

# Trabajo fin de estudios.

Estudio del impacto ambiental de placas solares fotovoltaicas de 12 MwP en el término municipal de Caravaca de la Cruz, en la Región de Murcia.

**Esteban J. Granero Gil**

## INDICE

1. Introducción.
2. Antecedentes.
  - 2.1. Datos Promotor.
  - 2.2. Objetivos del proyecto.
  - 2.3. Motivación del proyecto.
  - 2.4. Ubicación.
    - 2.4.1. Justificación.
3. Normativa y Legislación.
4. Descripción del proyecto.
  - 4.1. Configuración de la central solar.
  - 4.2. Obra civil.
    - 4.2.1. Vallado perimetral.
    - 4.2.2. Zanjas cableado.
    - 4.2.3. Acondicionamiento del terreno.
    - 4.2.4. Centros de transformación.
    - 4.2.5. Módulos fotovoltaicos.
    - 4.2.6. Centro de protección y medida, Trafo SSAA.
    - 4.2.7. Centro de seccionamiento.
  - 4.3. Residuos generados.
  - 4.4. Línea de evacuación.
  - 4.5. Servidumbres.
5. Alternativas.
  - 5.1. Alternativa 0.
  - 5.2. Alternativas a la planta solar.
    - 5.2.1. Alternativa 1.
    - 5.2.2. Alternativa 2.
  - 5.3. Alternativa línea de evacuación.
    - 5.3.1. Alternativa al tipo de línea.
    - 5.3.2. Alternativa al trazado de línea.
6. Descripción ambiental.
  - 6.1. Geología y geomorfología.
  - 6.2. Atmósfera.
  - 6.3. Agua.
  - 6.4. Vegetación.
    - 6.4.1. Flora.
    - 6.4.2. Vegetación actual.
    - 6.4.3. Hábitats de interés comunitario.

- 6.5. Fauna.
  - 6.5.1. Catalogo.
  - 6.5.2. Biotopos.
- 6.6. Población.
- 6.7. Infraestructuras.
- 6.8. Paisaje.
  - 6.8.1. Características generales.
  - 6.8.2. Cuencas visuales.
  - 6.8.3. Intervisibilidad
- 6.9. Patrimonio cultural.
- 6.10. Montes públicos y vías pecuarias.
- 6.11. Ordenación del territorio.
  - 6.11.1. Directrices del suelo industrial.
  - 6.11.2. Directrices y Plan de Ordenación Territorial de la Comarca del Noroeste.
  - 6.11.3. Planeamiento urbanístico.
- 6.12. Espacios protegidos.
  - 6.12.1. Espacios naturales protegidos.
  - 6.12.2. Red Natura 2000.
  - 6.12.3. Otros espacios catalogados.
- 7. Identificación y Valoración Ambiental de los impactos.
  - 7.1. Metodología utilizada.
  - 7.2. Identificación de los impactos en las acciones del proyecto.
    - 7.2.1. Actuaciones durante la fase de obras.
      - 7.2.1.1. Acondicionamiento de accesos ya existentes.
      - 7.2.1.2. Explanación de los terrenos.
      - 7.2.1.3. Cimentaciones y zanjas.
      - 7.2.1.4. Acopio de materiales.
      - 7.2.1.5. Vallado perimetral.
      - 7.2.1.6. Viales perimetrales.
      - 7.2.1.7. Edificios prefabricados.
      - 7.2.1.8. Necesidad de mano de obra.
    - 7.2.2. Actuaciones durante la fase de explotación.
      - 7.2.2.1. Ocupación de espacio.
      - 7.2.2.2. Mantenimiento.
      - 7.2.2.3. Producción limpia de energía eléctrica.
    - 7.2.3. Actuaciones durante la fase de abandono o desmantelamiento.
      - 7.2.3.1. Desmantelamiento de las instalaciones.
      - 7.2.3.2. Restitución del suelo.
  - 7.3. Identificación de los elementos del medio.
  - 7.4. Identificación de los efectos ambientales.
    - 7.4.1. Polvo y ruido durante la fase de obras

- 7.4.2. Atmósfera y cambio climático.
- 7.4.3. Suelos.
- 7.4.4. Aguas superficiales y subterráneas.
- 7.4.5. Flora y la vegetación.
- 7.4.6. Hábitats de interés comunitario.
- 7.4.7. Fauna.
- 7.4.8. Población.
- 7.4.9. Infraestructuras y servicios.
- 7.4.10. Espacios protegidos.
- 7.4.11. Actividad agrícola.
- 7.4.12. Patrimonio.
- 7.4.13. Paisaje.
- 7.5. Residuos generados.
- 7.6. Contaminación lumínica.
- 7.7. Radiaciones.
- 7.8. Vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de Catástrofes.
- 8. Medidas Preventivas y Correctoras.
  - 8.1. Medidas preventivas del proyecto.
    - 8.1.1. Suelo.
    - 8.1.2. Vegetación.
    - 8.1.3. Socioeconomía y patrimonio.
  - 8.2. Medidas preventivas en la construcción.
    - 8.2.1. Atmósfera.
    - 8.2.2. Suelo.
    - 8.2.3. Agua.
    - 8.2.4. Residuos.
    - 8.2.5. Vegetación.
    - 8.2.6. Fauna.
    - 8.2.7. Socioeconomía y patrimonio.
  - 8.3. Riesgo de incendio.
  - 8.4. Medidas correctoras.
    - 8.4.1. Atmósfera.
    - 8.4.2. Agua.
    - 8.4.3. Residuos.
    - 8.4.4. Paisaje.
- 9. Seguimiento.
  - 9.1. Informes.
  - 9.2. Fase de ejecución.
  - 9.3. Fase de funcionamiento.
  - 9.4. Fase de abandono/desmantelamiento.
- 10. Documento de síntesis.

- 10.1. Descripción de proyecto.
- 10.2. Examen de alternativas.
- 10.3. Inventario Ambiental.
- 10.4. Identificación y valoración de impactos.
- 10.5. Medidas preventivas y correctoras.
- 10.6. Plan de vigilancia
- 10.7. Conclusiones.
- 11. Imágenes.
- 12. Bibliografía.

## 1.- INTRODUCCION.

El presente documento es el trabajo de Fin de los Estudios de Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energías realizado por el alumno Esteban J. Granero Gil, como demostración de los conocimientos adquiridos durante los años de estudio, mediante la realización de un Estudio de Impacto Ambiental simplificado del proyecto de Plantas Solares Fotovoltaicas de 12 MWp, en el término municipal de Caravaca de la Cruz, en la Región de Murcia.

Dicho documento ha sido dirigido y supervisado por el profesor D. **Andrés Perales** del Departamento de Ingeniería Minera y Civil de la Escuela de Caminos Canales Y Puertos y de Ingeniería de Minas de la Universidad Politécnica de Cartagena.

## 2.- ANTECEDENTES.

La utilización de las energías primarias (petróleo, carbón y gas natural), que son fuentes susceptibles de agotamiento y que además deterioran el medio ambiente, han permitido la existencia de otro tipo de energías más seguras y menos contaminantes. Se trata de las energías renovables o energías de futuro, y son aquellas que producen electricidad a partir del sol, el viento, y el agua.

La energía renovable es un recurso natural que puede aprovecharse industrialmente a partir de la aplicación de tecnología y de diversos recursos asociados.

Renovable, por su parte, es aquello que puede renovarse. La noción de energía renovable hace mención al tipo de energía que puede obtenerse de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya que contienen una inmensa cantidad de energía o bien pueden regenerarse naturalmente. La lógica indica que el ser humano debería apostar por la energía renovable para garantizar su subsistencia como especie.

La energía solar es la energía que proviene del sol, la cual es recibida por el planeta en forma de radiación electromagnética. Esta energía es utilizada para convertir térmicamente la temperatura de un fluido, o bien, la transformación de la energía lumínica en energía eléctrica.

El marco europeo sobre clima y energía para 2030 contempla una serie de metas y objetivos políticos para toda la Unión Europea durante el periodo 2021-2030 entre los cuales destaca la necesidad de alcanzar al menos un 32% de cuota de energías renovables en los países de la zona comunitaria. Para eso se precisa entre otras energías la necesidad de aprovechamiento de la radiación solar y en concreto las condiciones climatológicas óptimas que contiene España y en específico la Región de Murcia.

La energía solar fotovoltaica precisa para obtenerse de unas instalaciones cuyo factor limitante es el espacio, se requiere de una superficie extensa para lograr un rendimiento eléctrico efectivo para usos grandes como los consumos industriales o de servicios. Así pues, necesita de localizarse en suelo no urbanizable dentro de los municipios de la comunidad autónoma pues son los más adecuados para la actividad por su necesidad de espacios.

## **2.1.- DATOS DEL PROMOTOR.**

La mercantil FOTOLUX, S.L. con C.I.F. X123456789 y domicilio social en calle Balmes, 201, 2-2. 08006 Barcelona, promueve la instalación de planta solar fotovoltaicas sobre suelo (en adelante CSF) para la conexión a la red de 12.012 kW de potencia nominal en el paraje denominado Altarejo, situado en Caravaca de la Cruz (Región de Murcia).

## **2.2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO.**

Este proyecto tiene por objeto definir las infraestructuras técnicas, así como características y medidas adoptadas para la instalación de las PLANTAS SOLARES fotovoltaicas formadas, por 65 inversores con una potencia pico máxima de 80 kW/Ud. y una tensión de salida en AC de 400 V, dadas por la instalación, de 21.450 módulos fotovoltaicos de 280 Wp de potencia cada una de ellas. La instalación se realizará con estructura fija inclinada 20°, con ángulo solar de 28°, azimut 0°.

El volcado de la energía producida se realizará a la red de distribución de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U. situada en la Subestación Transformadora Lentisco.

Es precisa la ejecución de un entronque soterrado de 20 kV 16 m de longitud para la CSF Fitolux I y Fitolux II, desde el centro de seccionamiento, situados ambos en la CSF Altarejo hasta una nueva línea aérea prevista para la evacuación de la energía en la ST Lentisco. La conexión desde el centro de protección y medida de la CSF Moratalla hasta el centro de seccionamiento ubicado en la CSF Altarejo se realizará mediante una línea soterrada de alta tensión de 597 m que transcurre a través de los terrenos del peticionario.

### 2.3.- MOTIVACION DEL PROYECTO.

En la Región de Murcia, la Ley 2/2017, de 20 de abril, de Medidas Urgentes para la reactivación de la actividad empresarial y del empleo a través de la liberalización y de la supresión de cargas burocráticas, en su Capítulo III, artículo 3 Modificaciones de la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada, apartado Trece, indica que:

*Trece. - Los artículos 83, 84 y 85 de la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada, quedan redactados de la siguiente forma:*

*“Artículo 83. Remisión a la legislación estatal de evaluación de impacto ambiental.*

*Es de aplicación en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia la legislación estatal de evaluación de impacto ambiental, sin más particularidades que las contenidas en esta ley y en la normativa reguladora de los procedimientos de autorización o aprobación de proyectos.*

*Artículo 84. Proyectos sometidos a evaluación ambiental de proyectos.*

*1. Serán objeto de evaluación de impacto ambiental ordinaria y simplificada en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia únicamente los proyectos comprendidos en la legislación básica estatal.*

La legislación básica estatal está constituida por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. En su artículo 7 Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, esta Ley indica:

*2 Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada: a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.*

...

En dicho Anexo II Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª la Ley 21/2013 recoge:

*Grupo 4. Industria energética. b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas. i) Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el Anexo I [que ocupen más de 100 ha de superficie] ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que ocupen una superficie mayor de 10 ha.*

Al tener la línea eléctrica de evacuación una longitud menor de 3 km y una superficie menor de 10 ha no sería necesario el sometimiento a la evaluación ambiental de proyectos. Sin embargo, la acumulación de proyectos en la zona hace que el promotor proponga el procedimiento de evaluación de impacto ambiental de tipo simplificado, para lo que se redacta el presente Documento Ambiental.

## **2.4.- UBICACION.**

### FOTOLUX I

La ubicación de la instalación se encuentra en el paraje Altarejo, en Caravaca de la Cruz, Murcia. En las parcelas 17 y 18, del polígono 20, aunque sólo actuaremos la parcela 17, con referencia catastral 30015A020000170000SF y 30015A020000180000SM El acceso se realizará por las carreteras RM-B36 y/o la RM-715.

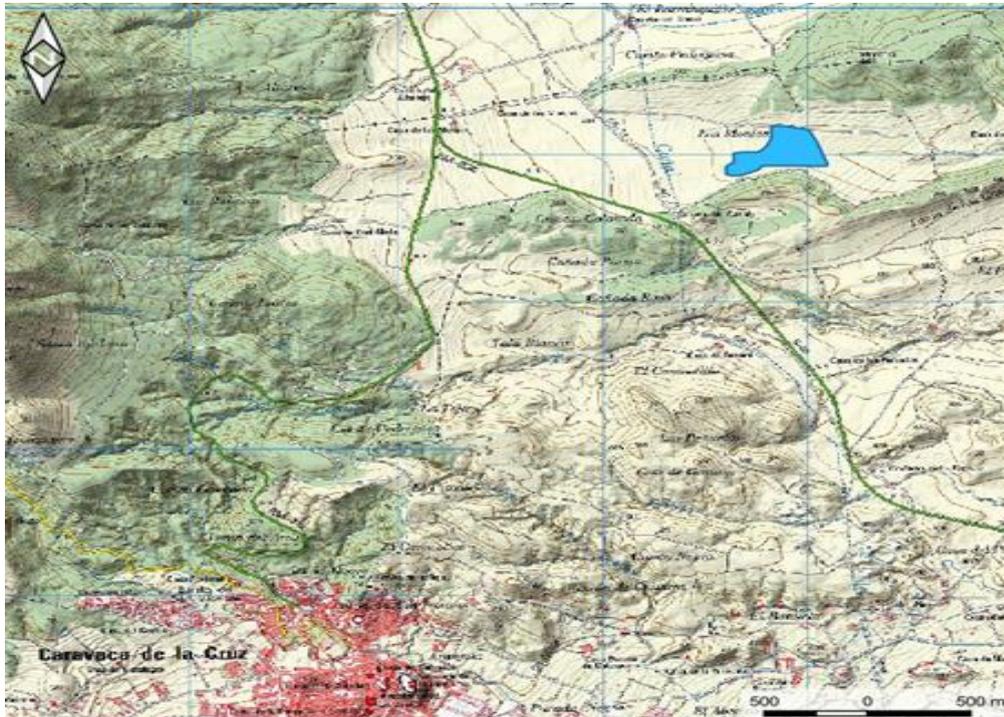


Figura 1.- Situación de la CSF FOTOLUX I.

### FOTOLUX II.

La ubicación de las instalaciones se encuentra en el PARAJE ALTAREJO, en Caravaca de la Cruz, Murcia. En la parcela 21 del Polígono 20, con la siguiente referencia catastral: 30015A020000210000SM. El acceso se realizará por las carreteras RM-B36 y/o la RM-715.



Figura 2.- Situación de la CSF FOTOLUX II.

### 2.4.1.- JUSTIFICACION.

El actual planeamiento urbanístico del municipio de Caravaca de la Cruz clasifica, tanto las parcelas destinadas a las CSF como el trazado de la línea eléctrica de evacuación, como suelo urbanizable no sectorizado de tipo económico dotacional (UR-NS-ED). Dentro del municipio, este tipo de suelo se localiza en el eje de las carreteras de Calasparra, entorno de Cavila y la de Lorca hasta Los Prados. Para este tipo de suelo, las normas urbanísticas indican en el artículo 8.2.- Clasificación de usos:

e) Económico-dotacional e Industrial

- 1.ª- Industrias y almacenes compatibles con vivienda.

- 2.ª- Industrias y almacenes no compatibles con vivienda.
- 3.ª- Industrias e instalaciones de necesaria ubicación en suelo no urbanizable.
- 4.ª- Estaciones de servicios y surtidores

En consecuencia, se considera que la actividad planteada está permitida.

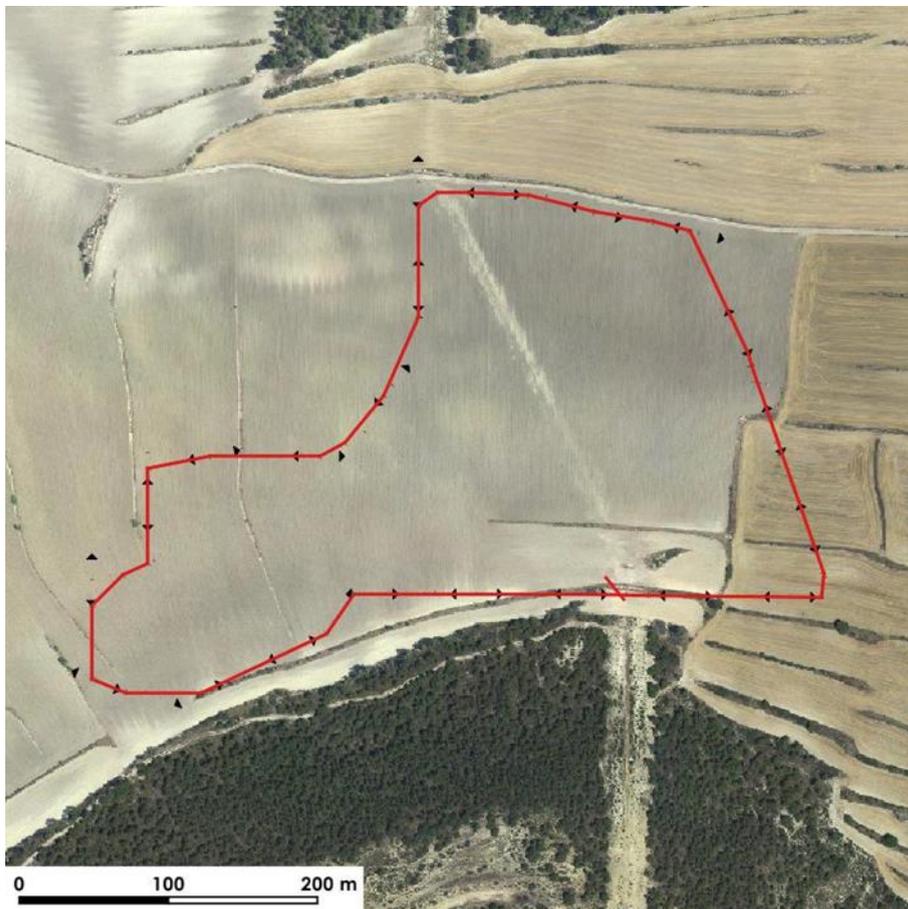


Figura 3.- Situación de la parcela sobre la fotografía aérea, FOTOLUX I.

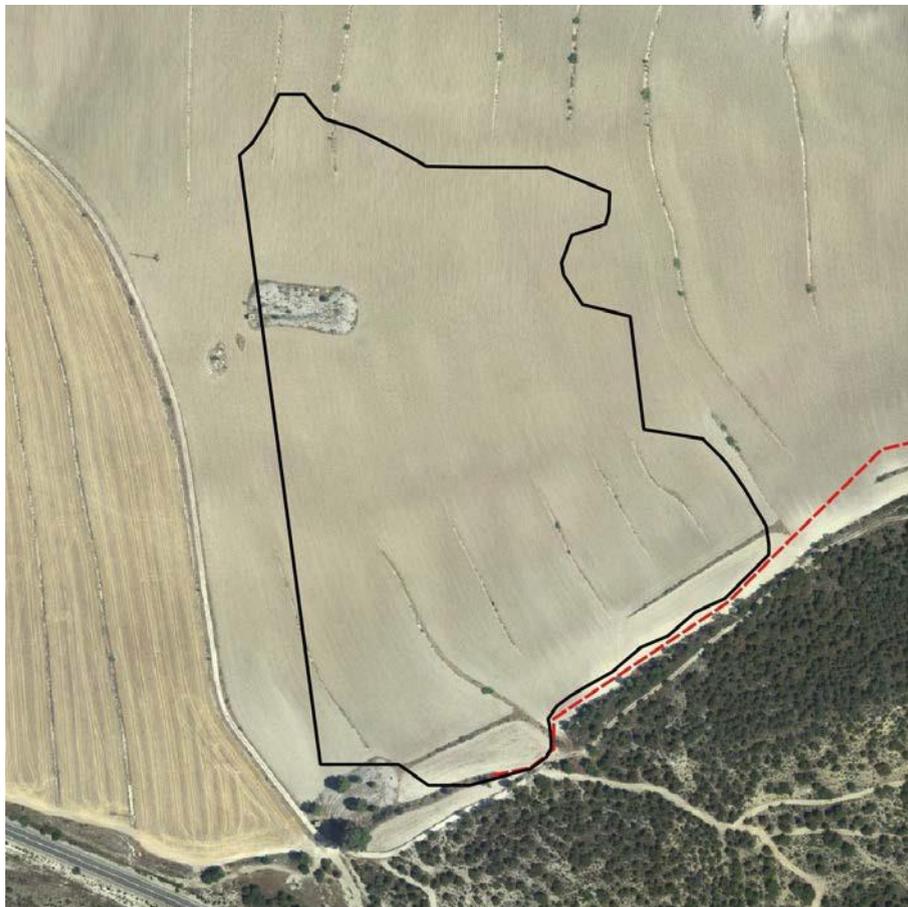


Figura 4.- Situación de la parcela sobre la fotografía aérea. FOTOLUX II.

### 3.NORMATIVA Y LEGISLACION.

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Decreto-Ley n.º 5/2020, de 7 de mayo, de mitigación del impacto socioeconómico del COVID-19 en el área de medio ambiente.

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).

Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

## 4. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

### 4.1.- CONFIGURACION DE LA CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA.

#### **FOTOLUX I.**

La superficie total de las parcelas en las que se ubica la instalación es de 774.525 m<sup>2</sup>, siendo la superficie afectada por las instalaciones de 88.929 m<sup>2</sup>.

#### **MÓDULOS (AS-6P30-280)**

Cantidad: 21.450 unidades.

Tipo: Silicio policristalino. Potencia módulo: 280 Wp.

Estructuras soporte: Estructura fija inclinada 20°, con ángulo solar de 28°. Azimut 0°.

#### **INVERSOR (SG80KTL).**

Cantidad: 65 unidades.

Potencia nominal de serie: 80 kW/Ud.

Potencia pico máx.: 80 kVA/Ud.

Tensiones de salida en AC: 400 V.

#### **POTENCIA NOMINAL Y POTENCIA PICO DE LA CENTRAL**

6.006,00 kWp.

Potencia nominal 5.200 Kw.

#### **FOTOLUX II.**

La superficie total de las parcelas en las que se ubica la instalación es de 774.525 m<sup>2</sup>, siendo la superficie afectada por las instalaciones de 88.929 m<sup>2</sup>.

#### **MÓDULOS (AS-6P30-280)**

Cantidad: 21.450 unidades.

Tipo: Silicio policristalino. Potencia módulo: 280 Wp.

Estructuras soporte: Estructura fija inclinada 20°, con ángulo solar de 28°. Azimut 0°.

#### **INVERSOR (SG80KTL).**

Cantidad: 65 unidades.

Potencia nominal de serie: 80 kW/Ud.

Potencia pico máx.: 80 kVA/Ud.

Tensiones de salida en AC: 400 V.

#### POTENCIA NOMINAL Y POTENCIA PICO DE LA CENTRAL.

6.006,00 kWp.

Potencia nominal 5.200 Kw.

### **4.2.- OBRA CIVIL.**

#### **FOTOLUX I.**

##### **4.2.1.- Vallado perimetral.**

La instalación estará protegida por un vallado perimetral respetando las servidumbres de paso de las diferentes afecciones. La valla en galvanizado será de simple torsión de simple torsión, de 12 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 3 m de altura.

##### **4.2.2.- Zanjas para cableado.**

Se abrirán zanjas para el cableado de baja tensión y toma de tierra.

##### **4.2.3.- Acondicionamiento del terreno.**

Las tareas de nivelación y acondicionamiento de la parcela serán las siguientes:

- a. Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 300 m. Volumen medido en estado natural. Volumen.: 13.566 m<sup>3</sup>.
- b. Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras, por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una

distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100 % del ensayo Proctor Normal o 96 % del ensayo Proctor Modificado. Volumen.: 16.788 m<sup>3</sup>.

- c. Refino, nivelación y compactación de taludes y fondos de excavación de parcela. Volumen.: 39.652 m<sup>3</sup>.
- d. Formación de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado de 0-20 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98 % del ensayo Proctor Modificado, con distancia máxima del agua de 3 KM. Volumen.: 1.565,16 m<sup>3</sup>.

#### **4.2.4.- Centros de transformación.**

Habrán dos centros de transformación de baja a media tensión y serán de interior del tipo prefabricado de hormigón. Además, se dispondrá de un centro de protección y medida del parque, que albergará el transformador de servicios auxiliares. Dicho emplazamiento será también del mismo tipo.

Los edificios a utilizar, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), están formados por distintos elementos prefabricados de hormigón, que se ensamblan en obra para constituir un edificio, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la apartamentada de MT hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos. Estos centros de transformación pueden ser fácilmente transportados para ser instalados en lugares de difícil acceso gracias a su estructura modular.

El transformador va ubicado sobre una “meseta de transformador” diseñada específicamente para distribuir el peso del mismo uniformemente sobre la placa base y recoger el volumen de líquido refrigerante del transformador ante un eventual derrame.

#### **4.2.5.- Módulos fotovoltaicos.**

Los módulos solares se instalarán solidarios a una estructura metálica de acero galvanizado y aluminio, de tipo fijo que garantiza la orientación e inclinación óptima para un adecuado rendimiento de producción de los módulos. La característica más significativa de este soporte es su anclaje al terreno, puesto que no necesita la construcción de zapata de hormigón, por lo que se reduce significativamente la obra civil a realizar.

Cada inversor se agrupará mediante AC combiner boxes de dos y tres entradas de 160 A por fusible. Estas derivarán por un cuadro eléctrico de protección contra sobre tensiones hasta llegar al transformador y la aparamenta de protección de MT.

Habrán dos transformadores de 2.500 kVA/Ud., que serán los encargados de transformar la energía eléctrica en BT a MT. Al primer transformador ira la energía eléctrica de 33 inversores y al segundo transformador la de los 32 inversores restantes.

Cada centro de transformación (1 y 2) se ubicará junto a su aparamenta de protección en MT en edificio prefabricado, compuesto por celdas compactas con funciones de línea y protección con interruptor automático, de aislamiento y corte en SF6 de la marca Ormazábal modelo y el transformador trifásico de 2500 kVA y refrigeración natural silicona.

En el centro de protección y medida del parque, ubicado junto al centro de seccionamiento, se albergará la aparamenta de MT de protección y medida de la energía generada del parque y el transformador de los servicios auxiliares. Desde este emplazamiento saldrá la línea al centro de seccionamiento, colindante al este, el cual servirá para conectar las instalaciones de MT del parque fotovoltaico con la red de distribución de i-De (Iberdrola).

La potencia nominal será de 6.006 kW, para una potencia de los inversores de 5.200 Kw.

Con esta potencia instalada, la energía estimada que generará el campo solar será: 8.040 Mh/año.

#### **4.2.6.- Centro de protección y medida. Trafo SSAA.**

Se trata de la construcción por la combinación de piezas básicas de hormigón prefabricadas, con las cuales se obtiene la caseta, después de ser atornilladas entre ellas según necesidad.

La calidad de la caseta ha sido reconocida por la Comisión de Calidad UNESA a los Centros de Transformación prefabricados de hormigón, en cumplimiento de los requisitos y ensayos requeridos por la RU 1303 A.

Dimensiones del centro protección, medida y auxiliares

El centro de tiene unas dimensiones exteriores de 6.080 mm de largo por 2.380 mm de fondo por 2.585 mm de alto (largo x ancho x alto).

#### **4.2.7.- Centro de Seccionamiento.**

Centro prefabricado de maniobra y seccionamiento en envoltorio de hormigón, de instalación de superficie y maniobra exterior. El Centro estará ubicado en una caseta independiente destinada únicamente a esta finalidad. Uno junto al otro. La caseta será de construcción prefabricada de hormigón tipo CMS-21 de Ormazábal, de dimensiones 2.305 x 1.370 mm y altura vista 1.920 mm. La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permitirán asegurar una cómoda y fácil instalación.

- Equipotencialidad: Envoltorio de hormigón armado con una resistencia característica superior a 250 kg/cm<sup>2</sup>. La propia armadura de mallazo electrosoldado garantiza una perfecta equipotencialidad.
- Techos: El techo está estudiado de forma que impide filtraciones y la acumulación de agua, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.
- Paredes: El acabado exterior se realiza con un revoco de pintura que ha sido especialmente escogida para integrar el prefabricado en el entorno que lo rodea.

- Prerroturas: Orificios de paso de cables (vista frontal del edificio).
- Puertas y rejillas de ventilación: Las rejillas de ventilación están fabricadas en poliéster recubiertas de pintura poliuretano. El grado de protección general es IP23D con malla interior de protección metálica con luz 6 mm x 6 mm, e IK10 en protección contra daños mecánicos. El centro está equipado con unas rejillas, una rejilla lateral superior, de tal manera que se garantiza la ventilación natural del centro. Existe una puerta de acceso de 1.932 mm x 1.400 mm (anchura x altura), con dos hojas desiguales (abatibles 180º pudiendo mantenerlas en las posiciones de 90º y 180º con un retenedor metálico en su parte superior) que permiten la cómoda explotación de la apartamenta MT. La cerradura es una cerradura Iberdrola NI 50.20.03.
- Dimensiones: 2.305 mm x 1.370 mm x 2.496 mm

## **FOTOLUX II.**

### **4.2.1.- Vallado perimetral.**

La instalación estará protegida por un vallado perimetral respetando las servidumbres de paso de las diferentes afecciones. La valla en galvanizado será de simple torsión de simple torsión, de 12 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 3 m de altura. Incluso replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.

### **4.2.2.- Zanjas para cableado**

Se abrirán zanjas para el cableado de baja tensión y toma de tierra.

### **4.2.3.- Acondicionamiento del terreno.**

Las tareas serán las siguientes:

1. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos, si fuera necesario,
2. Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tráfico o roca,
3. Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes para la construcción de terraplenes,
4. Refino, nivelación y compactación de taludes.

Tras el cálculo de volúmenes, se estima un volumen de desmonte de 11.009 m<sup>3</sup> y de terraplén de 11.846 m<sup>3</sup>.

#### **4.2.4.- Centros de transformación.**

Habrán dos centros de transformación y serán de interior del tipo prefabricado, ya sea en hormigón o envolvente metálica, y se situarán en vial principal de la planta. Los edificios a utilizar, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), están formados por distintos elementos prefabricados de hormigón, que se ensamblan en obra para constituir un edificio, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos. Estos centros de transformación pueden ser fácilmente transportados para ser instalados en lugares de difícil acceso gracias a su estructura modular.

#### **4.2.5.- Módulos fotovoltaicos.**

Los módulos solares se instalarán solidarios a una estructura metálica de acero galvanizado y aluminio, de tipo fijo que garantiza la inclinación óptima para un adecuado rendimiento de producción de los módulos. La estructura soporte de módulos resistirá, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el CTE. Los módulos solares se instalarán solidarios a una estructura metálica de acero galvanizado y aluminio, de tipo

fijo que garantiza la inclinación óptima para un adecuado rendimiento de producción de los módulos. La característica más significativa de este soporte es su anclaje al terreno, puesto que no necesita la construcción de zapata de hormigón y por lo que se reduce significativamente la obra civil a realizar. Los elementos solares son fijados a las correas soporte mediante pinzas. Los apoyos o fundamentos son clavados en el suelo aproximadamente 1,20 m. La estructura proporcionará el soporte de anclaje de los módulos de modo que estos se instalarán 20º inclinados respecto a la horizontal.

#### **4.2.6.- Centro de protección y medida. Trafo SSAA.**

Se trata de la construcción por la combinación de piezas básicas de hormigón prefabricadas, con las cuales se obtiene la caseta, después de ser atornilladas entre ellas según necesidad. La calidad de la caseta ha sido reconocida por la Comisión de Calidad UNESA a los Centros de Transformación prefabricados de hormigón, en cumplimiento de los requisitos y ensayos requeridos por la RU1303 A. El centro de tiene unas dimensiones exteriores de 6.080 mm de largo por 2.380 mm de fondo por 2.585 mm de alto (largo x ancho x alto).

### 4.3.- RESIDUOS GENERADOS.

Dada la peculiaridad de la instalación, el porcentaje de obra en instalaciones es muy superior al porcentaje de obra civil. La obra civil se ciñe, de forma general, a la realización de acondicionamiento del terreno, la hinca de los paneles y las canalizaciones subterráneas para las líneas eléctricas del parque. La ejecución de las instalaciones se corresponde, sobre todo, con el montaje de elementos prefabricados en taller tales como estructura, módulos solares, cuadros eléctricos, apartamento de MT, etc. Los residuos de hormigón tendrán como destino una escombrera de inertes, mientras que los de madera, plásticos, cables (distintos a los especificados en el código 17 04 10), hierro y acero se trasladarán a gestor autorizado.

### 4.4.- LINEA DE EVACUACION.

La línea eléctrica objeto del presente estudio está dimensionada para la tensión nominal de 20 kV, por lo que, queda clasificada en el grupo de tercera categoría. El inicio de línea de evacuación de CSF Altarejo será el centro de seccionamiento anexo al centro de transformación y desde la celda de línea partirá el tramo subterráneo de media tensión, con una longitud de 16 m, hasta llegar a un apoyo 16C-9000 de fin de línea.

Para el transporte desde la CSF Moratalla hasta el otro centro de seccionamiento ubicado en FOTOLUX I para la evacuación de la energía generada por la CSF FOTOLUX II se ha previsto la ejecución de una línea subterránea de 597 m de longitud, que se dirige hacia el este, hasta el otro centro de seccionamiento. Posteriormente, al igual que con la CSF Altarejo, partirá desde la celda de línea, hacia el mismo apoyo que la anterior a través del mismo tramo subterráneo. Desde aquí, la línea pasará a ser aérea, discurriendo durante 2.275 m en dirección sur por el pasillo ocupado por un gasoducto, hasta su llegada a la ST Lentisco, contando con 18 apoyos. Se trata de una línea de tercera categoría que queda en zona "B".

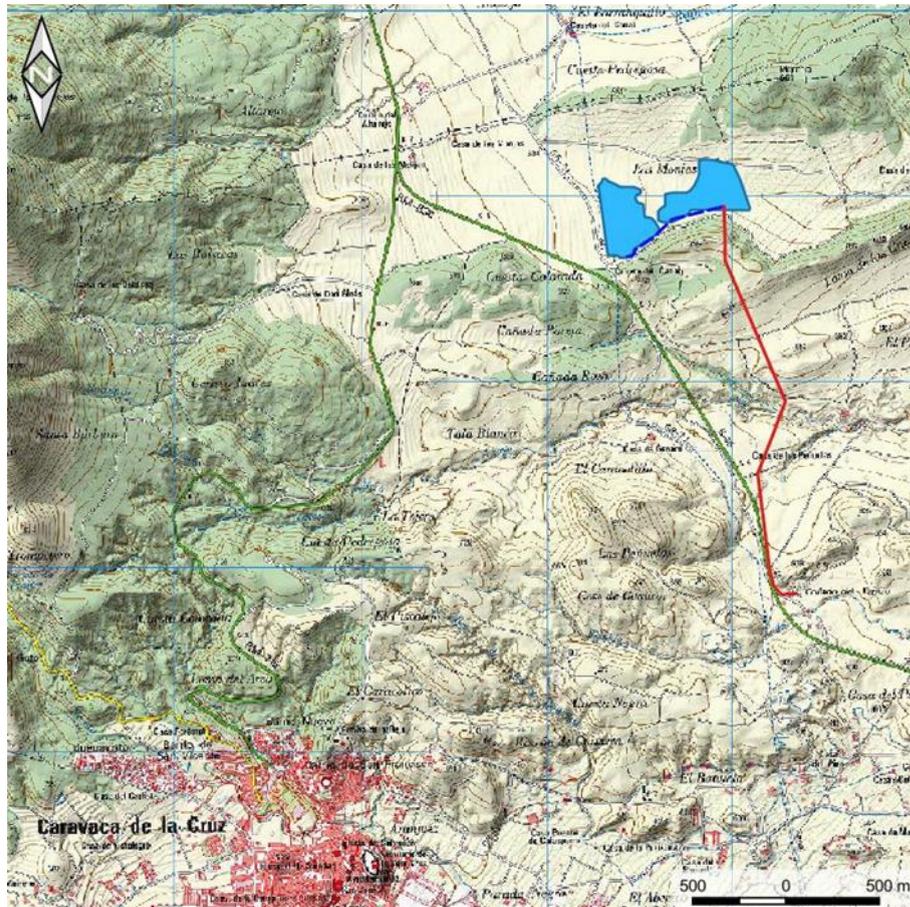


Figura 5.- Situación de la línea eléctrica subterránea (línea azul, discontinua) y aérea (línea roja)

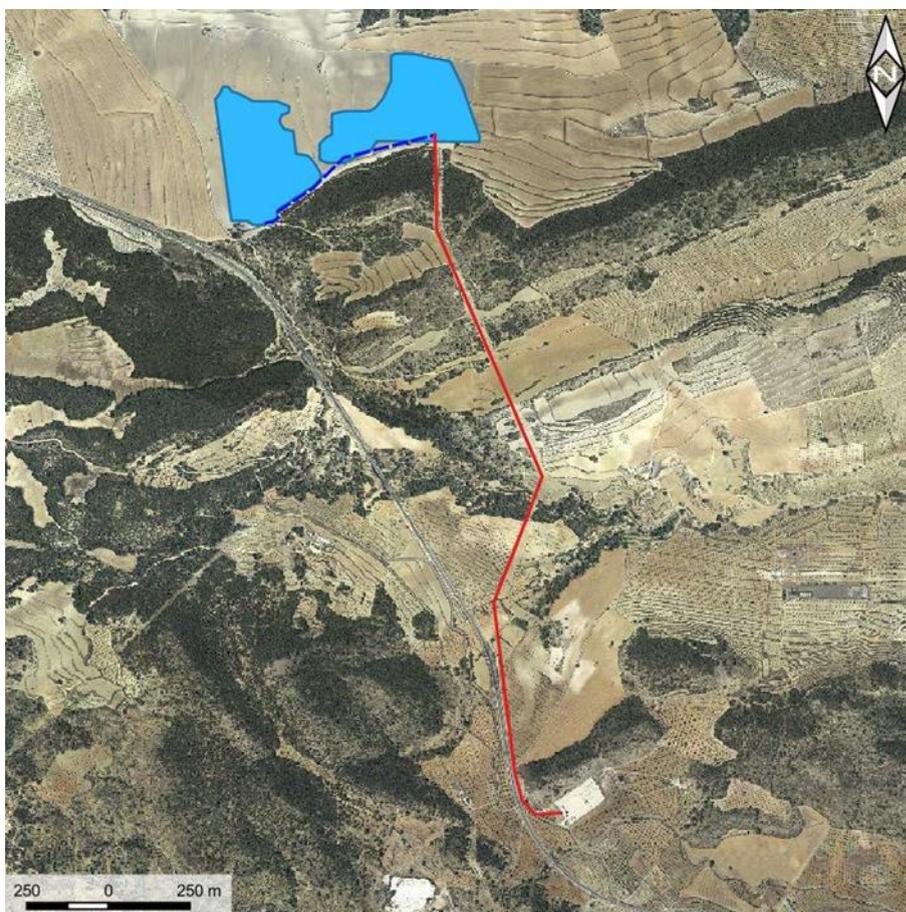


Figura 6.- Situación de la línea eléctrica subterránea (línea azul, discontinua) y aérea (línea roja) sobre fotografía aérea

Los conductores a emplear serán de aluminio-acero LA-110, (100-A1/S1A) de 116,70 mm<sup>2</sup> de sección en el tramo aéreo, cuyas características principales son:

Naturaleza	Aluminio - Acero
Tipo	100-A1/S1 A (LA 110)
Composición	6+1

Sección total	116,70 mm <sup>2</sup>
Diámetro aparente	13,80 mm.
Módulo de elasticidad	7.900 daN/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación lineal	0,0000191 °C - 1
Carga de rotura	3.433 daN
Peso	404 kg/km
Resistencia eléctrica a 20 °C	0'2869 Ω/km
Densidad de corriente máxima	2,79 A/mm <sup>2</sup>

El aislamiento de las instalaciones está dimensionado para la tensión más elevada de 24 kV (aislamiento pleno). Para cumplir con los valores anteriores, en el presente proyecto se utilizarán aisladores de composite U70 YB 20P.

Los herrajes y accesorios que formarán las cadenas de aisladores cumplirán con lo indicado en el apartado 2.2. de la ITC-LAT-07.

En ningún caso se utilizarán aisladores rígidos, y cuando por necesidades de ejecución (puentes, conexiones, etc.) se requiera el uso de estos, se utilizarán en su lugar cadenas de aisladores en suspensión de forma tal que se conserve el nivel de aislamiento de la línea.

El apoyo utilizado en la línea que se proyecta será metálico galvanizado por inmersión en caliente. Será de estructura atornillada y electrosoldada y dispondrá de resistencia adecuada para soportar los esfuerzos a los que estén sometidos. Además, será del tipo normalizado por i-De (Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U).

La altura de cada apoyo será tal que en ningún caso el conductor quede a menos de 6 m del terreno, cumpliendo con lo indicado en el apartado 5.5 de la ITC-LAT-07. Para su comprobación puede consultarse el plano de perfil, en el cual se ha trazado la catenaria correspondiente al conductor en las condiciones de flecha máxima correspondiente a la zona por donde discurre la línea.

Las cimentaciones de los apoyos estarán constituidas por monobloques de hormigón HM-20.

Los conductores por emplear en el tramo subterráneo será tipo HEPRZ1, según UNE, de 240 mm<sup>2</sup> de sección.

Para la línea subterránea, la obra civil se ciñe a la realización de canalizaciones, tratándose básicamente de operaciones excavación, tendido de cables y hormigonado sobre suelo agrícola.

Los cables se alojarán en zanjas de 1,10 m de profundidad y una anchura mínima de 0,35m que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumple con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor de 0,10 m, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 0,10 m, y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, esta protección estará constituida por un tubo de plástico cuando existan 1 o 2 líneas.

A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de H125 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Para la línea aérea, en la colocación de los apoyos se prevé la generación de restos de hormigón, cables, elementos metálicos, plásticos, elementos cerámicos.

Los residuos de hormigón tendrán como destino una escombrera de inertes, mientras que los de madera, plásticos, cables (distintos a los especificados en el código 17 04 10), hierro y acero se trasladarán a gestor autorizado.

Los escasos restos de tierras de excavación serán extendidos sobre el terreno.

En cuanto a las medidas de protección de la avifauna, se dispone de una línea eléctrica con apoyos de amarre y especial (de anclaje, ángulo, fin de línea, protección y maniobra, derivación, etc.), por lo que la distancia entre conductores no aislados es superior a 1,45 m siendo la distancia entre la zona de posada y los elementos en tensión de 1 m medido sobre el eje horizontal

respecto al elemento en tensión. El proyecto de línea prevé las siguientes medidas preventivas:

- Aislamiento del cable: al disponer de aisladores de composite con alargadera, ya conseguimos que la distancia entre la zona de posada y los elementos en tensión sea de un mínimo de 1000 mm, por lo que no sería preciso su aislamiento.
- Aislamiento de puentes: se aislarán los puentes de unión entre los diferentes elementos de mando y/o protección.
- Aislamiento de aparamenta: se aislarán las palas de conexión superior de conexión de los CC/XS (fusibles-seccionadores).

Con el fin de proteger a las aves de la colisión con el tendido eléctrico se tomarán medidas anticolidión, las cuales se centran en aumentar la visibilidad de los cables (mariposas de neopreno, siluetas de aves), en todo el tendido eléctrico.

En nuestro caso se montarán dispositivos anticolidión del tipo DAD, espirales de polipropileno que tendrán unas dimensiones de 350 mm de diámetro y 1.000 mm de longitud. Se instalarán sobre los conductores. En los vanos de doble circuito y triple circuito se colocarán de tal manera

que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, y en los vanos de simple circuito se colocarán alternadamente cada 20 m en cada fase, como máximo.

#### **4.4.- SERVIDUMBRES.**

Se tendrán en cuenta las servidumbres por las que se pudiera ver afectada la actuación (gasoductos, redes eléctricas, cauces, carreteras, etc.).

## 5.- ALTERNATIVAS.

### 5.1.- ALTERNATIVA 0.

La evolución de las emisiones a la atmósfera pone de manifiesto las dificultades que se están encontrando para conjugar la convergencia económica de España con la Unión Europea y la limitación del crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), asumiendo los siguientes objetivos:

- Respetar el compromiso internacional asumido por España con la ratificación del Protocolo de Kioto y el posterior Acuerdo de París.
- Preservar y Mejorar la competitividad de la economía española y el empleo.
- Resultar compatible con la estabilidad económica y presupuestaria.
- Garantizar la seguridad del abastecimiento energético.

La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia persigue el cumplimiento de los compromisos de España en materia de cambio climático y el impulso de las energías limpias, al mismo tiempo que se consigue la mejora del bienestar social, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente.

La Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, fija como objetivos generales conseguir una cuota mínima del 20 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea (UE) y una cuota mínima del 10 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020.

En España, el objetivo se traduce en que las fuentes renovables representen al menos el 20 % del consumo de energía final en el año 2020.

Los objetivos de reducción de emisiones a 2030 quedan recogidos en las Conclusiones del Consejo Europeo de octubre de 2014. En estas se aprobó el Marco de Políticas de Energía y

Cambio Climático 2021-2030 (Marco 2030) con el fin de dotar de continuidad al Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático. Como principales objetivos de dicho Marco 2030, se encuentran:

- Un objetivo vinculante para la UE en 2030 de, al menos, un 40 % menos de emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con 1990.
- Un objetivo vinculante para la UE en 2030 de, al menos, un 27 % de energías renovables en el consumo de energía.

La alternativa 0 supone la no realización del proyecto, lo que tendría las siguientes implicaciones:

- No cumplimiento de la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, coherente con el propósito de un 20 % sobre el consumo final bruto determinada en la Directiva 2009/28/CE.
- No cumplimiento del Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables 2011-2020 para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva.
- No cumplimiento de los objetivos marcados por la propuesta de la planificación energética y plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020 redactada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo del Gobierno de España que estima la necesidad de nueva potencia renovable con un incremento de la capacidad de generación, especialmente de las tecnologías eólica y fotovoltaica.

Por el contrario, el desarrollo del proyecto puede contribuir a:

- La estabilidad, seguridad y eficacia del sistema eléctrico
- Aumentar la disponibilidad de generación de energía eléctrica
- Aumento de la potencia renovable instalada, dando lugar al incumplimiento de la legislación vigente y a poder sustituir otras tecnologías más contaminantes.
- Disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub> debido a que la no incorporación de tecnologías renovable supondría el uso de generación convencional de gas o térmica.

- Disminución del impacto ambiental ocasionado por la actividad de generación de electricidad.
- Fomento del desarrollo de nuevas actividades económicas e industriales con efectos positivos sobre la economía.
- Fomento de la creación de puestos de trabajo en la zona.

En consecuencia, se ha descartado en principio esta Alternativa 0, puesto que no existen condicionantes de la suficiente magnitud para invalidar la propuesta de construcción de las CSF en la zona.

Por otro lado, las Directrices y Plan de Ordenación Territorial de la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia estructuran el territorio del Noroeste en tres Áreas Funcionales, ubicándose la zona inicialmente planteada a las CSF en el Área Funcional Centro Oriental. En ella se concentra la totalidad de las cabeceras municipales, así como la mayor parte de la población, de la actividad económica y de los servicios y equipamientos de carácter comarcal.

Dentro del Anexo 2 Recomendaciones relativas a asuntos tratados por las Directrices y el Plan de Ordenación Territorial de la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia se incluyen los siguientes aspectos:

En relación con las políticas de ordenación y fomento de los sistemas productivos, se recomienda a las Administraciones competentes tener en consideración las siguientes consideraciones.

El fomento de la producción de las energías renovables.

Se fomentará la implantación de centrales de producción energética procedente de energías renovables y se mejorará la red eléctrica para satisfacer la evacuación de energía renovable, producida por las instalaciones que se desarrollen.

En consecuencia, se considera totalmente pertinente el plantear actuaciones de este tipo en este territorio.



Figura 7.- Entorno donde se plantea el proyecto y situación de los espacios protegidos

## 5.2.- ALTERNATIVA A LA PLANTA SOLAR.

El territorio donde se plantea la actuación se caracteriza por constituir un llano que presenta un intenso uso agrícola, de campos de cereales interrumpidos por algunas parcelas con cultivos leñosos, quedando la vegetación natural reducida a pequeños rodales de matorral, como espartales-romerales con algún ejemplar de pino carrasco en los relieves o en las zonas de mayor pendiente junto a las ramblas.

El Llano de Moratalla-Calasparra aparece salpicado por un hábitat diseminado de baja densidad, en el que junto a algunas grandes casas de labor a cortijadas se disponen numerosas pequeñas edificaciones de gran simplicidad formal y constructiva, muchas de ellas en ruinas.

La red viaria está limitada a tres carreteras que lo atraviesan: de este a oeste la carretera de Calasparra a Moratalla; de suroeste a noreste la de Moratalla a Socovos y por su límite occidental, al pie de la sierra de Los Buitres, la de Moratalla a Calasparra. A esto se añaden los caminos agrícolas que dan acceso a las distintas parcelas cultivadas y casas de campo.

El entorno donde se plantean las plantas se define por sus suaves pendientes y desarrollo de la actividad agrícola, en su mayor parte de secano, así como ganadera extensiva.

La zona se dispone en una gran área donde no existen prácticamente espacios protegidos (Red Natura C 2000 o Red de Espacios Protegidos de la Región de Murcia).

Este entorno es propicio, desde el punto de vista ambiental, para el desarrollo de proyectos relacionados con las energías renovables, concretamente la fotovoltaica, puesto que no se afectan a valores naturales significativos cuando se desarrollan en suelos agrícolas.

La zona de estudio está clasificada como Suelo Urbanizable Sin Sectorizar Económico-Dotacional (UR-NS-ED) según Texto Refundido del Plan General Municipal de Ordenación de Caravaca de la Cruz (con toma de conocimiento el 11 de noviembre de 2008).

Dicha clasificación del suelo conlleva unas condiciones donde las instalaciones solares fotovoltaicas están incluidas dentro de los usos del suelo.

Las poblaciones humanas se encuentran dispersas, tratándose de pequeños núcleos o casas aisladas entre los que es posible plantear actuaciones de cierto tamaño sin interferir con ellos, no suponiendo afecciones relevantes sobre el medio humano.

Por otro lado, hay que recordar que las parcelas donde se ubicaría la instalación han sido acordadas por los promotores de este proyecto con sus propietarios, lo que condiciona las alternativas de ubicación. Por lo tanto, a partir del perímetro de la propiedad se han planteado dos alternativas. A partir de un planteamiento inicial del proyecto, que se ha considerado como Alternativa 1, se ha diseñado una segunda (Alternativa 2) que minimiza los impactos detectados durante su desarrollo. En ambas alternativas, se descartó de principio su ubicación sobre terrenos forestales.

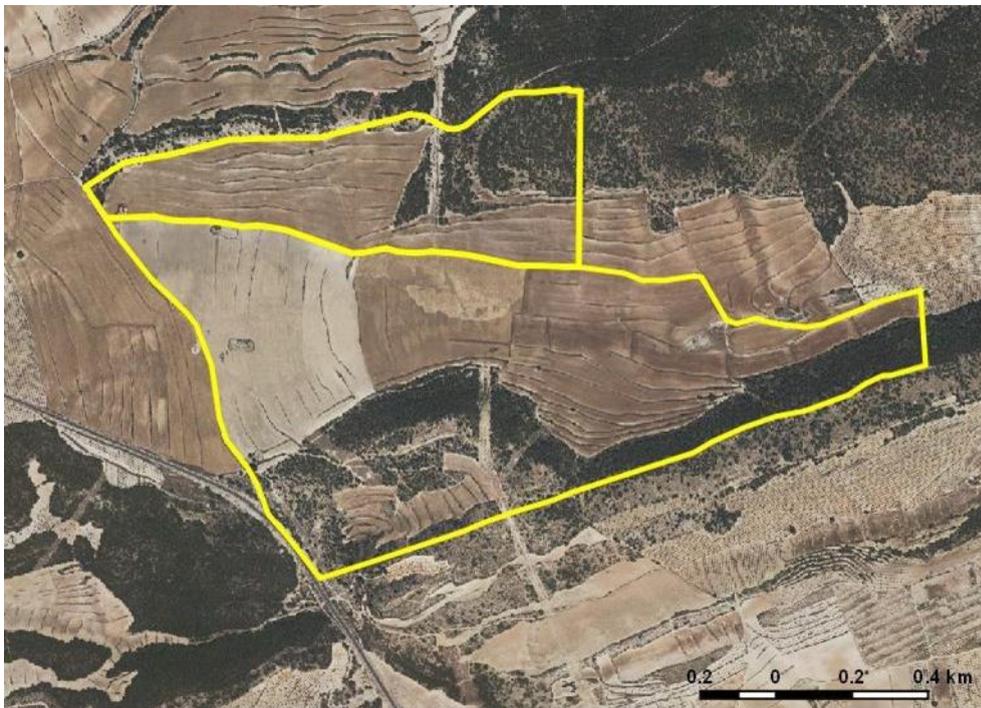


Figura 8.- Parcelas catastrales de proyecto

### 5.2.1.- Alternativa 1.

Esta alternativa se planteó en el extremo occidental de las parcelas, ubicando ambas plantas colindantes para minimizar elementos que podrían compartir.

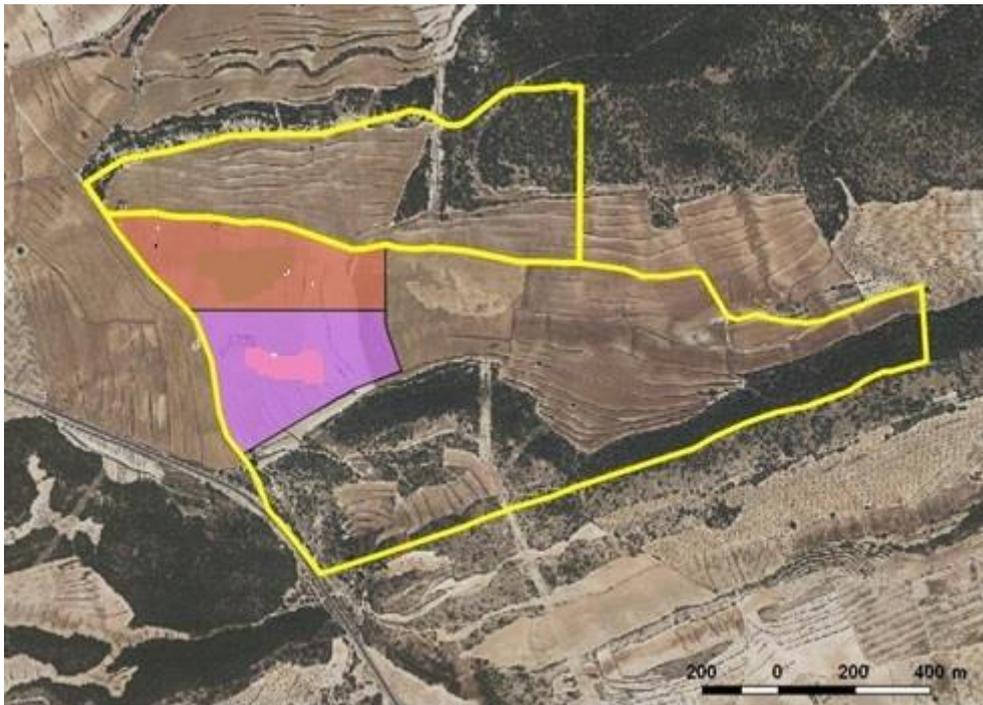


Figura 9.- Situación alternativa 1

Tras la realización de los inventarios de los elementos ambientales y patrimoniales, se comprobó la existencia de restos arqueológicos en varios puntos de las parcelas. Estos restos no presentaban un gran interés, pero evidentemente, deben ser protegidos.

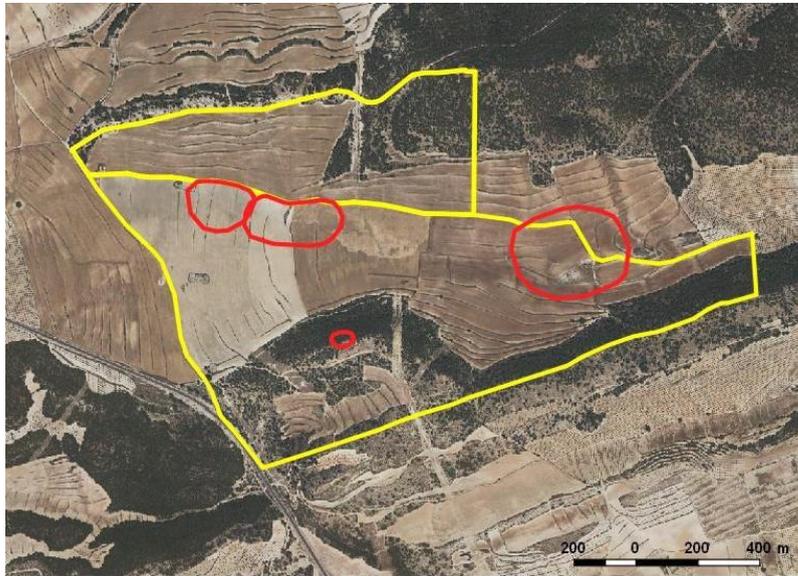


Figura 10.- Aérea de dispersión de materiales arqueológicos.

En consecuencia, se planteó la reubicación de las plantas, dando lugar a la Alternativa 2.

### 5.2.1.- Alternativa 2.

Al igual que la anterior, esta alternativa evita los terrenos forestales que se encuentran al norte y sur de las parcelas.

Así mismo, esta alternativa evita por completo los terrenos donde se ubican los restos arqueológicos, así como las ruinas de una casa antigua al este.

La Alternativa 2 también se ubica, al completo, sobre terrenos agrícolas de secano, no afectando a vegetación natural o hábitats de interés comunitario, siendo la alternativa finalmente seleccionada.

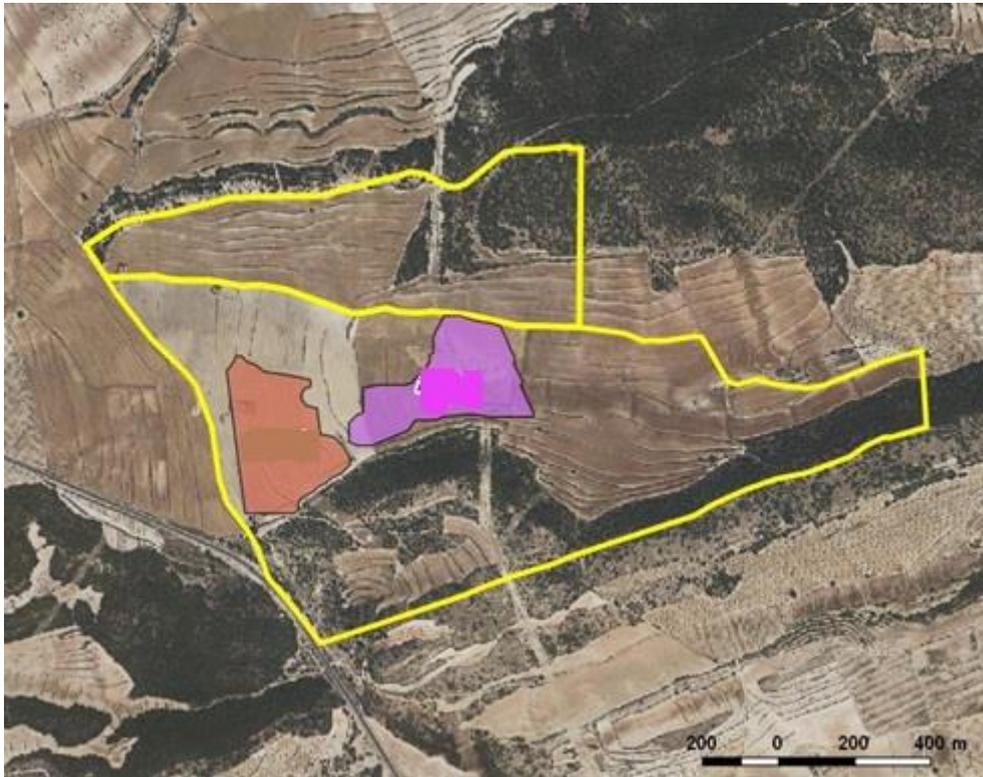


Figura 11.- Situación planta fotovoltaica alternativa 2.

### 5.3.- ALTERNATIVA LINEA DE EVACUACION.

Se han considerado alternativas tanto al tipo de línea a construir (aérea, subterránea) como al trazado de la misma.

#### 5.3.1.-Alternativa al tipo de línea.

Se ha considerado como alternativa la posibilidad de soterrar el trazado de la línea eléctrica de evacuación, si bien el soterramiento de las líneas eléctricas es complicado en diversos aspectos técnicos, ambientales y económicos, y puede conllevar una problemática asociada que dificulte tanto la instalación como el posterior mantenimiento de la infraestructura. A continuación, se

comentan los principales aspectos que se han considerado en la valoración del soterramiento de la línea eléctrica.

#### - Capacidad de transporte de la línea

Una de las principales diferencias entre los tendidos aéreos y los cables subterráneos es la menor capacidad para disipar el calor que presentan los segundos frente a los primeros, debido al medio en el que se encuentran. Ello se traduce en una reducción de la capacidad de transporte. Asimismo, las líneas subterráneas pueden presentar, en función de su longitud y sus características, inyecciones de potencia reactiva que también disminuyen su capacidad de transporte. Otro factor que puede afectar a este problema es la profundidad del cable, que aumenta fundamentalmente en los cruzamientos con gasoductos, carreteras o cauces. Para compensar esta pérdida, es necesario sobredimensionar la instalación, de forma que la superficie de ocupación de esta aumenta.

#### - Dimensiones de la zanja

Considerando la tensión de la línea y lo comentado en el punto anterior sobre la capacidad de transporte de las líneas, las dimensiones de la zanja serían de 1,5 m x 1,6 m aproximadamente. Por otra parte, hay que tener en cuenta que, dada la longitud de la línea, sería necesario instalar cámaras de empalme intermedias, que tienen unas dimensiones mayores que el resto de la zanja, por lo que incrementan considerablemente los volúmenes de excavación correspondientes a la zanja.

Asimismo, para la apertura de la zanja es necesario habilitar una pista de trabajo, con longitud igual a la de la zanja y anchura suficiente para albergar además de la propia zanja, espacio para la zona de paso de la maquinaria, la zona de acopio, los restos de materiales de la excavación y la tierra vegetal, que debe ser retirada y almacenada correctamente en cordones paralelos a la zanja.

Para realizar los cruzamientos con las infraestructuras o cauces son necesarias perforaciones horizontales o dirigidas, con sus correspondientes pozos de ataque, los cuales dan lugar a unos volúmenes de excavación importantes.

#### - Trazado de la línea

El trazado de una línea subterránea depende en gran medida de las características físicas del terreno y de su topografía, ya que debe evitar, por ejemplo, terrenos inestables, con tendencia a encharcarse o con elevadas pendientes, como ocurre en algunos tramos de esta línea. Adicionalmente, con el fin de evitar futuras afecciones a la línea eléctrica subterránea, el terreno en el que se instale la línea debe ser consolidado.

Todo ello hace que existan numerosos condicionantes a un trazado subterráneo, por lo que la longitud del mismo se puede incrementar significativamente respecto a la considerada para la misma línea en aéreo.

Por otra parte, las modificaciones de trazado una vez puesta en marcha la instalación son realmente difíciles de realizar, costosas y con tiempos de inoperatividad elevados.

#### - Seguridad y calidad del servicio

La instalación de una línea subterránea frente a una línea aérea supone una serie de desventajas que pueden afectar negativamente a los niveles de seguridad de la red de transporte. En primer lugar, al contrario de lo que ocurre con las líneas aéreas, cuando se produce una falta en el sistema, la posibilidad del reenganche es prácticamente nula, por lo que, en la mayoría de los casos, ante un primer fallo, se produce una parada en su funcionamiento. Por otra parte, el hecho de que la línea discorra bajo tierra imposibilita las labores de control y vigilancia del estado del cable, por lo que se hace prácticamente imposible prevenir un fallo antes de que este se produzca y repararlo en el momento oportuno.

En lo que respecta a los impactos sobre el medio ambiente, la instalación de una línea eléctrica soterrada supone, de forma general, una minimización de los impactos en fauna y paisaje; sin embargo, cabe señalar que lleva consigo:

- un mayor movimiento de tierras debido a la construcción de la zanja y el establecimiento de la pista de trabajo, lo que puede provocar a lo largo de todo el trazado un aumento del riesgo de erosión del suelo, así como la compactación del mismo,
- genera un mayor aumento del nivel de ruidos en la construcción pudiendo afectar tanto a los habitantes más próximos a la traza como a las poblaciones faunísticas del entorno, aunque se trata de un efecto temporal,
- dada la mayor superficie afectada, mientras que la afección de una línea aérea sobre la vegetación o los cultivos se centra en el entorno de los apoyos y, en su caso, accesos, salvo en aquellos casos que sea necesaria la apertura de una calle de seguridad, en la construcción de una línea subterránea se requiere la eliminación de toda la cubierta vegetal que se localice en la pista de trabajo, que suele tener, a lo largo de toda la longitud de la línea, un ancho de unos 6 m, ello puede tener importantes consecuencias sobre los usos del suelo y/o los propietarios, considerando los usos agrícolas dominantes en el entorno, ya que se podría afectar a una superficie considerablemente elevada,
- el número de propietarios afectados es considerablemente mayor y supone una mayor limitación de los usos posteriores del suelo en la banda de servidumbre, quedando una banda libre de cultivos que destacará más o menos en función de la vegetación del entorno.

De acuerdo con lo comentado, en el caso de la línea objeto de estudio se ha desestimado el trazado bajo tierra por diferentes motivos, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Implica un movimiento de tierras muy importante.
- Supone una elevada superficie de ocupación.
- Supone una mayor afección superficial a la vegetación y hábitats de interés comunitario.
- Puede interferir con infraestructuras existentes, como un gasoducto o el Canal del Taibilla.
- El volumen de residuos generados es mucho mayor. Dado que se deben retirar a un vertedero autorizado, es preciso un tránsito mayor de camiones.
- La fiabilidad del servicio es menor que en una línea aérea y, en caso de producirse una avería, el tiempo de reposición mucho mayor.
- Supone el uso de un volumen mucho mayor de materia prima (kg de metales, asilamiento y volumen de hormigón).

De acuerdo a lo anteriormente comentado, se considera que un trazado aéreo será la opción con un menor impacto ambiental, por lo que se plantean dos alternativas que se describen a continuación.

### **5.3.2.- Alternativa al trazado de la línea.**

En cuanto al trazado de la línea eléctrica de evacuación, está básicamente determinado por el punto donde se entrega la electricidad a la red (Subestación Lentisco) y este es indicado por la compañía eléctrica. Por tanto, existen escasas alternativas posibles para el promotor de las plantas en este punto.

En lo que respecta a condicionantes técnicos, la mejor alternativa es la que procura una disposición rectilínea, que minimice la longitud y el coste de la línea.

Se han seleccionado como alternativas las siguientes:

- Alternativa 1: línea aérea discurriendo en dirección sur por el pasillo ocupado por un gasoducto, hasta su llegada a la ST Lentisco. Longitud 2.272 m.
- Alternativa 2: línea aérea discurriendo en dirección sureste junto a la carretera RM-B36, hasta su llegada a la ST Lentisco. Longitud 2.253 m.

La longitud de ambas alternativas es prácticamente similar, no siendo un factor condicionante para su selección.

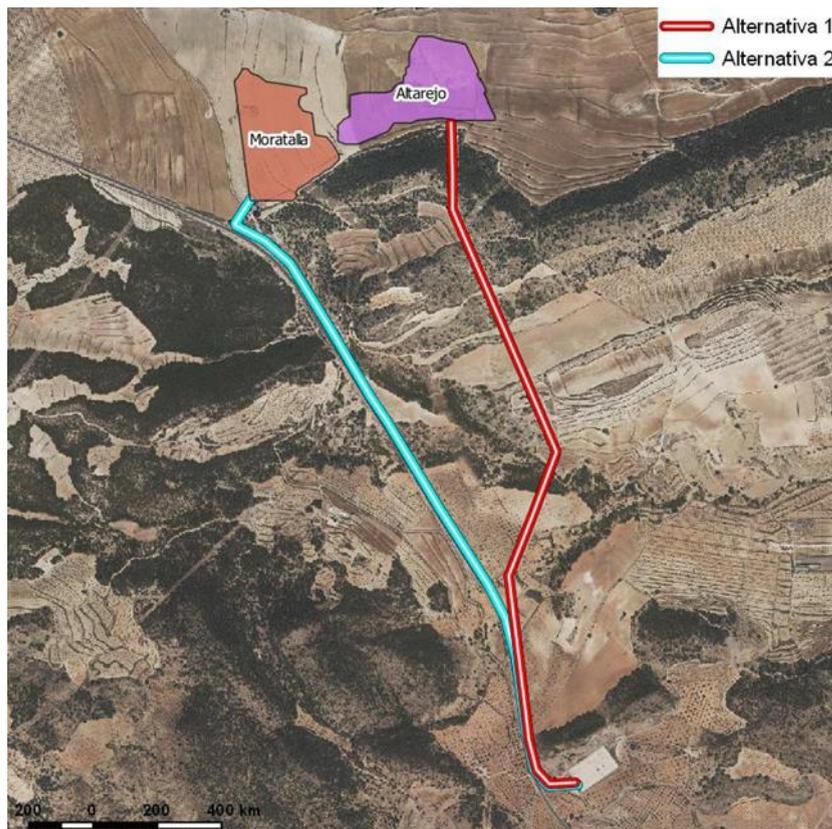


Figura 12.- Alternativas al trazado de la línea eléctrica.

La Alternativa 1 aprovecha para su trazado el paso por un gasoducto que atraviesa la zona en dirección a la ST Lentisco, de forma que utiliza la calle abierta cuando se construyó, de forma que

no es necesario realizar desbroces o corta de arbolado, limitándose su afección a los apoyos. Esta alternativa discurriría por terrenos forestales durante 737 m, fundamentalmente con tomillares y pastizales.

La Alternativa 2 toma en principio dirección suroeste hasta la carretera RM-B36, discurriendo luego paralela a ella en dirección sureste. El último tramo es común a la Alternativa 1. En este caso, la línea atravesaría una mayor distancia por terrenos forestales (943 m) y sería necesaria la apertura de una calle de seguridad mediante la tala de arbolado, al presentarse masas de pinar en su trazado. Por otro lado, se produce un largo paralelismo con la carretera, lo que incrementa sustancialmente su afección paisajística, mientras que la Alternativa 1 queda oculta en la mayor parte de su trazado.

En consecuencia, tanto por la menor afección a la vegetación como al paisaje, se considera que la Alternativa 2 es la más adecuada para la evacuación de la energía eléctrica de las plantas Altarejo y Moratalla.

## 6.- DESCRIPCIÓN AMBIENTAL.

### 6.1.- GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA.

Geológicamente, la zona se encuentra sobre un potente paquete de margas, margocalizas y areniscas. Situado por encima de estos materiales se encuentra otro paquete de calizas bioclásticas, arenosas y areniscas que forman los relieves de pico Mojonera. En la parte sur se detectan materiales del Prebético meridional (o unidad Sierra de la Puerta), con materiales que corresponden al Paleógeno, pudiendo distinguirse una formación de margas arenosas, areniscas e intercalaciones de calizas nummulíticas arenosas hacia el techo, y otra formación superior con calizas masivas o en bancos gruesos. Esta formación superior se atribuye al Eoceno. Los materiales cuaternarios aparecen escasamente en tramos de la rambla de Ulea y otras zonas deprimidas. La línea atraviesa parte de los materiales anteriormente descritos y, tras atravesar la sierra de La Puerta, discurre por terrenos coluviales y finalmente por el borde de margas yesíferas triásicas.

No existen lugares de interés geológico en la zona.

En cuanto al relieve, la zona se encuentra al norte de la loma de Las Cruzadas, que suponen el extremo sur de un conjunto de relieves que se denominan Sierra de La Puerta. Mientras que en esa sierra se alcanzan cotas de 745 m s.n.m. en el pico Miñano, en la loma de Las Cruzadas las alturas son menores, llegando a los 664 m s.n.m. en las inmediaciones de las parcelas. Al norte de ellas se encuentran algunas lomas, entre la que destaca la denominada Mojonera, que llega a los 681 m s.n.m. Las alturas mayores de la parcela se dan en el extremo suroeste (617 m s.n.m.). El relieve en la zona de implantación es muy suave, con laderas que descienden por la cañada de Las Monjas hasta alcanzar los 600 m s.n.m. en el borde este. Además, los materiales geológicos presentes en la zona (terciarios) se corresponden generalmente con este tipo de relieve.

Prácticamente la totalidad de las CSF posee pendientes menores del 5 %, con pequeñas superficies de entre 5-12 % al sur. En cuanto a la línea eléctrica de evacuación, atraviesa terrenos de pendiente diversa. La mayor parte lo hace por áreas con 2 %-12 %, aunque con pequeños tramos del 20 %-30 % al atravesar pequeñas elevaciones. Antes de llegar a la subestación eléctrica (apoyos 15 y 16) las pendientes rozan el 30 %.

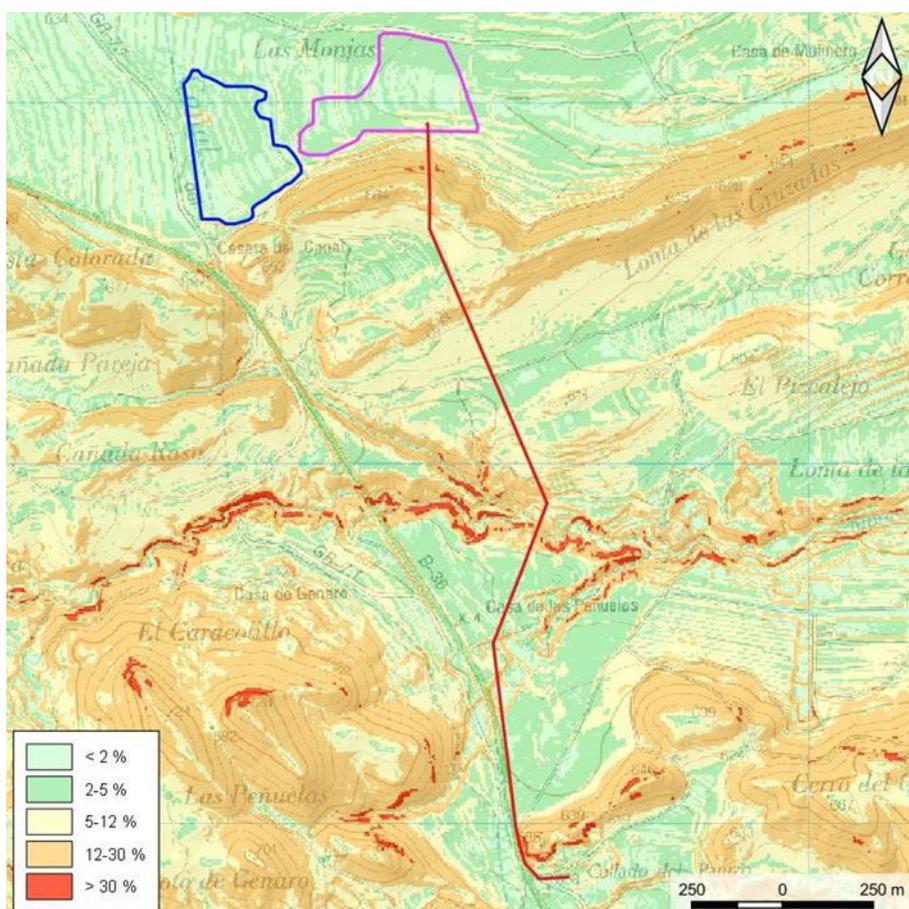


Figura 13. Pendientes.

De acuerdo al Mapa de Suelos de la Región de Murcia, las parcelas se encuentran dominadas por regosoles calcáricos con inclusiones de fluvisoles calcáricos. La línea eléctrica de evacuación atraviesa en un primer tramo xerosoles cálcicos con inclusiones de litosoles y regosoles calcáricos. El tramo medio está caracterizado por la dominancia de xerosoles cálcicos y litosoles con la

presencia de xerosoles gípsicos, al aparecer afloramientos de yesos en esta zona, que desaparecen antes de la llegada a la subestación eléctrica.

## 6.2.- ATMOSFERA.

El aire en la zona no presenta problemas de contaminación, por cuanto se encuentra muy alejada de áreas con actividades industriales o de otro tipo, generadoras de contaminación.

La fuente de contaminación que más relevancia tiene en la zona es la que origina el paso de vehículos por la carretera RM-B36, aunque no cuenta con una intensidad de tráfico alta. Existe alguna actividad ganadera de ovino aislada en la zona, pero no es fuente importante de olores.

## 6.3.- AGUA.

De acuerdo a la Confederación Hidrológica del Segura, las parcelas se encuentran dentro de la zona III Noroeste de Murcia del Plan Hidrológico de la cuenca, en su parte central, con cauces de cierta entidad como los ríos Moratalla, Argos y Quípar, que van a desembocar en el río Segura.

Dentro de esta zona III, la CSF se ubica en la cuenca del río Argos, teniendo como límite norte aquí los relieves de Mojonera, coincidente con la línea de demarcación de los municipios de Caravaca de la Cruz y Moratalla. Al norte se encuentran terrenos pertenecientes a la cuenca del río Alhárabe o Moratalla, con el inicio de la rambla de Ulea. No existen cauces en las CSF ni sus inmediaciones. Las aguas de las parcelas drenan a través de la cañada de Las Monjas, discurriendo por el norte de la loma de Las Cruzadas, hasta girar hacia el sureste por un estrecho en la sierra de La Puerta, alcanzando el arroyo del Moro, que desemboca en el río Argos a la altura del Campillo de los Jiménez. La línea eléctrica de evacuación cruza el arroyo del Moro entre los apoyos 8 y 9.

Las CSF se encuentran sobre el acuífero 182 Sinclinal de Socovos (en su extremo sureste), dentro de la unidad hidrogeológica del mismo nombre. Se trata de un gran acuífero de unos 634

km<sup>2</sup>, que se extiende hacia el norte y noroeste. En cuanto a la línea eléctrica, salvo los dos primeros apoyos, el resto discurre por áreas sin acuíferos catalogados.

## 6.4.- VEGETACION.

### 6.4.1.- Flora.

La flora ha sido prospectada mediante visitas de campo, realizando diferentes transectos en las CSF e inventariando los puntos donde se ubicarán los apoyos de la línea de evacuación. Hay que señalar que prácticamente toda la superficie de las CSF se encuentra cultivada, por lo que la vegetación es fundamentalmente arvense y ruderal. Existe un pequeño montículo que parece ser una escombrera, posiblemente creada durante la construcción del canal del Taibilla. A continuación, se presenta el catálogo florístico de las especies halladas de forma espontánea:

En la zona de la central

	ESPECIES VEGETALES
Cultivo cerealista	<i>Lolium rigidum</i> , <i>Bromus diandrus</i> , <i>Papaver rhoeas</i> , <i>Roemeria hybrida</i> , <i>Vicia peregrina</i> , <i>Vicia sativa</i> , <i>Trigonella polyceratia</i> , <i>edicago minia</i> , <i>Sonchus oleraceus</i> , <i>Torilis sp.</i> , <i>Eryngium campestre</i> , <i>Carlina 50ispánica</i> , <i>Piptatherum miliaceum</i> , <i>oricandia arvensis</i> , <i>Artemisia campestris subsp. Glutinosa</i> , <i>Retama sphaerocarpa</i>
Escombrera	<i>Artemisia campestris subsp. Glutinosa</i> , <i>Artemisia herba-alba</i> , <i>oricandia arvensis</i> , <i>Eryngium campestre</i> , <i>Carlina 50ispánica</i> , <i>Piptatherum miliaceum</i> , <i>Teucrium capitatum subsp. Gracillium</i> , <i>Ballota hirsuta</i> , <i>Retama sphaerocarpa</i> , <i>Asparagus acutifolius</i> , <i>Daphne gnidium</i> , <i>Rhanus lycioides</i> , <i>Stipa parviflora</i> , <i>Stipa tenacissima</i> , <i>Andryala ragusina</i>

En zona de línea eléctrica.

APOYO nº	ESPECIES VEGETALES
tramo subterráneo	cultivo cerealista
1	cultivo cerealista
2	Rosarinus officinales, Genista scorpius, Thymus vulgaris, Helianthemum cinereum, Fumana thymifolia, Pinus halepensis, Hippocrepis sp., oricandia arvensis, Dactylis hispanica, Brachypodium retusum, Dittrichia viscosa, Sanguisorba verrucosa
3	Rosarinus officinales, Thymus vulgaris, Santolina chamaecyparissus, Fumana thymifolia, Argyrolobium zanonii, Teucrium capitatum, Sideritis sp., Atractylis humilis, Dittrichia viscosa
4	Rosarinus officinalis, Genista scorpius, Thymus vulgaris, Cistus clusii, Teucrium capitatum, Sideritis sp., Bupleurum frutescens, Heliantheusyriacum, Pinus halepensis, Koeleria vallesiana
5	Rosarinus officinalis, Genista scorpius, Thymus vulgaris, Cistus clusii, Fumana thymifolia, Fumana ericoides, Sideritis sp., Bupleurum frutescens, Helianthemum syriacum, Pinus halepensis, Koeleria
6	cultivos cerealistas

7	cultivos cerealistas
8	cultivos cerealistas
9	cultivo de almendros
10	cultivo de almendros
11	cultivo de olivos
12	cultivos cerealistas
13	cultivo de almendros
14	cultivo de almendros
15	Rosarinus officinalis, Thymus vulgaris, Cistus clusii, Helianthemum syriacum, Teucrium capitatum, Paronychia suffruticosa, Argyrolobium zanonii, Phlomis lychnitis, Anthyllis cytisoides, Rhamnus lycioides, Daphne gnidium, Atractylis humilis, Dactylis hispanica, Brachypodium retusum, Koeleria vallesiana, Plantago albicans, Convolvulus althaeoides, Euphorbia serrata, Sonchus tenerrius, Plantago lanceolata, Lobularia maritima
16	Stipa tenacissima, Rosmarinus officinalis, Sedum sediflore, Fumana thymifolia, Helianthemum syriacum, Pinus halepensis
17	cultivo de olivos

La Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, a través de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, promulgó el Decreto 50/2003, de 30 de mayo por el que se creó el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales. Ninguna de las especies incluidas en dicho decreto se verá afectada por el proyecto.

No existen especies protegidas en el ámbito nacional (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas), comunitario (Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats y de la fauna y flora silvestres) o internacional (Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES).

No existen árboles singulares o monumentales catalogados en las parcelas destinadas a las CSF o su entorno y tampoco microrreservas de flora. Tampoco en las inmediaciones de la línea eléctrica de evacuación.

#### 6.4.2.- Vegetación actual.

La vegetación actual de las parcelas seleccionadas está muy condicionada por los usos ancestrales del territorio, habiendo desaparecido las comunidades vegetales que constituyen la vegetación potencial. En la actualidad, se encuentran roturadas y cultivadas en su totalidad con cereales de invierno.

Por otro lado, la línea de evacuación atraviesa cultivos y diversas formaciones vegetales naturales, al discurrir por algunos relieves. De los 18 apoyos previstos, 9 de ellos se sitúan sobre cultivos, 8 sobre tomillar y 1 sobre matorral (se adjuntan imágenes de los apoyos situados fuera de cultivos). Hay que indicar que la línea discurre en su mayor parte aprovechando la calle abierta por un gasoducto existente por lo que los apoyos se instalan sobre suelos casi desnudos con una vegetación muy escasa y de tipo pionero.

#### 6.4.3-Habitats de interés comunitario.

De acuerdo a la cartografía de hábitats más reciente disponible en la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental (MITECO), el Atlas de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España, las CSF se encuentran fuera de cualquier polígono de hábitats de interés comunitario. Una pequeña parte de la CSF Moratalla aparece dentro del polígono 24361036, aunque en realidad se trata de cultivos cerealistas.

En cuanto a la línea eléctrica de evacuación, atraviesa el polígono 24361036 (apoyos 2 a 8). Su contenido en hábitats y asociaciones es el siguiente:

Tipo	Asociación	Prioridad	Rareza	Valor	Cob- %
4090	309078 Teucro webbiana-Helianthemum organifolii	no	no raro	B	2
6220	52207B Teucro pseudochamaepityos-Brachypodietu ramosi	sí	no	B	10
6220	522224 Lapidro artinezii-Stipetum tenacissimae	-	-	B	40

Estos hábitats se encuentran muy degradados en los puntos de ubicación de los apoyos previstos, ya que en este tramo coincide con la traza del gasoducto existente, de forma que aprovecha el desbroce que dicha infraestructura realizó sobre la vegetación natural y el arbolado, evitando así nuevas afecciones.

## **6.5.- FAUNA.**

En este apartado se presenta una recopilación de toda información bibliográfica sobre la presencia y distribución de las especies de fauna en el área de estudio, apoyada por observaciones puntuales durante los trabajos de campo. Hay que destacar que la avifauna es el grupo de vertebrados que goza de un mayor peso específico en cuanto a importancia ecológica del ámbito de estudio.

### **6.5.1.- Catálogo.**

A continuación, se presenta el listado de especies de fauna. Hay que señalar que, debido a la movilidad de las especies animales, se han tenido también en cuenta las zonas limítrofes, ya que pueden penetrar ocasionalmente en el territorio estudiado.

El nivel de detalle es el de la cuadrícula UTM 10 km x 10 km (habitual en los atlas de distribución de especies); por ello se ha realizado un análisis crítico de la información consultada, eliminándose del catálogo especies cuyos requerimientos de hábitat hace casi imposible su existencia dentro de las parcelas (por ejemplo, aves acuáticas, aves ligadas a bosques, etc.).

Para las citas de aves, se han tenido en cuenta básicamente el Atlas de las Aves Reproductoras de España (Martí y Del Moral, 2003) y los trabajos de ámbito regional editados por la Dirección General de Medio Natural; para las citas de mamíferos se ha tenido en cuenta el Atlas de los

Mamíferos Terrestres de España (Palomo et al., 2002), el Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia, Los murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de la Región de Murcia (SE España): distribución y estado de conservación (Lisón et al., 2011); para las citas de anfibios y reptiles, se han tenido en cuenta el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos et al., 2002) y los trabajos regionales (Atlas de distribución de los anfibios de la Región de Murcia, 2005).

GRUPO/Especie	Nombre común	Normativa			
		DH	DA	LCE	CR
<b>ANFIBIOS</b>					
<i>Alytes dickhilleni</i>	sapo partero bético	IV		VU	
<i>Bufo spinosus</i>	sapo coún				
<i>Bufo calamita</i>	sapo corredor			RP	
<i>Pelobates cultripes</i>	sapo de espuelas	IV		RP	
<i>Pelophylax perezi</i>	rana común	V			
<b>REPTILES</b>					
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	lagartija colirroja			RP	
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	culebra de herradura			RP	
<i>Alpion onspessulanus</i>	culebra bastarda				
<i>Psammotriton algirus</i>	lagartija colilarga			RP	
<i>Psammotriton hispanicus</i>	lagartija cenicienta			RP	
<i>Rhinechis scalaris</i>	culebra de escalera			RP	
<i>Tarentola auritanica</i>	salaanquesa coún			P	
<i>Timon lepidus</i>	lagarto ocelado			RP	
<b>AVES</b>					
<i>Accipiter nisus</i>	gavilán coún			RP	
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	carricero coún			RP	
<i>Aegithalos caudatus</i>	ito coún			RP	
<i>Alauda arvensis</i>	alondra común		A - 2		
<i>Alectoris rufa</i>	perdiz				
<i>Apus apus</i>	vencejo coún			RP	
<i>Aquila pennata</i>	águila calzada		A - 1	RP	
<i>Athene noctua</i>	ochuelo			RP	
<i>Bubo bubo</i>	búho real		A - 1	RP	IE
<i>Burhinus oedipnemos</i>	alcaraván común		A - 1	RP	
<i>Buteo buteo</i>	busardo ratonero			RP	
<i>Carduelis cannabina</i>	pardillo coún				
<i>Carduelis carduelis</i>	jilguero				
<i>Carduelis chloris</i>	verderón común				
<i>Necropsis daurica</i>	golondrina dúrica			RP	
<i>Cinthus brachydactyla</i>	agateador europeo			RP	
<i>Cettia cetti</i>	ruiseñor bastardo			RP	
<i>Circus gallicus</i>	águila culebrera europea		A - 1	RP	
<i>Clamator glandarius</i>	críalo europeo			RP	
<i>Columba livia</i>	paloa bravía				
<i>Columba palumbus</i>	paloa torcaz				
<i>Corvus corax</i>	cuervo grande				
<i>Corvus corone</i>	corneja negra				
<i>Corvus monedula</i>	grajilla				
<i>Cuculus canorus</i>	cuco común			RP	

<i>Cyanistes caeruleus</i>	herrerillo común			RP	
<i>Delichon urbica</i>	avión común		I	RP	
<i>Emberiza cia</i>	escribano ontesino			RP	
<i>Emberiza cirulus</i>	escribano soteño			RP	
<i>Erithacus rubecula</i>	petirrojo europeo		P	RP	
<i>Falco tinnunculus</i>	cernícalo vulgar		P	RP	
<i>Fringilla coelebs</i>	pinzón vulgar				
<i>Galerida cristata</i>	cogujada común			RP	
<i>Galerida theklae</i>	cogujada montesina		A - 1	RP	
<i>Garrulus glandarius</i>	arrendajo euroasiático			RP	
<i>Hippolais polyglotta</i>	zarcero polígota			RP	
<i>Hirundo rustica</i>	golondrina común		I	RP	
<i>Lanius eridionalis</i>	alcaudón real			RP	
<i>Lanius senator</i>	alcaudón común		I	RP	
<i>Loxia curvirostra</i>	piquituerto común			RP	
<i>Lullula arborea</i>	alondra totovía		A - 1	RP	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	ruiseñor común			RP	
<i>elanocorypha calandra</i>	calandria común		A - 1	RP	
<i>erops apiaster</i>	abejaruco		I	RP	
<i>illaria calandra</i>	triguero				
<i>onticola solitarius</i>	roquero solitario			RP	
<i>otacilla alba</i>	lavandera blanca		P	RP	
<i>uscicapa striata</i>	papaoscas gris			RP	
<i>Oenanthe hispanica</i>	collalba rubia		I	RP	
<i>Oenanthe leucura</i>	collalba negra		A - 1	RP	
<i>Oriolus oriolus</i>	oropéndola europea			RP	
<i>Otus scops</i>	autillo europeo			RP	
<i>Parus major</i>	carbonero común			RP	
<i>Passer doesticus</i>	gorrión común				
<i>Passer montanus</i>	gorrión olinero				
<i>Periparus ater</i>	carbonero garrapinos			RP	
<i>Petronia petronia</i>	gorrión chillón			RP	
<i>Phoenicurus ochruros</i>	colirrojo tizón		P	RP	
<i>Pica pica</i>	urraca común				
<i>Picus viridis</i>	pito real			RP	
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	avión roquero			RP	
<i>Saxicola torquatus</i>	tarabilla común			RP	
<i>Serinus serinus</i>	verdecillo				
<i>Streptopelia turtur</i>	tórtola europea				
<i>Sturnus unicolor</i>	estornino negro				
<i>Sylvia melanocephala</i>	curruca cabecinegra		I	RP	
<i>Sylvia undata</i>	curruca rabilarga		A - 1	RP	
<i>Turdus merula</i>	irilo				
<i>Turdus viscivorus</i>	zorzal charlo				
<i>Upupa epops</i>	abubilla		P	RP	
<b>MAMIFEROS</b>					
<i>Capra pyrenaica</i>	cabra ontés				
<i>Crocidura russula</i>	usaraña común				
<i>Eliomys quercinus</i>	lirón careto				
<i>Erinaceus europaeus</i>	erizo europeo				
<i>Felis sylvestris</i>	gato ontés		IV	RP	
<i>Genetta genetta</i>	gineta		V		
<i>Lepus granatensis</i>	liebre				
<i>artes foina</i>	garduña				
<i>eles meles</i>	tejón				

us musculus	ratón doméstico				
us spretus	ratón oruno				
ustela nivalis	comadreja				
Oryctolagus cuniculus	conejo				
Rattus norvegicus	rata común				
Sus scrofa	jabalí				
Vulpes vulpes	zorro				
DH: Directiva Hábitat (Anexo IV, Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta). DA: Directiva Aves, Anexo I Especies objeto de conservación especial en cuanto a su hábitat (A-1), aves migratorias (I) o parcialmente migratorias (P) de llegada regular no incluidas en el Anexo I). LCE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial incluyendo el Catálogo Español de Especies Silvestres Amenazadas, RP: Régimen de Protección Especial. CR: Catálogo regional de especies amenazadas. VU, vulnerable, IE interés especial.					

Dentro del grupo de los anfibios, en la cuadrícula de 10 km x 10 km se encuentra citada el sapo partero bético (*Alytes dickhilleni*), considerada como vulnerable. Sin embargo, esta especie solo se encuentra en lugares próximos a cuerpos de agua permanente en pinares, quejigares, matorrales y roquedos, por lo que en las parcelas destinadas a las CSF no encuentra un hábitat propicio para él y tampoco la línea eléctrica de evacuación, salvo la zona donde cruza el arroyo del Moro.

Los mamíferos se encontrarían teóricamente bien representados, aunque hay que señalar que muchas de las especies citadas para la cuadrícula de 100 km<sup>2</sup> tienen sus hábitats preferidos en las sierras vecinas de mayor entidad, donde encuentran refugio y alimento, como gato montés (*Felis silvestris*), garduña (*Martes foina*), gineta (*Genetta genetta*), tejón (*Meles meles*) o cabra montés (*Capra pyrenaica*). En cuanto al grupo de quirópteros, no se han hallado citas para la zona, señalando que no existen cuevas u oquedades propicias para ellos en el área de proyecto. En el espacio ZEC Sierra del Gavilán sí se han citado once especies de murciélagos, encontrándose dos cavidades naturales que albergan o son potenciales para albergar estas especies.

En lo que respecta a las aves, algunas de las citadas están incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, de las que se puede señalar lo siguiente:

- *Melanocorypha calandria* (calandria común), está bien distribuida por el interior de la Península Ibérica, siendo más rara y local en la franja costera. Es una especie

típicamente esteparia y, con toda probabilidad, de las más extendidas en los monocultivos cerealistas, ocupando también pastizales naturales (espartales, saladares).

- *Oenanthe leucura* (collalba negra), solo se distribuye por la Península Ibérica y noroeste de África, siendo frecuente en el Levante y Sureste peninsular; está repartida por toda la Región de Murcia. En España, sus mayores poblaciones se registran en estepas, olivares y roquedos. Utiliza las cavidades de edificios rurales en ruina, taludes y otras zonas con alta pendiente para nidificar, mientras que busca el alimento en el entorno de estos lugares, zonas pedregosas y cultivos tradicionales.
- *Sylvia undata* (curruca rabilarga) tiene una distribución típicamente mediterránea. Se encuentra bien distribuida por zonas de matorral y baldíos de toda la Península Ibérica. En España, sus mayores abundancias se registran en brezales y jarales. Construye el nido en un arbusto. Se reproduce en abril-junio.
- *Galerida theklae* (cogujada montesina) aparece en la Península Ibérica y África. Se distribuye ampliamente por toda la España mediterránea, donde sus mayores abundancias se registran en dehesas, estepas y garrigas. Nidifica en el suelo entre abril y junio.
- *Lullula arborea* (alondra totovía), de distribución por Europa, Oriente Próximo y el noroeste de África; ampliamente distribuida por toda la Península Ibérica, aunque falta o escasea en algunas zonas muy áridas del sureste y otras áreas. Prefiere los medios abiertos y de borde forestal, sobre todo en mosaicos de pastizal con matorral o arbolado disperso, o de bosques abiertos.
- *Burhinus oedicnemus* (alcaraván común), es un ave típica de zonas esteparias que se distribuye por toda la Región de Murcia y puede verse desde las dunas litorales hasta el interior, en eriales, barbechos, cultivos herbáceos de secano, matorral, y, en general, en zonas llanas con escasa vegetación, dispersa y de porte bajo.
- *Circaetus gallicus* (águila culebrera europea), se trata de una especie relativamente común en los sistemas forestales de región, donde se comporta como estival, que migra a África para pasar el invierno, aunque algunos individuos permanecen

en zonas cálidas de la Península Ibérica. Sánchez-Zapata et al. (Ecología de las aves de presa de la Región de Murcia, 1995) estimaron la población de Murcia en 71 80 parejas.

- Aquila pennata (águila calzada), ocupa principalmente Europa meridional, África del norte y austral y parte de Asia. En la Península Ibérica se suele comportar como estival, migrando al África transahariana. En la Región de Murcia se encuentra sobre las masas forestales, habiéndose estimado una población de 60–70 parejas en 2003.
- Bubo bubo (búho real), especie que se adapta a una enorme diversidad de hábitats, por lo que no solo habita cortados y zonas de matorral, sino que también se puede encontrar en zonas boscosas donde se comporta como una rapaz forestal. En la Región de Murcia se encuentra muy extendida, apareciendo en todas las sierras.

En la ZEC Sierra del Gavilán existen citas de varias especies de aves incluidas en el anexo I de la Directiva de Aves, concretamente bisbita campestre (*Anthus campestris*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila culebrera europea (*Circus glaucus*), águila calzada (*Aquila pennata*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), búho real (*Bubo bubo*), cogujada montesina (*Galerida theklae*), alondra totovía (*Lullula arborea*), collalba negra (*Oenanthe leucura*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), curruca rabilarga (*Sylvia undata*). Algunas de estas especies ya han sido tratadas anteriormente. Para el resto, hay que considerar que se trata de especies con una alta querencia por medios forestales de montaña donde disponen de cortados rocosos para nidificar, como el águila real (*Aquila chrysaetos*) o el halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

Las instalaciones se encuentran a unos 8 km de las zonas más cercanas incluidas en el Plan de Recuperación del águila perdicera (*Aquila fasciata*) en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, aprobado por el Decreto 59/2016, de 22 de junio.

No existen áreas de nidificación de aves rapaces rupícolas dentro de la parcela, según la información disponible en el Geocatálogo de la Región de Murcia, hallándose la más cercana a

unos 4 km de distancia, por lo que quedaría fuera de las áreas de campeo de la mayoría de las especies.

Todas las instalaciones se encuentran fuera de las áreas contempladas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. También se encuentra fuera del ámbito de aplicación del Decreto 89/2012, de 28 de junio, por el que se establecen normas adicionales aplicables a las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna y atenuar los impactos ambientales.

Las CSF y la línea de evacuación se encuentran alejadas de cualquiera de las IBA (Áreas importantes para las Aves) delimitadas en la Región de Murcia, concretamente a unos 7 km de la denominada Sierra de Moratalla.

#### **6.5.2.- Biotopos.**

De los principales biotopos que se dan cita en la Región de Murcia (esteparios, humedales, bosque mediterráneo, matorral, bosque de galería, etc.) en el entorno del ámbito de estudio pueden distinguirse dos de ellos. Uno ligado a los hábitats esteparios, representados por las llanuras cerealistas y otro propio de matorrales y pinares que se presentan en mosaico con cultivos leñosos de secano.

##### - Llanuras cerealistas

En los valles y zonas llanas, donde la influencia de las actividades humanas es más patente, los cultivos tradicionales de secano siguen constituyendo el elemento dominante del paisaje. En estas condiciones, muchas especies de la fauna mediterránea se han aclimatado perfectamente a estos ambientes, campos heterogéneos donde se mezclan cultivos, estepas, ramblizos, núcleos rurales y fragmentos remanentes de bosques.

Entre la fauna más característica se encuentran las aves, destacando collalbas, tarabillas, terreras, cogujadas, alcaudones, perdices y codornices, además de muchas de las especies más extendidas, como jilgueros, pardillos y trigueros.

No obstante, también aquí se encuentran especies singulares, de gran interés de conservación, como son alcaravanes, gangas ortegas, siones y avutardas. De ellas, solo la primera podría encontrarse potencialmente en la zona, no existiendo citas de ninguna de las demás.

Otras especies interesantes, como el abejaruco y la carraca, son nidificantes habituales en los taludes terrosos de las ramblas y barrancos y donde también anidan grajillas y cernícalo común.

Entre los componentes de estos ambientes se pueden destacar los pequeños bosquetes que salpican el paisaje, reductos del pinar, que pueden dar refugio a algunas especies de aves rapaces, como el busardo ratonero. Las viejas construcciones rurales, algunas abandonadas, constituyen un elemento de importancia para muchas especies de aves, como punto de nidificación, siendo aprovechados por cernícalos, mochuelos, gorriones, abubillas, estorninos, golondrinas, etc.

Los mamíferos de las estepas cerealistas más destacables son el conejo y los pequeños roedores, presas para las rapaces de la zona. Entre los reptiles, hay que destacar culebra bastarda.

#### - Pinares y matorrales en mosaico con cultivos leñosos

Sería el biotopo dominante en el recorrido de la línea eléctrica de evacuación. Está compuesto por manchas de pino carrasco más o menos denso, con rodales importantes de matorrales bajos y pastizales, que ocupan los pequeños relieves y aquellos suelos no cultivables. En mosaico con estas formaciones naturales se presentan cultivos leñosos de secano, con almendro y olivo, que se instalan en las áreas más llanas y con mejor suelo.

El pinar es refugio de muchas especies de pequeñas aves. Entre ellas destacan los fringílidos (pinzones, piquituertos, verderones, verdicillos) y los páridos, especies insectívoras, de pico corto,

como carboneros y herrerillos. Junto a ellos, otros pequeños pájaros comunes del pinar son el agateador y el mito. El sotobosque arbustivo cuenta también con especies peculiares, como el chochín y algunas currucas, como la rabilarga y la cabecinegra. Además de estas pequeñas aves, otras especies habituales son los zorzales, palomas torcaces y la tórtola europea. También hay que mencionar dos especies de pájaros carpinteros, sobre todo el pito real. Entre las especies de mayor tamaño se encuentran las rapaces, como el águila calzada y la culebrera europea.

Cuando los pinares son abiertos o en su borde, en contacto con matorrales o áreas de cultivo, suelen ser lugares de mayor diversidad ornítica, con mezcla de especies propias de diversos ambientes

Los pastizales y matorrales bajos son hábitat ideal para la mayor parte de las aves esteparias, así como el espartizal para otra buena parte de ellas. Están bien representadas las pequeñas aves como terreras, alondras, cogujadas collalbas, además de aves más ubicuas como trigueros y pardillos. Es un terreno propicio para la perdiz común.

En las zonas de matorral se refugian presas (lagomorfos, roedores y reptiles) que, además de las aves, suponen una importante fuente trófica para los depredadores.

Son abundantes los conejos y liebres, y deben tener aquí su refugio pequeños carnívoros, como gineta y comadreja. El jabalí y el zorro también tienen aquí sus zonas de cría, así como el pequeño lirón careto.

La herpetofauna está bien representada por especies como el lagarto ocelado, lagartija cenicienta y las culebras bastardas y de escalera.

## 6.6.- POBLACION.

El municipio de Caravaca de la Cruz se localiza en comarca del Noroeste de la Región de Murcia, siendo el municipio más poblado de ella. El municipio, con una extensión de 859 km<sup>2</sup>, contaba con una población total de 25.633 habitantes en 2017 (según el Padrón Municipal), lo que supone una densidad poblacional de 29,8 hab./km<sup>2</sup>, muy inferior a la media provincial (unos 130 hab./km<sup>2</sup>). Además, la mayor parte de la población se concentra en su núcleo principal (81,5 %).

En la última década no hay una evolución significativa de la población, desde 2008 cuando contaba con 26.240 habitantes, hasta los máximos en 2010 y 2011 (26.450 habitantes), año en el cual comienza una etapa de decrecimiento poblacional muy suave que se extiende hasta la actualidad.

Las CSF se ubican en la entidad de población denominada Huerta, que cuenta con 771 habitantes. Esta entidad, de grandes dimensiones ocupa el extremo nororiental del municipio, rodeando a la capital del mismo.

En lo que respecta a la economía de la localidad, destaca el sector servicios, que supone el 64 % de la población activa del municipio, encontrando su mayor exponente en el núcleo urbano de Caravaca e la Cruz. La otra actividad económica que predomina en la zona es la industria (21 % de los empleados), destacando la fabricación de productos minerales no metálicos, el cuero y el calzado, la alimentación y los productos metálicos. La construcción es el siguiente sector en importancia, con el 9 % de los empleados y finalmente la agricultura con el 6 % de la población activa.

Sin embargo, superficialmente la agricultura tiene una importancia fundamental en el municipio, ocupando el 42,7 % de las tierras, mientras que lo forestal supone el 52,9 %. Los cultivos herbáceos son los más relevantes (82,3 %), destacando los cereales de invierno (cebada y

Trigo principalmente). Los cultivos leñosos suponen el 17,7 % de las tierras cultivadas, sobresaliendo el almendro, olivo y los frutales, estos últimos en regadío.

En cuanto a los equipamientos, se encuentran la mayoría en el núcleo urbano de Caravaca de la Cruz. En el ámbito municipal destacan diversas instalaciones deportivas, 11 centros de educación infantil y primaria, 3 institutos, 5 bibliotecas, 2 museos.

En cuanto a los recursos sociales según colectivos y actividad (47), destacan las 6 unidades de atención primaria, básica y polivalente, 12 para personas con discapacidad y enfermos mentales crónicos, 7 para personas mayores y 8 para personas en riesgo de exclusión social.

En el aspecto turístico, el municipio cuenta con 5 establecimientos hoteleros, que suman 212 plazas. En cuanto a casas rurales, cuenta con una amplia oferta (84 casas con 512 plazas), así como de apartamentos (54 y 157 plazas) y hospederías rurales (4 establecimientos y 98 plazas).

## **6.7.- INFRAESTRUCTURAS.**

En cuanto a la red de transporte, al suroeste de las CSF se encuentra la carretera RM-B36, que discurre en dirección sureste-noroeste. Esta vía supone un mejor acercamiento a Moratalla desde la autovía del Noroeste (RM-15) o desde Cehegín, conectando la RM-517 y la RM-714 con la carretera RM-715 que une Caravaca de la Cruz y Moratalla. Ambas carreteras (RM-B36 y RM-715) conectan a poca distancia de la CSF. La línea eléctrica de evacuación discurre paralela a la carretera RM-B36 en su último tramo, antes de llegar a la subestación eléctrica.

De los diversos caminos agrícolas que cruzan el entorno, destacan el camino de Altarejo a Ulea por el norte y el camino del Canal.

Entre la infraestructura energética hay que señalar que en la zona se encuentra un gasoducto que cruza con dirección sur-norte la CSF Altarejo. La línea eléctrica de evacuación discurre en la mayor parte de su trazado junto a este gasoducto, aprovechando la calle abierta cuando se construyó.

Al sureste de la CSF proyectada discurre una línea eléctrica a 66 kV que une las subestaciones de Cañaverosa y Caravaca. Otras líneas de menor relevancia cruzan el ámbito en varias direcciones.

En lo que respecta a la infraestructura hidráulica, destaca la presencia del canal del Taibilla, que cruza de forma subterránea de norte a sur al oeste de la CSF Moratalla.

## **6.8.- PAISAJE.**

### **6.8.1.- Características generales.**

Las instalaciones se encuentran dentro de la zona de paisaje: “Noroeste”. Dentro de ella, se encuentra en la unidad homogénea de paisaje NOR.13 denominada “Llanos de Moratalla-Calasparra”, en el extremo sur de la misma.

Esta unidad se extiende al este de la villa de Moratalla, en dirección hacia Calasparra, enmarcado por las sierras del Espartal (o de los Falcones) y del Cerezo al norte, la sierra del Buitre al oeste y un conjunto de pequeñas sierras (sierra de La Puerta, loma de Las Cruzadas) que le otorgan su cierre meridional. Se trata de una amplia cuenca sedimentaria en torno a los 600 m de altitud. El llano presenta un intenso uso agrícola, de campos de cereales con algunas parcelas con cultivos leñosos, quedando la vegetación natural reducida a pequeños rodales de matorral y espartal con algún ejemplar de pino carrasco en los relieves o en las zonas de mayor pendiente junto a las ramblas.

El Llano de Moratalla-Calasparra aparece salpicado por un hábitat diseminado de baja densidad, en el que junto a algunas grandes casas de labor acortijadas se disponen numerosas pequeñas edificaciones de gran simplicidad formal y constructiva. La red viaria está limitada a tres carreteras que lo atraviesan: de este a oeste la carretera de Calasparra a Moratalla; de suroeste a noreste la de Moratalla a Socovos y por su límite occidental, al pie de la sierra de Los Buitres, la de

Moratalla a Calasparra. A esto se añaden los caminos agrícolas que dan acceso a las distintas parcelas.

La dinámica del paisaje está condicionada por el mantenimiento del uso agrícola tradicional en la mayor parte de este llano cultivado, pues los procesos de abandono de la actividad no están en absoluto generalizados y la vegetación natural queda limitada a los sectores de mayor pendiente.

Los bordes elevados de este llano poseen buenas condiciones panorámicas sobre el mismo, al igual que desde alguno de los cerros testigo que lo salpican. Igualmente, las carreteras que lo atraviesan facilitan el acceso al paisaje de proximidad, a la observación del detalle de sus tramas y de las prácticas agrarias que le otorgan su aspecto cambiante a lo largo de las estaciones.

En resumen, presenta una riqueza biológica baja, coherencia y sostenibilidad muy alta y bajos valores históricos y culturales. La calidad visual es media (identidad, singularidad y valores escénicos). La fragilidad es media, como resultado del elevado impacto provocado por posibles actuaciones en un medio abierto, de gran visibilidad, como es este llano, pero en el que la disposición topográfica otorga posibilidades de situar posibles actuaciones en lugares de escaso acceso visual.

#### **6.8.2.- Cuencas visuales.**

Las CSF se ubican en una cuenca de medias dimensiones, de unos 8 km<sup>2</sup>, extendida principalmente en dirección este-oeste. Hacia oriente es bastante estrecha, constreñida entre los relieves de Mojonera al norte y la loma de Las Cruzadas al sur. Hacia el oeste se tienen vistas de los cerros que bordean la sierra de El Buitre. En el entorno de las parcelas destacan los cultivos cerealistas y algunos de almendros.

En cuanto al número de observadores potenciales, la carretera RM-715 tiene una IMD de 3.355 vehículos/día y sería visible en un tramo de 657 m; la carretera RM-B36 tiene una IMD de 2.228

vehículos/día y sería visible en un tramo de 1.220 m. El tipo de observadores potenciales son trabajadores de las fincas agrícolas de la zona, personas que se mueven entre Caravaca de la Cruz y Moratalla y visitantes ocasionales que acceden desde la autovía del Noroeste. Las expectativas de los observadores potenciales son diversas, según el hábito o las circunstancias, siendo reseñable para las personas que visitan la zona por ocio.

### **6.8.3.- Intervisibilidad.**

Puede destacarse que desde buena parte del territorio la visibilidad de las parcelas será nula, concretamente desde los tramos de carretera analizados. Desde el tramo más cercano de la RM-B36 en las inmediaciones de las CSF la visibilidad es ALTA, aunque se trata de puntos no estáticos, donde se hace más dificultosa la percepción del paisaje.

Hay que señalar que, por las características del territorio, con cierta complejidad en el relieve, solo desde un tramo de 683 m de la carretera RM-715 y de otro tramo de 1.344 m de la carretera RM-B36 se tendrían vistas de las CSF.

A larga distancia son casi imposibles las vistas sobre las parcelas, mientras que, a media e incluso corta distancia, las vistas se ven dificultadas incluso por pequeños obstáculos, como el arbolado cultivado.

En cuanto a la línea de evacuación, será visible principalmente desde la carretera RM-B36, en un tramo entre la ST Lentisco y las centrales solares. No será visible desde núcleos de población.

La visibilidad de las CSF y la línea se puede ver en detalle en los planos 5.1 y 5.2.

## 6.9.- PATRIMONIO CULTURAL.

Se ha realizado una prospección arqueológica en el ámbito de las CSF por un equipo de arqueólogos formado por Jesús Bellón Aguilera y Benjamín Rubio Egea. Los trabajos de campo han puesto de manifiesto la existencia de algunos elementos de posible interés:

Y-1. Materiales de cronología romana; fragmentos de cuenco (s. I a V d.C.), cerámica gris de cocina junto a cazuelas tardías forma 33 que se fechan entre mediados del s. V d.C. a mediados del S. VI d.C. y otros fragmentos cerámicos correspondientes a orzas, jarras, cuencos, ánforas y dolia, así como elementos constructivos de cubierta (fragmentos de ímbrices y tégulas) y restos de opus signinum.

Y-2. Vivienda rural en ruinas, materiales cerámicos contemporáneos habituales de este tipo de construcciones y compuestos en términos genéricos, se ha recuperado un fragmento cerámico en esmaltín murciano azul-grisáceo fechable en el s. XVII, además de otros fragmentos cerámicos correspondientes a producciones romanas. Al SE de la casa se halla un aljibe que ofrece en su lateral meridional una pequeña pileta para el abrevado del ganado. Al SO se localiza una pequeña represa realizada contra el talud de tierra y que parece haber sido utilizada como depósito de aguas de escorrentía para riego.

Y-3. Fragmentos cerámicos fechables, presumiblemente, en época islámica, antigua, a juzgar por la textura y composición de las pastas (s. IX-XI d. C.).

Y-4. Canto de cuarcita; se trata de un aporte antrópico de carácter exógeno a la naturaleza geológica del lugar, y que parece ofrecer dos extracciones de lascas, si bien como es lógico, este extremo deberá ser confirmado por especialistas.

Esta circunstancia ha condicionado el proyecto de implantación final de las CSF, desplazándose para que los elementos arqueológicos no se vean afectados.

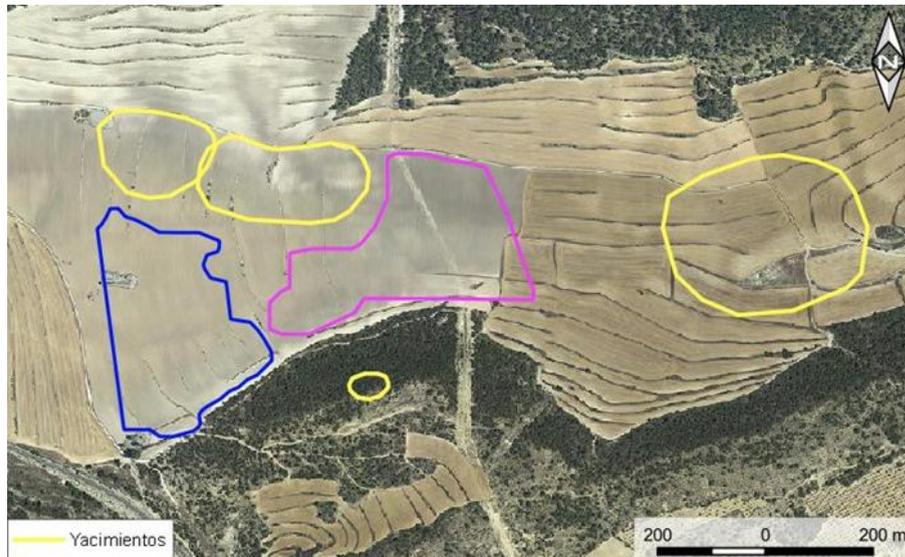


Figura 14.- Yacimientos arqueológicos.

## 6.10.- MONTES PUBLICOS Y VIAS PECUARIAS.

No existen montes públicos en el interior del ámbito, encontrándose el más próximo al suroeste, a unos 500 m, denominado Santa Bárbara, con el número 014.

Respecto a las vías pecuarias, aunque el municipio de Caravaca de la Cruz no dispone de clasificación oficial de las mismas, por los datos disponibles, la más cercana se encuentra a unos 2 km de distancia.

El sendero GR 7.1 Sendero de la Cruz discurre prácticamente a lo largo de todo su trayecto por el trazado del canal del Taibilla. El itinerario va bordeando la sierra del Buitre y la del cerro Gordo a través de los campos por los parajes de las Cañadas y el Altarejo, atravesando el ámbito analizado de noroeste a sureste. Tras pasar los barrancos del Moro y de las Peñuelas, pasa a la vertiente del río Argos, donde se encuentra el Santuario de la Vera Cruz. Este sendero discurre al oeste de la parcela destinada a la CSF Moratalla y la línea eléctrica de evacuación.

## 6.11.- ORDENACION DEL TERRITORIO.

### 6.11.1. – Directrices del suelo Industrial.

Las Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Suelo Industrial de la Región de Murcia fueron aprobadas mediante el Decreto 102/2006, de 8 de junio. Las directrices estructuran la Región de Murcia en seis zonas de desarrollo y difusión industrial, a la que se añaden otras dos constituidas por enclaves urbanos con desarrollos industriales. Las Directrices no incluyen ninguna determinación concreta para los terrenos donde se ubica la instalación.

En su normativa, el Capítulo I del Título III se dedica a las actividades industriales en suelo no urbanizable y urbanizable sin sectorizar. El artículo 38 concreta las condiciones específicas que han de cumplir las instalaciones aisladas que se implanten en suelo no urbanizable y urbanizable sin sectorizar. Mediante la Resolución nº 1 de la Dirección General de Ordenación del Territorio y Costas se dictó una instrucción interpretativa de este artículo.

Estas instalaciones (en este caso las CSF) han de cumplir, además de lo dispuesto en la legislación y el planeamiento urbanísticos general, las siguientes condiciones:

- Se han de localizar a una distancia no menor de 200 m de cualquier cauce, río, torrente o elemento de la red de drenaje natural del territorio presente en el Inventario de Cauces de la Región de Murcia o de embalses de abastecimiento urbano o agrícola. Esta distancia se cumple holgadamente para la instalación.
- En ningún caso serán autorizables industrias localizadas en terrenos inundables. De acuerdo a los Mapas de Riesgo y Mapas de Zonas no Inundables de la CHS, consultados en SITMURCIA, la instalación se encuentra muy alejada de zonas inundables.
- La pendiente media del terreno no ha de ser superior al 12 %, como así será.

- El área a afectar no debe estar ocupada por masas forestales. Toda la zona para ocupar son cultivos.
- Se han de localizar a una distancia no menor de 500 m de suelo urbano o urbanizable residencial y de núcleos de población, salvo que se trate de instalaciones de producción de energías renovables. En este caso, aunque se encuentra próxima a suelo urbanizable sin sectorizar de tipo residencial del municipio de Moratalla, se trata de producir energías renovables. La actividad a desarrollar no implica ningún proceso industrial contaminante o molesto, por lo que se entiende que no existe afección en este punto.
- No deberán estar situados en el entorno de bienes de interés cultural. No hay ningún BIC catalogado en sus inmediaciones.
- Se deberá justificar la imposibilidad de su traslado a polígonos ordenados. En este caso se trata de una instalación de grandes dimensiones, lo que haría inviable su ubicación en polígonos industriales.
- No se llevarán a cabo instalaciones industriales aisladas en los suelos especialmente protegidos, terrenos forestales y lugares que contengan otro tipo de valores ambientales merecedores de protección y conservación, como valores paisajísticos, hábitats comunitarios y hábitats de especies animales y vegetales incluidas en alguna figura de protección.

Todas estas condiciones son cumplidas por el proyecto de las CSF propuestas.

#### **6.11.2. – Directrices y plan territorial de la Comarca del Noroeste.**

Por Orden del Excmo. Sr. Consejero de Obras Públicas y Ordenación del Territorio, de 4 de marzo de 2009, se aprobaron inicialmente de las Directrices y Plan de Ordenación Territorial de la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia. Diez años después, estos instrumentos siguen sin aprobarse definitivamente.

A los efectos de las Directrices, el territorio del Noroeste queda estructurado en tres Áreas Funcionales, ubicándose la parcela destinada a la CSF en el Área Funcional Centro Oriental. En ella se concentra la totalidad de las cabeceras municipales, así como la mayor parte de la población, de la actividad económica y de los servicios y equipamientos de carácter comarcal.

Toda la zona se encuentra fuera de suelos protegidos, de forma que el desarrollo de las CSF se regulará por sus normativas y planificaciones sectoriales específicas. En los relieves montañosos del sur se encuentran suelos protegidos por riesgo geomorfológico o movimientos de ladera, así como por protección de montes (incluye un monte público).

Dentro del Anexo 2 Recomendaciones relativas a asuntos tratados por las Directrices y el Plan de Ordenación Territorial de la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia se incluyen los siguientes aspectos:

*i) En relación con las políticas de ordenación y fomento de los sistemas productivos, se recomienda a las Administraciones competentes tener en consideración las siguientes consideraciones.*

- El fomento de la producción de las energías renovables*

*n) Se fomentará la implantación de centrales de producción energética procedente de energías renovables y se mejorará la red eléctrica para satisfacer la evacuación de energía renovable, producida por las instalaciones que se desarrollen.*

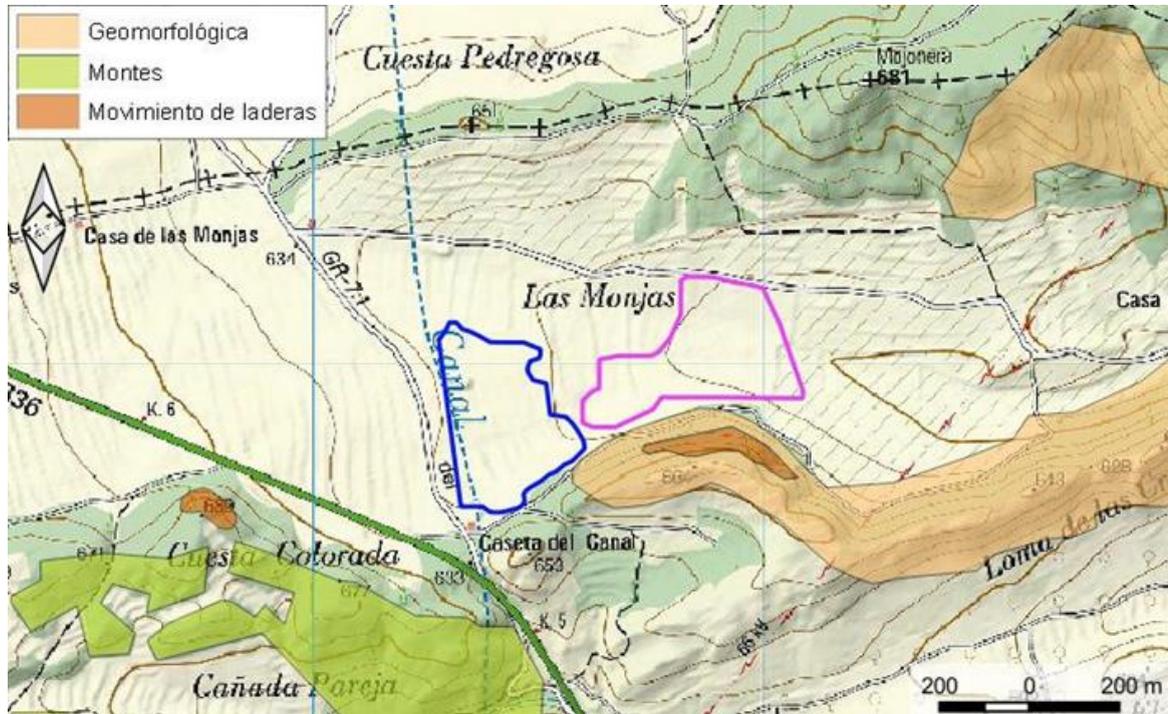


Figura 15.- Suelos protegidos DPT Comarca del Noroeste. Fuente SITMURCIA.

### 6.11.3. – Planeamiento Urbanístico.

El actual planeamiento urbanístico del municipio de Caravaca de la Cruz clasifica, tanto las parcelas destinadas a las CSF como el trazado de la línea eléctrica de evacuación, como suelo urbanizable no sectorizado de tipo económico dotacional (UR-NS-ED). Dentro del municipio, este tipo de suelo se localiza en el eje de las carreteras de Calasparra, entorno de Cavila y la de Lorca hasta Los Prados. Para este tipo de suelo, las normas urbanísticas indican en el artículo 8.2.- Clasificación de usos:

#### *e) Económico-dotacional e Industrial*

1. *Industrias y almacenes compatibles con vivienda.*
2. *Industrias y almacenes no compatibles con vivienda.*
3. *Industrias e instalaciones de necesaria ubicación en suelo no urbanizable.*
4. *Estaciones de servicios y surtidores.*

En consecuencia, parece compatible la actuación propuesta con la clasificación del suelo.

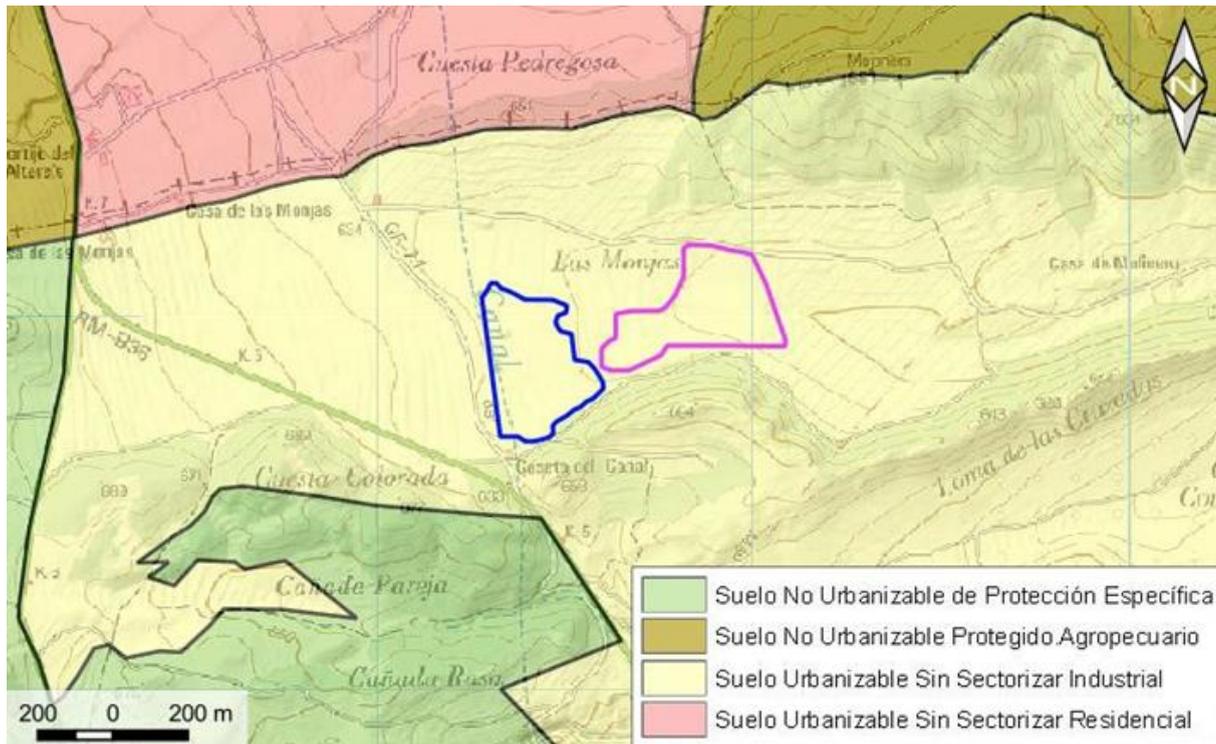


Figura 16.- Planeamiento urbanístico. Fte.: SITMURCIA.

## 6.12.- ESPACIOS PROTEGIDOS.

### 6.12.1. Espacios Naturales Protegidos.

En el ámbito de la Región de Murcia, la Ley 4/1992, de 30 de julio, es el instrumento jurídico de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia. Las parcelas se alejan de cualquier espacio natural protegido en el ámbito de dicha ley, encontrándose a unos 17 km al noreste la reserva natural ENP000011 Sotos y bosques de ribera de Cañaverosa.

### 6.12.2. Red NATURA 2000.

Dentro de la Red Natura 2000, los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) pretenden la conservación de los hábitats naturales y los hábitats de las especies relacionados en los anexos I y II de la Directiva 92/43/CEE, en función de la representación que tengan en su territorio. Mediante la Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, se adoptó la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea (que ha ido actualizándose posteriormente), no declarándose ningún LIC en el entorno de las parcelas.

Entre los más cercanos se encuentra el LIC ES6200019 Sierra del Gavilán, a una distancia mínima de 1,2 km, declarado como Zona de Especial Conservación (ZEC) mediante el Decreto 55/2015, de 17 de abril, de Declaración de Zonas Especiales de Conservación y Aprobación del Plan de Gestión Integral de los espacios protegidos Red Natura 2000 del Noroeste de la Región de Murcia.

Se trata de un espacio que dispone de 4.085 ha, de media montaña, con cotas entre los 750-1.500 m. La masa forestal está dominada por pino negro (*Pinus pinaster*) y pino carrasco (*Pinus halepensis*) y más escasamente pino blanco (*Pinus nigra subsp. mauritanica*). En las zonas rocosas de cumbres se disponen sabinars de *Juniperus phoenicea* y matorrales almohadillados, mientras que en las bajas abunda el espartizal y los tomillares.

Se han citado hasta once especies de aves incluidas en el anexo I de la Directiva de Aves, doce especies de mamíferos incluidas en los anexos II y IV de la Directiva Hábitats y seis herpetos incluidos en el Listado Español de Especies en Régimen de Protección Especial.

La zona se encuentra muy alejada de las ZEPA declaradas en la Región de Murcia, siendo la más próxima la ES0000266 Sierra de Moratalla, a casi 7 km de distancia.

### **6.12.3. Otros Espacios Catalogados.**

En la zona afectada no existe ningún lugar de interés geológico, microrreservas de flora, humedales u otros espacios catalogados o protegidos. Tampoco por donde discurre la línea eléctrica de evacuación.

## 7.- IDENTIFICACION Y VALORACION AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS.

### 7.1.- METODOLOGÍA UTILIZADA.

Una vez enumeradas y explicadas las acciones que pueden producir impacto procederemos a darles un valor. Para ello realizaremos una evaluación cualitativa de impactos a través de la matriz de importancia de V Conesa Fernandez. - Vitora (1997). Se trata de una matriz de causa-efecto, en la cual se introduce en filas los factores del medio y en columnas las acciones del proyecto, pudiendo medir así la importancia y severidad de cada impacto generados por nuestras acciones sobre un factor en concreto. Esta matriz nos permite asignarle un valor numérico a cada impacto, el cual determinará su Importancia (I). Este valor estará comprendido entre 13 y 100, siendo 13 el de menor importancia, y 100 el que supone un mayor impacto, clasificándose así los impactos según el valor de importancia de la siguiente manera:

Calificación del impacto	Valores I (13 – 100)	Significado
Crítico	Superior a 75	La afectación de este es superior al umbral aceptable, produciéndose una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. Sin posibilidad de recuperación.
Severo	Entre 50 y 75	La afectación de este exige de medidas correctoras o protectoras para la recuperación del medio. El tiempo de recuperación es prolongado.
Moderado	Entre 25 y 50	La afectación de este no precisa medidas correctoras o protectoras intensivas. La recuperación de las condiciones iniciales requiere poco tiempo
Compatible	Inferior a 25	La afectación de este no es relevante, produciéndose una recuperación inmediata sin necesidad de medidas correctoras o protectoras.

Clasificación de impactos según el valor I

Para obtener este valor numérico utilizaremos la siguiente fórmula:

$$I = \pm (3/ + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:

Signo ( $\pm$ ): Determina la naturaleza del impacto, si es beneficioso (+) o si es perjudicial (-), de las distintas acciones que van a repercutir sobre los factores ambientales. Intensidad (1) o grado de destrucción: Determina el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico que actúa.

Extensión (EX): Se trata del área de influencia teórica del impacto relacionado con el entorno proyectado. (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta).

Momento (MO): Tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el inicio del efecto sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE): Es el tiempo de permanencia del efecto desde su aparición y, a partir del cual, el factor volvería a las condiciones previas a la acción, por medio natural o aplicando medidas correctoras.

Reversibilidad (RV): Es la posibilidad de volver a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez este deje de actuar sobre el medio.

Sinergia (SI): Reforzamiento de dos o más efectos simples.

Acumulación (AC): Determina el incremento progresivo del efecto cuando la acción que lo genera persiste de forma continua o reiterada.

Efecto (EF): Se refiere a la relación causa-efecto, forma de manifestación de un efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PE): Determina la regularidad que tiene el efecto en manifestarse. Recuperabilidad (MC): Se trata de la posibilidad de recuperación del factor afectado, como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana.

**Recuperabilidad (MC):** Se trata de la posibilidad de recuperación del factor afectado, como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana.

En la siguiente tabla, se muestra los valores asignados a cada parámetro de la ecuación en función de las características del impacto. Estos valores nos permitirán cuantificar la importancia (1) que tiene el impacto sobre el medio y realizar así la matriz.

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de Destrucción)	
		Baja	1
Beneficioso	+	Media	2
Perjudicial	-	Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de Influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Potenciación de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Simple	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación Causa-Efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	

Indirecto (secundario)	1	Aperiódico	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Inmediata	1	$I = \pm (31 + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
A medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 40.- Valores asignados a cada parámetro de la ecuación de importancia (1) en función de las características del impacto. Fuente: Apuntes de la asignatura de Impacto ambiental.

## 7.2.- IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS EN LAS ACCIONES DEL PROYECTO.

Una vez explicada la metodología utilizada para la identificación y valoración de impactos, procedemos a desarrollar la matriz de identificación de impactos, que adjuntamos a continuación:

Matriz de identificación de impactos del estudio de las plantas solares fotovoltaicas FOTOLUX I y II		Acciones de Proyecto															
		Fase de construcción						Fase Explotación			Fase desmantelamiento/cierre						
		Movimiento de tierras	Desbroce	Tráfico de vehículos y maquinaria	Águas/vertientes/s/aneamiento	Montaje estructuras e instalaciones auxiliares	Generación de empleo	Cupación del terreno	Tráfico de vehículos y maquinaria	Generación de empleo	Movimiento de tierras	Revegetación	Tráfico de vehículos y maquinaria	Generación de residuos	Desmontaje de estructuras e instalaciones auxiliares	Generación de empleo	
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad de aire															
		Ruido	X	X										X			
		Nivel luminoso	X												X		
		Calidad del agua															
		Calidad del suelo	X	X	X												
		Recursos geológicos	X														
		Relieve															
		Recarga de acuíferos	X			X											
		Especies de interés															
		Formaciones vegetales	X	X	X												
Medio biótico		Especies de interés															
		Formaciones vegetales	X	X	X												
		Especies de interés	X	X	X												
		Cadena trófica	X	X	X												
Medio Perceptual		Zonas ambientales sensibles															
		Regeneración natural del hábitat	X	X	X												
		Corredores y pasos	X	X	X												
Medio socioeconómica y cultural		Incidencia visual	X	X	X												
		Turismo, caza, Activ. Deportivas															
		Agriculta ganadero															
		Yacimientos arqueológicos															
		Bienes de interés cultural															
		Usos y costumbres															
		Vías pecuarias y montes															
		Movimientos de población															
		Seguridad y salud de las personas		X	X												
		Vías de comunicación: movilidad			X												
Economía		Cambio uso del Suelo															
		Renta															
		Empleo															
		Actividad económica															

Una vez explicada la metodología a utilizar e identificados los impactos, procedemos a la valoración de los impactos más significativos del proyecto, para ello aplicaremos el modelo de importancia de impactos en cada fase del proyecto. Los impactos se clasificarán de la siguiente forma:

Positivo	
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	

### 7.2.1- Actuaciones durante la fase de obras.

#### 7.2.1.1.- Acondicionamiento de accesos ya existentes.

En términos generales, los accesos requeridos para la construcción y funcionamiento de las CSF se realizan aprovechando al máximo la red de caminos existentes, no siendo necesaria la apertura de ningún nuevo acceso, ya que se encuentra bien comunicada por la carretera existente y caminos agrícolas.

Los accesos para la construcción de los apoyos y la línea eléctrica se realizarán a través de los caminos agrícolas existentes o la calle abierta por el gasoducto, con cuyo trazado coincide en gran medida.

#### 7.2.1.2.- Explanación de los terrenos.

Previa a la instalación de los paneles fotovoltaicos se debe proceder a la explanación del terreno. La superficie es bastante llana, con poco desnivel. Esta operación implica un escaso movimiento de tierras, de unos 27.000 m<sup>3</sup>, aunque implica el uso de maquinaria pesada (excavadoras, tractores).

La explanación afecta a terrenos agrícolas de secano en el caso de las CSF. Los tramos subterráneos discurrirán exclusivamente por este tipo de cultivo, mientras que la aérea aprovechará la traza del gasoducto existente, con una vegetación muy degradada y cultivos.

#### **7.2.1.3.- Cimentación y zanjas.**

Los módulos solares se instalarán solidarios a una estructura metálica de acero galvanizado y aluminio de tipo fijo, que garantiza la orientación e inclinación óptima para un adecuado rendimiento de producción de los módulos. La característica más significativa de este soporte es su anclaje al terreno, puesto que no necesita la construcción de zapata de hormigón, por lo que se reduce significativamente la obra civil a realizar.

Las cimentaciones solo serán necesarias para la instalación de los postes en el vallado.

Las zanjas para cableado serán de escasa profundidad y las excavaciones se producen en suelos ya alterados por el cultivo previo y la explanación del terreno.

Los apoyos de la línea de evacuación necesitarán de excavaciones para la instalación de las zapatas de hormigón. Se trata de suelos y vegetación muy alterados ya por la instalación del gasoducto o por los cultivos.

#### **7.2.1.4.- Acopio de materiales.**

La acción de transporte, carga y descarga de materiales necesarios para las instalaciones de las CSF y la línea de evacuación podría producir una alteración del suelo de tipo superficial y, en caso de accidente, la posible contaminación del suelo.

En el caso de la línea, el acopio se realiza en campas en las zonas de cultivo.

#### **7.2.1.5.- Vallado perimetral.**

La instalación del vallado se realizará mediante malla de cingética, siendo necesaria la excavación y hormigonado de postes metálicos.

#### **7.2.1.6.- Viales perimetrales.**

Los viales perimetrales de las instalaciones se realizarán sobre terrenos ya acondicionados por la explanación, mediante compactación del terreno natural.

#### **7.2.1.7.- Edificios prefabricados.**

Los inversores se instalarán en el mismo edificio que los centros de transformación y de forma que el recorrido que tengan que realizar los cables de continua sea el menor posible, para minimizar las pérdidas. Dichos inversores irán ubicados en casetas prefabricadas, ya sea de hormigón o metálicas, o en plataformas de hormigón.

#### **7.2.1.8.- Necesidad de mano de obra.**

La necesidad de mano de obra será más importante en la fase de obras; durante la explotación solo será necesario personal de vigilancia y mantenimiento.

### **7.2.2- Actuaciones durante la fase de explotación.**

#### **7.2.2.1.- Ocupación del espacio.**

Las CSF tienen unos requerimientos de espacio que pueden generar unas alteraciones sobre los elementos que se encuentran en su área de influencia. Las CSF se componen de una serie de paneles y unas instalaciones complementarias, como transformadores.

Las instalaciones se ubican sobre terrenos agrícolas cerealistas de secano, de los que existe una gran superficie en el entorno, siendo su productividad muy baja por las condiciones climáticas de precipitación.

La línea de evacuación de tipo subterráneo/aéreo produce una escasa ocupación del territorio.

#### **7.2.2.2.- Mantenimiento.**

No existe personal permanente en las CSF. Existirá personal de mantenimiento los cuales acudirán cuando sea necesario. Existirán puntos localizados de agua para cubrir las necesidades sanitarias de este personal.

Para la limpieza de las placas se utilizará agua neutra sin aditivos químicos ni detergentes, la cual será aportada a presión y almacenada por una cuba que se desplazará por las CSF durante la limpieza. El agua utilizada será absorbida por el terreno de forma natural.

El mantenimiento de la línea eléctrica aérea es sencillo y no produce afecciones significativas.

#### **7.2.2.3.- Producción limpia de energía eléctrica.**

Durante la vida útil de las CSF se producirá energía limpia que contribuirá a la disminución de emisiones de gases contaminantes de la atmósfera y contribuir a la mitigación del cambio climático.

#### **7.2.3.- Actuaciones durante la fase de abandono o desmantelamiento.**

##### **7.2.3.1.- Desmantelamiento de las instalaciones.**

El desmontaje de todos los elementos que constituyen las CSF conlleva la producción de residuos de diversa naturaleza, algunos de los cuales son susceptibles de contaminar el medio.

Estas acciones llevan consigo la excavación de zanjas, el transporte de materiales y la circulación de maquinaria.

La línea eléctrica se desconectará del sistema, procediéndose posteriormente al desmontaje del cableado y de los apoyos. Para esto último será necesario realizar la excavación de las zapatas, cuyos restos serán enviados a gestor de residuos. El resto de los materiales metálicos pueden ser reciclados.

### **7.3.- IDENTIFICACION DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO.**

A continuación, se reflejan los elementos del medio físico, biológico, socio- económico y perceptual sobre los que potencialmente podrían producirse afecciones:

- Geología
  - o Procesos erosivos
- Geomorfología
  - o Morfología
- Edafología
  - o Capacidad de uso
  - o Características físicas y químicas de los suelos
- Hidrología superficial
  - o Cauces
- Hidrología subterránea
  - o Calidad
- Atmósfera
  - o Cambio climático

- o Partículas en suspensión
  - o Ruido
- Vegetación
  - o Flora
  - o Comunidades vegetales
  - o Hábitats de interés comunitario
- Fauna
  - o Terrestre
  - o Avifauna
- Medio socioeconómico
  - o Población activa
  - o Actividad agropecuaria
- o Infraestructuras y servicios
- Patrimonio
  - o Yacimientos arqueológicos
- Paisaje
  - o Visibilidad
  - o Calidad paisajística
  - o Fragilidad paisajística

#### **7.4.- IDENTIFICACION DE LOS EFECTOS AMBIENTALES.**

Son efectos potenciales aquellos que probablemente se producirían sobre el medio ambiente como consecuencia de las distintas acciones asociadas a la construcción, funcionamiento y desmantelamiento de las CSF y la línea.

Aunque no contamina los elementos fundamentales del medio, ya que no produce efluentes contaminantes en sí, como estructura industrial que se puede producir alteraciones en los ecosistemas.

Los impactos potenciales debidos a estas instalaciones se producen principalmente sobre el medio natural por la afección sobre la vegetación y sobre el paisaje por la intrusión visual de los módulos fotovoltaicos en el caso de proximidad a parajes de gran valor o zonas muy frecuentadas. También la fauna puede afectarse por la pérdida de hábitat y zonas de campeo o alimentación, colisiones, etc.

A continuación, se describen los impactos potenciales que como consecuencia de la instalación de las CSF y la línea eléctrica de evacuación podrían producirse sobre el medio, agrupados en función del elemento que es afectado.

#### **7.4.1.- Atmósfera, Polvo y ruido en la fase de obras.**

Durante la fase de construcción, el impacto es debido al incremento de polvo en el ambiente por el movimiento de maquinaria. También se produce polvo por las excavaciones de la zanja destinada a la línea subterránea y los hoyos para la cimentación de los apoyos.

Este incremento de partículas en suspensión podría suponer un efecto negativo sobre los cultivos, no existiendo población cercana. Sobre los campos agrícolas, se puede comparar con el producido por la maquinaria agrícola en la realización de los trabajos habituales del campo, por lo que se considera muy bajo si se tiene en cuenta además su carácter claramente temporal, ya que una vez finalizada esta fase no se producirá ninguna contaminación por aumento de partículas en suspensión.

Tabla 1. Impacto sobre la calidad del aire en las 3 fases del proyecto. Elaboración propia.

Calidad del aire	Fase obra				Fase explotación	Fase desmantelamiento			
	Movimiento tierras	Dsbroce	Tráfico vehículos y maquinaria	Montje de estructuras e inst. auxiliares	Trafico vehiculos y maquinaria	Movimiento tierras	Revegetación	Tráfico vehículos y maquinaria	Desmontaje de estructuras e inst. auxiliares
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Intensidad (I)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Extensión (EX)	4	4	2	2	2	4	4	4	4
Momento (MO)	4	2	4	4	4	4	2	4	4
Persistencia (PE)	2	2	2	2	2	2	4	2	2
Reversibilidad (RV)	1	2	1	1	1	1	2	1	1
Sinergia (SI)	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Acumulación (AC)	1	4	4	1	1	1	4	4	1
Efecto (EF)	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Perioricidad (PR)	4	2	4	2	4	4	2	4	2
Recuperabilidad (MC)	2	1	2	2	2	2	2	2	2
<b>Importancia (I)</b>	<b>-34</b>	<b>-33</b>	<b>-33</b>	<b>-27</b>	<b>-30</b>	<b>-34</b>	<b>36</b>	<b>-33</b>	<b>-28</b>

La mayoría de los impactos producidos son moderados a excepción del producido por la acción de revegetación que es positivo.

En todas las fases del proyecto la calidad del aire se verá afectada principalmente por emisiones de polvo y emisiones por la combustión de combustibles. Estos últimos generados por la circulación de vehículos y maquinaria. Estos efectos son de carácter temporal además de generarse a cielo abierto lo que facilita una rápida dilución al entorno. En la fase de explotación, la única acción que afectará a la calidad del aire es el tráfico de vehículos y maquinaria producidos por los trabajos de mantenimiento.

En la fase de desmantelamiento, se produce un impacto beneficioso por la acción de revegetación.

El impacto se considera como MODERADO.

En cuanto al ruido y las vibraciones, todos los impactos generados son moderados serán más intensos en las fases de construcción y desmantelamiento. Sobre todo, por el movimiento de tierras en las diferentes acciones en las cuales se producen y por el tránsito de vehículos y maquinaria que se utilizarán para el montaje y retirada de la planta. Cabe destacar que todos los impactos son temporales.

Ruido	Fase obra				Fase explotación	Fase desmantelamiento			
	Movimiento tierras	Dsbroce	Tráfico vehículos y maquinaria	Montje de estructuras e inst. auxiliares	Trafico vehículos y maquinaria	Movimiento tierras	Revegetación	Tráfico vehículos y maquinaria	Desmontaje de estructuras e inst. auxiliares
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Intensidad (I)	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Extensión (EX)	4	2	2	2	2	4	2	2	2
Momento (MO)	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Persistencia (PE)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Reversibilidad (RV)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sinergia (SI)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Acumulación (AC)	1	1	4	1	4	1	1	4	1
Efecto (EF)	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Perioricidad (PR)	4	2	4	2	2	2	2	4	2
Recuperabilidad (MC)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Importancia (I)</b>	<b>-34</b>	<b>-28</b>	<b>-33</b>	<b>-28</b>	<b>-28</b>	<b>-32</b>	<b>-28</b>	<b>-33</b>	<b>-28</b>

El impacto se considera como MODERADO.

#### 7.4.2.- Cambio climático.

Las CSF propuestas tendrán una potencia total fotovoltaica conjunta de 12.012 kWp. La energía producida de forma limpia permitirá la no-emisión de gases de efecto invernadero, como el CO<sub>2</sub>, y contaminantes como el azufre (SO<sub>x</sub>) o los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).

El período en el que el sistema devuelve la energía inicial invertida en estos procesos se conoce como energy payback time (tiempo de retorno de la energía) y es uno de los principales inconvenientes de las fuentes de energía renovables, como la solar fotovoltaica.

Se define como el tiempo que tarda un sistema en devolver la energía empleada en su ciclo de vida y se calcula como la energía bruta alimentada al ciclo de vida del sistema dividido por la energía primaria que evita el sistema renovable procedente de, por ejemplo, el mix eléctrico nacional.

Mientras que las fuentes energéticas convencionales poseen tiempos de retorno minúsculos, las energías renovables presentan valores mayores, desde los varios meses de la energía eólica hasta los años que se han calculado para fotovoltaica. Las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la generación de electricidad de origen fotovoltaico son aproximadamente 46 gr CO<sub>2</sub>/kWh.

En cualquier caso, a pesar de este aumento inicial de emisiones, el balance neto de las plantas será de un ahorro significativo de ellas.

Por otro lado, para la instalación de las plantas no se va a destruir todo el suelo existente (de tipo agrícola en su gran parte) y, por lo tanto, no se producirá una alteración profunda del almacén de carbono contenido en los suelos actuales (por otro lado, muy pobres).

En los suelos de las CSF puede desarrollarse una vegetación baja herbácea que mejorará el contenido en carbono del suelo, que quedará a salvo de la roturación periódica por las labores agrícolas.

El impacto sobre este factor se califica como POSITIVO.

#### 7.4.3.- Suelo.

El aumento de los procesos erosivos vendrá asociado con la explanación de terrenos. Las parcelas donde ubicarían las CSF tienen una pendiente suave, por lo que las tareas previstas no ocasionarán problemas erosivos significativos. Las excavaciones realizadas para la cimentación de los apoyos afectan a escasos volúmenes de tierras.

La explanación de tierras en las CSF provocará una alteración de los horizontes del suelo, aunque afectarán a suelos poco profundos, ya que, aunque inicialmente se trataban de regosoles calcáricos con inclusiones de fluvisoles calcáricos, actualmente se encuentran cultivados.

El volumen de maquinaria necesario en el desarrollo de los trabajos para el movimiento de tierras y, en general, todos los trabajos precisos para la ejecución de las obras determinan la necesidad de un parque de maquinaria pesada. En sus movimientos, este tipo de máquinas puede provocar la compactación de la capa superficial del suelo.

Las características químicas del suelo pueden verse alteradas por agentes contaminantes debido a vertidos accidentales, fundamentalmente grasas, aceites, pinturas, combustibles, etc., durante la fase de construcción. Para que ocurra este impacto tendría que suceder un vertido por negligencia o por accidente. La previsión de que se produzca este tipo de alteraciones es relativamente compleja, aunque se prevé que con las medidas preventivas y la adecuada planificación de los trabajos se minimice e incluso se anule la aparición de este impacto.

Las afecciones sobre el suelo por la excavación destinada a los apoyos de la línea eléctrica serán bajas, por el escaso volumen de tierra extraída (37,36 m<sup>3</sup>).

El impacto se considera un efecto negativo, directo, simple, a corto plazo, permanente, reversible y recuperable. Se valora como MODERADO.

Calidad del suelo	Fase obra				Fase explotación		Fase desmantelamiento				
	Movimiento tierras	Dsbroce	Tráfico vehículos y maquinaria	Monte de estructuras e inst. auxiliares	Tráfico vehículos y maquinaria	Ocupación terreno	Movimiento tierras	Revegetación	Tráfico vehículos y maquinaria	Generación residuosw	Desmontaje de estructuras e inst. auxiliares
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Intensidad (I)	4	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2
Extensión (EX)	4	4	2	2	2	2	4	4	2	2	2
Momento (MO)	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4
Persistencia (PE)	4	2	2	4	2	2	4	4	2	2	4
Reversibilidad (RV)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Sinergia (S)	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1
Acumulación (AC)	1	4	4	1	4	1	1	4	4	1	1
Efecto (EF)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Perioridad (PR)	4	2	2	4	2	4	4	2	4	2	2
Recuperabilidad (MC)	4	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2
<b>Importancia (I)</b>	<b>-45</b>	<b>-34</b>	<b>-31</b>	<b>-39</b>	<b>-31</b>	<b>-30</b>	<b>-45</b>	<b>36</b>	<b>-33</b>	<b>-28</b>	<b>-29</b>

#### 7.4.4.- Aguas superficiales y subterráneas.

En la zona no hay aguas permanentes. Las aguas pluviales de la parcela drenan a través de la cañada de Las Monjas, alcanzando después el arroyo del Moro, que desemboca en el río Argos en un punto muy alejado de las CSF.

La línea eléctrica de evacuación cruza la rambla del Moro entre los apoyos 8 y 9. Ambos apoyos se sitúa a más de 60 m del cauce, por lo que no se espera ninguna afección al mismo.

En cuanto a los acuíferos, las parcelas destinadas a las CSF y los apoyos 0 y 1 se encuentran sobre el acuífero 182 Sinclinal de Socovos, dentro de la unidad hidrogeológica del mismo nombre. Se trata de un gran acuífero de uno 634 km<sup>2</sup>, que se extiende hacia el norte y noroeste. No se esperan afecciones significativas sobre este acuífero, puesto las obras se limitan a la explanación del terreno y excavación de zanjas.

La posibilidad de vertido accidental de líquidos que podría producir la contaminación del suelo se podría considerar remoto, aunque para ello se deben introducir medidas preventivas.

El impacto se considera un efecto negativo, directo, simple, a corto plazo, temporal, reversible y recuperable. Se valora como MODERADO.

Calidad del agua	Fase obra				Fase explotación	Fase desmantelamiento			
	Movimiento tierras	Dsbroce	Tráfico vehículos y maquinaria	Montje de estructuras e inst. auxiliares	Trafico vehículos y maquinaria	Movimiento tierras	Revegetación	Tráfico vehículos y maquinaria	Desmontaje de estructuras e inst. auxiliares
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Intensidad (I)	4	2	2	2	1	2	2	1	2
Extensión (EX)	4	4	2	2	2	4	4	2	2
Momento (MO)	4	2	4	4	4	4	4	4	2
Persistencia (PE)	4	2	4	4	4	4	2	4	4
Reversibilidad (RV)	2	2	1	2	1	1	2	1	1
Sinergia (SI)	2	2	1	2	1	2	2	1	1
Acumulación (AC)	1	1	1	1	4	4	1	4	4
Efecto (EF)	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Perioricidad (PR)	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Recuperabilidad (MC)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Importancia (I)</b>	<b>-41</b>	<b>-31</b>	<b>-29</b>	<b>-30</b>	<b>-29</b>	<b>-37</b>	<b>-33</b>	<b>-29</b>	<b>-30</b>

Por lo tanto, el desbroce facilitará la recarga de los acuíferos y la acción contraria de revegetación dificultará la recarga de los acuíferos. Sin embargo, la revegetación tendrá un efecto con una importancia moderada. El drenaje del suelo tendrá un efecto perjudicial con una importancia moderada.

Recarga acuíferos	Fase construcción		Fase desmantelamiento
	Desbroce	Denaje	Revegetación
Naturaleza	+	-	-
Intensidad (I)	2	1	2
Extensión (EX)	2	1	2
Momento (MO)	2	4	2
Persistencia (PE)	2	4	2
Reversibilidad (RV)	2	4	2
Sinergia (SI)	1	1	1
Acumulación (AC)	1	1	1
Efecto (EF)	1	4	1
Perioricidad (PR)	2	1	2
Recuperabilidad (MC)	2	4	2
<b>Importancia (I)</b>	<b>23</b>	<b>-28</b>	<b>-23</b>

#### 7.4.5.- Flora y vegetación.

Los daños sobre la vegetación se producirían potencialmente durante la fase de adecuación de los terrenos, al producirse excavaciones y remociones del suelo, si se eliminara la vegetación existente.

Durante la fase de proyecto se han evitado las áreas ocupadas por vegetación natural, por lo que las afecciones serán nulas. Todos los terrenos destinados a las CSF se ubican sobre cultivos cerealistas, sin afectar a vegetación natural. En la CSF Moratalla hay una antigua y pequeña escombrera con algunas especies nitrófilas.

Para el trazado de la línea se ha seleccionado la calle despejada por el gasoducto existente, por lo que la vegetación es muy escasa y está muy degradada, consistiendo en pequeñas matas que han empezado a colonizar los terrenos roturados. La mitad de los apoyos se ubican sobre cultivos.

Las especies que se han detectado en los puntos de instalación de los apoyos son las siguientes: Anthyllis cytisoides, Argyrolobium zanonii, Atrcatylis humilis, Brcahypodium retusum, Bupleurum frutescens, Cistus clusii, Convolvulus, althaeoides, Dactylis hispanica, Daphne gnidium, Dittrichia viscosa, Euphorbia serrata, Fumana ericoides, Fumana thymifolia, Genista scorpius, Hlianthemum cinereum, Helianthemum syricaum, Hippocrepis sp., Koeleria vallesiana, Lobularia maritima, Moricandia arvensis, Paronychia suffruticosa, Phlomis lychnitis, Pinus halepensis (arbusto), Plantago albicans, Plantago lanceolata, Rhamnus lycioides, Rosmarinus officinlis, Sanguisorba verrucosa, Santolina chamaecyparissus, Sedum sediforme, Sideritis sp., Sonchus tenerrimus, Stipatencaissima, Teucrium capitatum, Thymus vulgaris.

Como se observa, se trata de especies muy comunes en la zona, siendo muy pocos los ejemplares afectados. No hay especies protegidas que puedan verse afectadas.

El impacto se considera un efecto negativo, directo, simple, a corto plazo, temporal, reversible y recuperable. Se valora como MODERADO.

Formación Vegetal	Fase obra					Fase explotación		Fase desmantelamiento			
	Movimiento tierras	Dsbroce	Tráfico vehículos y maquinaria	Montje de estructuras e inst. auxiliares	Drenajes	Trafico vehículos y maquinaria	Ocupación terreno	Movimiento tierras	Revegetación	Tráfico vehículos y maquinaria	Desmontaje de estructuras e inst. auxiliares
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
Intensidad (I)	4	8	2	2	2	2	1	4	8	2	4
Extensión (EX)	4	4	2	2	2	2	2	4	4	2	2
Momento (MO)	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2
Persistencia (PE)	4	4	2	4	2	2	4	4	4	2	4
Reversibilidad (RV)	4	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
Sinergia (SI)	4	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2
Acumulación (AC)	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1
Efecto (EF)	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4
Perioricidad (PR)	4	4	2	4	2	2	4	2	4	2	2
Recuperabilidad (MC)	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Importancia (I)</b>	-43	-57	-28	-32	-22	-28	-29	-41	55	-28	35

#### 7.4.6.- Hábitats de interés comunitarios.

Las CSF se encuentran fuera de cualquier polígono de hábitats de interés comunitario.

En cuanto a la línea eléctrica de evacuación, atraviesa el polígono 24361036 (apoyos 2 a 8). Del contenido en asociaciones de este polígono, solo está realmente presente la 309078 *Teucrio webbiana-Helianthemum origanifolium*, que se corresponde con un tomillar. Se trata de un hábitat no prioritario y no raro. Las otras dos asociaciones (52207B *Teucrio pseudochamaepityos-Brachypodium ramosum* y 522224 *Lapiedra martinicensis-Stipidium tenacissimum*) no están realmente presentes en las zonas de excavación de los apoyos.

El hábitat 309078 *Teucrio webbiana-Helianthemum origanifolium* se encuentra extremadamente degradado por la roturación realizada para la instalación del gasoducto. La línea eléctrica de evacuación aprovecha este trazado, evitando así nuevas afecciones. La superficie de excavación para los apoyos es muy reducida y estas especies tienen capacidad natural de regeneración por sí mismas.

El impacto se considera un efecto negativo, directo, simple, a corto plazo, temporal, reversible y recuperable. Se valora como MODERADO.

Regeneración natural de hábitat	Fase obra					Fase explotación	Fase desmantelamiento			
	Movimiento tierras	Dsbroce	Tráfico vehículos y maquinaria	Montaje de estructuras e inst. auxiliares	Drenajes	Ocupación terreno	Movimiento tierras	Revegetación	Tráfico vehículos y maquinaria	Desmontaje de estructuras e inst. auxiliares
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
Intensidad (I)	8	8	2	2	8	4	4	8	2	4
Extensión (EX)	8	4	2	2	4	2	4	4	2	2
Momento (MO)	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Persistencia (PE)	8	2	2	2	4	2	4	4	2	4
Reversibilidad (RV)	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1
Sinergia (SI)	2	4	1	1	2	1	2	2	1	2
Acumulación (AC)	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1
Efecto (EF)	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4
Perioricidad (PR)	4	4	2	4	4	4	2	4	2	1
Recuperabilidad (MC)	2	4	2	2	4	2	2	2	2	1
Importancia (I)	-55	-60	-28	-28	-60	-36	-41	57	-28	34

#### 7.4.7.- Fauna.

No se esperan afecciones significativas sobre la fauna, al ubicarse las CSF sobre terrenos agrícolas. Se encuentran alejadas de áreas de nidificación de aves rapaces, de áreas importantes para la fauna, de los planes de recuperación del águila perdicera o de aves esteparias.

La línea discurre por una zona de mosaico de cultivos y vegetación natural. Las principales afecciones podrían producirse por la colisión o electrocución de aves.

Para evitar el primer efecto se balizará la línea mediante la colocación de salvapájaros. La electrocución será prevenida mediante el diseño adecuado de los apoyos, en cumplimiento de la legislación vigente.

El impacto se considera un efecto negativo, directo, simple, a corto plazo, permanente, reversible y recuperable. Se valora como MODERADO.

Durante la fase de construcción los impactos son en su mayoría moderados. El movimiento de tierras y el tráfico de vehículos afectan directamente sobre la fauna ya que se puede generar un desplazamiento de algunas especies a otro lugar debido al ruido y polvo generados. El desbroce afecta de forma indirecta porque hay especies que dependen de la alimentación de esta vegetación.

En la fase de explotación la única acción que genera un impacto sobre la fauna es el tráfico de vehículos y maquinaria. El impacto es de menor importancia en esta fase del proyecto que en las otras fases ya que el tráfico de vehículos es menos frecuente.

Cadena Trófica	Fase obra			Fase explotación	Fase desmantelamiento		
	Movimiento tierras	Dsbroce	Tráfico vehículos y maquinaria	Trafico vehículos y maquinaria	Movimiento tierras	Revegetación	Tráfico vehículos y maquinaria
Naturaleza	-	-	-	-	-	+	-
Intensidad (I)	2	2	2	1	2	2	2
Extensión (EX)	2	2	2	2	2	2	2
Momento (MO)	4	2	4	4	4	2	4
Persistencia (PE)	1	4	2	1	1	4	2
Reversibilidad (RV)	1	2	1	1	1	2	1
Sinergia (SI)	1	1	1	1	1	1	1
Acumulación (AC)	1	4	1	1	1	4	1
Efecto (EF)	4	1	4	4	4	1	4
Perioricidad (PR)	1	2	2	2	1	4	2
Recuperabilidad (MC)	1	2	2	2	1	2	2
<b>Importancia (I)</b>	<b>-24</b>	<b>-28</b>	<b>-27</b>	<b>-23</b>	<b>-24</b>	<b>30</b>	<b>-27</b>

#### 7.4.8.- Población.

Las CSF se encuentran alejadas de zonas urbanas, concretamente a unos 3,5 km de Caravaca de la Cruz y en una cuenca distinta. Dentro de la parcela no existen viviendas.

No se espera ninguna afección por ruidos, generación de polvo u olores a personas.

Respecto a la población activa, se generarán empleos durante la fase de obras; durante la explotación solo será necesario personal de vigilancia y mantenimiento.

El sendero GR 7.1 Sendero de la Cruz pasa al oeste de las CSF. Para evitar las vistas sobre las mismas se prevé la plantación de una pantalla vegetal en su borde oeste.

En conjunto, se considera un efecto negativo, directo, simple, a corto plazo, permanente, reversible y recuperable. Se valora como MODERADO.

Seguridad y Salud	Fase obra		Fase explotación	Fase desmantelamiento	
	Dsbroce	Tráfico vehículos y maquinaria	Trafico vehículos y maquinaria	Revegetación	Tráfico vehículos y maquinaria
Naturaleza	+	-	-	-	-
Intensidad (I)	2	4	4	2	4
Extensión (EX)	4	2	2	4	2
Momento (MO)	1	4	4	1	4
Persistencia (PE)	4	2	2	4	2
Reversibilidad (RV)	2	2	2	2	2
Sinergia (SI)	2	1	1	2	1
Acumulación (AC)	1	1	1	1	1
Efecto (EF)	1	4	4	1	4
Perioricidad (PR)	1	4	4	1	4
Recuperabilidad (MC)	4	2	2	4	2
<b>Importancia (I)</b>	<b>30</b>	<b>-36</b>	<b>-36</b>	<b>-30</b>	<b>-36</b>

#### 7.4.9.- Infraestructuras y servicios.

No hay caminos que atraviesen las parcelas, encontrándose en sus inmediaciones algunos caminos agrícolas. Las únicas carreteras relevantes son la RM-715 (a más de 1 km) y la RM-B36, esta última se encuentra a una distancia mínima de 100 m al oeste de la CSF Moratalla, no existiendo afección sobre la misma. La línea eléctrica queda siempre a un lado de esta carretera, no generando cruzamientos.

En la zona se encuentra un gaseoducto que atraviesa la CSF Altarejo con dirección sur-norte. Deberán respetarse las servidumbres propias de esta infraestructura, no viéndose afectado.

La línea eléctrica de evacuación discurrirá paralelamente a este gasoducto en un tramo de unos 1.500 m, debiendo respetar la distancia mínima al mismo.

En lo que respecta a la infraestructura hidráulica, destaca la presencia del canal del Taibilla, que cruza en dirección norte-sur de forma subterránea por las inmediaciones de la CSF (a más de 280 m), al oeste. En ningún caso se vería afectado.

La afección sobre las infraestructuras se considera NO SIGNIFICATIVA.

Vías de comunicación	Fase obra	Fase explotación	Fase desmantelamiento
Efectos/acciones del proyecto	Tráfico vehículos y maquinaria	Trafico vehículos y maquinaria	Tráfico vehículos y maquinaria
Naturaleza	-	-	-
Intensidad (I)	4	2	4
Extensión (EX)	1	1	1
Momento (MO)	4	4	4
Persistencia (PE)	2	2	2
Reversibilidad (RV)	1	1	1
Sinergia (SI)	1	1	1
Acumulación (AC)	1	1	1
Efecto (EF)	4	4	4
Perioricidad (PR)	2	2	2
Recuperabilidad (MC)	1	1	1
<b>Importancia (I)</b>	<b>-30</b>	<b>-24</b>	<b>-30</b>

#### 7.4.10.- Espacios protegidos.

En el ámbito de estudio no se encuentra ninguna superficie incluida en la red de espacios protegidos de la Región de Murcia o en espacios integrantes de la Red Natura 2000 (LIC, ZEPA, ZEC), y a más de 1.000 m de ellos, por lo que se considera un impacto no significativo.

El LIC-ZEC más cercano (ES6200019 Sierra del Gavilán) se encuentra a una distancia mínima de 1,2 km y la ZEPA ES0000266 Sierra de Moratalla a casi 7 km de distancia, fuera de las bandas de amortiguación.

La afección sobre los espacios protegidos se considera NO SIGNIFICATIVA.

Incidencia visual	Fase obra			Fase explotación	Fase desmantelamiento			
	Movimiento tierras	Dsbroce	Montje de estructuras e inst. auxiliares	Ocupacion del terreno	Movimiento tierras	Revegetación	Generacopn de residuos	Desmontaje de estructuras e inst. auxiliares
Naturaleza	-	-	-	-	-	+	-	+
Intensidad (I)	2	4	2	4	4	4	2	8
Extensión (EX)	4	4	2	2	4	4	2	2
Momento (MO)	4	4	4	4	4	2	4	4
Persistencia (PE)	4	4	2	4	4	4	2	4
Reversibilidad (RV)	2	2	1	2	2	2	2	2
Sinergia (SI)	2	2	1	1	2	2	1	2
Acumulación (AC)	1	1	1	1	1	4	1	1
Efecto (EF)	4	4	4	4	4	4	4	4
Perioricidad (PR)	4	4	4	4	4	4	1	4
Recuperabilidad (MC)	2	4	2	4	2	2	2	2
<b>Importancia (I)</b>	<b>-37</b>	<b>-45</b>	<b>-29</b>	<b>-40</b>	<b>-43</b>	<b>44</b>	<b>-27</b>	<b>51</b>

#### 7.4.11.- Actividad agrícola y recreativo.

El principal impacto que se producirá sobre este sector está relacionado con la ocupación del suelo por las CSF, lo que supondrá una pérdida de uso agrícola, concretamente de 17,5 h de cultivos herbáceos de secano (cereales de invierno). La productividad de estos cultivos es muy baja, por la dependencia de las escasas e irregulares precipitaciones propias del territorio.

No existen instalaciones ganaderas en el interior de la parcela.

No se prevén impactos debidos a la servidumbre de paso, ya que se los caminos agrícolas exteriores, que quedan libres para su uso, construyéndose un vial interior perimetral.

La afección sobre la pérdida de actividad agrícola se considera NO SIGNIFICATIVA, ya que la superficie de cultivo cerealista a detraer es insignificante respecto a la existente en el municipio, unas 17.500 ha. La línea eléctrica es compatible con los usos agrícolas y ganaderos.

Uso productivo	Fase explotacion
Efectos/acciones del proyecto	Ocupacion del terreno
Naturaleza	-
Intensidad (I)	4
Extensión (EX)	4
Momento (MO)	4
Persistencia (PE)	4
Reversibilidad (RV)	2
Sinergia (SI)	1
Acumulación (AC)	1
Efecto (EF)	4
Perioricidad (PR)	4
Recuperabilidad (MC)	4
<b>Importancia (I)</b>	<b>-44</b>

Uso recreativo	Fase explotación
Efectos/acciones del proyecto	Ocupación del terreno
Naturaleza	-
Intensidad (I)	4
Extensión (EX)	4
Momento (MO)	4
Persistencia (PE)	4
Reversibilidad (RV)	2
Sinergia (SI)	1
Acumulación (AC)	1
Efecto (EF)	4
Periódicidad (PR)	4
Recuperabilidad (MC)	4
<b>Importancia (I)</b>	<b>-44</b>

#### 7.4.12.- Patrimonio.

Las afecciones potenciales sobre el patrimonio arqueológico no catalogado se producirían potencialmente durante la explanación del terreno. Ya en la fase de diseño se han dejado fuera de las CSF algunos restos arqueológicos hallados al norte.

La línea eléctrica de evacuación discurre por terrenos ya alterados, en casi toda su longitud, por un gasoducto, por lo que no es esperable la aparición de restos.

A priori, se considera un efecto negativo, directo, simple, a corto plazo, temporal, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

Usos y costumbres	Fase explotación
Efectos/acciones del proyecto	Ocupación del terreno
Naturaleza	-
Intensidad (I)	1
Extensión (EX)	2
Momento (MO)	4
Persistencia (PE)	4
Reversibilidad (RV)	2
Sinergia (SI)	1
Acumulación (AC)	1
Efecto (EF)	4
Perioricidad (PR)	4
Recuperabilidad (MC)	2
<b>Importancia (I)</b>	<b>-29</b>

#### 7.4.13.- Paisaje.

La construcción de las CSF supondrá un impacto paisajístico por la modificación de las características que configuran el elemento paisaje: la fragilidad visual, la visibilidad y la calidad. La fragilidad es media, como resultado del impacto provocado por posibles actuaciones en un medio abierto, de gran visibilidad, como es este llano, pero en el que la disposición topográfica otorga posibilidades de situar posibles actuaciones en lugares de escaso acceso visual.

Las CSF son elementos visibles en el paisaje, principalmente debido a la extensión que ocupa, siendo los módulos fotovoltaicos los componentes que poseen una mayor importancia desde el punto de vista visual y los que a cierta distancia permiten identificarla.

La magnitud de la pérdida de calidad paisajística depende de la estructura fisiográfica del territorio, del número de observadores potenciales y del valor intrínseco de los paisajes afectados. En el caso que nos

ocupa, las CSF se encuentran cercanas a carretera (a una distancia mínima de 100 m) pero el número de espectadores es bajo. Para evitar las posibles vistas sobre la misma se plantea como medida correctora la creación de pantallas visuales a base de flora autóctona.

En conjunto, se considera un efecto negativo, directo, simple, a corto plazo, permanente, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

En cuanto a la línea eléctrica de evacuación, será visible principalmente desde la carretera RM-B36, en un tramo entre la ST Lentisco y la loma de Las Cruzadas.

Se trata de una carretera poco transitada, con una IMD de 2.228 vehículos/día y solo sería visible en un tramo de 1,2 km No será visible desde núcleos de población.

En conjunto, se considera un efecto negativo, directo, simple, a corto plazo, permanente, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE, al ser visible principalmente en un entorno alterado por la propia carretera.

Incidencia visual	Fase obra			Fase explotación	Fase desmantelamiento			
	Movimiento tierras	Dsbroce	Montje de estructuras e inst. auxiliares	Ocupación del terreno	Movimiento tierras	Revegetación	Generacopn de residuos	Desmontaje de estructuras e inst. auxiliares
Naturaleza	-	-	-	-	-	+	-	+
Intensidad (I)	2	4	2	4	4	4	2	8
Extensión (EX)	4	4	2	2	4	4	2	2
Momento (MO)	4	4	4	4	4	2	4	4
Persistencia (PE)	4	4	2	4	4	4	2	4
Reversibilidad (RV)	2	2	1	2	2	2	2	2
Sinergia (SI)	2	2	1	1	2	2	1	2
Acumulación (AC)	1	1	1	1	1	4	1	1
Efecto (EF)	4	4	4	4	4	4	4	4
Perioricidad (PR)	4	4	4	4	4	4	1	4
Recuperabilidad (MC)	2	4	2	4	2	2	2	2
<b>Importancia (I)</b>	<b>-37</b>	<b>-45</b>	<b>-29</b>	<b>-40</b>	<b>-43</b>	<b>44</b>	<b>-27</b>	<b>51</b>

## 7.5.- RESIDUOS GENERADOS.

Todos los residuos serán gestionados de acuerdo con la normativa vigente, la mayor parte de ellos a través de gestores autorizados o a vertedero de inertes. En consecuencia, se espera una afección NO SIGNIFICATIVA.

## 7.6.- CONTAMINACIÓN LUMINICAS.

Las medidas a adoptar para permitir una disminución importante de la contaminación lumínica, permitiendo a su vez un nivel de iluminación correcto en las áreas que la necesitan, consisten básicamente en no emitir luz por encima del plano horizontal y dirigirla allá donde sea necesaria. Para ello, dichas medidas se basan sobre los siguientes criterios básicos:

- ✓ evitar la emisión de luz hacia el cielo:
- ✓ las pantallas no han de dirigir más de 5 % del flujo luminoso por encima de la línea paralela al horizonte.
- ✓ la inclinación máxima de una luminaria para dirigir el flujo luminoso hacia un lugar determinado no superará en ningún caso los 15 grados (aproximadamente).
- ✓ utilización de luminarias y lámparas adecuadas.
- ✓ las luminarias han de tener reflectores parabólicos asimétricos para conseguir un flujo luminoso bien repartido.
- ✓ el cierre de las luminarias ha de ser plano y estar fabricado con un material gran transparencia y resistencia a los efectos de la intemperie y el paso del tiempo para evitar que adquiera opacidad. Tiene que ser hermético al máximo para evitar la deposición de polvo y suciedad que provoque opacidad y pérdida de reflexión.
- ✓ proyección de la iluminación de acuerdo con las normas vigentes (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia

energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07).

Adoptando estas medidas, se espera una afección NO SIGNIFICATIVA.

## 7.7.- RADIACIONES.

En cuanto a la posibilidad de emisión de radiaciones electromagnéticas de muy baja frecuencia, la Organización Mundial de la Salud (OMS), tras numerosos años de estudio a través del Proyecto EMF, ha concluido la inocuidad de los campos electromagnéticos de baja frecuencia.

En cuanto a los campos magnéticos, son proporcionales a las intensidades. En este sentido cabe decir que las intensidades que se están considerando son, en general, de bajo valor salvo en los puntos de acceso a los centros de transformación, como ocurre en la distribución eléctrica. No obstante, las líneas de distribución interior de las CSF hacia los CT discurrirán enterradas y maceadas, siendo por tanto el valor del campo magnético emitido muy inferior a los 100  $\mu$ T máximos establecidos en el Real Decreto 1066/2001.

En cuanto a los campos eléctricos, son proporcionales a la tensión e inversamente proporcionales al cuadrado de la distancia. Las tensiones utilizadas en las CSF son de bajo valor, similares a las de distribución, por tanto, cualquier tipo de campo eléctrico generado en las CSF sería nulo en el entorno de cualquier zona habitada.

En consecuencia, se espera una afección NO SIGNIFICATIVA.

## 7.8.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATASTROFES.

Se aplican a la zona los siguientes planes de emergencia elaborados por la Dirección General de Seguridad Ciudadana y Emergencias:

- Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales (Plan INFOMUR)
- Plan Especial de Protección Civil por Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y Ferrocarril (TRANSMUR)
- Plan Especial de Protección Civil por Riesgo Sísmico (Plan SISMIMUR).

Todas las áreas forestales al norte y sur de las CSF están calificadas como zonas de alto riesgo a efectos del plan INFOMUR, ocupando las masas de vegetación de pinar existentes, así como algunos matorrales. Por el contrario, dentro de los terrenos de las CSF solo existen cultivos.

En cuanto a la línea eléctrica de evacuación, los apoyos 2, 3, 4, 5, se encontrarían ubicados dentro de las zonas de alto riesgo de incendio forestal, mientras que el tramo de línea entre los apoyos 6 al 9 atravesaría zonas de este tipo.

En consecuencia, será necesaria la adopción de medidas preventivas en la instalación de los apoyos y el tendido de cables. No se ha considerado necesaria la apertura de calle de seguridad, por cuanto la línea discurre por la calle abierta por el gasoducto.

En conjunto, se considera un efecto negativo, directo, simple, a corto plazo, temporal, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

En cuanto al plan TRANSMUR, se encuentra cercana la carretera RM-715, incluida en la Red de itinerarios de Mercancías Peligrosas. El plan determina franjas de 1.000 m a ambos lados del eje de la vía considerada como zona vulnerable ante un posible accidente de mercancías peligrosas. Las parcelas de las CSF se encuentran a un mínimo de 1.100 m de esa carretera.

El riesgo sísmico (plan SISIMMUR) para la zona de las CSF estima un valor de PGA (aceleración máxima de movimiento del suelo) del orden de 0,18 g en suelo duro y de 0,16 g en roca. Estos niveles pueden considerarse como medios en el ámbito de la Región de Murcia, donde los valores oscilan entre 0,06 y 0,36.

Matriz de identificación de impactos del estudio de las plantas solares fotovoltaicas FOTOLUX I y II		Acciones de Proyecto																	
		Fase de construcción						Fase Explotación						Fase desmantelamiento/cierre					
		Movimiento de tierras	Desbroce	Tráfico de vehículos y maquinaria	Agua/Vertientes/saneamiento	Montaje instalaciones auxiliares	Generación de empleo	Ocupación del terreno	Tráfico de vehículos y maquinaria	Generación de empleo	Movimiento de tierras	Revegetación	Tráfico de vehículos y maquinaria	Generación de residuos	Desmontaje de estructuras e instalaciones auxiliares	Generación de empleo			
Medio abiótico	Atmósfera	-34	-33	-33	-27	-28	-30	-28	-30	-28	-34	-36	-33	-28	-28				
	Nivel luminoso	-34	-28	-33	-28	-28	-30	-28	-30	-28	-32	-28	-33	-28	-28				
Medio biótico	Agua	-41	-31	-29	-30	-30	-29	-31	-30	-31	-37	-33	-29	-30	-29				
	Medio terrestre	-41	-34	-31	-39	-39	-30	-31	-30	-31	-45	-36	-33	-28	-29				
Medio socioeconómica y cultural	Procesos	-34	23	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	36	-23	-23	-23	-23				
	Flora	43	57	-28	-22	-32	-29	-28	-29	-28	41	55	-28	35	35				
Medio socioeconómica y cultural	Fauna	-28	-28	-27	-27	-27	-23	-23	-23	-23	-28	30	-27	-27	-27				
	Procesos	55	-60	-28	-60	-30	-36	-28	-36	-28	41	57	-28	34	34				
Medio socioeconómica y cultural	Medio Perceptual	-37	-45	-29	-29	-29	-40	-40	-40	-40	-43	44	-27	51	51				
	Uso Recreativo	-37	-45	-29	-29	-29	-40	-40	-40	-40	-43	44	-27	51	51				
Medio socioeconómica y cultural	Uso productivo	-37	-45	-29	-29	-29	-40	-40	-40	-40	-43	44	-27	51	51				
	Patrimonio histórico y cultural	-37	-45	-29	-29	-29	-40	-40	-40	-40	-43	44	-27	51	51				
Medio socioeconómica y cultural	Población	30	-36	-36	-36	-36	-30	-36	-30	-36	-30	-36	-36	-36	-36				
	Acogida del territorio	30	-36	-36	-36	-36	-30	-36	-30	-36	-30	-36	-36	-36	-36				
Medio socioeconómica y cultural	Economía	36	36	36	36	36	32	36	32	36	36	36	36	36	36				
	Actividad económica	36	36	36	36	36	32	36	32	36	36	36	36	36	36				

## 8.- MEDIDAS PREVENTIVAS DEL PROYECTO.

### 8.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS DEL PROYECTO.

Son medidas preventivas las adoptadas en las fases de diseño y de ejecución, ya que su fin es evitar o reducir los impactos antes de la ejecución de las obras.

#### 8.1.1.- Suelo.

Antes del inicio de las obras se planificará la red de caminos y vías de acceso necesarias para su ejecución, con el fin de procurar el máximo uso de la red de caminos existentes, evitando la apertura de nuevos accesos. No será necesario a priori abrir nuevos accesos.

Para la colocación de los apoyos de la línea eléctrica se emplearán tanto los caminos agrícolas de acceso al entramado de parcelas como a la calle de seguridad del gasoducto.

Para evitar que se produzcan tierras sobrantes, los volúmenes de desmonte se emplearán en la confección del terraplén siempre que sea técnicamente viable.

#### 8.1.2.- Vegetación.

Las CSF se han ubicado en toda su superficie sobre cultivos de secano, no afectando a vegetación natural. Se ha evitado la afección a formaciones naturales de especial interés, como los hábitats de interés comunitario.

El diseño de la línea eléctrica de evacuación ha aprovechado la traza que se desbrozó para el gasoducto que pasa por la zona, evitando la afección a vegetación valiosa o bien conservada.

### 8.1.3.- Socioeconomía y patrimonio.

La afección al medio social será muy baja, ya que se trata de una instalación que no produce molestias a las personas (ruidos, emisiones). Su ubicación alejada de núcleos población no hará necesaria medidas correctoras para evitar afecciones a la población.

Se deberán respetar las servidumbres de las redes de transporte de agua, gas y electricidad que se encuentran en la zona.

Se han respetado los yacimientos arqueológicos hallados al norte de las CSF durante la fase de redacción del proyecto, considerándose como una medida preventiva.

El proyecto aleja a las CSF y la línea eléctrica de evacuación de espacios protegidos y no afecta a montes públicos o vías pecuarias.

## 8.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO.

### 8.2.1.- Atmósfera.

La única fuente de contaminación atmosférica será por partículas en suspensión a consecuencia de los trabajos de movimiento de tierras. Para evitar o minimizar lo anterior, se procederá a:

- ✓ el transporte de materiales terrosos se realizará bajo una cubierta de lona, al objeto de evitar la producción de polvo.
- ✓ los caminos se compactarán adecuadamente y se mantendrán libres de acumulación de polvo.
- ✓ se mantendrán a punto los equipos motorizados, para minimizar el consumo de combustible y la emisión de gases.

### 8.2.1.- Suelo.

Antes del comienzo de las tareas de explanación del área destinada a la instalación de las CSF, se acotará convenientemente la zona de obras, para evitar la afección innecesaria a suelos que queden fuera de la misma.

Se evitará la contaminación y los vertidos en el suelo de aceites, combustibles y grasas provenientes de la maquinaria de construcción. Tendrán la consideración de residuos tóxicos y peligrosos y como tales deberán ser gestionados por empresa autorizada. Se exigirá el mantenimiento en taller de los vehículos y maquinaria. Estas medidas son aplicables a toda la fase de obra civil.

### 8.2.3.- Agua.

Como se ha comentado anteriormente, los módulos fotovoltaicos no afectarán a ningún cauce; sin embargo, sí será necesario atravesarlos por la línea eléctrica de evacuación en un punto (arroyo del Moro), entre los apoyos 8 y 9. Por ello, se extremarán las medidas protectoras durante las obras, minimizando la afección mediante balizamiento de las zonas de paso, manteniendo libre de obstáculos las líneas de escorrentía, que pudieran impedir la libre circulación de las aguas. En cualquier caso, se debe garantizar la continuidad de los cauces.

Además, para preservar la calidad de las aguas se tomarán una serie de medidas desde la fase de explanación hasta la salida de la maquinaria de la zona, una vez terminadas las obras:

- evitar los vertidos de aceites y grasas provenientes de la maquinaria de construcción. Se exigirá el mantenimiento en taller de los vehículos y maquinaria.
- las aguas residuales producidas en la fase de construcción se almacenarán adecuadamente y recibirán un tratamiento según normativa.
- se evitará en la medida de lo posible realizar movimientos de maquinaria en épocas de fuertes lluvias.

## 8.2.- Residuos.

Durante la fase de obras se producirán distintos tipos de residuos, desde peligrosos en muy pequeña cantidad (absorbentes y trapos contaminados, ceras y grasas, restos de paneles solares, envases contaminados), como no peligrosos (destacando madera, papel y cartón y plásticos) y residuos asimilables a urbanos.

La ejecución de las instalaciones se corresponde, sobre todo, con el montaje de elementos prefabricados en taller tales como estructuras, módulos fotovoltaicos, cuadros eléctricos, aparataje, etc. Para prevenir la generación de residuos en la obra se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- separación en origen de los residuos peligrosos.
- reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.
- aligeramiento de los envases.
- optimización de la carga en los palés.
- suministro a granel de productos.
- utilización de materiales con mayor vida útil.

Para la separación de los residuos se dispondrán contenedores específicos para metales, plásticos, cartón, madera y otro para escombros mezclados de hormigón, ladrillos, arena, grava y otros áridos, cuya recogida se preverá en el plan de gestión de residuos específico que se redactará para la ejecución del proyecto.

La eliminación de los materiales sobrantes de las obras se realizará a medida que se vayan terminando los trabajos de construcción, sin que haya que esperar al final de las obras. En el caso de materiales que puedan ser focos de incendios como restos de plantas, se irán retirando a medida que se generen, sin esperar a que se terminen los trabajos.

Una situación especial presenta los vertidos de hormigón, debiéndose evitar el abandono incontrolado de restos. Así, quedará prohibido el vertido de hormigón sobrante y la limpieza de las cubas de las hormigoneras en cualquier punto de la zona.

#### **8.2.5- Vegetación.**

Antes del comienzo de las tareas de explanación del área destinada a la instalación de las CSF, se acotará convenientemente la zona de obras, para evitar la afección innecesaria a la vegetación que quede fuera de la misma.

Durante las labores de replanteo y cimentación de los apoyos se procederá a un estudio del emplazamiento, teniendo en cuenta como criterio básico el tratar de afectar al mínimo número de plantas.

#### **8.2.6.- Fauna.**

Los vallados a utilizar serán de tipo cinegético, permitiendo el paso de la pequeña fauna.

Las zanjas abiertas dispondrán de rampas (al menos cada 50 m) para permitir la salida de pequeños animales que puedan caer accidentalmente.

#### **8.2.7.- Socioeconomía y patrimonio.**

Se tomarán todas las precauciones posibles para causar el menor daño posible a los propietarios, tanto de las fincas directamente afectadas como de los predios colindantes.

No se realizará en ningún caso el paso por núcleos urbanos y urbanizaciones de camiones pesados y maquinaria durante la construcción.

Se elegirá el sistema de izado del apoyo que reduzca la afección a los terrenos colindantes.

El promotor queda obligado a la rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades colindantes durante la ejecución de los trabajos, siempre y cuando sean imputables a estos y a la construcción.

En cualquier caso, debe mantenerse la continuidad del paso por los caminos agrícolas de la zona que afecten a otros propietarios.

Durante la realización de las explanaciones y excavaciones se contará con la asistencia de un técnico arqueólogo que supervise la posible aparición de restos. En ese caso, se procederá a la paralización de la obra y a la señalización de la zona, informando a la autoridad competente, para que, en el caso de confirmarse su presencia, se puedan definir y caracterizar las afecciones y proponer las medidas apropiadas para su estudio y/o conservación.

### **8.3.- RIESGO DE INCENDIO.**

El riesgo de incendio está asociado a todas las acciones consideradas en la fase de construcción, si bien está más relacionado con las labores de montaje de la infraestructura. Igualmente puede producirse por chispas procedentes de la maquinaria y por negligencias o descuidos del personal de obra y básicamente sobre las áreas de monte o forestales. Algunos apoyos y parte del tendido eléctrico sobre zonas calificadas como de alto riesgo de incendio forestal.

Para minimizar el riesgo de incendios forestales se observarán normas de seguridad durante las actuaciones en suelo forestal o sus inmediaciones, como son la prohibición de encender ningún tipo de hoguera, la quema de residuos, o el uso de maquinaria o equipos que pueda generar chispas o material incandescente que pueda contactar con la vegetación.

## 8.4.- MEDIDAS CORRECTORAS.

Son las que se adoptarán una vez ejecutados los trabajos, y cuyo fin es regenerar el medio o reducir o anular los impactos residuales. Para la constatación de los resultados obtenidos a lo largo de la construcción se seguirá un control continuo sobre el desarrollo de los trabajos, con el fin de identificar todas aquellas alteraciones que se provoquen durante los mismos y las zonas en las que se aprecie que no se produce una recuperación a corto plazo.

### 8.4.1.- Atmósfera.

Durante la fase de funcionamiento se llevarán a cabo medidas encaminadas a evitar la producción de polvo, llevándose a cabo las siguientes acciones:

- la aplicación de cuantos riegos sea necesarios.
- mantenimiento de la compactación de los caminos y limpieza de las acumulaciones de polvo.

### 8.4.2.- Agua.

En el desarrollo del proyecto se han de incluir las medidas precisas para evitar la contaminación del suelo, el agua o el aire por vertidos de aceites, grasas y gases. Se considerarán en este sentido tanto los provenientes de la maquinaria, como los aceites, combustibles y cualquier otra sustancia dieléctrica en forma líquida o gaseosa usada en los aparatos y componentes eléctricos de la subestación. Para ello se desarrollarán las siguientes medidas:

- Se realizará un mantenimiento preventivo de todos los aparatos eléctricos que contengan aceite o gases dieléctricos. En esta fase se diseñará un área de mantenimiento para la recuperación de líquidos contaminantes.

- Los aceites usados que se generen tendrán la consideración de residuo peligroso y deberán ser gestionados conforme indica la legislación vigente, entregándolos a un gestor o transportista autorizado para ello.

#### **8.4.3.- Residuos.**

Durante toda la fase de funcionamiento de la CSF se gestionarán los residuos producidos de forma separativa, disponiendo cada tipo de residuo de un contenedor estanco adecuado a sus características.

No existe previsión de realizar acciones de reutilización en las propias CSF durante el funcionamiento de la misma, contando con un gestor de residuos autorizado.

#### **8.4.4.- Paisaje.**

Se considera relevante la creación de pantallas vegetales en las zonas de mayor visibilidad de las CSF, como las más cercanas a las vías de comunicación. Las pantallas vegetales perimetrales se realizarán con especies arbustivas autóctonas y adaptadas a las condiciones climáticas del territorio, de forma que se minimice el mantenimiento de estas.

Las pantallas vegetales sumarán 486 m y 576 m lineales para, respectivamente, la CSF Altarejo y la CSF Moratalla, ubicándose en ambos casos en el lateral oeste de cada una.

Como especies más adecuadas, se prefieren los arbustos de follaje denso, que alcancen alturas superiores a la de los posibles espectadores. La especie más adecuada es el lentisco (*Pistacia lentiscus*), que supondrá el 60 % de la plantación, entre cuyos pies se pueden intercalar enebro (*Juniperus oxycedrus*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), coscoja (*Quercus coccifera*) y retama (*Retama sphaerocarpa*), consiguiendo así heterogeneidad cromática y de texturas al seto. La distancia entre arbustos será de 1 m.

En la CSF Moratalla, la pantalla se sitúa a cierta distancia de los paneles, lo que permite la plantación de algunos árboles de cierto porte sin crear sombras sobre ellos. Las especies elegidas son la encina o carrasca (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) y el olivo (*Olea europaea*). La distancia de plantación entre árboles será de 15 m.

En los estudios de paisaje de ambas plantas se incluyen detalles de las plantaciones y su presupuesto.

Se realizarán los riegos de instalación y mantenimiento necesarios durante los tres primeros años de la plantación, para asegurar el buen desarrollo de la pantalla. Se repondrán todas las mallas que se produzcan.

En las edificaciones, se procurará un acabado cuidadoso de las fachadas y techumbres, así como un mantenimiento adecuado de las mismas, de forma que tengan un aspecto cuidado. Se dará preferencia a los colores claros y los ocres, evitando colores estridentes.

Para evitar la incidencia en el paisaje nocturno y la contaminación lumínica, se cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Dentro de las zonas de protección contra la contaminación luminosa establecida en esa normativa, el ámbito de actuación se encuadra dentro del tipo E2 Áreas de brillo o luminosidad baja, que incluye zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.

## 9.- SEGUIMIENTO.

### 9.1.- INFORMES.

El seguimiento debe encaminarse a detectar las desviaciones, bien de los efectos previstos, bien de las medidas correctoras indicadas en este documento ambiental.

Acción:

Durante toda la fase de funcionamiento se realizarán los informes a los que está obligada la actividad, de acuerdo con la normativa regional, estatal y comunitaria.

- Indicador: realización de informes.
- Umbral admisible: ninguno.
- Periodicidad: la indicada por la legislación.
- Responsable: Dirección de las CSF.

Acción:

Se tomarán medidas inmediatas en caso de accidentes que afecten al medio ambiente y comunicarán (en caso de obligatoriedad) a la Administración Ambiental.

- Indicador: accidentes graves.
- Umbral admisible: accidentes que puedan afectar a la contaminación del suelo, las aguas, la fauna o a la población.
- Periodicidad: puntual.
- Responsable: Dirección de las CSF.

### 9.2.- FASE DE EJECUCIÓN.

Acción:

Se deberá velar por que los planes de obra y de elementos auxiliares que contenga el proyecto se lleven a cabo de la manera correcta, vigilando que las instalaciones de obra se ubiquen en los puntos proyectados y que sus actividades sean las indicadas.

- Indicador: detección de cualquier variación sobre proyecto.
- Umbral admisible: las modificaciones de pequeña entidad serán aprobadas por la Dirección de Obra; las modificaciones sustanciales serán objeto de nuevos proyectos.
- Periodicidad: permanente durante la duración de las obras.
- Responsable: Dirección de Obra.

Acción:

La topografía original de la zona y la final se vigilarán especialmente durante la ejecución de las obras.

- Indicador: evacuación correcta de escorrentías y peligros de inundación.
- Umbral admisible: el proyecto de obras tendrá en cuenta la aparición de zonas inundables.
- Periodicidad: permanente durante la duración de las obras.
- Responsable: Dirección de Obra.

Acción:

Se controlará la generación, almacenamiento y eliminación de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante las obras, velando por que no se viertan al terreno o depositen en lugares inadecuados y se gestionen por empresa autorizada.

- Indicador: vigilancia continua durante las obras.
- Umbral admisible: no se permite ningún tipo de vertido incontrolado.
- Periodicidad: durante la duración de las obras.
- Responsable: Dirección de Obra.

Acción:

Se vigilará el funcionamiento de las medidas preventivas y correctoras respecto a la maquinaria, herramientas, aparatos y vehículos susceptibles de producir chispas, para evitar incendios, cumpliendo la normativa al respecto.

- Indicador: elementos productores de chispas.

- Umbral admisible: no se permitirá la producción de chispas sin control en zonas susceptibles de incendiarse.
- Periodicidad: durante la duración de las obras.
- Responsable: Dirección de Obra.

**Acción:**

Se realizará una prospección previa de la zona por técnico competente antes de la roturación de los terrenos para evitar una posible afección a ejemplares de fauna catalogada o amenazada. En caso de hallarse algún tipo de fauna amenazada se comunicará a la Administración Ambiental para la resolución del caso.

- Indicador: presencia de nidos de aves esteparias o especies amenazadas.
- Umbral admisible: existencia de individuos o nidos.
- Periodicidad: puntual.
- Responsable: Dirección de Obra, técnico especialista.

**Acción:**

A pesar de la realización de rampas en las zanjas abiertas, se llevará a cabo una inspección de estas durante las obras para detectar la posible caída de pequeños animales. En caso de hallarse algún tipo de fauna, se liberará cuanto antes en lugar seguro. En caso de tratarse de especies protegidas o amenazadas se comunicará su hallazgo a la Administración Ambiental.

- Indicador: presencia de cualquier tipo de vertebrado.
- Umbral admisible: cualquier individuo atrapado.
- Periodicidad: permanente.
- Responsable: Dirección de Obra, técnico especialista.

**Acción:**

Se vigilarán los siguientes parámetros en las plantaciones a efectuar como pantallas visuales:

- a) estado fitosanitario de las plantas puestas en obra,
- b) plantación fuera del periodo marzo-agosto,

c) riego de instalación tras la plantación.

- Indicador: inspección de las plantas y supervisión de la plantación.
- Umbral admisible: no se admiten plantas en mal estado.
- Periodicidad: durante la plantación.
- Responsable: Dirección de Obra.

### 9.3.- FASE DE FUNCIONAMIENTO.

Se realizará vigilancia sobre todas las medidas correctoras previstas para esta fase, cumpliendo (como no podría ser de otra forma) las normativas y reglamentos referentes a residuos, gases de efecto invernadero, sustancias contaminantes, etc., y en especial sobre las siguientes.

#### Acción:

Se vigilará que todos los residuos procedentes del funcionamiento de la actividad se gestionen de forma adecuada, dependiendo de la naturaleza de estos.

- Indicador: naturaleza del residuo.
- Umbral admisible: no se admite una gestión deficiente de los residuos.
- Periodicidad: durante toda la fase de funcionamiento.
- Responsable: Dirección de las CSF.

#### Acción:

Se vigilarán los siguientes parámetros en las plantaciones efectuadas como pantallas visuales otras:

- a) cuantificación de marras y reposición de plantas, con periodicidad estacional, no se realizarán reposiciones entre marzo y agosto,
- b) déficit hídrico de las plantas en periodos de sequía, con periodicidad mensual durante los tres primeros años de funcionamiento; en casos de necesidad se darán riegos de socorro.

- Indicador: supervivencia y crecimiento de plantas.
- Umbral admisible: no se admiten marras, las pantallas deben cumplir su función visual.
- Periodicidad: estacional, durante toda la fase de funcionamiento.
- Responsable: Dirección de las CSF.

Acción:

Vigilancia de la aparición de fenómenos erosivos puntuales.

- Indicador: aparición de surcos y cárcavas.
- Umbral admisible: se debe actuar cuanto antes para evitar el agravamiento del problema.
- Periodicidad: tras lluvias intensas.
- Responsable: Dirección de las CSF.

#### **9.4.- FASE DE ABANDONO/DESMATELAMIENTO.**

Acción:

Se vigilará que todos los residuos Procedentes del desmantelamiento de las instalaciones se gestionen de forma adecuada, dependiendo de la naturaleza de estos.

- Indicador: naturaleza del residuo.
- Umbral admisible: no se admite una gestión deficiente de los residuos.
- Periodicidad: en la fase de abandono.
- Responsable: Dirección de las CSF.

Acción:

Se vigilará que la tierra de las parcelas tenga las características deseables según el tipo de cultivo o vegetación a instalar.

- Indicador: espesor, contenido en N, P, K y materia orgánica.

- Umbral admisible: dependiente del cultivo.
- Periodicidad: en la fase de abandono.
- Responsable: Dirección de las CSF.

## 10.- DOCUMENTO DE SINTESIS.

En este apartado se realizará un resumen no técnico del presente documento. Se pretende explicar brevemente y de forma general los puntos más relevantes del estudio de impacto ambiental.

### 10.1.- DESCRIPCION DEL PROYECTO.

El documento es un Estudio de Impacto Ambiental que analiza las consecuencias que tendría para el medio ambiente la realización del proyecto de las plantas solares FOTOLUX I y II.

El parque solar fotovoltaico se ubicará en el término municipal de Caravaca de la Cruz, que se haya situado al noroeste de la Región de Murcia. La parcela donde se pretende ubicar la instalación tiene una superficie de 774.525 m<sup>2</sup> divididos en dos zonas o subparcelas (a y b). La instalación se ubicará en su totalidad en la subparcela a con 88.929 m<sup>2</sup> y en la subparcela b con una superficie total de 86.075 m<sup>2</sup> debido a su idoneidad de uso y por encontrarse en una zona de aptitud fotovoltaica media.

Las características generales de la instalación se resumen en la siguiente tabla:

<b>Potencia Pico</b>	12012 kWp
<b>Potencia nominal</b>	12 Mw
<b>Número de inversores</b>	130
<b>Potencia unitaria inversor</b>	80 Kw /und
<b>Potencia Pico módulo FV</b>	280 wP
<b>Número de módulos FV</b>	42.900
<b>Centros de transformación (CT)</b>	2
<b>Centro de maniobras y medida</b>	1
<b>Casetas control</b>	1

---

---

**Zona común clasificación residuos**

---

---

**2**

El estudio de impacto ambiental abordará las tres fases del proyecto que son la fase de construcción, explotación y desmantelamiento. En ellas se generarán una serie de acciones que son susceptibles de producir un impacto en el medio.

Estas acciones son:

Fase de construcción:

- ❖ Movimiento de tierras. Desbroce.
- ❖ Tráfico de vehículos y maquinaria.
- ❖ Drenajes.
- ❖ Montaje de estructuras e instalaciones auxiliares.
- ❖ Generación de empleo.

Fase de explotación:

- ❖ Ocupación del terreno.
- ❖ Tráfico de vehículos y maquinaria.
- ❖ Generación de empleo.

Fase de desmantelamiento:

- ❖ Movimiento de tierras.
- ❖ Revegetación.
- ❖ Tráfico de vehículos y maquinaria.
- ❖ Generación de residuos.
- ❖ Desmontaje de la estructura e instalaciones auxiliares.
- ❖ Generación de empleo.

## 10.2.- EXAMEN DE ALTERNATIVAS.

Se plantean tres alternativas para el proyecto siguiendo unos criterios. Estas tres alternativas son:

### Alternativa cero

La alternativa 0 supone la no realización del proyecto, lo que tendría las siguientes implicaciones:

- No cumplimiento de la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, coherente con el propósito de un 20 % sobre el consumo final bruto determinada en la Directiva 2009/28/CE.
- No cumplimiento del Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables 2011-2020 para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva.
- No cumplimiento de los objetivos marcados por la propuesta de la planificación energética y plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020 redactada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo del Gobierno de España que estima la necesidad de nueva potencia renovable con un incremento de la capacidad de generación, especialmente de las tecnologías eólica y fotovoltaica.

En consecuencia, se ha descartado en principio esta Alternativa 0, puesto que no existen condicionantes de la suficiente magnitud para invalidar la propuesta de construcción de las CSF en la zona.

### Alternativa a las plantas solares

El entorno donde se plantean las plantas se define por sus suaves pendientes y desarrollo de la actividad agrícola, en su mayor parte de secano, así como ganadera extensiva.

La zona se dispone en una gran área donde no existen prácticamente espacios protegidos (Red Natura 2000 o Red de Espacios Protegidos de la Región de Murcia).

### Alternativa 1

Esta alternativa se planteó en el extremo occidental de las parcelas, ubicando ambas plantas colindantes para minimizar elementos que podrían compartir.

Tras la realización de los inventarios de los elementos ambientales y patrimoniales, se comprobó la existencia de restos arqueológicos en varios puntos de las parcelas. Estos restos no presentaban un gran interés, pero, evidentemente, deben ser protegidos.

En consecuencia, se planteó la reubicación de las plantas, dando lugar a la

#### Alternativa 2.

Al igual que la anterior, esta alternativa evita los terrenos forestales que se encuentran al norte y sur de las parcelas.

Así mismo, esta alternativa evita por completo los terrenos donde se ubican los restos arqueológicos, así como las ruinas de una casa antigua al este.

La Alternativa 2 también se ubica, al completo, sobre terrenos agrícolas de secano, no afectando a vegetación natural o hábitats de interés comunitario, siendo la alternativa finalmente seleccionada.

#### Alternativa tipo de línea.

Se han considerado alternativas tanto al tipo de línea a construir (aérea, subterránea) como al trazado de esta, teniendo en cuenta:

- La capacidad de transporte de la línea.
- Dimensiones de la zanja.
- Trazado de la línea.
- Seguridad y calidad en el servicio.

De acuerdo con lo comentado, en el caso de la línea objeto de estudio se ha desestimado el trazado bajo tierra por diferentes motivos, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Implica un movimiento de tierras muy importante.
- Supone una elevada superficie de ocupación.
- Supone una mayor afección superficial a la vegetación y hábitats de interés comunitario.
- Puede interferir con infraestructuras existentes, como un gasoducto o el anal del Taibilla.
- El volumen de residuos generados es mucho mayor. Dado que se deben retirar a un vertedero autorizado, es preciso un tránsito mayor de camiones.
- La fiabilidad del servicio es menor que en una línea aérea y, en caso de producirse una avería, el tiempo de reposición mucho mayor.
- Supone el uso de un volumen mucho mayor de materia prima (kg de metales, asilamiento y volumen de hormigón).

De acuerdo a lo anteriormente comentado, se considera que un trazado aéreo será la opción con un menor impacto ambiental, por lo que se plantean dos alternativas que se describen a continuación.

### 10.3.- INVENTARIO AMBIENTAL.

En este apartado se realiza la descripción en detalle de los factores del medio. Esta descripción se realiza para conocer el estado inicial de la zona donde se ubicará el proyecto para posteriormente poder analizar el impacto producido por las acciones del proyecto sobre los factores del medio.

Los factores ambientales descritos en este apartado son:

<b>Medio inerte</b>	Ubicación
	Atmósfera y clima
	Fisiografía, geología y litografía
	Hidrología superficial y subterránea
<b>Medio Biótico</b>	Usos suelo y APR
	Flora

<b>Medio Biótico</b>	Fauna
<b>Medio Antrópico</b>	Espacios naturales protegidos
	Paisaje
	Elementos culturales
	Población y entorno

#### 10.4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Una vez descritas las acciones del proyecto y los factores ambientales, se procede a la realización de la identificación y valoración de impactos.

La metodología utilizada ha sido la matriz de importancia de V. Conesa Fernández. Vítora (1997), es una matriz de causa-efecto en la cual hemos introducidos en columnas las acciones del proyecto y en filas los factores del medio.

En primer lugar, hemos identificado los factores del medio que se han visto afectados por las acciones del proyecto en todas sus fases.

Por último, hemos realizado una valoración numérica en los impactos identificados aplicando una fórmula numérica que nos ha permitido clasificar los impactos dependiendo de su importancia.

Como conclusión hemos obtenido que el impacto general de la instalación es moderado y que debido al elevado número de impactos positivos junto a las medidas preventivas y correctoras hacen que la realización del proyecto no suponga un impacto demasiado perjudicial para el medio, permitiéndose el desarrollo del proyecto.

#### 10.5.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

Identificados y valorados los impactos se procede a definir una serie de medidas preventivas y correctoras que permitirán reducir los efectos negativos que dichos impactos pudieran producir sobre el medio.

Estas medidas se plantearán para aplicarlas en las distintas fases del proyecto. Algunas de estas medidas se aplicarán antes de que la acción produzca un impacto negativo (medidas preventivas) y otras se aplicarán una vez generado este impacto negativo para minimizar sus efectos (medidas correctoras).

## 10.6. PLAN DE VIGILANCIA.

El plan de vigilancia ambiental tiene como finalidad el cumplimiento de las diversas medidas preventivas y correctoras que se han propuesto en el proyecto. Sus principales objetivos son:

-  Garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras.
-  Verificar que los impactos producidos en las distintas fases del proyecto son los previstos.
-  Detectar la aparición de impactos no previstos y aplicar en caso de que sea necesario las medidas correctoras pertinentes.
-  Hacer un seguimiento de las medidas preventivas y correctoras implementadas y determinar su eficacia.

## 10.7.- CONCLUSIONES.

Las mercantiles FOTOLUX I Y FOTOLUX II promueven la instalación de sendas centrales solares fotovoltaicas para la conexión a la red de 6.006 kW cada una, en el paraje Altarejo, Caravaca de la Cruz (Región de Murcia). El proyecto incluye tanto las plantas solares como la línea eléctrica de evacuación de la energía producida, que dispondrá de dos tramos en subterráneo (uno por cada central) y otro común en aéreo.

Los cultivos de secano ocupan toda la superficie de las parcelas, descartando zonas con vegetación natural y de hábitats de interés comunitario. La línea eléctrica de evacuación se ha planteado aprovechando en buena parte el trazado de un gasoducto, para el que se realizó un desbroce del terreno. De esta forma se minimiza la afeción de los apoyos sobre la vegetación.

Las actuaciones se alejan de cualquier espacio natural protegido o de la Red Natura 2000. No existe afección a bienes culturales catalogados, montes públicos o vías pecuarias. Las centrales se han alejado de restos arqueológicos que se encontraron al norte de las parcelas, evitando su afección.

Entre los impactos positivos de la planta solar se encuentra la producción de energía limpia y el ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero.

Una vez identificados y evaluados los impactos, se considera que, en conjunto, la instalación de las centrales solares tendría una afección compatible, previéndose medidas preventivas y correctoras adecuadas para los impactos producidos, así como un plan para su seguimiento, que asegurará su cumplimiento y efectividad.

## 11.- IMÁGENES.

### LISTADO DE IMÁGENES.



Entorno de Cañada de las Monjas donde se ubicarían las CSF.



Cultivo cerealista donde se ubicarían las CSF



Gasoducto que atraviesa la CSF FOTOLUX I



Zona por donde discurre el canal del Taibilla, al oeste de la CSF FOTOLUX II



Zona de ubicación apoyo XX



Zona de ubicación apoyo XXX



Zona de ubicación apoyo XXXX



Zona de ubicación apoyo XXXXX

## 12.- BIBLIOGRAFIA.

### LISTADO.

INFORME FINAL DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN DE MURCIA PARA EL AÑO 2021. Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental. Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca, Medio Ambiente y Emergencias.

ANÁLISIS ACADÉMICO DEL PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA 2015-2021 A LA LUZ DE MODERNOS CONCEPTOS DE LA CIENCIA DE LOS RECURSOS DEL AGUA. Fecha de publicación 2017. Autores: M. M. Aldaya, E. Custodio, L. De Stefano, S. Díaz-Alcaide, M. F. Fernández, E. López-Gunn, M. R. Llamas, M. Rica y B. Willaarts. Editorial: Fundación Botín. 2017.

Síntesis de los planes hidrológicos españoles. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021). Fecha de publicación 2018. Autores: Dirección General del Agua/Centro de Estudios Hidrográficos. Editorial: Ministerio para la Transición Ecológica.

DOCUMENTO AMBIENTAL PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA DE LOS PROYECTOS DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS DE MORATALLA SOLAR SPV, S.L. Y ALTAREJO SOLAR SPV, S.L, PARAJE ALTAREJO, T.M. CARAVACA DE LA CRUZ, REGIÓN DE MURCIA. Realizado: Acima. Actividad de Ingeniería, Consultoría y Medio Ambiente, S.L.

Estudio de Impacto Ambiental de la planta solar fotovoltaica Sur-Oeste Nitx. Autora: María del Carmen Romera Montano, año xxxx

**MURCIA a junio de 2023.**