

## **CAPITULO VII. DOCUMENTO DE SÍNTESIS**

### **7.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

El presente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental se refiere al proyecto de construcción y explotación de una planta solar termoeléctrica denominada **ExtremaSol-1** y una línea eléctrica para su conexión a red, actuación promovida por la empresa IBERSOL ELECTRICIDAD SOLAR IBÉRICA S.A., y que se pretende localizar en el término municipal de Villanueva de la Serena (Badajoz).

El objetivo del proyecto *ExtremaSol-1* es la realización de una planta termosolar de 49,9 MWe de capacidad neta para la generación de electricidad. Esta planta, que utilizará la energía solar como fuente de energía primaria, consta de una central de generación de vapor, un campo solar de 510.120 m<sup>2</sup> de colectores cilindro-parabólicos "SKAL-ET" (tecnología desarrollada en colaboración con la Plataforma Solar de Almería y cualificada comercialmente en las plantas SEGS de California) y un sistema de almacenamiento de energía térmica de 7,5 horas de capacidad. Asimismo, se proyecta una línea de alta tensión de 132 KV para su conexión a la Red General Eléctrica.

Con una radiación directa de 2.109 kWh/m<sup>2</sup> al año, medida en Villanueva de la Serena, los 510.120 m<sup>2</sup> de colectores cilindro parabólicos del proyecto reciben anualmente una radiación directa de 1.075.843.000 kWh/a. De esta radiación el campo solar genera anualmente 421.547.000 kWh/a de energía térmica en forma de vapor para mover el turbogenerador, correspondiendo a una eficiencia térmica anual de los colectores *SKAL-ET* de 39 %. El turbogenerador del proyecto genera unas 161.592.000 kWh al año de energía eléctrica vertida a la red, correspondiendo a una eficiencia anual del 15 % de conversión de radiación solar a energía eléctrica.

Gracias a su capacidad de almacenamiento térmico de 7,5 horas, la planta suministrará a la red electricidad solar sin fluctuación ni interrupción, sosteniendo la estabilidad de la red eléctrica durante 3.238 horas anuales a carga nominal. El campo solar generará anualmente 161,6 millones kilovatios hora de electricidad solar.

El desarrollo de la energía solar termo-eléctrica como energía de futuro tiene su base en las ventajas que puede ofrecer frente a otras fuentes de energía, entre las que caben destacar las siguientes :

- Desde un punto de vista medioambiental, es notablemente positiva al no producir emisiones durante la operación solar
- Es una fuente de energía inagotable, segura y autóctona
- Genera empleo cualificado y puede ser un elemento de desarrollo económico regional
- La energía solar es una de las fuentes energéticas de mayor aceptación entre los consumidores
- Su eficiencia es alta
- Existen posibilidades de almacenar energía eficientemente lo que permite su operación cuando la demanda lo requiere, incluso en días nublados o durante la noche
- No se basa en el consumo de materias primas que son escasas y están localizadas espacialmente

Sobre las bases de estas ventajas y dado el objetivo de incremento de la participación de las energías renovables en el mercado energético, se plantea la realización de las primeras plantas solares termoeléctricas que prueben su viabilidad. Dada la alta radiación solar existente en España, y en concreto en Extremadura, nuestro país puede ser pionero en el desarrollo comercial de estas tecnologías y las empresas españolas comprometidas estarán en posición ventajosa para extender esta tecnología por el mundo.

## **7.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se localiza en el término municipal de Villanueva de la Serena, encuadrado en el centro septentrional de la provincia de Badajoz, con unas coordenadas de 38° 59´ de latitud norte, 5° 49´ de longitud oeste, altitud media de 294 m.s.n.m., y a una distancia de unos 120 km de la capital provincial. Su elección fue consecuencia del análisis de varias opciones de emplazamiento en la provincia de Badajoz por parte de la empresa promotora, tendiendo en cuenta exclusivamente los siguientes criterios técnicos y ambientales :

- Excelente radiación solar
- Terreno no protegido por causas medioambientales
- Suficiente terreno llano a disposición
- Proximidad a la línea de alta tensión y subestación
- Disponibilidad de aguas de refrigeración
- Proximidad a las infraestructuras viarias y ferroviarias

La superficie donde se ubicará la actuación, ésta es propiedad del Ayuntamiento de Villanueva de la Serena y se conforma como un rectángulo de 1.300 m. x 1.500 m. de lados (orientación N-S), lo que supone una superficie de 195 Has. Se localiza en los polígonos 27 y 28 del Catastro de Rústica de este término municipal a unos 6 km. al este de su núcleo urbano, a unos 5 km. del núcleo de La Coronada y a unos 3,3 km. al sur del núcleo de Entreríos (cumple las distancias mínimas de separación a núcleos urbanos establecidas en el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas).

Sus coordenadas geográficas son :

- Latitud : 38° 91' N/ UTM (y) : 43 16 500
- Longitud : 5° 71' W/ UTM (x) : 02 65 000
- Altitud : 300 m.s.n.m.

Según el vigente Plan General de Ordenación Urbana de este municipio, esta superficie está clasificada como Suelo No Urbanizable Libre pudiéndose construir las edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social. Para ello, las correspondientes autorizaciones deben tramitarse de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 43.3 de la Ley del Suelo, siendo preciso justificar tanto la utilidad pública o el interés social de la iniciativa, como la necesidad de su emplazamiento en medio rural.

### 7.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las características técnicas de la planta termosolar *ExtremaSol-1* se sintetizan en los siguientes cuadros :

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE EXTREMASOL-1	
<b>EMPLAZAMIENTO</b>	
Municipio	Villanueva de la Serena
Longitud	5,71° W
Latitud	38,91° N
Altitud	321 m.s.n.m.
Radiación Normal Directa	2.109,00 kWh/m <sup>2</sup>
Superficie parcela	1.950.000 m <sup>2</sup>
Dimensiones	1.300 x 1.500 m.
Línea de Evacuación	A determinar
<b>CENTRAL DE GENERACIÓN</b>	
Tipo de turbina	turbina condensación
Capacidad Nominal	49,9 MW
Consumo propio	4,9 MW
Rendimiento del ciclo de vapor	39%
Voltaje generador	11 ± 10% KV
Frecuencia generador	50 Hz
Potencia nominal placa alternador	49,9 MVA
Presión de turbina	98 bares
Temperatura sobrecalentamiento de turbina	377 °C
Temperatura recalentamiento turbina	379 °C
Flujo de vapor nominal de turbina	50 kg/s
Presión del condensador de turbina	0,06 bar
Flujo nominal agua refrigeración	7.000 m <sup>3</sup> /h
Salto temperatura nominal	10 K
Tª suministro/retorno agua refrigeración	23/33 °C
Consumo de agua a plena carga	270 m <sup>3</sup> /h
<b>SISTEMA DE FLUIDO TERMICO</b>	
Tipo de fluido térmico	difenil/óxido de difenil
Volumen de fluido térmico a 30°C	1.879 m <sup>3</sup>
Flujo nominal	1.117 kg/sg
Bombas de fluido térmico	3 unidades
Sobrepresión servicio bombas fluido térmico	26 bares
Velocidad variable de bombas fluido térmico	30 – 110 %
Potencia motor	3 KV (3 phi/50 Hz)
Temperatura nominal de operación	293 °C
Presión nominal de entrada	10 bares
Tanques de expansión	940 m <sup>3</sup>

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE EXTREMASOL-1 (continuación)</b>	
<b>CAMPO SOLAR</b>	
Modelo colectores	SKAL-ET 150
Longitud colectores	148,4
Apertura colectores	5,77 m
Número de reflectores por colector	336 m
Número de colectores por lazo	4
Número de lazos	156
Número de colectores	624
Área de apertura total	510.120 m <sup>2</sup>
Distancia de lazos	17 m
Temperatura de entrada al campo solar	293 °C
Temperatura de salida del campo solar	393°C
Temperatura de desfoque automático	387 °C
Salida térmica nominal	301 MW
Caída de presión nominal	25 bar
<b>ALMACENAMIENTO TÉRMICO</b>	
Concepto	2 tanques con sales fundidas
Fluido de almacenamiento	mezcla nitratos (60% NaNO <sub>3</sub> , 40% KNO <sub>3</sub> )
Temperatura de fundición	223 °C
Capacidad térmica de almacenamiento	1.000 MWh
Dimensiones de los tanques	14 m de alto y 37 m. de diámetro
Masa de sales	27.500 Tm
Flujo nominal de sales fundidas carga/descarga	935 kg/sg
Temperatura del contenido del tanque frío	292 °C
Temperatura del contenido del tanque caliente	386 °C
<b>RENDIMIENTO</b>	
Irradiación anual sobre campo de colectores	1.075.843 MWh/a
Eficiencia óptica de colectores	78%
Generación térmica anual del campo solar	21.547 MWh/a
Eficiencia térmica campo colectores	70% pico, 39% anual
Generación neta eléctrica anual	161.592 MWh/a
Pérdidas de transmisión	2.461 MWh/a
Energía eléctrica vertida a la red	161.592 MWh/a
Consumo propio anual	13.230 MWh/a
Eficiencia solar a neto eléctrico	26% pico, 15% anual
Horas anuales equivalentes a plena carga	3.238 horas
Horas de operación a base de almacenamiento	1.193 horas
Consumo anual de agua	870.000 m <sup>3</sup> /año
Reducción de CO <sub>2</sub> versus planta de carbón	135.000.000 kg/año
Consumo gas natural	103-000 MWh/año

## **7.4 JUSTIFICACIÓN DE LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS**

En lo que respecta a la justificación del proyecto y el examen y elección de las distintas alternativas, se han valorado dos :

### **ALTERNATIVA 0 : NO REALIZAR LA PLANTA TERMOSOLAR**

Es decir, no realizar la actuación proyectada y seguir con la situación actual o estado preoperacional del proyecto (recogida en el capítulo del Inventario Ambiental sin proyecto), y que desde el punto de vista físico no se produce ningún impacto ambiental como consecuencia de la actuación.

Esta opción de no construir ninguna central solar es en principio la más económica, porque ahorra tanto inversión como materias primas. Sin embargo, la no implementación del proyecto puede revertir negativamente en la capacidad futura de la Comunidad Autónoma, y por extensión del Estado, de producir energía mediante fuentes energéticas renovables. También revertiría negativamente en el futuro desarrollo económico de la comarca de la Serena, una región que está en la actualidad en clara expansión.

### **ALTERNATIVA 1 : REALIZAR LA PLANTA TERMOSOLAR**

Esta alternativa consiste en realizar la planta termosolar, asumiendo el impacto producido por las mismas, y así disponer de unas instalaciones que tienen como objeto contribuir positivamente en el balance energético global de la zona, sin uso de combustibles fósiles, apoyando la modernización, renovación y optimización de las fuentes energéticas empleadas para la producción de electricidad, y a la creación de trabajo cualificados y permanentes durante toda la vida de explotación.

Utilizando radiación solar concentrada como energía primaria, el proyecto *ExtremaSol-1* evitará la emisión de unos 135 millones de kg. de CO<sub>2</sub> al año, que podrían ser emitidos por centrales térmicas de carbón y plantas que operan con derivados del petróleo. Así contribuirá de modo significativo a cumplir el objetivo de cubrir un mínimo del 12% de la demanda española de energía en el año 2010 con renovables, como establecido en la Decimosexta Disposición de transición de Ley 54/1.997.

Entre las ventajas energéticas, medioambientales y socioeconómicas que presenta este proyecto de energía solar térmica para la producción de electricidad están :

- ▶ Contribuir con una producción anual de 161,6 millones de kilovatio horas solares a cumplir con los compromisos que España ha asumido en Kyoto por la reducción de emisiones.
- ▶ Puede ofertar a los consumidores finales un tipo de energía menos contaminante que la conseguida con combustibles convencionales. El interés por los temas relacionados con la protección del medio ambiente aumenta progresivamente y en particular cada día crece más la preocupación por los efectos relacionados con las emisiones de CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, y NO<sub>x</sub>. A menos que se tomen acciones específicas, los niveles de estos contaminantes continuarán aumentando en los próximos años. El uso generalizado de la energía solar puede contribuir a garantizar el suministro de una parte sustancial de las necesidades energéticas presentes y futuras, al mismo tiempo que a la conservación de los recursos naturales y a la protección del medio ambiente, al no estar asociado con la emisión de los referidos contaminantes.
- ▶ Liderar el mercado con una nueva tecnología de colectores solares europeos, desarrollados en colaboración con la Plataforma Solar de Almería y cualificados comercialmente en las plantas SEGS de California.
- ▶ Suministrar gracias a las 7,5 horas de almacenamiento esta electricidad solar sin fluctuación ni interrupción, reforzando la estabilidad de la red eléctrica. Asimismo, se ha comprobado que este tipo de plantas son adecuadas para aprovechar su producción durante las horas pico de consumo eléctrico, ya que éste suele coincidir con los niveles más altos de insolación a lo largo del día.
- ▶ Crear unos 40 puestos de trabajo permanentes para la operación y mantenimiento del proyecto, empleando a un máximo de 500 trabajadores durante el período de construcción de aproximadamente dos años.
- ▶ Desarrollar la base experimental y las infraestructuras de desarrollo de un recurso energético renovable que abrirá nuevas oportunidades de empleo y fabricación.
- ▶ Proporcionar una diversificación de las fuentes energéticas, tanto para las compañías eléctricas como para los Estados, aumentando así la independencia energética y reduciendo el efecto de la variabilidad de los precios energéticos en el mercado.

En lo que respecta a la justificación de la tecnología utilizada, el sistema de producción de energía solar que se propone mediante colectores cilindro parabólicos y un almacenamiento térmico de 7,5 horas de capacidad, está completamente demostrada a través de las nueve plantas termosolares existentes en California, denominadas SEGS I-IX (Solar Electricity Generating System) que acumulan una potencia total instalada de 354

megavatios. El nuevo colector SKAL-ET ha sido cualificado en un lazo de 4.350 m<sup>2</sup> en la planta SEGS V. Estas plantas SEGS han marcado durante sus más de 110 años acumulados de operación y sus 3.950 MW años acumulados de experiencia operativa, un altísimo estándar de seguridad laboral y medioambiental, no habiéndose producido ningún accidente laboral grave, ni ningún problema medioambiental. En España se ha comprobado la seguridad técnica de los colectores cilindro parabólicos en la Plataforma Solar de Almería (PSA) durante los últimos 20 años.

La adopción de la tecnología cilindro parabólica permite que la planta se beneficie de las ventajas asociadas con esta tecnología, a saber :

- ▶ Como hemos indicado, la experiencia de operación acumulada en las nueve plantas cilindro parabólicas en California, las únicas plantas solares térmicas a escala comercial
- ▶ Reducida ocupación de terreno en comparación a otras tecnologías solares térmicas, gracias a la mayor densidad de los colectores cilindro parabólicos
- ▶ El más alto rendimiento anual medido en plantas solares térmicas
- ▶ Alta modularidad que se traduce en facilidad de operación y bajo mantenimiento, con la reducción de costes que ello representa

La Justificación del emplazamiento definitivo se considera adecuado dadas las características de la planta (superficie a ocupar necesaria y recursos de radiación solar disponible). Para la elección del emplazamiento se ha tenido en cuenta que éste debe reunir unas determinadas condiciones geotécnicas y topográficas (no debe tener demasiados desniveles y disponer de superficie suficiente para ubicar el campo solar, el almacenamiento, el sistema de generación eléctrica y toda la infraestructura que será de unas 195 has., y una orientación norte-sur). Además, debe caracterizarse por alcanzar unos niveles suficientes de radiación solar y una disponibilidad de agua de 50 litros por segundo para utilizar en el ciclo termodinámico de producción de energía eléctrica. Se encuentra, además, suficientemente alejada de los núcleos urbanos colindantes.

Por último, y en lo que respecta a la justificación en la elección del trazado de la línea de alta tensión, el estudio detallado de las diferentes trazados posibles, así como los trabajos efectuados sobre el terreno, han puesto de manifiesto la idoneidad de la Alternativa nº 1 frente a otros dos trazados propuestos (Alternativa nº 2 y Alternativa nº 3), ya que además de que su trazado es mucho más corto, la localización de la línea ya existente que atraviesa la planta termosolar obliga a desviar su trazado actual para no interferir en la localización de las distintos componentes de la central.

## **7.5 IMPACTOS PREVISTOS Y MEDIDAS CORRECTORAS**

Las medidas correctoras de este proyecto se han agrupado en función del medio afectado y los impactos previstos debido a las distintas actividades que se llevarán a cabo. Todas estas medidas para prevenir, evitar o minimizar los impactos de una serie de actividades serán recogidas en los Procedimientos de Gestión Ambiental que se detallarán en el siguiente capítulo.

A continuación se presentan unas tablas donde se recogen las principales medidas correctoras y procedimientos de gestión ambiental contemplados en el Programa de Vigilancia Ambiental, que se llevarán a cabo durante la fase de la construcción y durante el funcionamiento de la planta.

FASE DE CONSTRUCCIÓN			MEDIO TERRESTRE-SUELO	
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD GENERADORA	MEDIDAS CORRECTORAS	PROCEDIMIENTOS
Uso del suelo	Deterioro por Ocupación del terreno por Instalaciones de Obra	Acondicionamiento del terreno, desbroce, etc.	<p>Previamente a la iniciación de las obras de la central se procederá a balizar la zona de la parcela afectada por las obras por sus cuatro lados.</p> <p>Se controlará que todas las actividades relacionadas con la construcción se realicen en el interior de la parcela de la central, o de las instalaciones temporales de obra.</p> <p>Se elaborará un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como oficinas, vestuarios del personal, almacenes de herramienta, parques de maquinaria, almacenes de materiales, etc. Así como los accesos a los mismos.</p> <p>Se definirán las zonas de acopio de materiales contaminantes, aceites, combustibles, pinturas, explosivos (en su caso), etc., así como del parque de maquinaria en lugares adecuados para este uso, minimizando su dispersión y superficie.</p> <p>Se definirán zonas de almacenamiento de residuos y vertederos temporales.</p> <p>Se minimizará la cantidad de material extraído al excavar que tenga que ser eliminado, utilizándolo en la obra en la medida de lo posible.</p> <p>El acopio de tierra vegetal se hará en lugar y forma que no interfiera la ejecución de las obras o perturbe el drenaje de las aguas.</p>	<p>PFC-1</p> <p>PFC-2</p> <p>PCF-4</p> <p>PFC-6</p> <p>PFC-7</p> <p>PFC-8</p>
		Excavación y relleno de materiales		
		Manipulación de materiales y construcción		
Calidad del suelo	Contaminación por vertidos, fugas y derrames	TODAS	<p>Se habilitará en el interior de la parcela de instalaciones temporales un área específica para realizar operaciones de mantenimiento, lavado, repostaje, etc. que dispondrá de suelo impermeabilizado y sistema de recogida de efluentes contaminados, a fin de evitar la contaminación del suelo.</p> <p>Las zonas de acopio de materiales contaminantes, aceites, combustibles, pinturas, etc., deberán adecuarse para evitar el riesgo de contaminación al entorno, mediante el acondicionamiento de superficies cubiertas y / o cerradas, impermeabilización del suelo del área del almacén y un sistema de recogida o drenaje que evite trasladar la contaminación a otros medios.</p> <p>El almacenamiento, manipulación, tratamiento y utilización de materias peligrosas y combustibles (en su caso), se hará de acuerdo al procedimiento adecuado.</p> <p>Se controlará en todo momento los residuos generados y materiales sobrantes en obra y se gestionarán de acuerdo al procedimiento aplicable.</p> <p>Se preparará un plan de intervención en caso de emergencia cuando se produzcan vertidos, derrames accidentales o escapes.</p>	

FASE DE CONSTRUCCIÓN			AIRE-AMÓSFERA	
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD GENERADORA	MEDIDAS CORRECTORAS	PROCEDIMIENTOS
Calidad del Aire	Emisión de polvo y de partículas	Circulación de vehículos y maquinaria	Se dispondrá en Obra de un camión cisterna o de cualquier otro medio apropiado, realizándose el riego de los viales o zonas de frecuente utilización por vehículos y maquinaria, con la frecuencia e intensidad que la Dirección de obra estime necesaria, siendo con mayor frecuencia en días soleados y con viento. Se dispondrá de una zona para limpieza exterior de los vehículos industriales salientes de las instalaciones temporales. Limitación de velocidad a 15 ó 25 Km/h en el recinto de obras.	PFC-1 PFC-3 PFC-5
	Emisión de gases de combustión de maquinaria	Circulación de vehículos y maquinaria	Se comprobará a la entrada de la obra, que los vehículos y la maquinaria de obras públicas ha pasado las correspondientes inspecciones técnicas (ITV) Se mantendrá la maquinaria y vehículos a motor en funcionamiento el mínimo tiempo posible, disminuyendo así las emisiones de NOx, SO2, CO, Pb, etc. Realizar un mantenimiento adecuado de la maquinaria.	
Ruidos y vibraciones de fondo		Emisión de Ruidos	Circulación de vehículos y maquinaria	
	Acondicionamiento del terreno, desbroce, etc.		Se minimizará en lo posible el tiempo de funcionamiento de la maquinaria pesada y resto de maquinas y vehículos que supongan un aumento del nivel acústico.	
	Excavación y relleno de materiales		Se aumentará al máximo posible la fluidez del tráfico, tanto en la zona de la obra como en los servicios afectados mediante la elaboración de un ESTUDIO DE TRAFICO.	
	Manipulación de materiales y construcción		Se medirá el ruido al menos dos veces (durante periodos de 24 horas, en dos marcos horarios: día-noche) en el perímetro del terreno durante el periodo de mayor actividad de las obras.	
		Instalación y montaje de elementos industriales		

FASE DE CONSTRUCCIÓN			HIDROLOGIA	
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD GENERADORA	MEDIDAS CORRECTORAS	PROCEDIMIENTOS
Drenaje Natural	Obstrucción en el drenaje natural del terreno	Acondicionamiento del terreno, desbroce.	Se nivelará la tierra para facilitar el drenaje y evitar las inundaciones. El proyecto de obras estudiará medidas para evitar la erosión del suelo, evitar los peligros a personas, propiedad y al terreno durante las tormentas. Control del desalojo de material constructivo y material producto del desbroce o tierra vegetal en sitios previamente definidos evitando perturbaciones en el drenaje natural.	PFC-1 PFC-4 PFC-6 PFC-7 PFC-8
		Excavación y relleno de materiales		
		Drenaje de agua superficial, redes, etc.		
Calidad agua superficial	Erosión y carga de sedimentos a arroyos	Acondicionamiento del terreno, desbroce, etc.	El proyecto de obras estudiará las escorrentías e incluirá el diseño de las barreras necesarias para retener contaminantes diferentes de tierra vegetal y evitar que afecten a la calidad de las aguas de los cauces. Se minimizará la extensión de terreno donde se retirará la tierra vegetal. El acopio de la tierra vegetal se conformará en caballones de con taludes adecuados para evitar la erosión. Se protegerá la capa almacenada cubriéndola. Se instalará una red de evacuación de pluviales en las instalaciones temporales de obra que se conducirá hasta su desemboque en un barranco próximo.	
		Excavación y relleno de materiales		
		Drenaje de agua superficial, redes, urbanización		
Aguas Superficiales / Aguas Subterráneas	Contaminación por vertidos, fugas y derrames	Circulación de vehículos y maquinaria	Se controlará que las zonas de almacenaje de productos contaminantes, el parque de maquinaria y plataformas de trabajo donde se puedan producir escapes, reúnan las condiciones para evitar la contaminación del medio acuático en caso de vertidos. La manipulación de sustancias tóxicas y peligrosas se realizará de acuerdo al procedimiento aplicable. Las revisiones de maquinaria, operaciones de limpieza, reparación, etc., que comporten riesgos de vertidos afectando a acequias o pozos, se realizarán en las zonas impermeabilizadas destinadas a tal efecto, dentro del recinto de las instalaciones temporales de obra. Los tanques de combustible con capacidad superior a 10 m³, estarán en un recinto con muro cubeto de contención. El agua de drenaje procedente de zonas en las que se almacene combustible, aceite y pintura, será examinada, y separado su contenido oleaginoso antes de ser vertida al cauce. Los residuos oleaginosos o contaminantes, procedentes de la separación de las aguas contaminadas, se almacenarán en tanques de acero u hormigón impermeable, y se evacuarán para su tratamiento por gestor autorizado. Se preparará un plan de intervención en caso de emergencia cuando se produzcan vertidos accidentales.	
		Acondicionamiento del terreno, desbroce, etc.		
		Excavación y relleno de materiales		
		Manipulación de materiales y construcción		
	Drenaje de agua superficial, redes, urbanización			
Producción de aguas residuales	Trabajadores de Obra	Se instalará una red de evacuación de aguas sanitarias que desemboque en una arqueta de recogida de aguas fecales, y que se tratarán en la fosa séptica hasta que reúnan las características adecuadas de DBO/DQO.		

FASE DE CONSTRUCCIÓN			PAISAJE	
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD GENERADORA	MEDIDAS CORRECTORAS	PROCEDIMIENTOS
Paisaje	Cambio del paisaje	TODAS	<p>La forma y distribución de los edificios provisionales de obra, serán diseñados según la mejor práctica de arquitectura industrial con funciones típicas. Los colores serán seleccionados para adaptarse de la mejor manera al paisaje.</p> <p>Se mantendrán buenas prácticas de limpieza a lo largo de construcción de la planta, vigilando la no aparición de vertederos incontrolados de estériles y desechos fuera de los lugares destinados para ello.</p>	<p>PFC-1</p> <p>PFC-6</p>

FASE DE CONSTRUCCIÓN			MEDIO SOCIOECONÓMICO	
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD GENERADORA	MEDIDAS CORRECTORAS	PROCEDIMIENTOS
Patrimonio cultural	Interferencias con el patrimonio cultural	Excavación y relleno de materiales	Deberán de interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra en el caso de que se produjese algún hallazgo que suponga un indicio de carácter arqueológico, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización.	
Seguridad y Salud pública	Molestias debidas al Tráfico	Circulación de vehículos y maquinaria	<p>Se dispondrá de una zona para limpieza exterior y manguero de los vehículos industriales salientes de las instalaciones temporales dentro o cerca del recinto de las instalaciones temporales.</p> <p>Las carreteras locales asfaltadas, se mantendrán libres de barro y escombros procedentes de la obra.</p> <p>Se mejorará la carretera de acceso al terreno ocupado por el proyecto, antes de que comiencen las obras.</p> <p>Se cubrirán los camiones cargados que con materiales pulverulentos deban salir del recinto balizado para el proyecto.</p> <p>Se evitarán en la medida de lo posible las molestias ocasionadas por el tráfico auxiliar a los agricultores que exploten parcelas limítrofes o próximas. Para ello se elaborará el oportuno ESTUDIO DE TRAFICO, donde se estudien soluciones al problema.</p> <p>Se definirán las señalizaciones y balizamientos adecuados para garantizar la canalización del tráfico e informar al usuario de la presencia de obras y de la nueva disposición del tráfico.</p> <p>Se repararán los desperfectos o daños que se produzcan en los caminos o pistas de servidumbre existentes, debidos al tráfico de vehículos en relación con el proyecto ANDASOL.</p>	<p>PFC-1</p> <p>PFC-3</p> <p>PFC-5</p> <p>PFC-9</p>
	Emissiones de ruido	Ver apartado "Ruido y Vibraciones"	Ver apartado Ruido y Vibraciones	

FASE DE FUNCIONAMIENTO			AIRE-AMÓSFERA	
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD GENERADORA	MEDIDAS CORRECTORAS	PROCEDIMIENTOS
Ruidos y vibraciones de fondo	Emisión de Ruidos	PROCESO PRODUCTIVO	<p>Las medidas correctoras que se incorporan en el proyecto son las habituales para estas instalaciones como son la insonorización del la turbina y el generador, además de la exigencia al suministrador de equipos del cumplimiento del límite normativo. Por otra parte, hay que considerar el aislamiento que se deriva de los paramentos verticales y techo de los edificios que albergan estos componentes ya que con los materiales constructivos y aislamientos utilizados reducen en gran medida el ruido proyectado al exterior.</p>	PFF-1

FASE DE FUNCIONAMIENTO			HIDROLOGIA- SUELOS	
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD GENERADORA	MEDIDAS CORRECTORAS	PROCEDIMIENTOS
Aguas Superficiales /Aguas Subterráneas	Contaminación por residuos, vertidos, fugas y derrames	Generación de aguas residuales en proceso productivo	<p>Construcción de depósito de bioremediación para el tratamiento de las tierras contaminadas con los derrames del fluido térmico.</p> <p>Instalación de sistemas depurativos de las aguas residuales como son: el filtro biológico para las aguas residuales sanitarias, la balsa de neutralización para las aguas residuales de origen químico y el separador de agua / aceite para las aguas residuales oleosas.</p> <p>Las bombas de HTF, los recipientes de expansión del circuito de HTF y las instalaciones para la precipitación de los productos de descomposición (<i>Ullage y Reclamación System</i>), así como todos los depósitos de almacenamiento de sustancias potencialmente contaminantes, dispondrán de soleras de hormigón impermeables con pozos de recogida que estarán diseñados de forma que puedan retener la cantidad total de la sustancia almacenada. Serán totalmente estancos y dispondrán de registros para poder recuperar el aceite vertido para su posterior tratamiento.</p>	<p>PFF-2</p> <p>PFF-3</p> <p>PFF-4</p>
		Almacenamiento de productos químicos		
		Escapes, derrames y fugas de HTF		
		Generación de residuos sólidos en proceso productivo		
Suelos	Contaminación por residuos, vertidos, fugas y derrames	Generación de aguas residuales en proceso productivo	<p>En el caso del campo solar, y para reducir el peligro de derrames accidentales, las uniones de las tuberías que conducen el fluido de transferencia de calor se realizarán mediante uniones soldadas, renunciando a empalmes embridados.</p> <p>Para el almacenamiento de los residuos peligrosos se propone el mantenimiento de la nave que se construyó para tal fin durante la fase de construcción del proyecto. Los distintos tipos de residuos peligrosos se almacenarán en bidones estancos</p>	
		Almacenamiento de productos químicos		
		Escapes, derrames y fugas de HTF		
		Generación de residuos sólidos en proceso productivo		

## **7.6 CONCLUSIONES SOBRE LA VIABILIDAD MEDIOAMBIENTAL DEL PROYECTO**

El proyecto *ExtremaSol-1* utilizará energía solar térmica como principal fuente de energía primaria para la generación de electricidad, de esta forma, se evitará la emisión de unos 135 millones de kg. CO<sub>2</sub> al año. Así contribuirá de modo significativo en cumplir el objetivo de cubrir un mínimo del 12% de la demanda española de energía en el año 2010 con renovables.

En el proceso productivo no se producen impactos de consideración sobre el medio físico, ni sobre la calidad del aire, ni sobre suelos, tampoco se provocan ruidos ni afecta a la hidrología existente. Como posibles incidencias sobre el medio biótico de las plantas compuestas por colectores cilíndrico-parabólicos, cabe destacar la elevada superficie de suelo ocupada por el campo solar, de aquí que generalmente se localicen en emplazamientos con gran insolación y con fauna y flora escasas, con frecuencia zonas desérticas o semidesérticas, en cuyo caso los efectos negativos se ven minorizados, así como el consiguiente impacto visual de las mismas.

No obstante, el impacto de este tipo de instalaciones es inferior al de cualquier planta convencional, ya que la mayor ocupación del terreno es debida al campo de captadores y la altura de éstos es inferior a 4 m. sobre la rasante del terreno, lo que significa que a 100 m. de distancia el ángulo visual que en la dirección vertical subtiende un campo de colectores es inferior a 2,5 grados. Esto explica el hecho de que estas plantas no sean visibles hasta que se está muy próximo a las mismas.

Por último, hay que considerar que los posibles impactos que se generen en la fase de instalación y/o explotación no tienen un carácter permanente.

Como se desprende de lo argumentado a lo largo de todo el Estudio de Impacto Ambiental, las acciones del proyecto *ExtremaSol-1* con mayor incidencia ambiental tienen un impacto compatible o moderado sobre el medio ambiente, una vez aplicadas las medidas correctoras propuestas.

La adopción de dichas medidas correctoras, encaminadas principalmente a minimizar los efectos producidos, reforzadas mediante la implantación de un Plan de Vigilancia Ambiental, permiten la integración del proyecto *ExtremaSol-1* sin producir alteraciones

medioambientales significativos respecto a la situación actual, siendo viable medioambientalmente.

En términos medioambientales más amplios, durante la operación solar de una central solar termoeléctrica no hay emisiones de CO<sub>2</sub> (el gas de mayor responsabilidad en el cambio climático global). La electricidad solar puede por tanto contribuir sustancialmente a los compromisos internacionales de reducción del constante aumento en el nivel de los gases de efecto invernadero y su contribución al cambio climático. Aunque hay emisiones indirectas de CO<sub>2</sub> en otras etapas del ciclo de vida (construcción y desmantelamiento), éstas son significativamente menores que las emisiones evitadas.

La electricidad solar térmica carece de las emisiones contaminantes o de las preocupaciones de seguridad medioambiental asociadas con las tecnologías de generación convencional (térmicas y nucleares). No hay contaminación en forma de gases de combustión o ruido durante la operación solar y desmantelar una central solar de este tipo no crea problemas añadidos.

Por último, en esta valoración final es obligado señalar la importancia ecológica y socioeconómica del proyecto *ExtremaSol-1*, que es pionero en el uso de energía solar (renovable) para la producción energética, siguiendo las más actuales tendencias encaminadas a conseguir el desarrollo sostenible de nuestra sociedad. En consecuencia y en una visión de conjunto, la planta *ExtremaSol-1* produce un impacto positivo sobre el medio ambiente.

Motril (Granada), Julio de 2.005

Antonio García Lledó  
Biólogo

Alfonso Sevilla Portillo  
Ingeniero Industrial