freesun HEC V1500 modelo FS1600CH15 - 72548, marca POWER ELECTRONIC.

Principales características técnicas:

MODELO	Freesun HEC V1500
Temperatura de operación	-20°C a 60°C
Potencia AC	1.800 kVA
Tensión de salida	645 Vac
Frecuencia de red	50 Hz
THDi	<3% at any load condition
MPPT Voltage Window @ full Power	913-1310 Vdc
Max. Efficiency Pca, nom	98,7%
Proteccion Intemperie	IP54 (Outdoor Installation)
MPPT Configuracion	1 MPPT
Dimensiones	3751x945x2198

Peso	3290 kg
Comunicaciones	Modbus RTU (RS485) Modbus TCP/IP (Ethernet)

El bastidor de transformación de la corriente continua en alterna a la tensión de entrega a la red incluye un transformador de tensión con las siguientes características



Principales características técnicas:

MODELO	TR1910-20000
Baja tensión	645 Vac
Alta tensión	20 kV
Potencia nominal AC	1910 kVA
Temperatura de operación	-5° to 40°C
Tipo	ONAN
Frecuencia de red	50 Hz
Material del devanado	Aluminio

Sistema de Monitorización

La planta dispondrá de un sistema de monitorización desarrollado por Power Electronics, que controla y gestiona la planta fotovoltaica con el fin de cumplir con todos los requisitos gracias a sus algoritmos de control rápido y flexible.

El sistema incluye las últimas especificaciones interactivas para soportar la red, controlando la potencia reactiva y activa en el punto de conexión con la red de distribución con un tiempo de respuesta rápido. Este dispositivo flexible de control de planta permite al usuario personalizar la unidad, para cumplir con las normas y reglamentos del código de la red.

Las salidas de AC de cada inversor se dirigirán después a un transformador de 1.910 KVA, con simple devanado en lado BT, que transformará la tensión de salida del inversor de 1.500 V a 20 kV para su posterior conexión a la red de distribución de MT.

La inclinación del panel viene dada en función del emplazamiento, latitud del lugar, y demanda de energía prevista.

4.2.- OBRA CIVIL

4.2.1. Acondicionamiento del terreno

Se prevé un desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la instalación de seguidores: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 25 cm. Se hará una posterior nivelación, quedando el terreno con una pendiente máxima de un 5%.

Se estima un volumen de movimiento de tierras para desmonte y terraplén por áreas, de 10.500 m³, de manera que quede compensado y así eliminar el volumen externo de aportación

Se ha considerado que con este desbroce previo sería suficiente para la realización de la instalación. Si fuera necesario otro tipo de movimiento de tierra como resultado del estudio geotécnico se realizaría un estudio posterior

4.2.2. Estructura soporte y cimentación

Los paneles necesitan un soporte que le dé estabilidad estructural y orientación óptima. Cuando se instalan con estructura fija ésta se hace de acero galvanizado con el espesor necesario. Cada bastidor llevará dos filas de 30 paneles solares. La altura máxima de los pilares será de 1.900 milímetros. La distancia entre filas será de 5.000 milímetros. La

cimentación se realizará sobre bloques prefabricados de hormigón en masa, nivelados sobre el terreno.

4.2.3. Zanjas para cableado

En el caso de que sea necesaria la realización de zanjas, éstas serán de 0,80 m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0.60m.

El lecho de zanja deberá ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc.

En él se colocará una capa de arena de río lavada de 10 cm de espesor, sobre la que se depositará el cable a instalar. Encima se depositará otra capa de hormigón H-125 con un espesor de 10 cm, y sobre esta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, constituida por un tubo de plástico de 160 mm o 63 mm.

A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación, de 20 cm de espesor, apisonada por medios manuales, cuidándose que esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 10 a 30 cm de la parte superior del cable, se colocará una cinta de señalización, como advertencia de presencia de los cables eléctricos. Por último, se terminará por rellenar con tierra procedente de la excavación, utilizando compactación por medios mecánicos.

4.2.4. Vallado perimetral

Se realizará un vallado perimetral de malla de simple torsión plastificada o galvanizada con triple alambre de espino en la zona superior y con una altura mínima de 2,20 metros.

Se dotará a dicha valla de una cancela de entrada con dimensiones adecuadas para el paso de personas y vehículos. El retranqueo a caminos será de cómo mínimo 1 m. En todo caso, se cumplirá la normativa local vigente a este respecto.

4.2.5. Viales de acceso

Los viales se resolverán mediante elevada compactación mecánica del terreno, manteniéndose por la empresa encargada del mantenimiento del parque solar.

4.2.6. Instalaciones prefabricadas para inversores

Los inversores se instalarán agrupados en una estación transformadora y de forma que el recorrido que tengan que realizar los cables de continua sea el menor posible, para minimizar las pérdidas.

Las estaciones transformadoras se colocarán sobre una losa de hormigón armado de 30 cm de espesor y con un acerado perimetral que evite la entrada de humedad.

La ubicación de los inversores se realizará de forma que quede espacio suficiente entre ellos para labores de mantenimiento.

Al ser una instalación situada al aire libre todas las canalizaciones y aparataje tendrán protección y se instalarán cumpliendo las especificaciones marcadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en su ITC-BT-30, apartado 2: "Instalaciones en locales mojados".

4.3. Consumo de recursos del proyecto

Dadas las características de la actividad que nos ocupa, los recursos consumidos se entenderán como aquellos flujos de energía o materia para la construcción y funcionamiento de la planta fotovoltaica.

Por lo tanto, se procede a continuación a realizar una relación de recursos a utilizar que constituirían en sí las "materias primas" o "entradas" de la actividad:

RECURSO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Módulos fotovoltaicos	5.714 ud	Modulo fotovoltaico policristalino de altaeficiencia, instalado sobre estructura de seguidor a 1 eje. Marca: TRINA SOLAR TALLMAX PLUS TSM-DE14A Potencia nominal 350Wp Dimensiones: 1960 x 992 x 40 mm
Estaciones transformadoras	1 Uds	Con un inversor
Instalación Eléctrica y otros materiales		Red de líneas, cableado y materiales de instalación eléctrica
Gasoil	1.000 L * estimado	Combustible para Vehículos

5.- CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE LA ACTUACIÓN POR SU INCIDENCIA EN EL PAISAJE. MORFOLOGÍA, COLOR, TEXTURA, CONTRASTE, INTEGRACIÓN CON EL ENTORNO.

5.1.- CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE LA ACTUACIÓN

Las superficies de la planta solar se ven reflejadas en el siguiente cuadro:

POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE (m ²)
18	42	83.319
TOTAL PARCELA		83.319 m ²
Superficie Vallada Total		7,125 ha
Superficie Ocupada por Módulos		11.428 m²

La instalación de 1.999.900,00 Wp estará compuesta por un inversor DC/AC agrupados en una estación transformadora.

5.1.1. *Inclinación de los módulos fotovoltaicos*

La inclinación del panel viene dada en función del emplazamiento, latitud del lugar, y demanda de energía prevista, la inclinación se ha fijado en 30°. Se prevé la instalación sobre estructura fija sin seguidor solar.

5.1.2. *Sombras y distancia entre módulos*

Las sombras se calculan en función de la latitud de la localización y el ángulo de los módulos.

El cálculo está realizado asumiendo que el 21 de diciembre no hay sombras durante el mediodía.

5.1.3. *Estructura soporte*

La estructura elegida será fija sin seguimiento, de 60 paneles. El número total de estructuras será de 96 unidades.

Las principales características de ambos sistemas son:

- Todos los elementos estructurales son galvanizados en caliente
- Perfecta adaptabilidad del sistema a la topografía del terreno

5.1.4. Módulos Fotovoltaicos

Los valores de la energía media disponible de una cantidad de módulos fotovoltaicos orientados al sur y con una inclinación determinada, junto con su rendimiento y su potencia nominal, son los parámetros determinantes de la producción eléctrica de los paneles.

Los paneles son el elemento de generación eléctrica y se pueden disponer en serie y/o paralelo para obtener la tensión nominal requerida en cada caso. Estos paneles están formados por un número determinado de células que están protegidas por un vidrio, encapsuladas sobre un material plástico y todo el conjunto enmarcado con un perfil metálico.

La disposición de estos paneles se hace mediante la interconexión de módulos para aumentar su fiabilidad. Estos módulos están constituidos por células cuadradas fotovoltaicas de silicio. El uso de estas células evita los circuitos serie-paralelo, con sus problemas inherentes, que utilizan otros fabricantes para la construcción de módulos de alta potencia. Este tipo de célula asegura una producción eléctrica que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que nos es suministrada por el sol.

La capa especial antirreflexiva incluida en el tratamiento de las células, asegura una uniformidad de color en todas las células, evitando coloreados diferentes dentro del módulo, mejorando de esta forma sensiblemente la estética.

Gracias a la robusta construcción mecánica con sólidos marcos laterales de aluminio anodizado, capaces de soportar el peso y dimensiones de estos módulos y siendo la parte frontal de vidrio templado antirreflector de bajo contenido en hierro, estos equipos cumplen con las estrictas normas de calidad a que son sometidos, soportando las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

La caja de conexiones intemperie con el terminal positivo y el negativo, incorpora dos diodos de derivación cuya importante misión es la de reducir la posibilidad de pérdida de energía por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, además de evitar la de rotura del circuito eléctrico por este defecto.

Son de construcción sumamente robusta que garantiza una vida de más de 20 años aun en ambientes climatológicos adversos.

Los paneles se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la planta, como rige la legislación vigente

5.1.5. Inversores

El inversor es una parte fundamental en una instalación fotovoltaica, ya que permite la conversión de la energía en corriente continua generada por los paneles en corriente alterna.

Se instalarán inversores trifásicos modelo SUN2000-168TL-H0 de HUAWEI (u otro de similares características). La instalación estará formada por un total de 3 unidades.

Para reducir las pérdidas que supondría una línea de corriente continua demasiado larga y la elevada sección, situaremos las casetas de los inversores lo mejor repartido posible respecto al campo de módulos.

El sincronismo con la red es un aspecto vital para el funcionamiento del inversor, el control principal lo realiza mediante un seguimiento muy sensible a cualquier cambio en la red. A partir de la situación de sincronismo, los parámetros de la red y el seguimiento del punto de máxima potencia, el control principal comunica al generador de formas de onda las acciones a realizar.

El sistema de modulación utilizado en el inversor destina un microprocesador exclusivamente para la gestión de esta función, proporcionando un control constante y rápido sobre los parámetros de tensión y frecuencia de la forma de onda senoidal de la salida. Este control permite el seguimiento constante de los parámetros de la red, realizando las correcciones necesarias cada 10 ms.

6.- RECURSOS PAISAJÍSTICOS

Los recursos paisajísticos del territorio son las áreas o elementos de relevancia e interés ambiental, cultural y visual. En concreto se han recopilado los siguientes recursos.

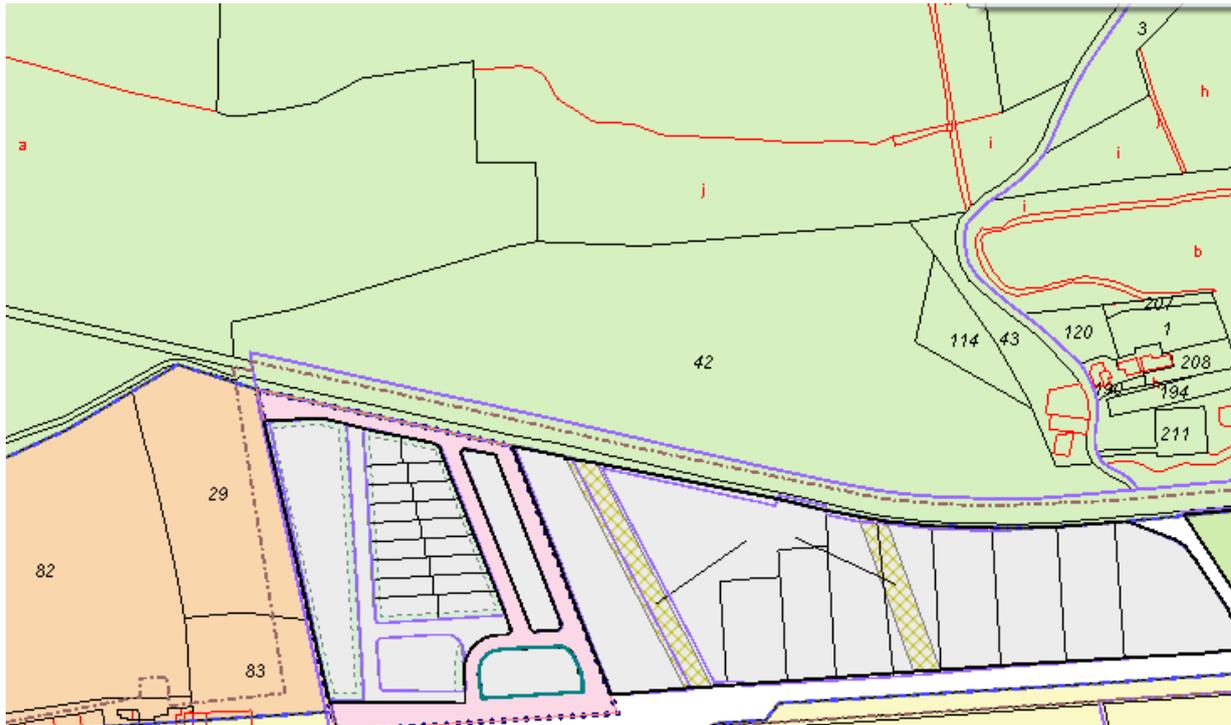
El paisaje dominante en la parcela es típico de los terrenos periurbanos no cultivados (suelo irregular con poca vegetación y de escaso valor natural, contaminado por vertidos incontrolados y focos dispersos de vegetación en función de la presencia de agua).

Los componentes del paisaje que conforman la zona de estudio son:

ABIÓTICOS	BIÓTICOS	ANTRÓPICOS
§ Suelo arcilloso y calizo	§ Avifauna	§ Caminos
§ Ramblizos	§ Arbustos	§ Naves industriales
§ Sierras lejanas	§ Flora espontánea	

La descripción del enclave y usos del suelo adyacentes se resumen en el siguiente cuadro:

Superficie de ocupación del suelo	Parcela 83.319 m ² . Vallado 71.250 m ² . (Superficie efectiva ocupada 11.428 m ²)
Enclave	Rural. Semiindustrial
Usos del suelo adyacentes al campo de afectación del proyecto	Naves industriales, ferrocarril y cultivos agrícolas
Uso del suelo según cartografía	Hay un uso del suelo según planteamiento urbano: - SUELO NO URBANIZABLE AGRICOLA



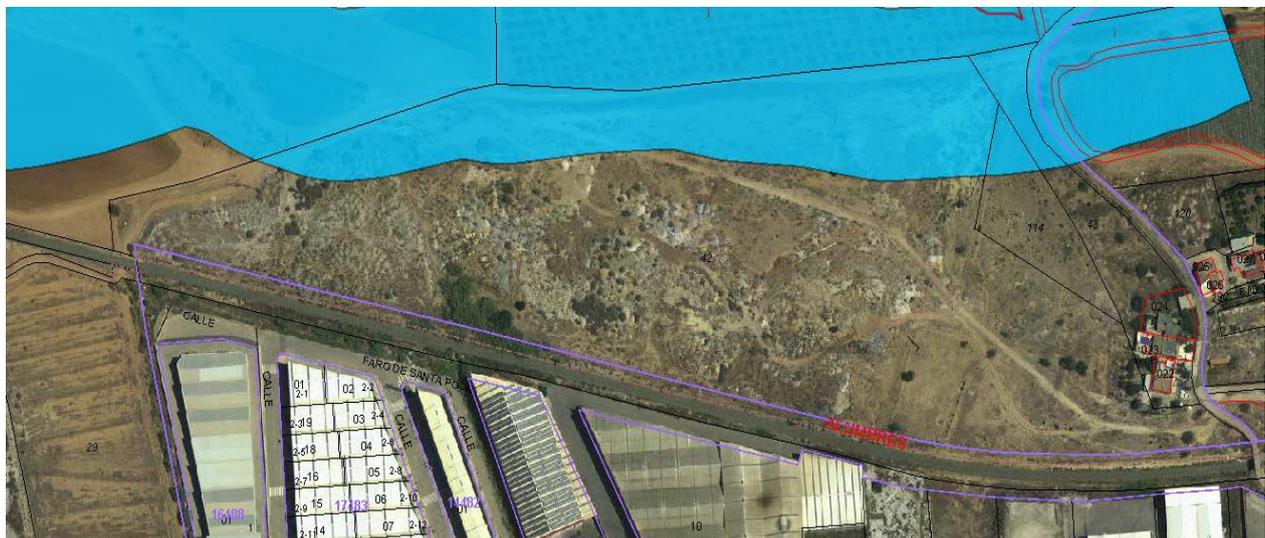
La imagen refleja la clasificación de usos de suelo según el vigente Plan General de
Cartagena

6.1.- RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales disponibles en la zona se enumeran a continuación:

AGUA	<p>Encontramos en la zona de estudio, formaciones detríticas o cuaternarias medianamente impermeables o muy impermeables, así como formaciones volcánicas de permeabilidad media. Destaca la presencia cercana de la rambla de El Hondón; este cauce tiene una delimitada en las proximidades de su Dominio público, si bien este no afecta a la parcela y escasamente a su zona de policía.</p>
-------------	--

SUELO	<p>Suelos agrícolas. El ámbito de estudio cuenta con una tipología edáfica para describir sus suelos, con lo que siguiendo la clasificación FAO-UNESCO (1974), se identifican lo siguientes tipos de suelo:</p> <p>Calcisoles háplicos: son suelos con régimen de humedad arídico con un horizonte superior con poca materia orgánica, se caracterizan por ser suelos adecuados para el cultivo. En la zona de estudio, los Calcisoles presentan inclusiones de Litosol, y Regosol Calcárico</p>
--------------	--



Vista de la **zona de policía** del cauce de la rambla del Hondón que en las proximidades de la parcela

Las características más relevantes del clima en la zona se resumen en el siguiente cuadro:

El territorio ocupado por la zona de estudio se encuentra en la zona homoclimática Zona III – Transición. Y se caracteriza por presentar un clima típico mediterráneo.

La zona se encuentra dentro del piso bioclimático termomediterráneo y con un ombroclima semiárido (con temperaturas mínimas en el mes de enero y máximas en los meses de julio o agosto).

Encontramos valores sobre los 26°C en julio y agosto, representando de esta manera la presencia en esta comarca de veranos cálidos. En cuanto al invierno cabe destacar la ausencia o escasez de heladas ya que predominan temperaturas relativamente suaves en el invierno con temperaturas medias en los meses más fríos (diciembre, enero y febrero) de 9°C-10°C.

Refiriéndonos al régimen anual de temperaturas, se puede observar, según la tabla adjunta, que la temperatura media anual está comprendida entre 11° y 26° representando así un territorio cálido donde las heladas serán excepcionales y quedarán reducidas al periodo frío.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	11	12	14.2	16.3	19.3	23	25.8	26	23.8	19.3	15.2	12.3
Temperatura mín. (°C)	6	6.8	8.9	11.2	14	17.5	20	20.3	18.1	14.1	10.1	7.5
Temperatura máx. (°C)	18.1	17.2	19.6	21.4	24.6	28.6	31.6	31.8	29.2	24.6	20.3	17.2

Las precipitaciones que recibe anualmente este territorio son escasas e irregulares, como ocurre en el sudeste peninsular, oscilando las precipitaciones medias anuales entre 296 l/m², obteniéndose las máximas mensuales en los meses de octubre a diciembre, los más áridos se corresponden con los meses de verano.

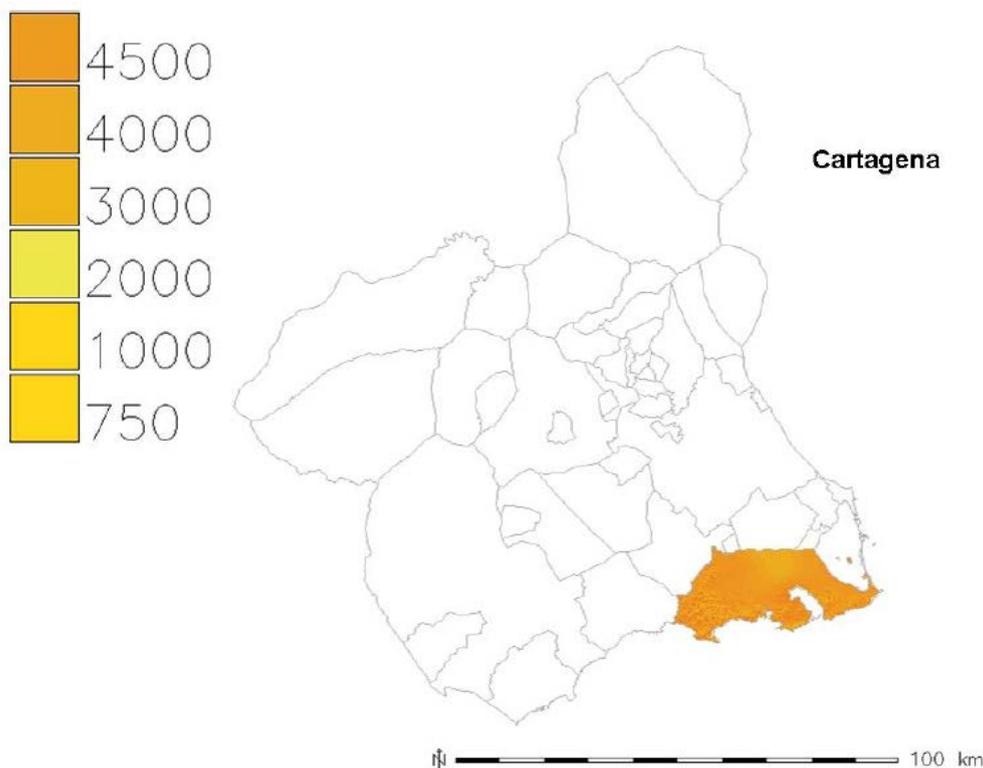
Dada la irregularidad de las precipitaciones, con periodos anuales de varios meses en los que no llueve nada o muy poco, por lo que gran parte de las precipitaciones se centran en unos pocos meses al año, correspondiéndose con los meses de marzo, abril, mayo y octubre, noviembre y diciembre, originándose lluvias de intensidad importante en estos meses, por lo que se puede producir con ello fenómenos de torrencialidad (riadas).

El aprovechamiento de la energía solar está condicionado principalmente por dos aspectos: por la intensidad de la irradiación solar recibida por la Tierra, que su vez depende de los ciclos diarios y anuales, y por la latitud del lugar de aplicación sobre la superficie terrestre, y de las condiciones climatológicas y meteorológicas imperantes. Para el aprovechamiento de la irradiación solar como fuente de energía se requiere del conocimiento de la cantidad y distribución de la radiación solar que incide en un lugar determinado y de su variación temporal a lo largo de los ciclos anual y diario.

La radiación solar que incide sobre una región determinada se suele representar en mapas mensuales y anuales de radiación solar. El procedimiento más comúnmente usado para la confección de estos mapas es mediante la interpolación-extrapolación de series temporales de medidas de radiación solar en superficie, realizadas mediante piranómetros en puntos geográficos específicos. Mediante la utilización de estos mapas se evalúa la viabilidad (o no viabilidad) de instalaciones particulares de captación de energía solar (térmica o fotovoltaica). Incluso se llega al nivel de catalogar zonas como susceptibles (o no) a la denominada "explotación solar".

Con el fin de poder evaluar de un modo detallado el potencial de energía solar que tiene la Región de Murcia y la disponibilidad de energía (irradiación) de un proyecto de captación situado en un emplazamiento particular, como es el caso que nos ocupa, la ARGEM (Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia) elaboró un Atlas de

Irradiación Solar y Temperatura Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. De él se extractan los datos para el municipio de Cartagena, que son los siguientes:

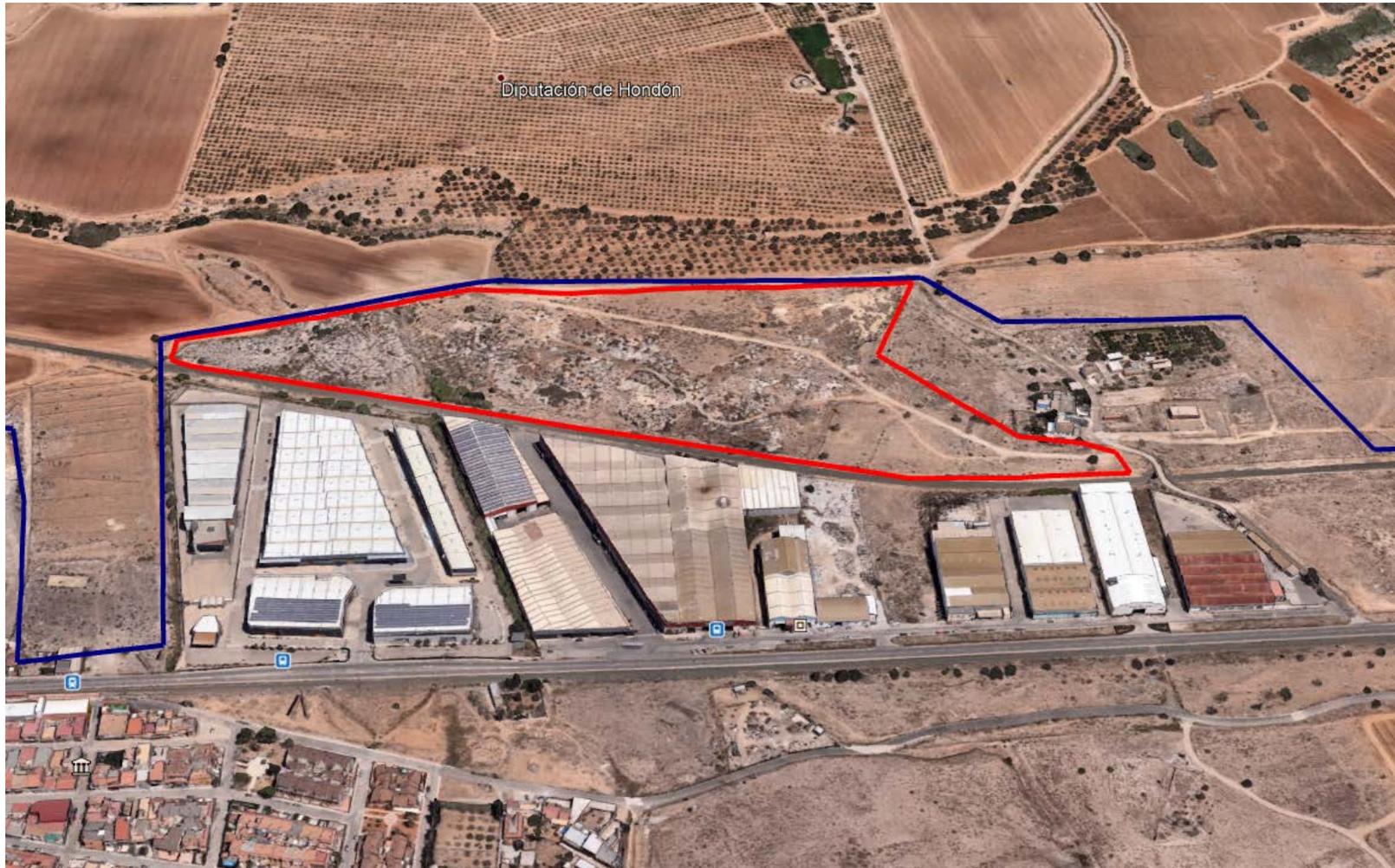


Los valores de radiación obtenidos son:

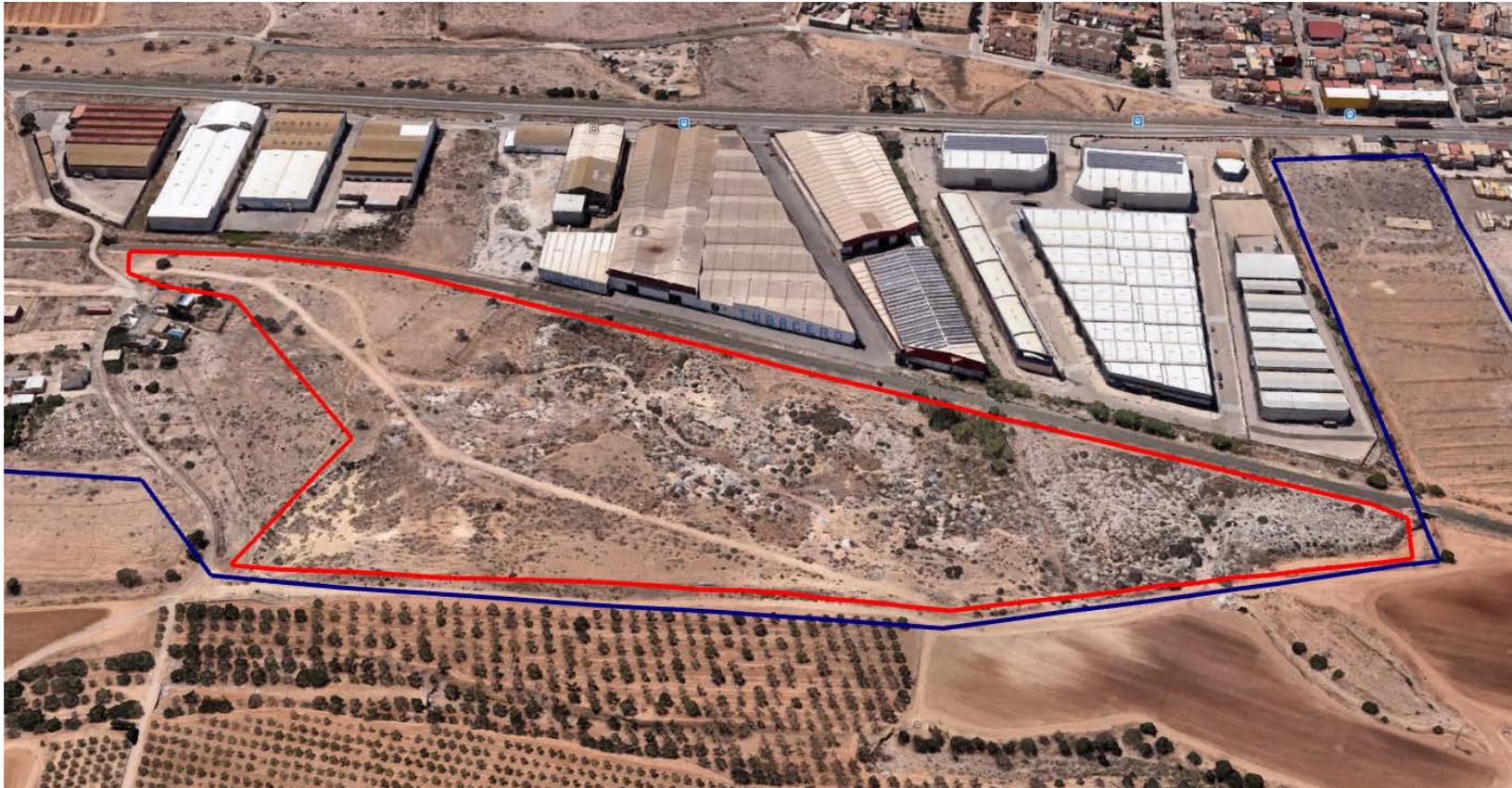
	Wh/m ² *día	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ANUAL
CARTAGENA	MÍNIMA	620.02	913.966	1614.24	2835.67	3866.71	4362.08	2130.11
	MEDIA	2426.99	3319.41	4516.79	5712.96	6636.26	6965.24	4505.57
	MÁXIMA	4743.16	5433.34	5993.53	6510.53	7074.76	7306.1	5448.38

	Wh/m ² *día	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CARTAGENA	MÍNIMA	4008.87	3016.06	1924.76	955.81	624.579	517.167
	MEDIA	6639.59	5714.6	4472.1	3247.36	2358.34	2057.23
	MÁXIMA	6929.88	6119.66	5293.86	4555.1	4180.74	4218.14

La Región de Murcia se encuentra dentro de las dos zonas con un índice de irradiación más alto de España, siendo el término municipal de Cartagena uno de los municipios que recibe mayor cantidad de radiación solar al año dentro de la Región.



Vista aérea de la zona hacia el Norte



Vista aérea de la zona hacia el Sur

7.- ELEMENTOS DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

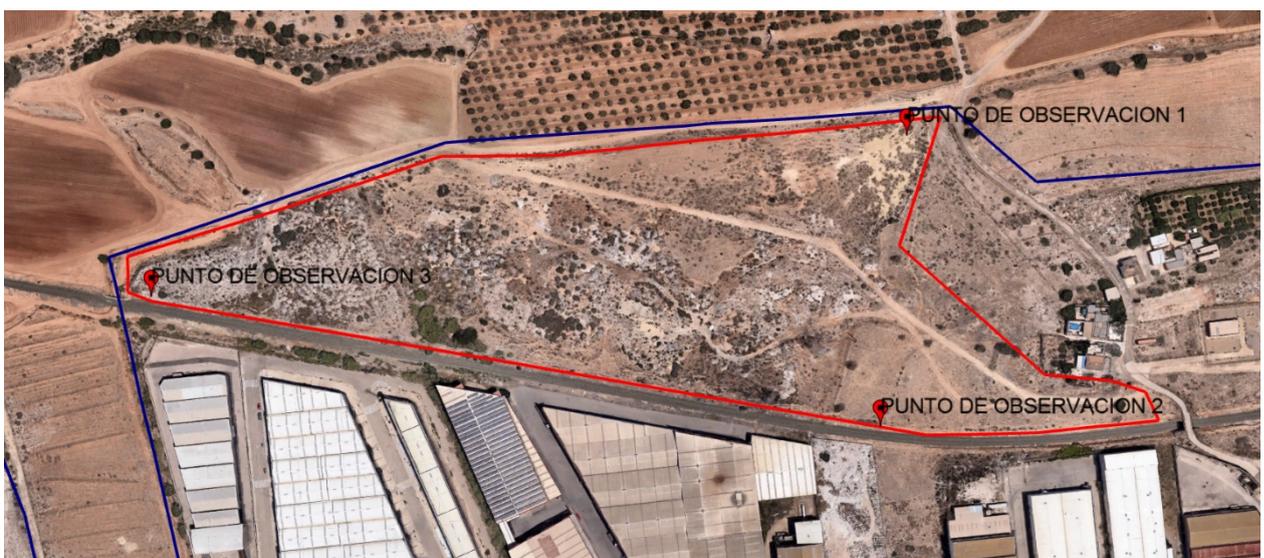
No existen en el área de estudio elementos que constituyen focos de atención, que condicionen el paisaje percibido.

8.- ANÁLISIS VISUAL

Tanto la carretera N-332 como las carreteras comarcales que bordean la zona por el sur y este no se ofrecen panorámicas de la unidad. Desde el ramal industrial del ferrocarril Cartagena-Escombreras se percibe una panorámica apreciable del área de actuación, si bien la proximidad impide que esta sea apreciada.

Además de lo anterior y dada la escasa red viaria circundante en la zona de estudio, la actuación resulta imperceptible a través de la misma, integrándose en el entorno industrial y urbano del área con escasos nulos planos de visibilidad. Es destacable que la instalación prácticamente no será visible desde la carretera N-332, al estar seprada de ella por las naves de almacenamiento y por el ferrocarril que se ubica a una cota ligeramente superior que la parcela donde se ubica la central solar fotovoltaica.

En cuanto a la localización de la instalación fotovoltaica ésta resulta visible desde algunos puntos, como se puede observar en la siguiente imagen, donde se han establecido tres puntos de observación desde diferentes vías de acceso y desde donde la actividad sería visible:



El análisis de los elementos visuales del paisaje para cada una de los puntos de observación y sus correspondientes cuencas visuales, se reflejan en las siguientes **fichas**:

PUNTO DE OBSERVACIÓN 1. Dirección Oeste


Elemento visual del paisaje	Características
Ubicación	Desde un camino de tierra a pocos metros de la instalación
Cuenca visual	Desde este punto de observación es bastante amplia, limpia y sin obstáculos. Visibilidad muy buena.
Umbral de nitidez	El umbral de nitidez se sitúa en 1.300 m aprox.
Unidades de paisaje que contiene	Paisaje mixto rural-industrial, destaca la presencia de líneas eléctricas de transporte de alta tensión
Forma	Forma plana en profundidad
Línea	Recta con ligera pendiente hacia el norte
Color	Verde oscuro y marrón claro, grises, rojos y blancos de las naves al fondo
Textura	De grano medio, densidad baja, regularidad desordenada y medio contraste
Escala	Escala media
Configuración espacial	Panorámica

PUNTO DE OBSERVACIÓN 2. Dirección Norte


Elemento visual del paisaje	Características
Ubicación	Desde el ramal industrial de ferrocarril Cartagena-Escombreras
Cuenca visual	Desde este punto de observación es algo reducida. Visibilidad buena.
Umbral de nitidez	El umbral de nitidez se sitúa en 1.300 m aprox.
Unidades de paisaje que contiene	Paisaje agrícola y naves industriales al fondo. LAAT
Forma	Plana en primer plano con algún volumen al fondo
Línea	Recta y focalizada
Color	Verde oscuro y marrón claro, grises y blancos
Textura	De grano medio, densidad media, regularidad ordenada y medio contraste
Escala	Escala media
Configuración espacial	Panorámica

PUNTO DE OBSERVACIÓN 3. Dirección Este


Elemento visual del paisaje	Características
Ubicación	Desde el ramal de ferrocarril industrial Cartagena-Escombreras.
Cuenca visual	Desde este punto de observación es muy amplia, sin obstáculos. Visibilidad muy buena
Umbral de nitidez	El umbral de nitidez se sitúa en 1.500 m aprox.
Unidades de paisaje que contiene	Paisaje mixto agrícola industrial con presencia destacada de líneas eléctricas de transporte de energía
Forma	Plano profundo horizontal, y algo voluminosa al fondo
Línea	Regular
Color	Marrón claro, verde claro blancos, grises, azules y rojos de naves industriales
Textura	De grano medio y fino, densidad baja, regularidad ordenada y bajo contraste
Escala	Escala alta
Configuración espacial	Panorámica

Existe en el ámbito de estudio una única unidad de paisaje. El paisaje rural de secano con matorral delimitado por el ferrocarril y el área de naves industriales.

8.1. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS CONSTITUYENTES DEL PAISAJE

8.1.1. *Relieve*

En la cuenca del Campo de Cartagena se pueden distinguir los tres complejos tectónicos del Bético Interno: Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide.

El Alpujárride aflora en las sierras de La Muela, Pelayo, Gorda, parte de la Sierra de Carrascoy y las alineaciones montañosas litorales del Sur de la Región de Murcia, desde Águilas a La Unión. El Complejo Alpujárride está compuesto por terrenos paleozoicos y triásicos, afectados por un metamorfismo de intensidad variable. Predominan los esquistos, cuarcitas, filitas y, sobre todo, calizas y dolomías, siendo frecuentes las intrusiones de diabasas. En su formación carbonatada se da una de las acumulaciones metalíferas más importantes de la Sierra Minera de Cartagena y La Unión.

Es en la intercalación de esta zona con la zona cuaternaria y de aportaciones producidas por el contacto de estas formaciones rocosas con el área de la rambla del Hondón, donde se asienta el área de estudio.

El perfil general del los terrenos de la Planta Fotovoltaica es mayoritariamente llano y ondulado, con algunas lomas en los extremos norte y sur de la actuación. Se trata de cerros con una altura media de 220 m aprox. compuestos por conglomerados, arenas y margas fundamentalmente.

Puede describirse como una zona con llanuras en su mayor parte con cultivos de frutales de secano con presencia de algunos aterrazamientos. La zona queda flanqueada en su extremo oeste por un pequeño ramblizo ocupado por matorral y arbolado, limitando el área de actuación. En cualquier caso el relieve presenta pendientes muy suaves que permiten el uso agrícola en una gran parte de la zona de proyecto.

8.1.2 *Vegetación*

En cuanto a la vegetación presente en la zona cabe decir que la parcela se encuentra abandonada y ocupada por escombreras ilegales. Atendiendo a la vegetación potencial, nos encontramos con la serie Termomediterránea Superior murciano-almeriense semiárida del lentisco (*Pistacia lentiscus*): *Chamaeropo humilis*-*Rhamneto lycioidis* sigmetum.

En la actualidad, la comunidad vegetal dista mucho de la potencial debido a que en la evolución que ha sufrido, han intervenido numerosos factores antrópicos desde hace siglos tales como la agricultura, el pastoreo, construcción de infraestructuras, etc.

La vegetación existente se encuentra en una etapa de degradación encontrando pequeñas áreas de albardinales formando la asociación *Dactylo hispanicae*-*Lygetum*

sparti. Encontramos también zonas con una degradación más intensa, principalmente en zonas cercanas a los caminos y los escombreras, compuestos por *Hordeum murinum* subsp. *Leporinum* y en otras áreas la albaída (*Anthyllis cytisoides*). En las zonas de acumulación de agua predomina *Phragmites australis*.

Los índices utilizados para calificar la frecuencia de las especies en el territorio han sido los de Westhoff & Maarel (1978).

INDICE	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cobertura (%)	Muy raro	Presentes	<5	5	5-12	12-25	25-50	50-75	>75

Formado por especies propias del murciano-almeriense como *Anthyllis cytisoides*. No aparecen especies de gran porte, salvo algún ejemplar de *Ficus carica* en algún emplazamiento disperso o manchas dispersas de carrizales. Encontramos entremezclados individuos que denotan una degradación como *Dactylis hispánica*, *Plantago albicans*, con individuos de matorral como *Lygeum spartum*, *Stipa tenacissima* y *Artemisia barrelieri* y las demás especies nombradas anteriormente. Las especies dominantes, que forman un manto en determinadas zonas son *Hordeum murinum* y *Plantago albicans*.





En la zona este de la actuación predominan los albardinales con poca cobertura vegetal (30%) y especies de zonas más degradadas.

Inventario de flora Matorral			
Especie	Nombre vulgar	Índice abundancia	Flora protegida
<i>Anthyllis cytisoides</i>	Albaida	2	No
<i>Artemisia barrelieri</i>	Artemisia	2	No
<i>Dactylis hispánica</i>	Gramínea	1	No
<i>Lygeum spartum</i>	Albardín	3	No
<i>Plantago albicans</i>	Pelosilla	1	No
<i>Sideritis murgetana</i>	Rabogato	2	No
<i>Stipa tenacissima</i>	Esparto	2	No
<i>Thymelaea hirsuta</i>	Bolaga	2	No

Del inventario de plantas realizado, la totalidad no están incluidas en los catálogos de flora protegida en los ámbitos europeos, nacional y regional. No se ha tenido en cuenta el Anexo II del Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia, que recoge las especies cuyo aprovechamiento puede ser objeto de medidas de gestión ya que, con el presente proyecto, no se pretende un aprovechamiento forestal, ni la recolección, transformación o cualquier tipo de explotación de las especies incluidas en su listado.

8.1.3. Infraestructuras

La red viaria en el área, dada su cercanía a la ciudad de Cartagena, está constituida por la Autovía Murcia Cartagena, el ramal de ferrocarril industrial Cartagena-Escobrereras y la carretera N-332.

A una escala más pequeña encontramos en la zona de estudio la carretera que conecta la N-332 con la población de Roche y que se conecta con el Camiño Antiquo de Cartagena a San Ginés que delimita la parcela por su límite norte.



Por otro lado, existen dos líneas aéreas de alta tensión (LAAT) de 132 kV y 400 kV que atraviesan la parcela de Norte a Sur. La línea de 20 kV del Cabezo Beaza,

será en la que se realice el vertido de la energía producida.

8.1.4. Asentamientos residenciales

Las poblaciones más cercanas a dicha zona son el núcleo urbano de Vista Alegre a 0,8 km, y la población de la Media Legua a 1,5 km, y el propio núcleo de Cartagena a 3,2 km.

En las proximidades de la instalación existen algunas viviendas en el paraje de la ermita de El Ferriol.

8.1.5. Sectores productivos

El principal sector productivo de la zona es el industria y de servicios que se concentra en el entorno de la carretera N-332.

La actividad solar puede suponer un impulso al motor económico del entorno donde se ubica. Por lo tanto, de cara a la economía local así como al fomento de empleo, la presencia de la instalación supone un **impacto positivo** sobre este aspecto

8.2. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE

8.2.1. Calidad intrínseca

RIQUEZA BIOLÓGICA.

BAJA. Por la presencia de vegetación de escaso interés y el mal estado del matorral.

COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD.

BAJA. Se identifican acciones que están poniendo en riesgo el mantenimiento de los escasos valores existentes, en esencia el vertido de escombros incontrolado.

La actividad de generación de energía solar que se pretende llevar a cabo puede ser coherente con la actividad del entorno, ya que ésta consiste en producción de recursos, ya sean alimentos o energía o industriales. Si bien, la planta fotovoltaica aporta un soporte a la sostenibilidad ambiental, dando una solución a la demanda energética sin el consumo de combustibles fósiles.

VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES.

BAJOS. No se localizan elementos valor patrimonial o cultural con relevancia paisajística. El valor general de la calidad intrínseca de la zona de estudio es BAJO.

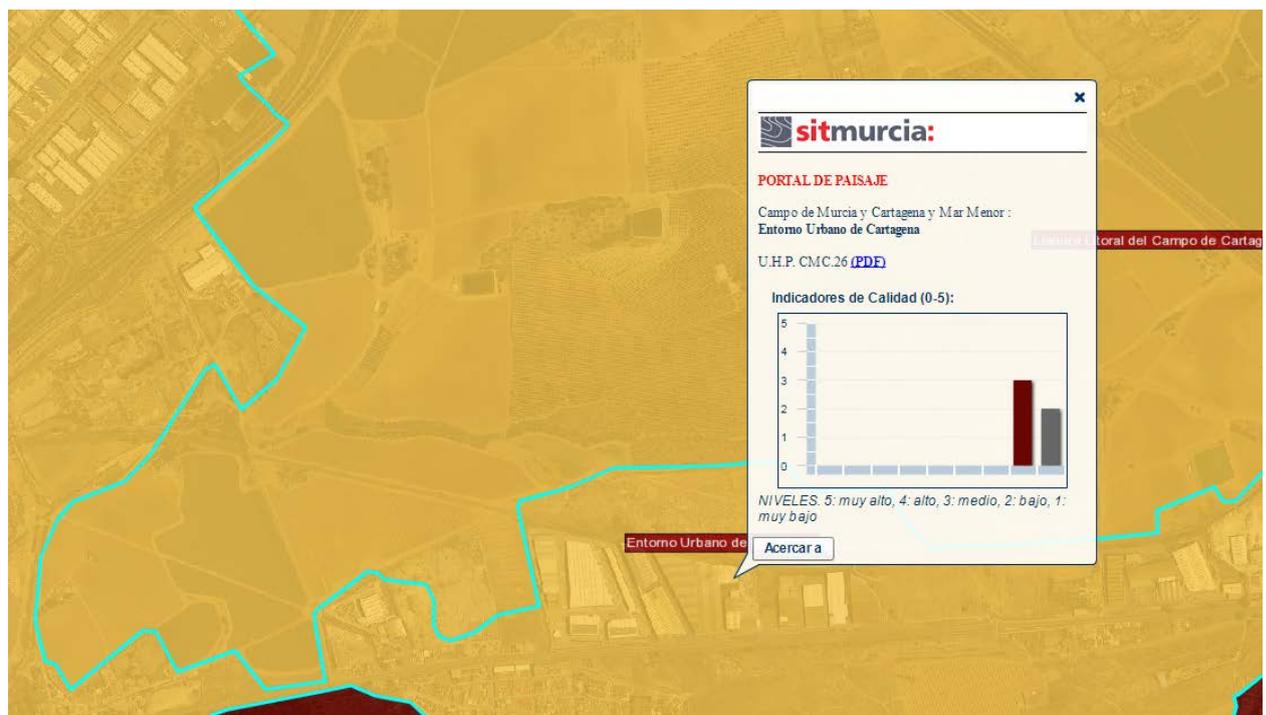
8.2.2. Calidad visual

IDENTIDAD Y SINGULARIDAD.

Baja. Dado su carácter muy antropizado en un entorno altamente transformado.

VALORES ESCÉNICOS.

Bajos. Con planos medios con las pequeñas lomas como fondo de escena. El valor general de la calidad visual es BAJO.



La visión del paisaje se centra en un paisaje de cuenca arcillosa con presencia de formaciones calizas masivas y donde predomina la presencia de estructuras y naves industriales y cierta agricultura de regadío. El principal acceso visual a este paisaje se produce fundamentalmente a través del ferrocarril industrial Cartagena-Escombreras, ya que el resto de vías de comunicación son carreteras de tercer orden.

Desde la N-332 no hay visión de la planta.

La matriz de valoración calidad/fragilidad queda representada de la siguiente manera:

MATRIZ DE VALORACIÓN	
CALIDAD INTRÍNSECA	
Riqueza biológica	Baja
Coherencia y sostenibilidad	Baja
Valores históricos y culturales	Bajos
CALIDAD VISUAL	
Identidad y singularidad	Baja
Valores escénicos	Bajos
VALORACIÓN DE CALIDAD GLOBAL	BAJA
FRAGILIDAD DEL PAISAJE	BAJA

9.- ANÁLISIS DE LOS EFECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DE LA ACTUACIÓN SOBRE EL PAISAJE

La Valoración de la Integración Paisajística de una actuación analiza la capacidad o fragilidad de un paisaje para acomodar los cambios producidos por la actuación sin perder su valor o carácter paisajístico.

Ésta tiene en cuenta los siguientes aspectos de los posibles impactos paisajísticos:

- a) **Fuentes potenciales de impacto:** las principales fuentes de impacto serán los paneles solares (elemento constructivo integrado en el territorio de carácter temporal, mientras dure la vida útil de la planta).
- b) **Caracterización y magnitud de cada uno de ellos:** Los impactos serán directos debido a la nueva presencia de elementos (paneles solares) y se presentarán impactos indirectos debido al tránsito de vehículos sólo en la fase de construcción. Éstos pueden provocar un cambio temporal en la calidad paisajística actual debido al poco movimiento de vehículos en la zona. El entorno está muy antropizado y dado el carácter de la planta solar, el territorio es capaz de soportar la actuación propuesta sin afectar a la calidad paisajística. Se estima que la limpieza y vallado de la parcela en la que proyecta la implantación contribuirán a mejorar la calidad paisajística frente a la situación actual.

Además, la Valoración de la Integración Paisajística analiza el grado de sensibilidad que tiene el paisaje al cambio, en función al menos, de los siguientes aspectos:

- a) La singularidad del paisaje absorberá bien el impacto paisajístico provocado.
- b) Definidas las unidades de paisaje, los cambios producidos acomodarán bien estos impactos.

La calidad paisajística de la unidad de paisaje constituida por la parcela ha quedado reflejada tanto en los planos correspondientes como en las fichas definidas en el punto anterior.

La valoración conlleva la clasificación de la importancia de los impactos como combinación de la magnitud del impacto y la sensibilidad del paisaje. Así, el impacto provocado por la planta solar es compatible.

La identificación de las medidas correctoras puede conducir a adoptar una localización diferente, una ordenación diferente, un diseño alternativo o modificaciones del diseño para evitar, prevenir o reducir al mínimo los impactos. En este caso, no es necesario ninguna medida adicional al respecto.

9.1. IMPACTOS POTENCIALES

La visibilidad del paisaje determina la importancia relativa de lo que se ve y se percibe y es función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, la distancia, la duración de la vista, y el número de observadores potenciales.

El análisis visual determina la visibilidad del paisaje y tiene por objeto:

- a) Identificar las principales vistas hacia el paisaje y las zonas de afección visual hacia los recursos paisajísticos. Descritas en las fichas de los puntos de observación.
- b) Asignar el valor visual de los recursos paisajísticos visuales en función de su visibilidad. La visibilidad en la unidad de paisaje es limpia, despejada y clara.
- c) Identificar los recorridos escénicos. En este caso las vías de comunicación caminos, senderos,...

Los Puntos de Observación son los lugares del territorio desde donde se percibe principalmente el paisaje. Han sido seleccionados para este caso los puntos de vista y secuencias visuales de mayor afluencia pública que incluyen:

- a) Principales vías de comunicación, considerándolas como punto de observación dinámico que definen secuencias de vistas.
- b) Puntos de observación representativos por mostrar la singularidad del paisaje.

Todas las zonas observadas en los puntos de observación y en las cuencas visuales son de máxima visibilidad ya que son perceptibles desde algún punto de observación principal.

9.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Un proyecto alternativo a otro, lo puede ser en cuanto a:

- Localización geográfica
- Tecnología.
- Proceso productivo.
- Tamaño.
- Materias primas, combustibles, etc.

Existen diversos modelos de generación de alternativas, fundamentados en la determinación de la capacidad de acogida del medio, la cual se deduce de un análisis y valoración de las características estructurales y funcionales del territorio y sus recursos. Por capacidad de acogida se entiende, el "grado de idoneidad" del medio para una actividad teniendo en cuenta, a la vez, la medida en que este cubre sus requisitos de localización y los efectos de la actividad sobre el medio.

Alternativas de localización

Partiremos de que el mejor emplazamiento de una actuación es aquel en el que coincide la máxima aptitud y el mínimo impacto negativo, o en su caso, el máximo positivo. Desde un punto de vista social, podría decirse que en ese lugar convergen los intereses del promotor del proyecto y el del conservacionista (Modelo impacto / actitud).

Si partimos de los requisitos que debería cumplir la localización idónea para un proyecto de las características del que estamos sometiendo a estudio, habría que tener en cuenta desde el punto de vista conservacionista los siguientes:

- Que sus posibles impactos negativos sean mínimos o que no sean tan acumulativos con el de otras actividades existentes en la zona, que provocaran alteraciones sinérgicas destacables y negativas en el medio afectado.
- Que los impactos sean positivos.

Desde el punto de vista del promotor del proyecto debería cumplirse:

- Que la localización sea viable técnica y económicamente en las diferentes fases del proyecto.
- Técnicamente en cuanto a accesibilidad, que se localice en una zona de fácil acceso y comunicación con clientes y proveedores a nivel nacional e internacional en cuanto a su cercanía a vías e infraestructuras de comunicación.

En función de las características ecológicas, ambientales, económicas y sociales de la zona, se pueden considerar alternativas de ubicación de la planta fotovoltaica, en relación exclusivamente al desarrollo de un proyecto de producción de energía (sin tener en cuenta otros posibles usos). De esta manera, cabría plantear –además de la alternativa "cero" de no ejecución- alguna alternativa básica.

Realizando un estudio cartográfico del territorio donde se pretende ubicar la planta fotovoltaica, parece a priori idóneo para este tipo de actividad:

- Cercano a vías de comunicación
- Cercano de núcleos de población a los cuales la actuación no genera afección.

- Fuera del ámbito de espacios naturales protegidos y Red Natura 2000
- Alejado de caracteres geográficos singulares como cadenas montañosas, valles o sistemas hidrográficos.

Alternativas de tecnología y proceso productivo

La solución técnica planteada para esta actividad es la más moderna y eficiente existente actualmente en el mercado.

La tecnología empleada tanto en los paneles solares como en los inversores, permite un proyecto de generación de energía renovable muy eficiente, con una mínima ocupación de suelo y una buena adaptación a las condiciones del terreno.

El proceso productivo es simplemente la captación de energía solar y su venta a la red, y la eficiencia de este sistema depende fundamentalmente de las condiciones climáticas (idóneas en la ubicación seleccionada) y la tecnología empleada.

Por tanto, se puede considerar que la actividad objeto del presente documento presenta la Mejor Tecnología Disponible de acuerdo con los niveles y criterios más exigentes de la legislación aplicable.

Alternativas en cuanto al tamaño de la instalación

El tamaño de la planta fotovoltaica va unido al suelo disponible, y en este caso a la propiedad de los terrenos del promotor.

A mayor superficie mayor generación de energía por los paneles solares, por tanto buscar reducir la superficie de la planta repercutirá en la potencia generada por la instalación, no obstante a lo anterior para evitar un excesivo tamaño innecesario, las placas seleccionadas son las de mayor rendimiento por metro cuadrado ocupado existentes en el mercado, equipadas para ello con 72 células de ultra alta pureza.

Alternativas en cuanto al consumo de materias primas

Las materias primas utilizadas para este tipo de actividad se emplean principalmente en la fase de construcción, donde los paneles fotovoltaicos y sus estructuras conforman la planta solar.

Los materiales empleados actualmente para este tipo de elementos son los más eficientes posibles y siempre se busca establecer la mejor relación calidad/rendimiento.

Alternativa cero

La alternativa 0 consiste en la "No realización del Proyecto". Es evidente que en esta situación, no se podría hablar de ventajas a los efectos exclusivamente de la aportación de energía al sistema eléctrico. Simplemente las afecciones a los distintos elementos ambientales, seguirían tal y cómo están en la situación actual sin experimentar más cambios que los debidos al uso que se hace actualmente del suelo.

El terreno correspondiente a la zona objeto de la actuación es en su mayoría de tipo agrícola, pero sin producción alguna, abandonado y necesitado de actuaciones que eviten su degradación y el vertido incontrolado de residuos inertes; con lo cual el hecho de no llevar a cabo la implantación de los módulos y de las infraestructuras asociadas se estima que supone una pequeña afección sobre el medio físico o biótico, además de que las propias consecuencias derivadas de la situación actual, que a largo plazo podrían dar lugar a ligera pérdida de valor productivo por erosión.

En lo que al aspecto socioeconómico se refiere, la no realización de la actuación tendría una valoración global negativa (-) en comparación con las alternativas en las que el proyecto se desarrollara, ya que no se cubriría el objetivo de mejorar la disponibilidad eléctrica procedente de fuentes alternativas, así como el objetivo de creación de empleo asociado tanto a la fase de obra como a la fase de funcionamiento de la fotovoltaica.

Al mismo tiempo que se desaprovecharía la oportunidad que suscita para el Proyecto un suelo de la extensión, ubicación, orientación e insolación como el que se propone para recibir tal tipo de instalación.

La puesta en marcha de los módulos fotovoltaicos evitará el consumo de en torno a 1.000 Tep y la no emisión a la atmósfera de aproximadamente 3.000 t de CO₂.

En conclusión, el tipo de instalación a implantar se considera, a priori, adecuada en términos de ubicación, tipología de servicio, tamaño y materias primas.

9.3. JUSTIFICACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

De acuerdo al estudio realizado (trabajos de campo, estudio cartográfico) se considera que la planta solar fotovoltaica está integrado en el paisaje ya que **NO afecta negativamente al carácter del lugar** y no impide la posibilidad de percibir los recursos paisajísticos inherentes al territorio.

La ubicación actual de la planta solar, parece bastante adecuada dado su carácter de privacidad y seguridad. Además, al estar situada en una zona relativamente más baja que el resto del territorio circundante, existe una auténtica pantalla paisajística natural que protege la actuación de las cuencas visuales más visibles hacia el este y el sur. De hecho, la actuación no es visible desde la principal vía de acceso a la zona (carretera N-332).

Los puntos de observación se sitúan precisamente en el perímetro de la parcela, desde donde es visible la actuación. Dejando el resto de cuencas invisibles (principalmente al norte y noroeste) debido a su ocultación por las construcciones existentes.

En cuanto a las vías de acceso, éstas son limitadas y de pequeña índole, lo que favorece la dispersión del impacto paisajístico y la poca incidencia de la actuación sobre futuros observadores que circulen por la zona.

En cualquier caso, se considera que las **medidas correctoras propuestas (limpieza y vallado de la parcela) son suficientes para no alterar negativamente la composición del paisaje y sus elementos percibidos desde un punto de observación.**

El **trabajo de campo** realizado para el presente estudio de integración paisajística ha sido básico para la configuración del mismo.

Se realizaron las siguientes actuaciones en campo:

- Fotografías panorámicas en 360° para configurar las unidades de paisaje
- Fotografías de las cuencas visuales y puntos de observación
- Inventarios de vegetación

Con todo esto, se conseguirá crear unas instalaciones integradas de la mejor manera posible en su entorno, teniendo en cuenta factores como la viabilidad técnica, económica y ambiental.

10.-DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

1. Plano de situación y emplazamiento
2. Plano expresión gráfica -reportaje fotográfico
3. Plano planta general proyectada.

11.- CONCLUSIONES

La mercantil ELVIA RENOVABLES, S.L., tiene entre sus proyectos la instalación de una central solar fotovoltaica (CSF) en el paraje El Porche del municipio de Cartagena, sobre una superficie de 7.6 ha. La superficie de implantación (vallado) será de 7,1 ha. La parcela se encuentra al este del núcleo urbano de Cartagena con las coordenadas UTM X: 681.581 Y:4.164.809. El relieve es suave en general.

A una escala más pequeña encontramos en la zona de estudio una vía de comunicación por carretera; la N-332 a 250 m al sur de la ubicación de la planta fotovoltaica, dos ramales de ferrocarril, el ramal industrial Cartagena-Escombreras y el ferrocarril de vía estrecha Cartagena-Los Nietos. También se localiza un camino público si asfaltar, el camino viejo de Cartagena a San Ginés, al norte de la parcela y el camino desde la carretera N-332 a Roche, asfaltado y sinuoso. Dentro de la parcela del proyecto aparece un conjunto de líneas eléctricas de distribución o de transporte que segmentan el área en varios sectores. En resumen, la valoración global del impacto ha sido de favorable.

Murcia, Diciembre de 2.018
El Ingeniero Autor del Proyecto:

D. JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
Colegiado N° 591