

ANEJO IV. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

ESTUDIO DE **VULNERABILIDAD**

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” Y LÍNEA SUBTERRÁNEA DE CONEXIÓN EN MEDIA TENSIÓN PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA

Términos Municipales de Guijo de Coria y
Villa del Campo (Cáceres)



EXTREPRONATUR, S.L.

Ctra. Villafranca n.º 43 D, 06360 Fuente del Maestre (Badajoz)

ÍNDICE

1.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	1
1.1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2.	MARCO NORMATIVO	3
1.3.	COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA. RIESGOS POTENCIALES	4
2.	EVALUACIÓN DE RIESGOS	7
2.1.	METODOLOGÍA.....	7
2.2.	EVALUACIÓN DE RIESGOS NATURALES.....	9
2.2.1.	<i>Riesgo sísmico</i>	<i>9</i>
2.2.2.	<i>Vulcanismo</i>	<i>11</i>
2.2.3.	<i>Movimientos del terreno</i>	<i>12</i>
2.2.4.	<i>Riesgo de Inundación y avenidas.....</i>	<i>14</i>
2.2.5.	<i>Emanaciones de Radón</i>	<i>16</i>
2.2.6.	<i>Riesgo por incendios forestales.....</i>	<i>18</i>
2.2.7.	<i>Fenómenos meteorológicos extremos.....</i>	<i>19</i>
2.2.8.	<i>Erosión de cauces</i>	<i>21</i>
2.2.9.	<i>Erosión laminar</i>	<i>22</i>
2.2.10.	<i>Erosión eólica</i>	<i>23</i>
2.3.	EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTRÓPICOS	25
2.3.1.	<i>Accidentes de transporte.....</i>	<i>25</i>
2.3.2.	<i>Rotura de presas</i>	<i>26</i>
2.3.3.	<i>Incendios urbanos y explosiones</i>	<i>28</i>
2.3.4.	<i>Riesgo industrial.....</i>	<i>28</i>
2.3.5.	<i>Actos de delincuencia, vandalismo y terrorismo</i>	<i>30</i>
2.3.6.	<i>Riesgos inherentes a la propia instalación</i>	<i>31</i>
2.3.6.1.	<i>Emisiones producto del parque fotovoltaico</i>	<i>31</i>
2.3.6.2.	<i>Riesgo de incendios.....</i>	<i>32</i>
2.3.6.3.	<i>Riesgo de vertidos y derrames</i>	<i>33</i>
2.3.6.4.	<i>Riesgo de explosión.....</i>	<i>34</i>
2.3.6.5.	<i>Riesgo eléctrico</i>	<i>35</i>
2.4.	NIVEL GENERAL DE RIESGO	35
3.	VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO FRENTE A CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES..37	
3.1.	CATÁSTROFES RELEVANTES.....	38
3.2.	ACCIDENTES GRAVES.....	38
3.3.	ANÁLISIS DE RIESGOS	39
3.3.1.	<i>Riesgo para la seguridad de las personas</i>	<i>39</i>
3.3.2.	<i>Riesgo para el medio ambiente.....</i>	<i>40</i>
3.3.3.	<i>Riesgo para el medio socioeconómico.....</i>	<i>40</i>
3.4.	VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	41
3.4.1.	<i>Valoración de la vulnerabilidad del proyecto en fase de construcción y en fase de desmantelamiento.....</i>	<i>42</i>
3.4.2.	<i>Valoración de la vulnerabilidad del proyecto en fase de explotación</i>	<i>49</i>
4.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES	58
4.1.	METODOLOGÍA.....	58
4.2.	CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS	61
4.2.1.	<i>Clima</i>	<i>61</i>
4.2.2.	<i>Atmósfera.....</i>	<i>62</i>
4.2.3.	<i>Geología y suelos.....</i>	<i>64</i>
4.2.4.	<i>Hidrología.....</i>	<i>65</i>

4.2.5.	<i>Vegetación</i>	65
4.2.6.	<i>Fauna</i>	67
4.2.7.	<i>Paisaje</i>	68
4.2.8.	<i>Elementos Naturales Protegidos</i>	68
4.2.9.	<i>Patrimonio cultural y arqueológico, y montes públicos</i>	69
4.2.10.	<i>Vías Pecuarias</i>	69
4.2.11.	<i>Medio socioeconómico</i>	70
4.2.12.	<i>Bienes materiales</i>	71
4.3.	MATRIZ RESUMEN DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	71
4.4.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA PREVENIR Y MITIGAR EL EFECTO ADVERSO SIGNIFICATIVO DE LOS RIESGOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	73
4.4.1.	<i>Seísmos</i>	73
4.4.2.	<i>Inundaciones y avenidas</i>	73
4.4.3.	<i>Viento extremo</i>	74
4.4.4.	<i>Precipitaciones extremas</i>	74
4.4.5.	<i>Tormentas eléctricas</i>	74
4.4.6.	<i>Movimientos de terreno</i>	74
4.4.7.	<i>Incendio</i>	75
4.4.8.	<i>Fugas o derrames</i>	76
5.	CONCLUSIONES.....	77

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

1.1. Introducción

Los riesgos naturales son sucesos que amenazan vidas, bienes materiales y otros activos. A menudo y, cada vez con mayor precisión, los riesgos naturales pueden pronosticarse. Tienden a ocurrir repetidamente en las mismas zonas geográficas porque están relacionados con las pautas climatológicas o las condiciones físicas de un área, es decir, están asociados a un periodo de retorno. Están referidos a la posibilidad de que se ocasionen daños o catástrofes en el medio debido a la interacción de procesos naturales, más o menos excepcionales, con desarrollos humanos.

Sólo el hecho de suponer un riesgo natural asocia una serie de fenómenos que, realmente son muy distintos y, frente a los cuales pueden establecerse políticas de prevención y defensa más o menos eficaces. Algunos de ellos (vulcanismo) han sido muy activos en el pasado y han dejado una extensa huella territorial, mientras que otros conservan su actualidad y alcance, como los sísmicos, en el plano geológico, o las plagas y epidemias, en el biológico y sanitario.

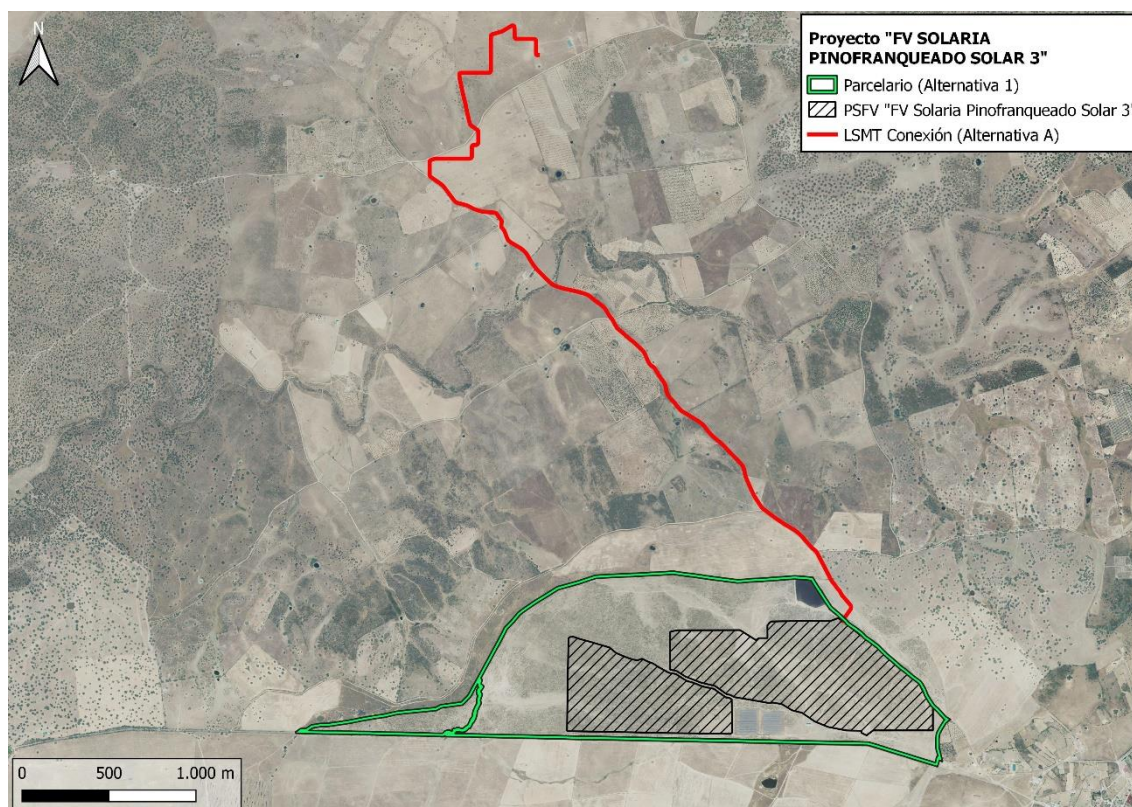
Los primeros (sequías, inundaciones, episodios de lluvia torrencial) son fenómenos naturales endémicos del ámbito mediterráneo. La alternancia de ciclos secos y húmedos ha sido una constante durante todo el periodo denominado Holoceno (10.000 a.C.-actualidad) considerado, según tesis actuales, Antropoceno (periodo que solapa al Holoceno debido al significativo impacto global que las actividades humanas han tenido sobre los ecosistemas terrestres, como las extinciones masivas). Adicionalmente, está comprobado como tendencia el hecho de que las sequías (periodos secos de larga duración) se hacen cada vez más frecuentes e intensas en tiempo y espacio.

Los episodios catastróficos por inundaciones han afectado a buena parte de la geografía extremeña en distintos momentos de la historia, siendo las Vegas Bajas del Guadiana, Vegas Altas del Guadiana, el río Jerte a su paso por Plasencia y el Alagón a su paso por Coria, las zonas con mayores registros de inundaciones históricas.

La ocupación del territorio (urbanización, infraestructuras, alteraciones de la cubierta vegetal, destrucción de sustrato) puede crear o aumentar este tipo de riesgos debido a su concurrencia.

El concepto de riesgo lleva implícito su carácter de potencialidad y está estrechamente asociado a la ocupación del territorio que se trate. Una inundación, sequía o sismo tendrá o no dimensión catastrófica dependiendo de su poblamiento y de las medidas de prevención adoptadas. Es frecuente que, en la distribución espacial o temporal de tales riesgos, o episodios catastróficos, se produzcan coincidencias (ya sea por relación causal o puro azar) y, en consecuencia, multiplicación sinérgica de los efectos destructivos.

En el presente apartado se lleva a cabo un análisis preliminar de la vulnerabilidad del proyecto fotovoltaico "FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3" (Alternativa 1 o parcelario). La Línea eléctrica de Conexión para evacuación de energía (o Alternativa A), por su naturaleza subterránea, queda exenta de riesgos, por lo que no es considerada en el presente análisis.



Plano General del proyecto fotovoltaico "FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3"

Se evalúan, por tanto, las acciones de respuesta a los impactos ambientales identificados para las fases de construcción y operación del proyecto, en condiciones normales. Sin embargo, es preciso identificar posibles amenazas y riesgos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes en las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, de conformidad con lo estipulado en la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

El riesgo puede entenderse como la probabilidad de que se produzca un daño derivado de un determinado fenómeno. Se denomina análisis de riesgos al proceso de identificación y evaluación de los riesgos. Esta evaluación incluye la probabilidad de que el riesgo se materialice, el análisis de consecuencias o cuantificación del alcance teórico de los daños y se complementa con el análisis de vulnerabilidad o evaluación del impacto real sobre el territorio.

1.2. Marco normativo

El objeto del presente apartado es la descripción de los efectos adversos significativos en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto de Planta Solar Fotovoltaica “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3”.

La elaboración del análisis de vulnerabilidad se incluye entre los requerimientos de la *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*.

El presente apartado responde al requerimiento recogido en el artículo 35 de la *Ley 9/2018*, quedando dispuesto de la siguiente forma:

“c) (...) Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio

ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto (...).”

1.3. Comunidad Autónoma de Extremadura. Riesgos potenciales

Se puede definir riesgo como un estado latente de peligro que, ante la presencia de un elemento desencadenante, puede desembocar en un suceso indeseable (accidente o siniestro).

De las distintas tipologías de riesgos que se pueden establecer, una de las más habituales los clasifica en función de su origen:

- Riesgos de origen antrópico, éstos se definen como los producidos directa o indirectamente por el hombre y/o se producen en su entorno social. Estos riesgos se relacionan directamente con la actividad y comportamientos del hombre.
- Riesgos de origen natural, constituidos por aquellos elementos o procesos del medio físico y biológico, causados por fuerzas ajenas al hombre, que dan lugar a sucesos extremos de carácter excepcional y pueden originar situaciones de grave peligro, catástrofe o calamidad pública. Son aquellos riesgos cuyos desencadenantes son fenómenos naturales, no directamente provocados por la presencia o actividad humana.
- Riesgos tecnológicos, que se definen como aquellos que derivan de la aplicación y el uso de las tecnologías.

Del mismo modo, se define la vulnerabilidad del proyecto de la siguiente forma:

- Vulnerabilidad del proyecto: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

La vulnerabilidad corresponde a la predisposición o susceptibilidad que tiene un elemento a ser afectado o a sufrir una pérdida. En consecuencia, la diferencia de vulnerabilidad de los elementos determina el carácter selectivo de la severidad de los efectos de un evento externo sobre los mismos. Por tanto, se puede definir la vulnerabilidad como el grado de pérdida de un elemento o conjunto de elementos en riesgo como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural o de origen antrópico no intencional.

- **Catástrofe:** suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.
- **Accidente grave:** suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

Los principales riesgos potenciales a los que se puede ver sometida la Comunidad Autónoma de Extremadura son:

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS - COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA		
ORIGEN	TIPOLOGÍA	SUBTIPO
NATURAL	MOVIMIENTOS DEL TERRENO	Deslizamientos de ladera
		Hundimientos
		Arcillas expansivas
		Erosión
		Karstificación del terreno
	CLIMÁTICOS Y METEOROLÓGICOS	Olas de frío - Heladas
		Olas de calor
		Sequías
		Grandes tormentas
		Nieblas
		Vientos huracanados
	CAÍDA DE METEORITOS	
	CONTAMINACIÓN RADIOLÓGICA	
	INUNDACIONES	
	SÍSMICO	
	INCENDIO FORESTAL	
	VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS	
ANTRÓPICO Y TECNOLÓGICO	ORIGEN INDUSTRIAL	Fabricación y almacenamiento de explosivos
		Tratamiento de Residuos tóxicos y peligrosos
		Extracción de minerales
		Establecimientos de la industria química
	ASOCIADOS AL TRANSPORTE Y EL TRÁFICO	Aéreo
		Ferroviario
		Por carretera

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS - COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA		
ORIGEN	TIPOLOGÍA	SUBTIPO
	TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS	Aéreo
		Ferroviario
		Por carretera
	SUMINISTRO DE SERVICIOS ESENCIALES	Agua
		Electricidad
		Gas
		Teléfono
		Grandes Centros de Comunicaciones
		Limpieza
		Transporte público
		Suministro de productos alimenticios básicos
	CONTAMINACIÓN	Contaminación atmosférica
		Contaminación del agua
		Contaminación del suelo
	ASOCIADOS A CAÍDA DE SATÉLITES ARTIFICIALES	
	SANITARIOS	
	CONCENTRACIONES HUMANAS	
	INCENDIO	Urbano
		Industrial
		Forestal
	EXPLOSIÓN	
	PRESENCIA DE OLEODUCTOS Y GASEODUCTOS	
	INSTALACIONES MILITARES, CAMPOS DE TIRO Y MANIOBRAS	
	EXPLOTACIONES MINERAS	

Clasificación de riesgos (Extremadura)

Muchos de estos riesgos tienen un origen natural o artificial, y pueden estar encuadrados en ambas clasificaciones. Así, por ejemplo, un incendio forestal puede estar causado por una tormenta eléctrica, o por el descuido de personas o accidentes en carreteras en zonas de alto riesgo de incendios forestales.

Del mismo modo, un riesgo de origen mixto (antrópico/tecnológico) puede verse causado por un riesgo natural, como puede ser un accidente de transporte de mercancías peligrosas por el desborde de un río debido a causas meteorológicas.

2. EVALUACIÓN DE RIESGOS

2.1. Metodología

La metodología simplificada de análisis de riesgos permite desarrollar de manera general y cualitativa un análisis de amenazas y vulnerabilidades a personas, recursos y procesos, con el fin de determinar el nivel de riesgo a través del cruzamiento de una serie de variables. Además, contribuye a establecer elementos de prevención y mitigación de los riesgos y una atención efectiva de los eventos que el establecimiento o actividad pueda generar, los cuales constituirán los pilares para formular los planes de acción.

Las tablas de valoración se califican de la siguiente manera:

a) Análisis de amenaza

En base a los puntos que se recogen a continuación, se establece un análisis y valoración de los factores y de las condiciones que influyen sobre el riesgo potencial para las personas y la instalación, así como de los productos tóxicos y peligrosos que intervienen en las actividades desarrolladas en la instalación, relacionando situación, actividad, procesos desarrollados y riesgos de procedencia exterior que pueden causar afección.

RIESGO/AMENAZA	I.P	I.C	I.R
-	1	2	2

1. Se determina el **ÍNDICE DE PROBABILIDAD (IP)**, correspondiente a la probabilidad de que esa situación tenga lugar, para ello partiremos de los datos y criterios establecidos en la tabla adjunta:

VALOR	ÍNDICE DE PROBABILIDAD (IP)
1	Inexistente
2	Sin constancia o menos de una vez cada 10 años
3	Frecuencia entre 1 y 10 años
4	Cada año o menos
5	Una o más veces al año

2. Se determina el **ÍNDICE DE GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS (IC)**, que pueda causar ese peligro en forma de daño, en caso de que el riesgo suceda a partir de los datos y criterios establecidos en la tabla adjunta:

VALOR	ÍNDICE DE GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS (IC)
1	Sin daños
2	Pequeños daños materiales y/o medioambientales, sin afectados
3	Pequeños daños materiales y/o medioambientales y/o algún afectado o víctima mortal
4	Pequeños daños materiales y/o medioambientales y/o algunos afectados o víctimas mortales
5	Daños materiales y/o medioambientales y/o numerosos afectados con posibilidad de algunas víctimas mortales
6	Importantes daños materiales y/o medioambientales y/o numerosos afectados con posibilidad de algunas víctimas mortales
7	Graves consecuencias con importantes daños materiales y/o medioambientales y con múltiples afectados y víctimas mortales.

3. Con los datos recogidos en las tablas anteriores, se calcula el **ÍNDICE DE RIESGO (IR)**, cuyo valor es el resultado de multiplicar los dos índices anteriores.

$$IR = IP \times IC$$

Para cada uno de los riesgos identificados, se van a asignar valores a ambos índices en función de las siguientes particularidades:

- Experiencia de ocurrencia de los mismos en situaciones anteriores.
- Estimación de los mismos en función de las características locales y de la experiencia de riesgos similares ocurridos en instalaciones de la misma índole.

El índice de daños corresponde a los generados en un sólo suceso y no a los acumulados en sucesos de la misma naturaleza.

b) Control de riesgos

Una vez evaluados los riesgos, los mismos serán controlados para mejorar las condiciones y la seguridad frente a ellos, siguiendo los siguientes criterios:

RIESGO	¿SE DEBEN TOMAR NUEVAS ACCIONES PREVENTIVAS?	¿CUÁNDO HAY QUE LLEVAR A CABO LAS ACCIONES PREVENTIVAS?
1 a 7	No se requiere acción específica	

RIESGO	¿SE DEBEN TOMAR NUEVAS ACCIONES PREVENTIVAS?	¿CUÁNDO HAY QUE LLEVAR A CABO LAS ACCIONES PREVENTIVAS?
8 a 14	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar situaciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	
15 a 21	Se deben hacer esfuerzos para minimizar el riesgo, determinando las inversiones precisas. Cuando el riesgo esté asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva.	Se deberá fijar un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo.
22 a 28	Puede que sea necesario contar con un elevado número de recursos para controlar el riesgo.	Si se están realizando trabajos, deben tomarse medidas para reducir el riesgo en un corto plazo de tiempo. No deben comenzar los trabajos ni las actividades hasta que se haya reducido el riesgo.
28 a 35	Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados.	Inmediatamente. No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

Este método se aplica sobre cada uno de los riesgos o amenazas detectadas en la instalación, (riesgos tecnológicos, naturales y sociales), permitiendo de forma rápida obtener una visión global de las amenazas y vulnerabilidades de la instalación.

El análisis y evaluación de los riesgos existentes, supone una etapa de comprensión de la naturaleza de los mismos y de determinación de su nivel de severidad, valorando el impacto y la probabilidad de que se desencadenen situaciones de emergencia asociadas al riesgo en sí. Su objetivo es ayudar a la toma de decisiones para la consideración y tratamiento de los mismos, determinando su importancia y estableciendo prioridades entre los riesgos existentes.

2.2. Evaluación de riesgos naturales

2.2.1. Riesgo sísmico

Para determinar la vulnerabilidad del proyecto frente a un riesgo sísmico, se ha analizado la zona de implantación del proyecto, según el mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de 500 años. (Fuente: Instituto Geográfico Nacional [IGN]).

El conjunto del proyecto “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” se localiza en un área de intensidad < VI, considerada como levemente dañina.

Las escalas clásicas (como la MSK) solamente establecen daños sobre infraestructuras a partir de la intensidad de grado VIII, los cuales resultarían de carácter dañino. Estos daños resultan muy graves o catastróficos a partir de los grados IX y X. Por tanto, es poco probable que se produzcan daños en el emplazamiento elegido para la planta fotovoltaica, considerándose el riesgo bajo.

Existen numerosos terremotos en España, si bien la mayor parte de ellos son imperceptibles por la población. El suceso más importante registrado en la península data de 1755 y está relacionado con el terremoto que asoló la ciudad de Lisboa. Este terremoto afectó también a Extremadura, especialmente a la localidad de Coria (Cáceres), derrumbando la cubierta de su catedral (muriendo dos canónigos) y desviando el cauce del río Alagón.

El Instituto Geográfico Nacional registra la gran mayoría de los sismos en la periferia de la Península Ibérica y en las Islas Canarias. Otros registros más recientes, han sido dos terremotos registrados hasta la fecha con una intensidad máxima de X (escala de Mercalli) en España: el terremoto de magnitud 6,6 en la escala Richter ocurrido Torrevieja (Alicante), el 21 de marzo de 1829, que devastó las ciudades de Torrevieja y Guardamar, que tuvieron que ser reconstruidas de nueva planta; y el de Arenas del Rey (Granada) de 1884, de 6,7 grados de magnitud en la escala Richter.



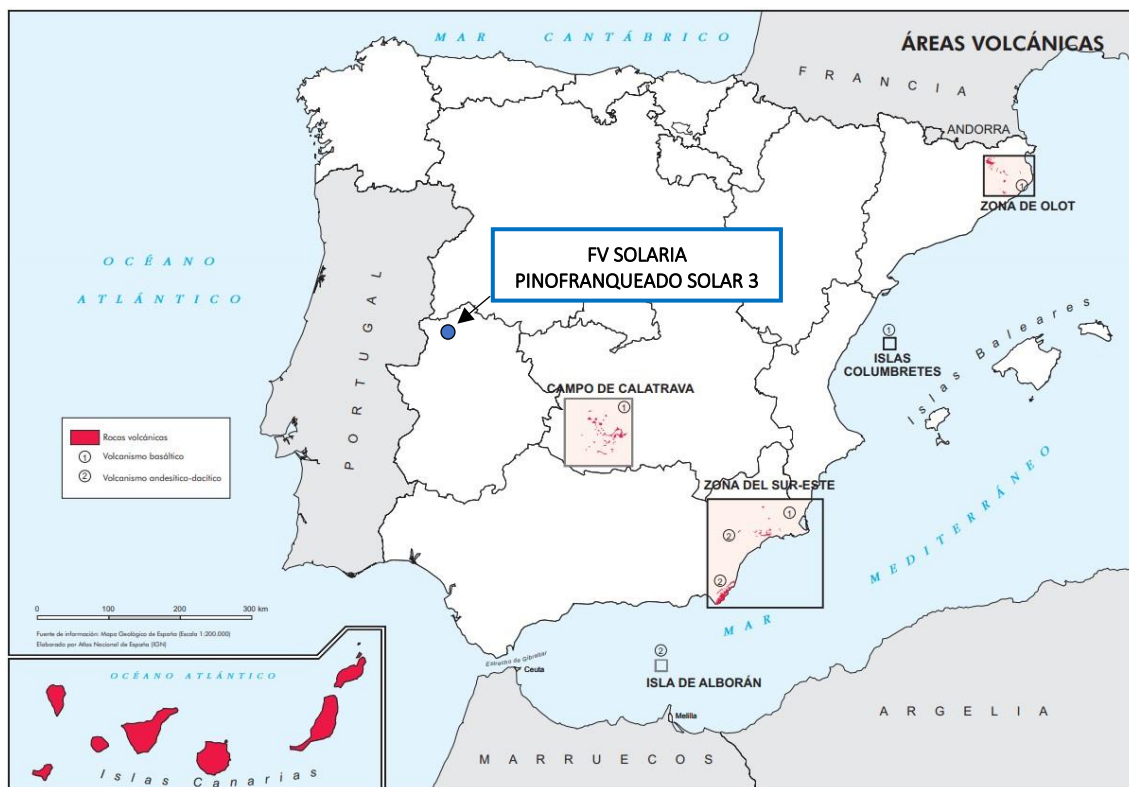
Según datos del PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EL RIESGO SÍSMICO (PLASISMEX), el municipio de Guijo de Coria (Cáceres) presenta una clasificación categorizada como ligera del daño sísmico. Por tanto, a **vulnerabilidad del proyecto ante un riesgo sísmico se considera de tipo bajo.**

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Movimientos sísmicos	2	3	6

2.2.2. Vulcanismo

Se puede definir vulcanismo como el conjunto de procesos que se encuentran asociados al ascenso del magma desde el interior del manto del interior de la Tierra hasta la corteza de la superficie terrestre.

Según el Mapa de riesgo de vulcanismo en España cuya fuente es el Instituto Geográfico Nacional, el riesgo para la Comunidad Autónoma de Extremadura, donde se localiza el proyecto “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3”, es inexistente.



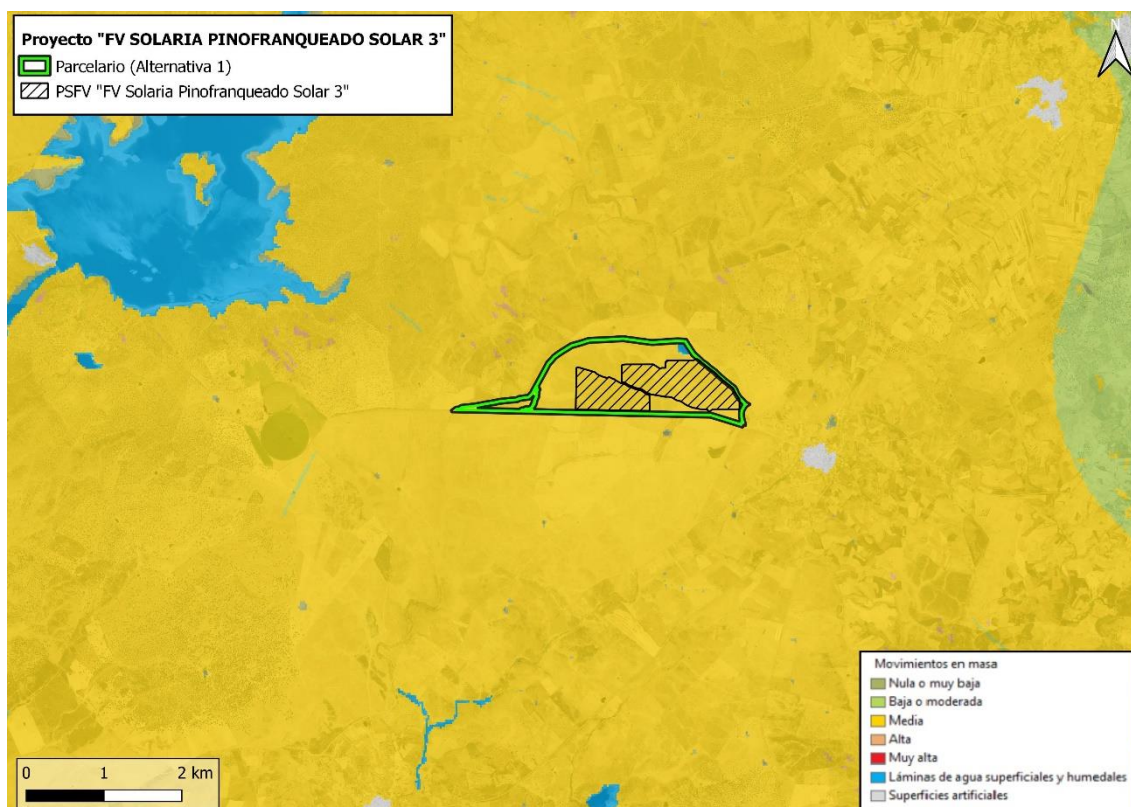
Como se puede observar, la Comunidad Autónoma de Extremadura, se encuentra completamente exenta de riesgo por vulcanismo. Por tanto, por extensión, el área de estudio se encuentra en una zona de nulo riesgo volcánico.

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Vulcanismo	-	-	-

2.2.3. Movimientos del terreno

Los movimientos de terreno, de forma generalizada, son cambios en la forma geométrica externa de la superficie terrestre en zonas localizadas, debido a las fuerzas gravitatorias, al debilitamiento progresivo de los materiales, principalmente por meteorización, y a la actuación de otros fenómenos naturales y ambientales como la pérdida de cohesión estratigráfica. Para la valoración de este riesgo en la zona de influencia del proyecto, se ha consultado el Inventario Nacional de Erosión de Suelos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

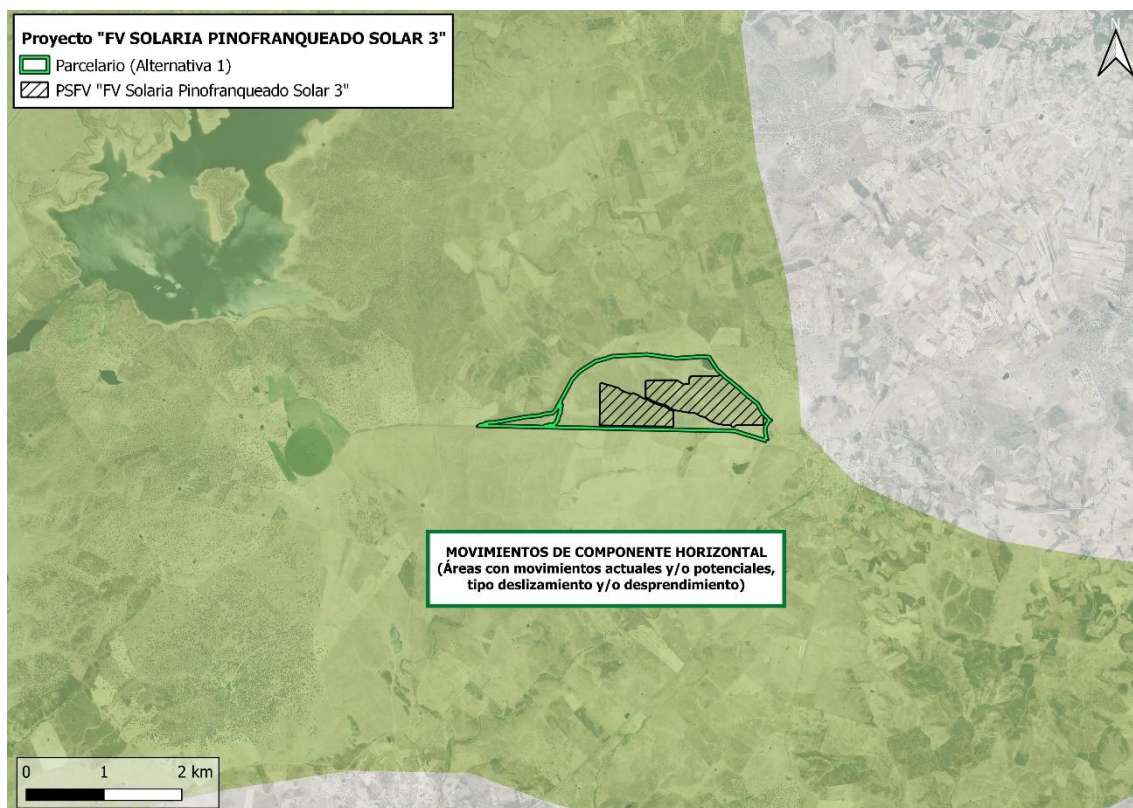
Con respecto a la potencialidad de los movimientos en masa, la totalidad de la PSFV "FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3" se encuentra dentro de una zona clasificada con riesgo moderado.



Potencialidad movimientos en masa. Fuente: INES

Adicionalmente a lo anterior, se ha consultado la fuente de información del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) sobre movimientos del terreno. Según la citada fuente, el emplazamiento de la PSFV "FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3" se encuentra dentro de

una zona de riesgo asociado a movimientos de componente horizontal: áreas con movimientos actuales y/o potenciales, tipo deslizamiento y/o desprendimiento.



Movimientos del terreno. Fuente: IGME

Para aportar mayor veracidad a lo comentado anteriormente, se ha recurrido al análisis del PLAN TERRITORIAL DE PROTECCIÓN CIVIL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA (PLATERCAEX). Según la citada fuente, el total de sustratos arcillosos en la región alcanza el 20,8 %, quedando las zonas con mayor peligrosidad asociadas a la provincia de Badajoz y por tanto fuera del emplazamiento del proyecto.

Aunque existen en Extremadura zonas proclives a este tipo de riesgo, históricamente no se han registrado movimientos importantes del terreno con mucha frecuencia.

Los fenómenos de expansividad de arcillas son un riesgo muy localizado y las áreas afectadas son pequeñas. Entre las consecuencias de los fenómenos por expansividad de arcillas se pueden citar los siguientes:

- Asientos bruscos y agrietamientos en las estructuras.
- Fallos en los cimientos y colapso de las estructuras.

Como medidas preventivas en zonas expansivas destacar:

- Entre las construcciones constructivas la cimentación de la estructura sobre pilotes empotrados por debajo de la profundidad de la zona expansiva, y el diseño de pavimentos especiales con alto grado de flexibilidad.
- Drenajes superficiales para impedir la acumulación de agua y su infiltración.
- Drenajes profundos para estabilizar el movimiento del agua en el terreno.
- Conducciones subterráneas en puntos profundos, estratos menos expansivos, zonas protegidas, etc.
- Conexiones estancas y flexibles.
- Elementos de cimentación que transmitan la mayor carga posible al terreno.
- Muros de hormigón armado.

En base a todo lo expuesto anteriormente el riesgo se considera medio-bajo:

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Movimientos del terreno	2	3	6

2.2.4. Riesgo de Inundación y avenidas

La inundación es un fenómeno que se produce en el momento en que los cursos fluviales son incapaces de drenar toda el agua que llega a sus cuencas. Su origen está en la intensidad y continuidad de las precipitaciones, aunque hay una serie de factores que favorecen que se produzcan las avenidas, entre ellos cabe destacar: deshielo, ausencia de una cobertura vegetal suficiente, configuración geomorfológica de la cuenca, grado de saturación de los suelos, configuración del lecho fluvial y la existencia o no de llanuras de inundación susceptibles de ser anegadas en las avenidas e influencia que ejercen las infraestructuras hidráulicas en la disminución del riesgo de avenida.

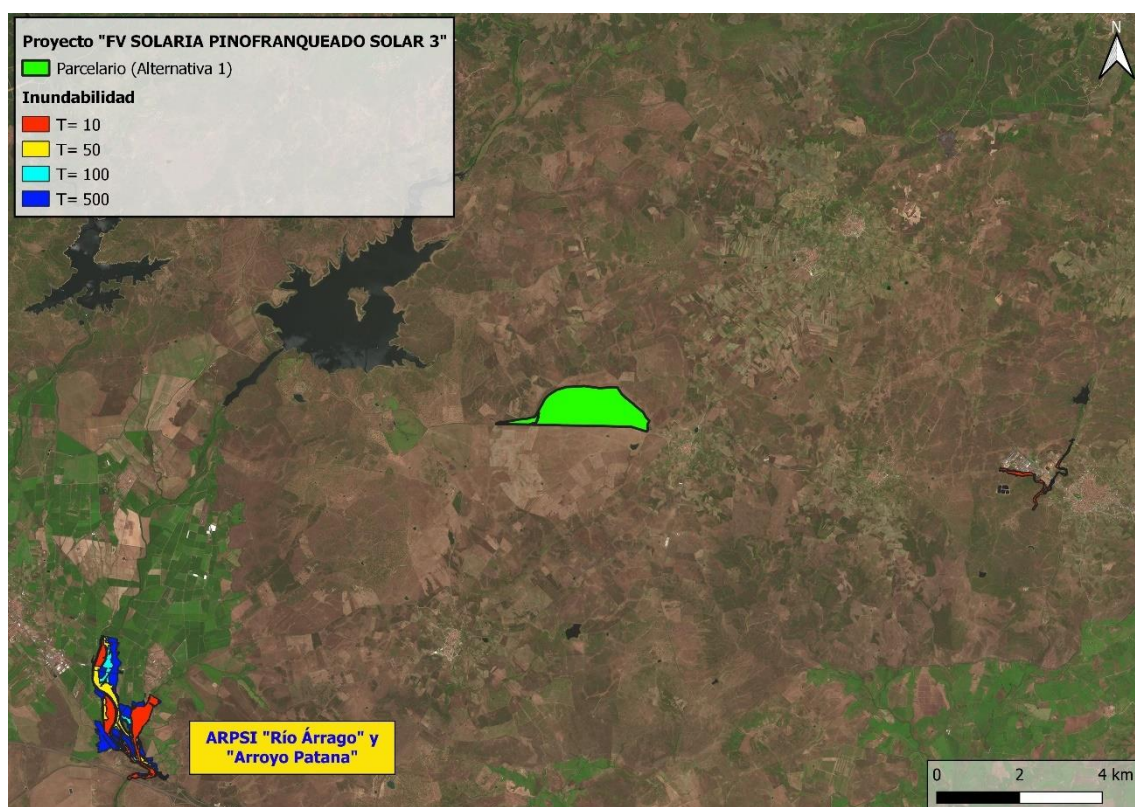
Se ha consultado el visor cartográfico de la Base de Datos de la Naturaleza del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), que incluye cartografía de:

- Áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI), con mapas de Peligrosidad por inundación fluvial y mapas de Riesgo de inundación fluvial, distinguiendo en estos últimos Riesgo a la población y Riesgo a las actividades económicas.
- Todos los mapas con períodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años. Por período de retorno se entiende al inverso de la probabilidad de que en un año se presente un

evento de intensidad superior a un valor dado (*artículo 3. del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación*).

- Cartografía de zonas inundables, con probabilidad de inundación alta (T=10), frecuente (T=50), media u ocasional (T=100) y baja o excepcional (T=500).

De la anterior consulta, se concluye que la PSFV "FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3" queda fuera de zonas inventariadas como inundables para los diferentes períodos de retorno (T=10, T=50, T=100 y T=500 años).



Riesgo de inundación T=10, 50, 100 y 500. Fuente: MITERD

Con el objeto de conocer con mayor grado de detalle el riesgo de inundación existente se ha recurrido al Plan Especial de Protección Civil de Riesgo de Inundaciones para la Comunidad Autónoma de Extremadura (INUNCAEX). Dentro del citado documento, se indica que la localidad de Guijo de Coria carece de riesgo.

En base a todo lo anterior, el riesgo de inundación para el conjunto del proyecto se considera bajo.

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Inundabilidad	2	2	4

2.2.5. Emanaciones de Radón

El Radón (^{222}Rn) es un gas noble radiactivo de origen natural, invisible e inodoro que se origina a partir de la desintegración del Uranio-238 en su paso a convertirse en Plomo-206 estable. El Radón no reacciona químicamente y, por su carácter gaseoso, es liberado a la atmósfera, donde se diluye. Tiene un periodo de semidesintegración corto (4 días) y el 75% del Radón producido en un tiempo determinado se desintegra una semana después de su formación. Es preciso puntualizar el concepto de *semidesintegración* y de *vida media*:

- **Vida media:** La vida media es el promedio de vida de un núcleo o de una partícula subatómica libre antes de desintegrarse. Se representa con la letra griega *tau* (T). La desintegración de partículas es un proceso probabilístico que sigue la ley de Poisson, por lo que esto no significa que un determinado núcleo vaya a tardar exactamente ese tiempo en desintegrarse. La vida media no debe confundirse con el periodo de semidesintegración.
- **Periodo de semidesintegración:** Tiempo necesario para que se desintegren la mitad de los núcleos de una muestra inicial de un radioisótopo. Se toma como referencia la mitad de ellos debido al carácter aleatorio de la desintegración nuclear.

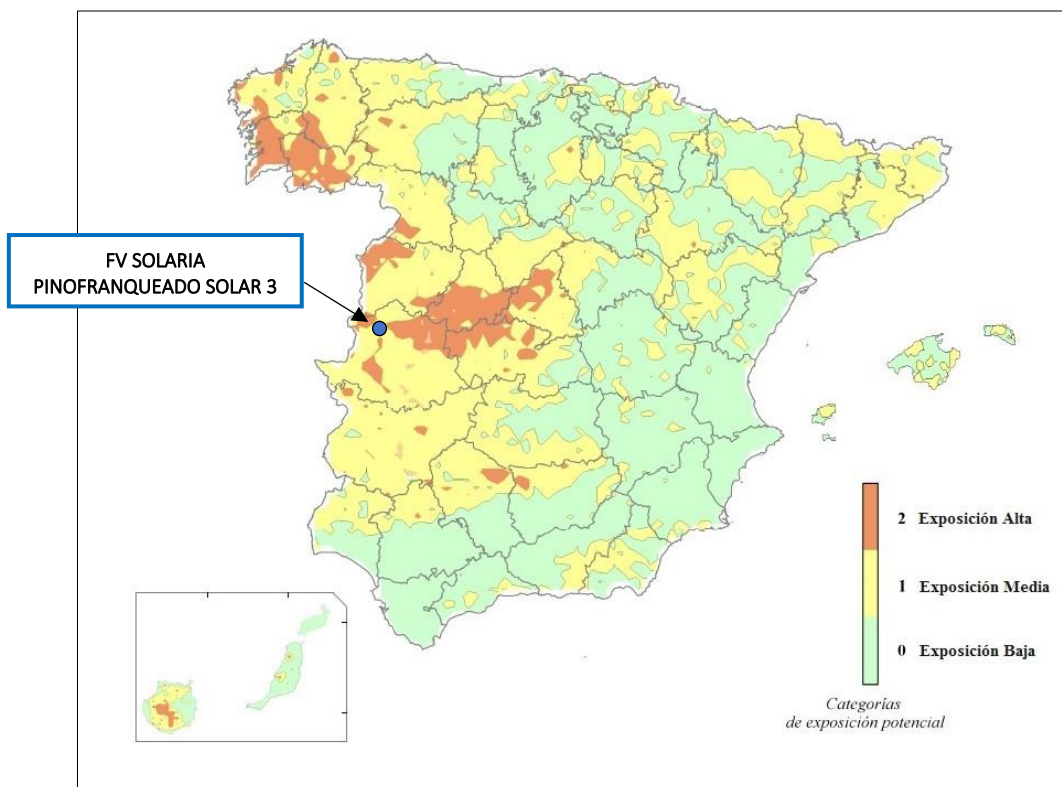
Para existir altas concentraciones de Radón, deben producirse de fuentes cercanas. Este gas no suele presentar niveles altos al aire libre, pero tiende a acumularse en las viviendas y puede dar lugar a concentraciones elevadas, especialmente en zonas con suelos muy permeables o con un alto contenido de Radio-226. Por tanto, los riesgos asociados a este elemento se relacionan con la disposición de las áreas habitadas en zonas donde se produce radiación, dado que puede penetrar en las construcciones y alcanzar altas concentraciones especialmente si no disponen de una adecuada ventilación. Como el resto de radiaciones ionizantes, el radón está catalogado en el Grupo 1 como cancerígeno en humanos por la Agencia Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (IARC). Produce un sólido radioactivo (Polonio-218) que se aloja permanentemente en los pulmones. Este sólido comienza un ciclo de desintegración que desprende partículas alfa y beta dentro de los pulmones en cuestión de minutos. El resultado más frecuente son daños en las células de los pulmones que pueden dar como resultado cáncer de pulmón, siendo la segunda causa de este cáncer, detrás del tabaco.

Con la finalidad de identificar las zonas más expuestas, el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) ha desarrollado el mapa predictivo de exposición al Radón y un mapa de radiación gamma

natural. Se trata de mapas orientativos, obtenidos a partir del mapa MARNA de radiación gamma ambiental.

- La peligrosidad máxima respecto a desprendimientos de radón debe considerarse como de tipo medio. La peligrosidad establecida respecto a las emanaciones de radón se basa en la relación directa que existe entre la tasa de exposición natural medida en el Proyecto MARNA y el potencial de desprendimiento de radón.
- Este peligro se circunscribe prácticamente a los recintos cerrados, mal ventilados, localizados en las zonas con mayor potencial de desprendimientos de dicho gas.

Como se observa en la cartografía adjunta, las instalaciones y elementos del proyecto fotovoltaico "FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3" se circunscriben a la zona de exposición MEDIA. Independientemente de su categorización, al tratarse de una infraestructura de captación de energía solar expuesta a circulación atmosférica, dando lugar a unas condiciones de ventilación y renovación del aire óptimas, no se espera riesgo en este sentido, considerándose el mismo bajo.



*Categorías de exposición potencial al radón. Mapa Nacional predictivo de exposición al Radón (2013).
Fuente: Consejo de Seguridad Nacional*

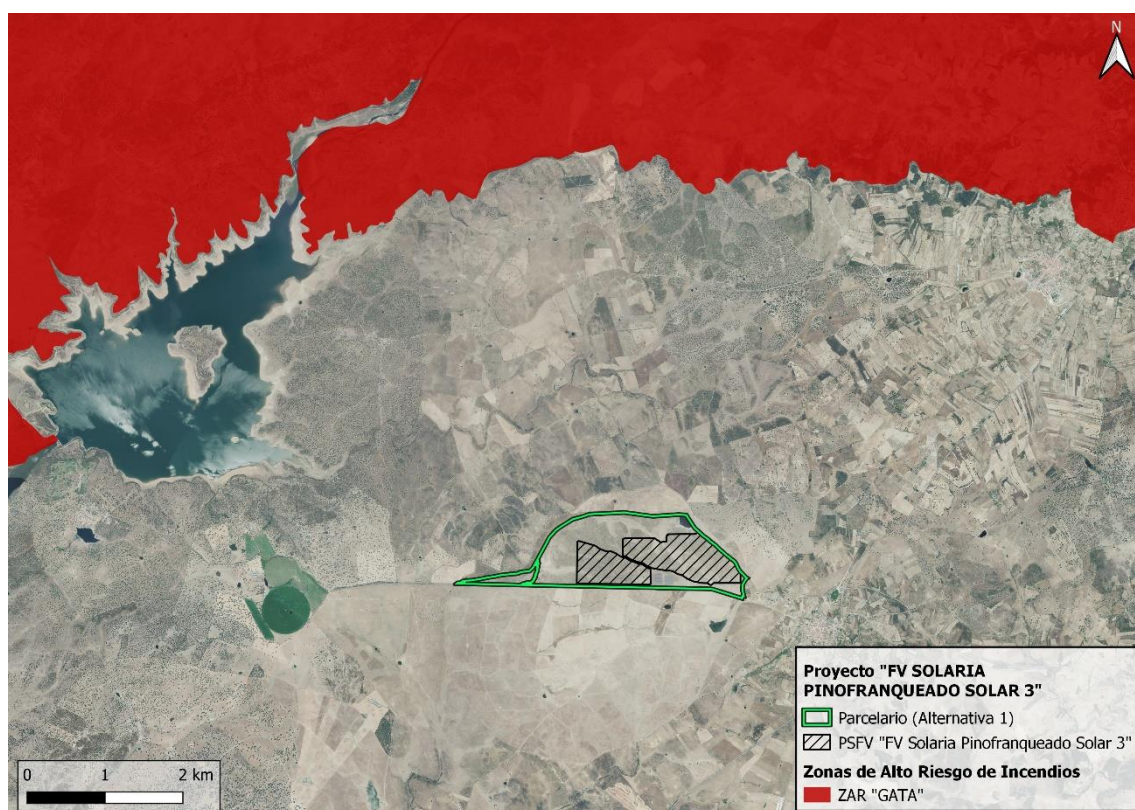
RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Emanaciones de Radón	2	1	2

2.2.6. Riesgo por incendios forestales

Los incendios forestales constituyen un grave problema, tanto por los daños que ocasionan de modo inmediato sobre las personas y bienes materiales, como por la grave repercusión sobre el medio ambiente, al destruirse extensas superficies con un elevado valor natural.

Para tratar de reducir el riesgo, la Comunidad de Extremadura integra un Plan de Prevención de Incendios Forestales (PREIFEX), en el cual se hace distinción de una serie de zonas potencialmente peligrosas en lo que a incendios se refiere (ZAR: Zonas de Alto Riesgo). Es este organismo el encargado de establecer las fechas de riesgo alto de incendios y establecer las medidas y precauciones a tener en cuenta.

En base a las fuentes consultadas, la totalidad de la futura PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” se encuentra fuera de Zonas de Alto Riesgo, quedando la ZAR “GATA” situada al Norte aproximadamente a 4,3 km.



Zonas de Alto Riesgo de Incendios Forestales (ZAR). Fuente: PREIFEX

A pesar de que el riesgo se considere bajo para la totalidad de la superficie de la planta, la PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” contará con un perímetro de prevención de incendios alrededor de toda la instalación. Las actuaciones preventivas citadas para la planta

fotovoltaica, deberán realizarse en época de peligro bajo de incendios quedando completamente finalizadas durante la época de riesgo alto de incendios.

El proyecto “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” contará con una Memoria Técnica de Prevención de Incendios Forestales en base a la Orden de 24 de Octubre de 2016, Técnica del plan de Prevención de Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de Extremadura (PREIFEX).

En líneas generales y en base a todo lo anterior, el riesgo de incendio se considera bajo.

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Incendios Forestales	3	2	6

2.2.7. Fenómenos meteorológicos extremos

Entre los principales fenómenos meteorológicos que pueden dar lugar a una situación de riesgo por si mismos o bien por qué desencadenen otras situaciones externas al fenómeno en sí, son: lluvias torrenciales, aumento de las temperaturas (cambio climático), granizadas, tormentas eléctricas y fuertes rachas de vientos.

En Extremadura existe una amplia red de estaciones climáticas, las cuales recogen y procesan información de una serie de variables meteorológicas (temperatura, pluviometría, humedad, evapotranspiración, velocidad y dirección del viento, nubosidad, insolación, etc.).

La Agencia Estatal de Meteorología en colaboración con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias definen en el Plan Nacional de predicción y vigilancia de fenómenos meteorológicos adversos, unos valores umbrales para cada tipo de fenómeno según zonas del territorio, a partir de los cuales su ocurrencia puede afectar a la actividad diaria de la población incluso suponer un peligro para las personas o los bienes.

La región de Extremadura cuenta con un plan territorial, denominado Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Extremadura (PLATERCAEX), donde vienen recogido los riesgos y las medidas dispuestas por la comunidad ante este tipo de riesgos.

La fuente consultada para poder aportar datos sobre el régimen de lluvias ha sido “Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios” (SIGA). Para arrojar la mayor certeza posible a la zona de actuación, se ha hecho uso de la estación termopluviométrica denominada “**Villanueva de la Sierra**” por ser esta la más próxima al área de influencia del proyecto.

A continuación, se aportan una serie de datos sobre la precipitación media mensual:

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
133,90	109,30	63,20	70,80	67,90	36,90	10,30	6,90	46,70	110,80	109,70	124,60	890,90

La precipitación media anual es de 890,90 mm.

La precipitación (mm) por estaciones climáticas es la siguiente:

Primavera	Verano	Otoño	Invierno
201,9	54,0	267,2	367,8

Las precipitaciones máximas en 24 h ascienden a un total de 58,50 mm.

En base a la normalidad de los datos mostrados anteriormente, el riesgo asociado a la presencia de lluvias intensas se considera bajo.

Conforme a lo argumentado anteriormente, los riesgos quedan evaluados de la siguiente manera:

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Tormentas y Vientos Huracanados	4	3	12
Olas de calor y Sequía	4	3	12
Olas de frío y heladas	4	2	8
Lluvias intensas	3	2	6

A lo anterior hay que añadir que los efectos derivados del cambio climático conllevan un incremento en número y proporción de los fenómenos meteorológicos extremos como lluvias torrenciales o vientos huracanados, los cuales afectarían negativamente a las instalaciones, provocando averías que supongan cortes en la producción, sustitución de elementos funcionales que forman parte de las infraestructuras e incluso el derribo de paneles fotovoltaicos u otras infraestructuras que componen la planta y la línea de conexión inutilizando las mismas y obligando a reponer estos elementos, con el coste económico y ambiental asociado que conlleva.

2.2.8. Erosión de cauces

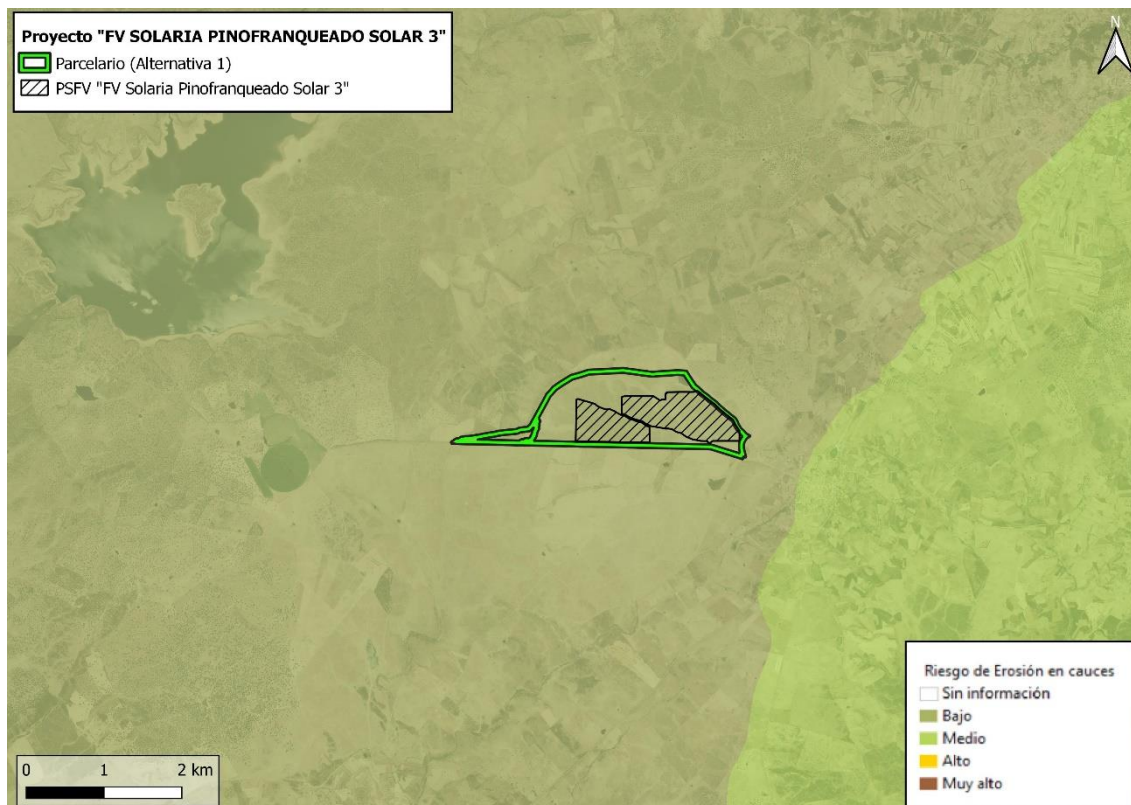
La erosión en cauces se produce cuando la tensión de arrastre de la corriente de agua supera la resistencia de los materiales que conforman el lecho y/o las márgenes del cauce. Este tipo de erosión está íntimamente ligado a la torrencialidad de las cuencas hidrográficas, caracterizada por su régimen pluviométrico e hidrológico, su geomorfología, y los fenómenos de erosión (laminar, en regueros, movimientos en masa) que se producen en sus laderas.

La erosión en cauces provoca no sólo pérdidas de tierras fértiles y efectos ecológicos negativos sobre los ecosistemas de ribera, sino también importantes daños materiales e incluso personales cuando se asocia a episodios torrenciales de gran intensidad teniendo en cuenta el dominio climático mediterráneo que caracteriza el entorno del proyecto.

La erosión en cauces se estima mediante la valoración de un indicador sintético por unidad hidrológica (riesgo de erosión en cauces) que tiene en cuenta los diferentes elementos que intervienen en el fenómeno.

En el INES se realiza una clasificación cualitativa de las unidades hidrológicas en que se encuentra dividido el territorio en función del grado de susceptibilidad a presentar fenómenos torrenciales de erosión a lo largo de su red de drenaje. La erosión en cauces se estima mediante la valoración del Riesgo potencial de erosión, que tiene en cuenta los diferentes factores que intervienen en el fenómeno: pendiente, litología, intensidad de precipitación, erosión laminar y movimientos en masa. Se ha asignado un valor a cada uno de estos factores para cada unidad hidrológica, obteniendo así un valor cualitativo final de riesgo potencial de erosión para cada cuenca: bajo, medio y alto.

En el caso de la PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3”, el riesgo de erosión de cauces se considera bajo debido a que los valores asignados para la zona no alcanzan umbrales que se consideren peligrosos, dando lugar a un riesgo eminentemente bajo.



Erosión de cauces. Fuente: INES

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Erosión de cauces	3	2	6

2.2.9. Erosión laminar

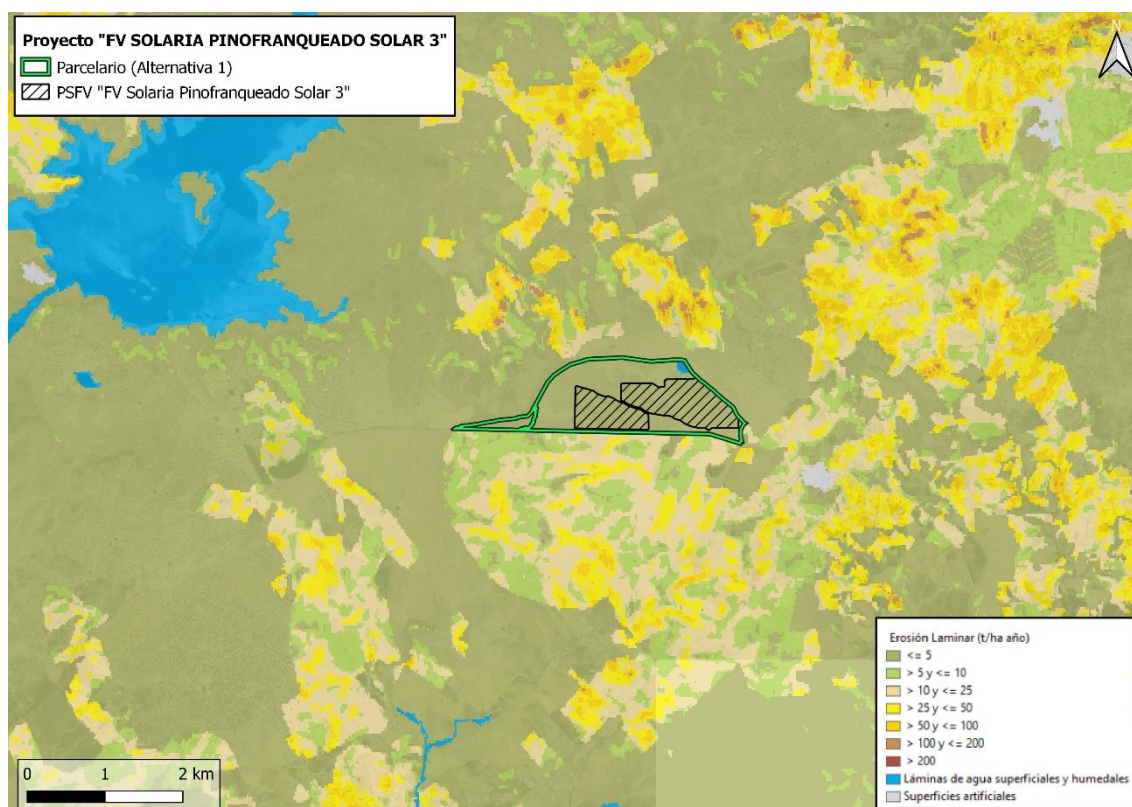
Desde los puntos de vista cuantitativo y cualitativo, la erosión hídrica superficial de tipo laminar o en regueros es la que más interesa por su influencia en la degradación de los sistemas naturales, la pérdida de productividad de la tierra y la alteración de los procesos hidrológicos, especialmente cuando se considera la erosión acelerada antrópicamente, que es la que ocasiona las grandes pérdidas de suelo y está propiciada fundamentalmente por la roturación de terrenos en pendiente, la aplicación indiscriminada de prácticas agropecuarias inadecuadas, la deforestación o las grandes obras públicas. Puede definirse también como erosión hídrica por escorrentía superficial difusa y afecta a una serie de funciones del suelo:

- Producción de biomasa (disminución de los rendimientos de los cultivos y necesidad de mayores inputs).
- Funciones medioambientales (filtrado).
- Función hidrológica, disminución del secuestro de carbono.

- Funciones para evitar efectos fuera del emplazamiento (aportación de sedimentos en inundaciones, colmatación de embalses).

La erosión laminar y en regueros se estima de forma cuantitativa mediante la aplicación del modelo RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation - USDA, es decir, Ecuación Universal de Pérdida de Suelo*), que permite hallar pérdidas de suelo medias anuales por unidad de superficie.

La PSFV "FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3" ocupa íntegramente zonas con riesgo muy bajo de erosión laminar (0-5 Tn/ha/año).



Erosión laminar. Fuente: INES

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Erosión laminar	2	2	4

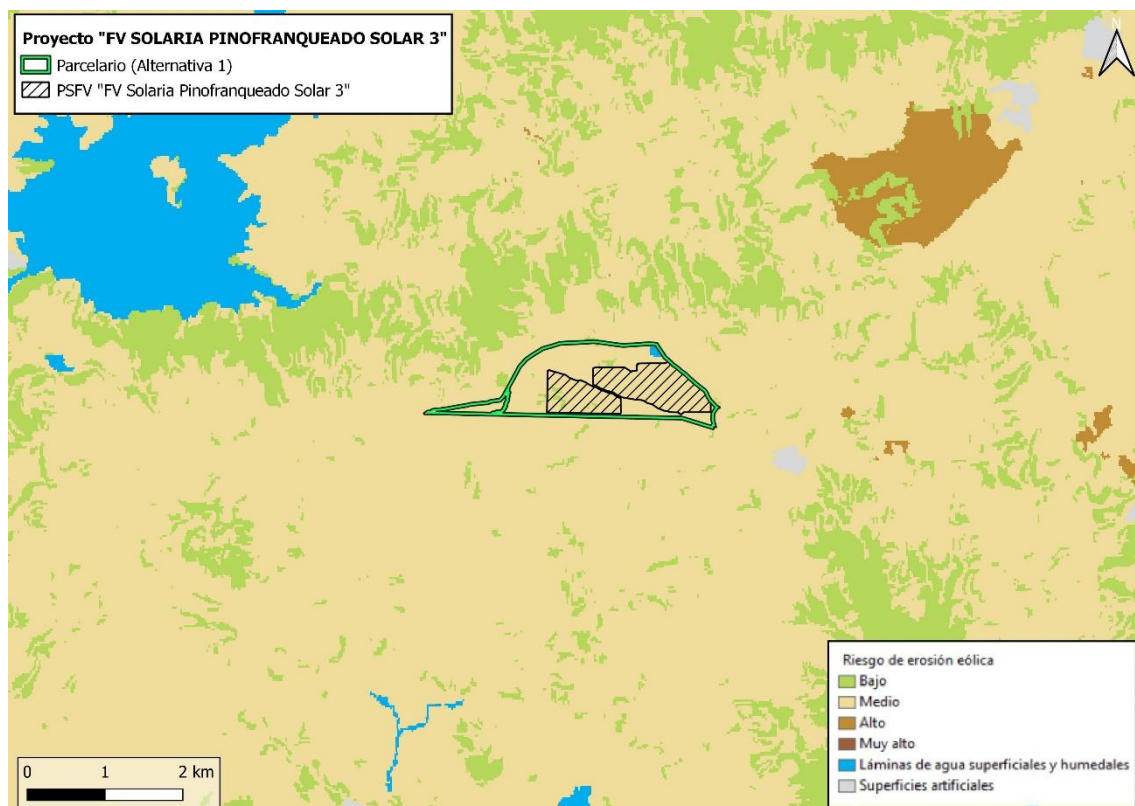
2.2.10. Erosión eólica

La erosión eólica es el proceso de disgregación, remoción y transporte de las partículas del suelo por la acción del viento, condicionada por la ausencia de vegetación y la presencia de partículas sueltas en la superficie. Se produce, principalmente, sobre superficies secas de baja pendiente. Para que se produzca se deben dar, al menos, algunas de las siguientes condiciones:

- Superficies más o menos llanas y extensas.
- Suelos desnudos de obstáculos importantes (vegetación, caballones, roquedo).
- Suelos sueltos y de textura fina.
- Zonas secas (por lluvias escasas y/o de irregular distribución).
- Temperaturas altas (que contribuyan a la desecación del suelo).
- Vientos fuertes y frecuentes.

Los principales factores que intervienen en este proceso de erosión son: Factor viento (teniendo en cuenta la frecuencia de vientos fuertes), Factor vegetación y Factor suelo (indica el índice de erosionabilidad, dividido en dos aspectos: erosionabilidad textural, determinada, por un lado, por el porcentaje de arcilla y limo, y por otro, por el porcentaje de gravas; y erosionabilidad analítica, que se obtiene a través del contenido de caliza activa y de materia orgánica). Con estos datos se obtiene el Riesgo potencial de erosión eólica, en la zona de estudio que se clasifica en: Bajo, Medio, Alto y Muy Alto.

En líneas generales el riesgo de erosión eólica en el emplazamiento de la PSFV "FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3" es de tipo medio.



Erosión eólica. Fuente: INES

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Erosión eólica	3	1	3

2.3. Evaluación de riesgos antrópicos

2.3.1. Accidentes de transporte

En la zona de estudio, la vía de comunicación de referencia es la **carretera CC-10.1**, la cual discurre colindante al Sur del parcelario objeto de estudio, y se establece como el principal punto de acceso a la futura instalación PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3”. La anterior infraestructura es titularidad de la Diputación Provincial de Cáceres, la cual no tiene carácter estructurante y su itinerario solamente tiene la función de accesos a núcleos de población: en este caso, trata de la carretera de conexión del Embalse de Borbollón a Guijo de Coria.

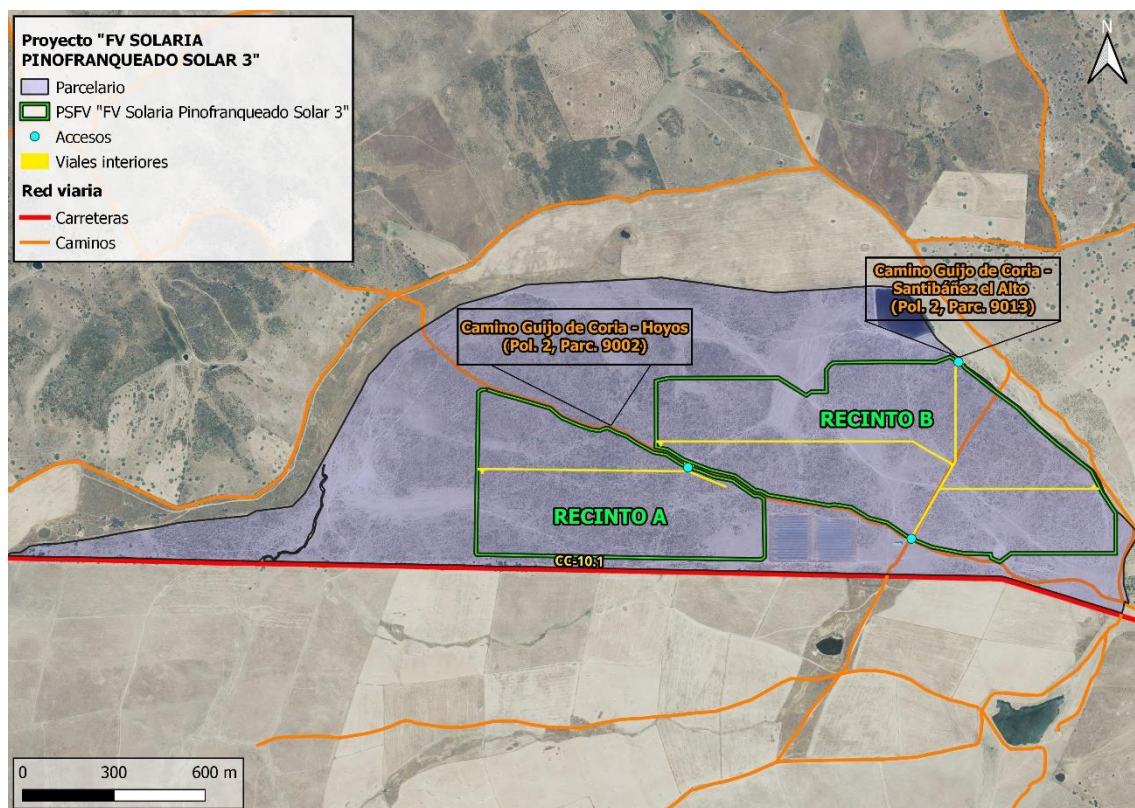
Con referencia a los caminos, la presencia de estos tipos de vías es abundante en la zona de estudio. En este caso, debido al carácter segregado de la superficie de la instalación es obligatorio el uso de caminos en el entorno de la PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3”. Asimismo, destacar la presencia del denominado “Camino Guijo de Coria - Hoyos” (Pol. 2, Parc. 9002), el cual atraviesa transversalmente al parcelario objeto de estudio marcando la segregación de la PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” en dos subunidades (recinto A y B); en el mismo se localizan dos de los tres accesos a la futura instalación. El otro acceso se ubica en el denominado “Camino Guijo de Coria – Santibáñez el Alto” (Pol. 2, Parc. 9013), al Noreste de la PSFV objeto de estudio.

A pesar de que en la situación más desfavorable la **carretera CC-10.1** dista unos 40 m respecto al vallado de la PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3”, el escaso volumen de tráfico que soporta, la baja velocidad de circulación, así como la ausencia de transporte de vehículos de mercancías peligrosas, hace que su presencia no suponga un riesgo para el proyecto.

Esta situación justifica que la instalación se encuentra lo suficientemente aislada como para verse comprometida en caso de accidente en las vías de comunicación más cercanas (alcances, colisiones, salidas de vía de vehículos de transporte de mercancías y viajeros).

Finalmente, es preciso aclarar que en todo momento se respetarán las distancias de seguridad a carreteras existentes por parte de los elementos del proyecto. Teniendo en cuenta lo anterior, sumado al carácter secundario de estas vías, no soportando actualmente un elevado tráfico, el

riesgo sobre la infraestructura fotovoltaica como consecuencia de accidentes en las carreteras se considera bajo.



Red viaria existentes en las inmediaciones del proyecto fotovoltaico "FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3".
Fuente: BTN

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Accidentes de transporte	2	3	6

2.3.2. Rotura de presas

El Reglamento Técnico Sobre la Seguridad de Presas y Embalses, aprobado por la Orden de 12 de marzo de 1996, será de aplicación obligatoria a las presas y embalses con titularidad Estatal. Este Reglamento tiene por objeto determinar las normas técnicas precisas para la seguridad de presas y embalses.

Se aplica a aquellas consideradas como "gran presa". Se considera "gran presa" a las que cumplan, al menos, una de las siguientes condiciones:

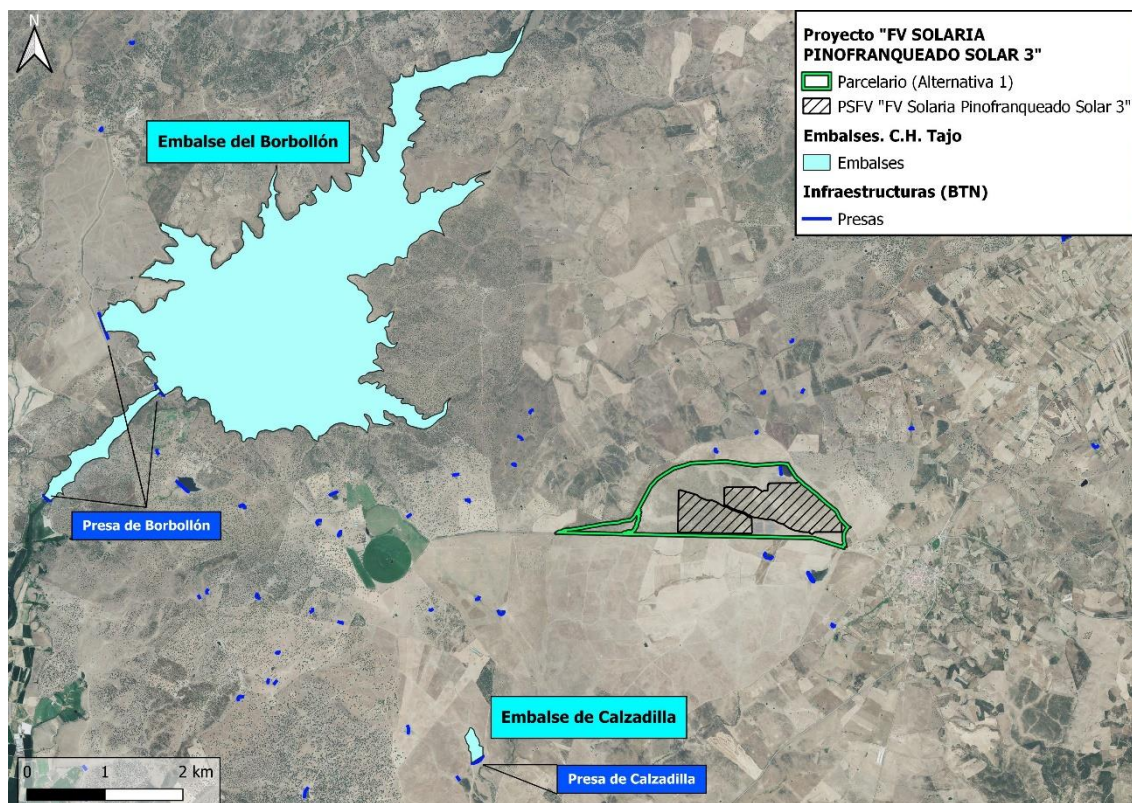
- Tengan una altura superior a 15 m, medidos desde la parte más baja de la cimentación hasta la coronación.
- Tengan una longitud de coronación de más de 500 m.
- Tengan una capacidad de desagüe superior a 2000 m³/seg.

- Tengan una capacidad de almacenamiento de más de un millón de m³.
- Tengan condiciones "no habituales".

Atendiendo al riesgo potencial que pudiera derivarse de su rotura o su funcionamiento incorrecto:

- Categoría A: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto pueda afectar gravemente a los núcleos urbanos o servicios esenciales, así como producir daños materiales o medioambientales muy importantes.
- Categoría B: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un número reducido de viviendas.
- Categoría C: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y sólo incidentalmente pérdidas de vidas humanas.

En este sentido, las presas de Categoría A o B necesitan incluir en su Norma de Seguridad, un Plan de Emergencia. Con una periodicidad inferior a 5 años en caso de presas de categoría A e inferior de 10 años en presas de Categoría B y C, y siempre en caso de situaciones excepcionales como grandes averías o seísmos, debe realizarse una inspección detallada.



Embalses y presas respecto a la PSFV "FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3". Fuente: C.H. Tajo y BTN

En la zona objeto de estudio aparecen numerosas presas, la mayor parte de ellas de menor entidad e innominadas. Los embalses de categoría A más próximos a la PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” son el Embalse del Borbollón (aproximadamente a 3,1 km al Noroeste) y el Embalse de Calzadilla (aproximadamente a 3,7 km al Sur); no obstante, debido a la improbabilidad de ocurrencia de estos episodios, el riesgo por rotura de presas se puede evaluar de nivel medio-bajo.

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Rotura de presas	2	4	8

2.3.3. Incendios urbanos y explosiones

El riesgo de explosión y deflagración puede tener origen diverso, desde depósitos de combustibles, almacenes de explosivos y redes de gas, hasta factorías que trabajen materias peligrosas susceptibles de explosión o deflagración. El riesgo de esta tipología se extiende a todas aquellas viviendas que emplean el gas en todos sus derivados y tipología de instalaciones, así como a las propias Estaciones de Servicio enclavadas en los ámbitos urbanos, y los polígonos industriales o naves de almacenamientos de productos altamente inflamables y tóxicos.

En el área de estudio no se dan núcleos de población que puedan desembocar en incendios urbanos o explosiones que tengan especial relevancia para el proyecto. La entidad poblacional más próxima a la futura PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” se trata del municipio de Guijo de Coria, ubicado al Este aproximadamente a 735 m de la zona de actuación. Debido a la distancia preexistente, los riesgos asociados de incendios urbanos y/o explosiones se consideran bajos.

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Incendios urbanos y explosiones	1	2	2

2.3.4. Riesgo industrial

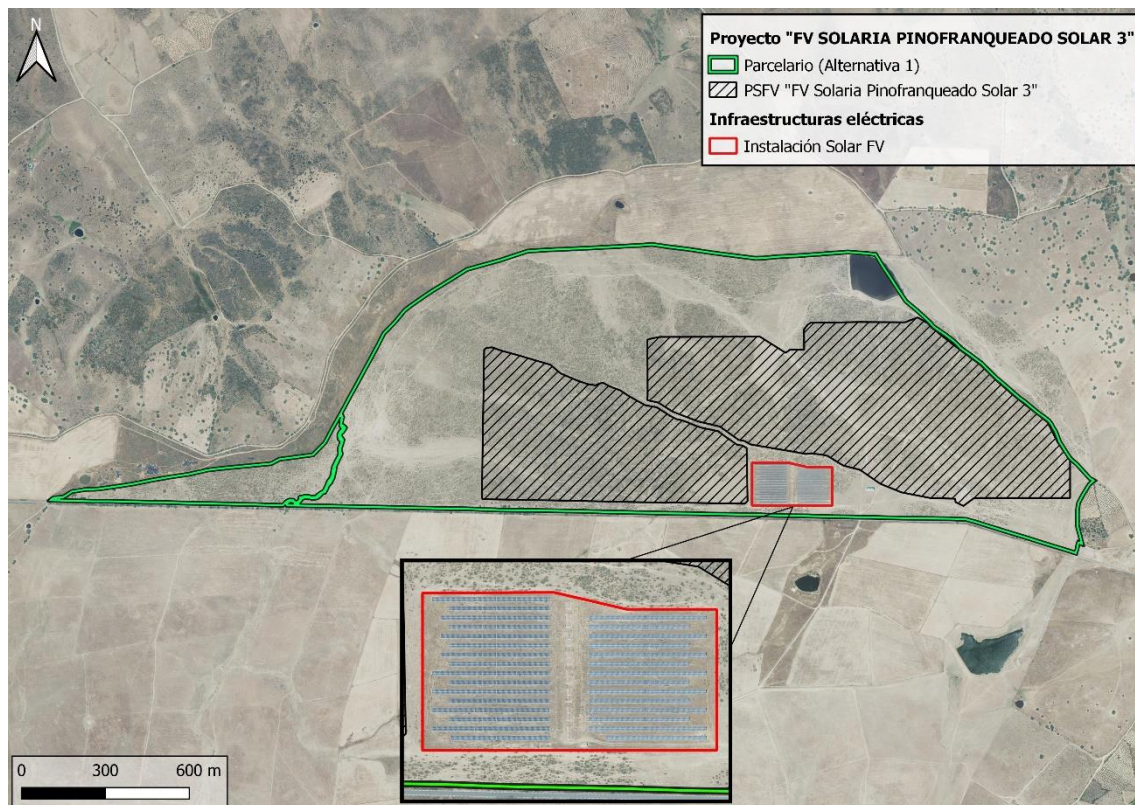
Los riesgos de origen industrial van asociados al desarrollo tecnológico y a la utilización y almacenamiento de sustancias peligrosas, así como a los procesos y sistemas que debido a fallos en su funcionamiento pueden causar accidentes de evolución rápida.

Se incluyen los fenómenos derivados del uso y almacenamiento de materias peligrosas (emisiones, fugas o vertidos), la emisión de grandes cantidades de energía (incendios y

explosiones). Los sectores afectados por este tipo de riesgo son los sectores químico, energético y el transporte de mercancías peligrosas que abastece a estas industrias.

Los riesgos derivados de la actividad minera están relacionados con la excavación minera, los materiales utilizados y las obras realizadas para su explotación y suelen ser de aparición súbita y evolución rápida.

En las proximidades de la PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” no se localiza ninguna mina o cantera, balsas o escombreras mineras, así como polígonos industriales, cementeras, fábricas de pienso o fertilizantes, u otras explotaciones industriales potencialmente peligrosas que puedan causarle perjuicios en caso de accidente. No obstante, destacar que el parcelario objeto de estudio alberga en terrenos al Sur un pequeño huerto solar fotovoltaico (actualmente en explotación), así como en las inmediaciones se encuentran proyectados con vistas a futuro varias instalaciones fotovoltaicas. La presencia de estas no supondrá un riesgo para el proyecto “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3”, ya que las citadas instalaciones cuentan o contarán con sus propias medidas preventivas. El mayor riesgo asociado a este tipo de instalaciones son los incendios. Ante esta situación, el huerto solar existente cuenta con una línea perimetral de defensa (cortafuego); así como el mismo se llevará a cabo en las instalaciones proyectadas. Igualmente, la PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” contará con sus propias medidas preventivas y su cortafuego perimetral, por lo que el riesgo de verse afectada por un posible incendio de origen exterior será bajo.



Instalación fotovoltaica existente en las inmediaciones de la PSFV "FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3"

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Fugas, escapes, derrames, incendios industriales, explosiones	2	2	4

2.3.5. Actos de delincuencia, vandalismo y terrorismo

La valoración del riesgo derivado de actos de delincuencia, vandalismo o amenaza de bomba se realiza teniendo en cuenta factores como:

- Impacto por la pérdida de la infraestructura.
- Facilidad de acceso a la instalación.
- Dificultad para recuperar la normalidad tras el ataque.
- La facilidad de descomposición de la infraestructura.
- El efecto psicológico del ataque sobre la sociedad.
- La facilidad de identificación de la infraestructura como objetivo.

Puesto que la planta fotovoltaica contará con elementos anti-intrusión, el riesgo se considera bajo.

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Vandalismo, delincuencia y/o ataque terrorista	2	6	12

2.3.6. Riesgos inherentes a la propia instalación

Esta identificación de riesgos se lleva a cabo con la finalidad única de evitarlos, poniendo en práctica medidas necesarias, adaptando el trabajo a la persona y, en definitiva, impedir los accidentes en el puesto.

En la implantación del conjunto del proyecto, estas medidas tienen que llevarse a cabo, de una manera especial si cabe, debido a que su montaje está considerado de alto riesgo, a los singulares emplazamientos de estas plantas y a sus condiciones climáticas.

2.3.6.1. Emisiones producto del parque fotovoltaico

Dado que se trata de una planta solar fotovoltaica, las emisiones durante su fase de funcionamiento son muy reducidas o prácticamente nulas.

Se pueden clasificar y evaluar según el siguiente esquema en:

- **Acuosas:** Emisiones nulas en condiciones normales de funcionamiento. Los elementos que podrían tener emisiones en caso de fallo son los transformadores. Estos elementos estarán dotados de un cubeto de retención estanco, el cual contendrá cualquier fuga o derrame accidental de aceite que tenga lugar. Se evalúa en su apartado correspondiente.
- **Gaseosas:** Emisiones nulas en condiciones normales de funcionamiento, al no existir ningún tipo de combustión en la operación del parque. Para las operaciones de mantenimiento y reparación se puede considerar el uso de vehículos ligeros, los cuales han de cumplir la normativa vigente anticontaminación. Aun así, se trata de emisiones despreciables.
- **Acústicas:** Las emisiones acústicas del parque serán muy reducidas, y deben cumplir con la normativa vigente. Las principales fuentes de ruido, que deben de contar con certificado de compatibilidad, pueden ser:
 - Seguidores solares: Disponen de un pequeño motor de pequeño calibre que permite el giro de la estructura, por lo que la emisión de ruido será mínima.

- **Centros de transformación:** Debido a las vibraciones eléctricas, tanto el equipo de inversión como los transformadores pueden producir un ligero zumbido durante su funcionamiento.
- **Luminosas:** Los centros de transformación disponen de alumbrado de servicio con certificado de cumplimiento de la normativa vigente. Para los edificios auxiliares, así como cualquier luminaria que se desee instalar en el recinto, se ha de cumplir la normativa vigente en materia de iluminación y contaminación lumínica. No suponen riesgo alguno.
- **Sólidas:** Los residuos sólidos originados por embalajes y tareas de mantenimiento y reparación serán depositados en puntos limpios, según corresponda por el tipo de residuo sólido. La operación normal del parque no genera ningún tipo de residuo sólido.
Para el tratamiento de los residuos sólidos producto de las reparaciones y mantenimiento, se prevé el transporte de los mismos a un punto limpio en el mismo momento en el que se originan. El transporte de los residuos será responsabilidad de la empresa encargada de las reparaciones.

Por tanto, el único riesgo asociado a emisiones originadas por la planta son las asociadas a los aceites, principalmente de los centros de transformación y maquinaria.

En el caso de ocurrencia se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar que dicho vertido pueda drenarse en el suelo. Se colocarán materiales absorbentes y se retirará inmediatamente toda la porción de suelo contaminada, siendo esta entregada posteriormente a un gestor autorizado.

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Sistema Hidrológico	2	2	4

2.3.6.2. *Riesgo de incendios*

Se realiza según el método del riesgo intrínseco de incendio, descrito en el Apartado 3 del Anexo 1 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI), que determina el nivel de riesgo en función de la densidad de carga de fuego y de la peligrosidad por activación y combustibilidad. Dicha valoración se realiza por sectores o áreas de incendio.

Desde el punto de vista de Emergencias, se considera el incendio como un fuego no controlado por el hombre, pudiendo extenderse por todo el edificio y afectar a las actividades desarrolladas, a los bienes y evidentemente a las personas que se encuentren en su interior en el momento del suceso.

Debido a la alta densidad de energía generada en el parque, pueden producirse conatos de incendios espontáneamente bajo ciertas condiciones o volverse inestables. No obstante, los elementos utilizados propuestos presentan estabilidad térmica, por lo que reducen las posibilidades de sufrir problema de sobrecalentamiento o incluso el incendio de las celdas.

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Incendio	2	6	12

2.3.6.3. Riesgo de vertidos y derrames

La evaluación del riesgo de vertidos y derrames se establece en función de la probabilidad de ocurrencia de la fuga o derrame y del impacto que ésta pueda producir sobre la salud de las personas y en el medioambiente, teniendo en cuenta la situación del almacenamiento, el tipo de sustancia, la existencia de medios de almacenamiento y de contención adecuados.

ZONA	SUSTANCIA	ALMACENAMIENTO Y CONTENCIÓN	SEGURIDAD	RIESGO
Centros de transformación de campo solar	Aceite	Cubeto de retención estanco y losa de hormigón	Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y centros de Transformación, aprobado por Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre	Bajo

En base a nuestra experiencia en plantas fotovoltaicas en funcionamiento, el aceite de los centros de transformación está compuesto por destilados (petróleo) con fracciones nafténicas ligeras tratadas con hidrógeno (Nº CAS 64742-53-6), o parafínica ligera tratada con hidrógeno (Nº CAS 64742-55-8); aceites lubricantes (petróleo) C20-50 (Nº CAS 72623-87-1) o C15-30 (Nº CAS 72623-86-0); y destilados (petróleo), con fracción nafténica pesada refinada con disolvente (64741-96-4), sustancias no incluidas en el *Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas*.

Por otro lado, durante el funcionamiento de la instalación no tienen lugar emisiones habituales de SF₆ como consecuencia de un proceso productivo, si no que el gas está presente en los centros de transformación que durante su funcionamiento diario no fugan, haciéndolo, únicamente, en caso de accidente, y en el caso de ocurrencia la cantidad de SF₆ presente en los distintos equipos de la instalación es baja, por lo que una fuga de producto en cualquiera de ellos no sería significativa.

El hexafluoruro de azufre (SF₆), con N° CAS 2551-62-4, no está incluido asimismo en el *Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre*, no siéndole por tanto de aplicación.

En condiciones normales, no se producen fugas ni derrames de estos elementos, al contar la instalación con las medidas de seguridad pertinentes. No obstante, en caso de daños físicos, condiciones de sobrecarga o sobredescarga, temperaturas extremas o una instalación incorrecta, podría producirse una fuga o derrame. Por ello, es importante tomar las medidas adecuadas para minimizar cualquier impacto ambiental o riesgo para la salud, lo cual puede incluir la contención y limpieza de los materiales derramados según los protocolos y recomendaciones establecidos por las autoridades competentes y los fabricantes de componentes.

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Vertido y/o fuga del producto	2	2	4

2.3.6.4. Riesgo de explosión

Las explosiones dentro de instalaciones de este tipo puedan estar originadas por algún cortocircuito en los transformadores generales, transformadores de servicios auxiliares o en las reactancias. Se trata de una situación no deseada, cuyas consecuencias pueden ser importantes en lo que a bienes materiales y vidas humanas se refiere. Este tipo de sucesos se consideran peligrosos (accidente grave).

La valoración del riesgo de explosión se establece en función de la probabilidad de ocurrencia del suceso y del impacto que este pueda ocasionar, sobre la salud de las personas, los bienes materiales y sobre el medio ambiente.

El citado (SF₆) se usa dentro del aparellaje de los CT y subestación para evitar cortocircuitos y problemas de diversa índole, reduciendo las posibilidades de accidentes eléctricos e incendios. Sin embargo, al tratarse de un gas licuado a alta presión conlleva peligro de explosión en caso de sobrecalentamiento. Es por ello que los equipos (CT y subestaciones) van equipados con cuba

de gas con grado de protección IP X8 (regida por la norma EN 60529), la segunda de mayor nivel de protección, garantizando de esta forma una elevada protección frente a posibles accidentes.

En base a los datos de ocurrencia de este riesgo en instalaciones del mismo tipo y los mantenimientos periódicos que se realizan por parte de operadores cualificados sobre el conjunto de la instalación, el riesgo se considera bajo.

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Explosión	2	4	8

2.3.6.5. *Riesgo eléctrico*

La valoración del riesgo eléctrico se establece en función de la probabilidad de ocurrencia de un contacto directo o indirecto con elementos que transporten corriente eléctrica, por parte de personas ajenas a los trabajos eléctricos, y del impacto que este pueda ocasionar sobre la salud de las personas.

Teniendo en cuenta que se trata de una instalación donde el acceso a personas ajenas quedará completamente restringido, que el conjunto del sistema de protección eléctrico cumplirá con la normativa vigente y que además todas aquellas zonas susceptibles de generar riesgo eléctrico estarán debidamente señalizadas y aisladas, el riesgo en este sentido se considera bajo.

Cabe destacar que la planta contará con las pertinentes medidas de seguridad y protección, y trabajos de mantenimiento, de acuerdo a la normativa vigente.

RIESGOS/AMENAZAS	IP	IC	IR
Eléctrico	2	4	8

2.4. Nivel general de riesgo

En general, y en base al análisis realizado y los resultados cuantitativos obtenidos, se puede concluir que el resumen de los riesgos detectados en el análisis de los riesgos de origen natural o antrópico, así como de los riesgos propios o como consecuencia de la actividad desarrollada, el **índice de riesgo es bajo**, por lo que a priori, no se necesita mejorar la acción preventiva, siendo suficientes las medidas preventivas y correctoras contempladas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental, como en el propio Proyecto.

Aun así, en los próximos apartados se evaluará la vulnerabilidad ambiental del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves, y se valorarán los posibles efectos adversos derivados de esta vulnerabilidad sobre los principales factores ambientales, proponiendo una serie de medidas adicionales para prevenir o minimizar las afecciones negativas que pudieran derivarse sobre el medio ambiente.

3. VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO FRENTE A CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES

La vulnerabilidad corresponde a la predisposición o susceptibilidad que tiene un elemento a ser afectado o a sufrir una pérdida. En consecuencia, la diferencia de vulnerabilidad de los elementos determina el carácter selectivo de la severidad de los efectos de un evento externo sobre los mismos.

Por tanto, se puede definir la vulnerabilidad como el grado de pérdida de un elemento o conjunto de elementos en riesgo como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural o de origen antrópico no intencional.

Un análisis de vulnerabilidad es un proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica, contribuyendo al conocimiento del riesgo a través de interacciones de dichos elementos con el ambiente peligroso.

En el presente apartado se analiza la vulnerabilidad de los elementos del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes naturales, el riesgo de los mismos y los efectos adversos previsibles de la ocurrencia de los mismos.

La vulnerabilidad de las instalaciones frente a catástrofes naturales y accidentes graves se evalúa considerando varios parámetros como son la probabilidad de ocurrencia y las implicaciones potenciales sobre el medio socioeconómico y sobre el medio ambiente.

La probabilidad de ocurrencia de una catástrofe natural es reducida durante los periodos de construcción y desmantelamiento de las instalaciones debido al corto periodo que suponen estas fases respecto a la de funcionamiento.

Además de los riesgos, se consideran las consecuencias que pueden tener sobre los principales factores del medio natural: atmósfera, suelos, hidrología, flora, fauna, paisajes, sobre el medio socioeconómico y sobre la seguridad de las personas.

Estos parámetros deben evaluarse para las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, teniendo en cuenta que las implicaciones de cada una de ellas son diferentes.

3.1. Catástrofes relevantes

La Ley 9/2018 define como catástrofe al suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

En el presente caso se han considerado como sucesos catastróficos los siguientes:

- Seísmos o terremotos.
- Inundaciones y avenidas.
- Fenómenos meteorológicos extremos: vientos extremos, precipitaciones extremas y tormentas eléctricas.
- Movimientos del terreno.

3.2. Accidentes graves

La Ley 9/2018 los define como accidente grave al suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

En el caso de una planta fotovoltaica, los principales accidentes graves que potencialmente pueden producir daños sobre las personas se encuentran relacionados fundamentalmente con las fases de construcción y desmantelamiento, ya que son las que registran mayor uso de maquinaria y suponen una mayor presencia y movilidad de los operarios.

En cuanto a la fase de explotación, los riesgos resultan sensiblemente menores. Sólo las operaciones de mantenimiento periódico o de reparaciones podrán implicar riesgos para la salud del personal implicado. El mayor riesgo de accidentes se registra sobre el propio personal que opere en las instalaciones, mientras que el riesgo sobre terceros resulta muy bajo, especialmente en las zonas alejadas de núcleos urbanos.

También deben mencionarse los accidentes derivados del transporte de sustancias o mercancías consideradas como peligrosas, así como de su manejo y gestión, tanto en la fase de construcción como en la de explotación y desmantelamiento.

Por último, cabe señalar que en el caso de la planta fotovoltaica y de conformidad con la legislación vigente, la instalación deberá contar con el correspondiente Plan de Autoprotección que recoja entre otros aspectos el análisis y evaluación de riesgos, el inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección, el programa de mantenimiento de las instalaciones y el plan de actuación ante emergencias.

En el presente estudio se han considerado como accidentes graves los siguientes:

- Incendios.
- Accidentes de transporte, derrames, vertidos o fugas.

3.3. Análisis de riesgos

3.3.1. Riesgo para la seguridad de las personas

El principal riesgo asociado a sucesos de terremotos o vientos fuertes radica en la posibilidad de que los seguidores, centros de transformación, líneas eléctricas, etc. sufran desperfectos.

Estos sucesos implicarían un alto riesgo para la integridad física de las personas que se encuentren en el entorno próximo a las instalaciones. Sin embargo, durante las fases de construcción y desmantelamiento la probabilidad de ocurrencia de estos sucesos es mínima o muy baja y, en cualquier caso, se evitará la ejecución de los trabajos bajo condiciones que no garanticen la seguridad para el personal.

En todo caso, serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para este proyecto, incluyendo las correspondientes medidas de prevención y planes de emergencia y evacuación, de aplicación especial en el caso de la plantilla de operarios que actúe en la nueva instalación fotovoltaica durante la fase de funcionamiento.

En cuanto a los accidentes, se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante las fases de construcción y desmantelamiento. El personal implicado tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, según la normativa sectorial correspondiente.

3.3.2. Riesgo para el medio ambiente

El deterioro de la construcción no implica riesgos medioambientales relevantes, salvo la posible afección puntual a arbolado o vegetación aledaña.

También existe un riesgo de que se produzcan vertidos o emisiones de sustancias contaminantes derivadas de la circulación y operación de la maquinaria implicada en las obras.

Por ello, durante la ejecución de los trabajos se evitará que se provoquen vertidos al suelo, en especial de aceites y otras sustancias tóxicas, para lo cual se deberán establecer las correspondientes especificaciones medioambientales contractuales en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

De igual modo se deberá cumplir la legislación relativa al transporte de sustancias o mercancías consideradas como peligrosas, así como la relativa a su manejo y gestión, tanto en la fase de construcción como en la de explotación y desmantelamiento y, en especial, en el caso de las actuaciones a ejecutar en la nueva instalación.

Por otro lado, se debe tener en consideración que los desperfectos, averías o negligencias en los equipos de la nueva instalación fotovoltaica pueden provocar fugas y vertidos de sustancias durante la fase de funcionamiento, los cuales podrían afectar al suelo y, en menor medida, al medio hídrico. Los centros de transformación contarán con cubeto de retención estanco y losa de hormigón, siendo el riesgo de vertido o escape mínimo.

Sólo en el caso de que bien por sucesos naturales o bien por accidente se pudiera provocar un incendio (de probabilidad baja teniendo en cuenta las medidas preventivas y de seguridad con las que contará el proyecto), se registrarían afecciones significativas sobre el medio ambiente. El grado del daño ambiental en este caso estaría en función de los valores naturales de la zona afectada y sería proporcional a la magnitud que alcanzará el incendio, pudiendo afectar no sólo a la fauna y a la vegetación, sino también al medio hídrico, al paisaje y a las interacciones ecológicas claves en el territorio.

3.3.3. Riesgo para el medio socioeconómico

El principal riesgo se deriva de la inhabilitación de las instalaciones ante sucesos naturales extraordinarios (terremotos, incendios o vientos fuertes) o accidentes (incendios) que produzcan un deterioro significativo en la instalación.

Los principales impactos derivados de estos riesgos son la interrupción del suministro de energía eléctrica a la población, y las averías y/o daños sobre las infraestructuras que componen la planta, pudiendo repercutir localmente de manera negativa sobre la economía y la población.

3.4. Valoración de la vulnerabilidad del proyecto

En la siguiente tabla se incluye la valoración de la vulnerabilidad del proyecto en las diferentes fases del mismo. Se ha utilizado una escala de valoración del 1 al 10 para cada factor considerado.

VALOR P.O.	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	VALOR DEL RIESGO	EFFECTOS SOBRE PERSONAS / MEDIO AMBIENTE / MEDIO SOCIOECONÓMICO
0	Nula	0	Ningún daño o efecto
1	Extremadamente improbable	1	Algún efecto perceptible menor
2	Escasamente probable	2	Efectos no significativos
3	Muy poco probable	3	Efectos significativos mínimos
4	Poco probable	4	Efectos significativos leves
5	Limitadamente probable	5	Daño significativo comedido
6	Existe cierta posibilidad de que puedan ocurrir	6	Daño significativo moderado
7	Existe posibilidad de que puedan ocurrir	7	Daños exagerados
8	Probable	8	Daños severos
9	Muy probable	9	Daños graves
10	Altamente probable	10	Daños muy graves

La vulnerabilidad se ha estimado mediante la siguiente fórmula:

$$VU = PO \times (2SP + MA + MS)$$

Donde:

- VU: vulnerabilidad.
- PO: probabilidad de ocurrencia.
- SP: riesgo de seguridad para las personas.
- MA: riesgo para el medio ambiente.
- MS: riesgo para el medio socioeconómico.

Entre las implicaciones o efectos derivados de estos sucesos debe destacarse el riesgo que pueden suponer para la seguridad de las personas. Además de este riesgo, se consideran las consecuencias que pueden tener sobre el medio natural (poblaciones de fauna, cobertura vegetal, espacios naturales, paisaje, interacciones ecológicas clave, etc.) y sobre el medio socioeconómico (actividades económicas, calidad de vida y bienestar).

La vulnerabilidad se clasifica en función de la valoración total (0 a 400), en base a los posibles resultados al aplicar la anterior fórmula, estableciéndose las siguientes clases:

VALOR	VULNERABILIDAD
0	Nula
1-56	Muy baja
57-113	Baja
114-170	Media Baja
171-227	Media
228-284	Media Alta
285-341	Alta
342-400	Muy Alta

Cabe señalar que el riesgo más significativo se encuentra relacionado con la probabilidad de que se genere un incendio, ya sea como consecuencia de sucesos naturales extraordinarios que afecten a las instalaciones (terremotos, vientos o tormentas) durante la fase de funcionamiento o por accidentes graves durante las fases de construcción y desmantelamiento.

En todo caso, se considera que la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y catástrofes es muy baja, tanto durante la fase de construcción como durante las fases de funcionamiento y desmantelamiento.

3.4.1. Valoración de la vulnerabilidad del proyecto en fase de construcción y en fase de desmantelamiento

Ambas fases tienen como característica principal su corta duración en relación a la fase de uso/explotación.

A continuación, se analiza la vulnerabilidad del proyecto para estas fases.

Seísmos

Probabilidad de ocurrencia (PO):

Debido a lo expuesto en apartados anteriores del presente estudio, el municipio de Guijo de Coria, donde se localiza el proyecto fotovoltaico “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3”, presenta una clasificación categorizada como ligera del daño sísmico. Asimismo, el conjunto del proyecto “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” se localiza en un área de intensidad < VI, considerada como levemente dañina. Por tanto, la probabilidad de sufrir daños asociados al riesgo sísmico es reducido, alcanzando un valor de 4 según la escala establecida.

Riesgos:

- Riesgos para las personas: Durante esta fase los efectos para las personas ocasionados por un seísmo son mínimos, no existe el riesgo de incendio ni el de derrumbe, por lo tanto, considerando los efectos sobre las personas como no significativos se le otorga una valoración de 2.
- Medio Ambiente: Los efectos de un terremoto sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si la instalación no se estuviera construyendo o desmontando. Además, por su escasa intensidad tendría algún efecto de escasa importancia, en consecuencia, se ha valorado este parámetro con un valor de 1.
- Medio Socioeconómico: Los efectos de un terremoto serían básicamente de pérdida económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la instalación. La instalación debe estar cubierta por el correspondiente seguro, por lo que la reposición y continuidad de la instalación está garantizada. Por tanto, la valoración de este parámetro es de 3.

Vulnerabilidad (VU): 32 (MUY BAJA).

Inundaciones y avenidas

Probabilidad de ocurrencia (PO):

El conjunto del proyecto fotovoltaico “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” queda fuera de zonas inventariadas como inundables para los diferentes períodos de retorno (T=10, T=50, T=100 y T=500), no existiendo riesgo por esta parte. Como consecuencia de ello, se valora la probabilidad de ocurrencia con un valor de 3 (muy poco probable).

Riesgos:

- Riesgos para las personas: Durante esta fase los efectos para las personas ocasionados por una inundación o avenida derivados de las actuaciones del proyecto son bajas al encontrarse la totalidad del proyecto fuera de zonas inundables y las poblaciones más próximas alejadas del emplazamiento de la construcción. Por lo tanto, se considera que no provocaría apenas daños y se da una valoración a este parámetro de 2.
- Medio Ambiente: Los efectos de una inundación sobre el medio ambiente serían muy similares a los que se producirían si el proyecto no se estuviera construyendo o desmontando, con la salvedad de que la red de drenaje puede quedarse obstruida y producir estancamientos o acúmulos de agua. Por tanto, se considera podría provocar efectos significativos mínimos, y se da una valoración a este parámetro de 3.
- Medio Socioeconómico: Los efectos de una inundación durante la construcción serían básicamente de pérdida económica para el promotor por desperfectos en los materiales y retraso en la ejecución de las obras. Por tanto, se da una valoración a este parámetro de 3.

Vulnerabilidad (VU): 30 (MUY BAJA).

Vientos extremos

Probabilidad de ocurrencia (PO):

La probabilidad de que ocurran episodios de rachas fuertes de viento es ciertamente probable, en base a los efectos cada vez más crecientes del cambio climático, por lo tanto, nuestra valoración de este índice es de 5.

Riesgos:

En el caso de que sucediera un importante daño en las instalaciones causado por el viento, las afecciones serían:

- Riesgos para las personas: Posibilidad de accidentes leves a accidentes de cierta relevancia, debido al impacto de objetos voladores, por lo que se considera algún daño significativo comedido, y se da la valoración 5.
- Medio Ambiente: Los efectos sobre el medio ambiente vendrían derivados por choques de infraestructuras tumbadas o derribadas por el viento, tales como ejemplares

arbóreos, nidos madrigueras, individuos, etc. En consecuencia, se considera algún daño significativo comedido, dando una valoración de 5.

- Medio Socioeconómico: Los efectos del viento serían básicamente de pérdida económica para el promotor, ya que afectarían a los bienes materiales de la obra que podrían deteriorarse al encontrarse a medio construir o instalar, y el retraso en la prestación del servicio a la población (generación de energía eléctrica). Por tanto, la valoración de este parámetro es de 3.

Vulnerabilidad (VU): 90 (BAJA).

Precipitaciones extremas

Probabilidad de ocurrencia (PO):

La probabilidad de que ocurran episodios es ciertamente probable, en base a los efectos cada vez más crecientes del cambio climático. Por lo tanto, la valoración de este índice es de 5.

Riesgos:

Estos niveles de pluviometría unido a la medida mitigadora que ubica a la totalidad del conjunto de la instalación fuera de la máxima inundabilidad, establecen el siguiente nivel de análisis de riesgos:

- Riesgos para las personas: Posibilidad de algún efecto perceptible menor, por lo tanto, se consideran efectos no significativos y se da la valoración 2.
- Medio Ambiente: Los efectos sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si el proyecto no se estuviera construyendo o desmontando, una posible avenida no supone ninguna afección significativa ya que las instalaciones respetan los cursos de aguas y sus escorrentías naturales; en consecuencia, se considera algún efecto menor y según nuestra escala tiene una valoración de 3.
- Medio Socioeconómico: Los efectos de la lluvia intensa serían básicamente de pérdida económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la obra que podrían deteriorarse al encontrarse a medio construir o instalar, por lo que la valoración de este parámetro en nuestra escala es de 3.

Vulnerabilidad (VU): 50 (MUY BAJA).

Tormentas eléctricas

Probabilidad de ocurrencia (PO):

Las tormentas son fenómenos relativamente frecuentes, aunque no lo son tanto las descargas eléctricas. Dentro de nuestra escala valoramos la probabilidad de ocurrencia con un valor de 4.

Riesgos:

- Riesgos para las personas: Durante la fase de construcción o de desmantelamiento los efectos ocasionados por una tormenta sobre las personas no difieren de los ocasionados si el proyecto no se estuviera construyendo puesto que no hay elementos en tensión, por lo tanto, se considera extremadamente improbable el riesgo para las personas, dándole una valoración a este parámetro de 2.
- Medio Ambiente: Los efectos de una tormenta sobre el medio ambiente son algo superiores en caso de alcanzar las líneas eléctricas o el cableado del parque fotovoltaico que, en este caso, van soterradas. Lo más destacable es la probabilidad de sucesión de incendios, por lo que se valora este parámetro con un 5.
- Medio Socioeconómico: Los efectos de una tormenta durante la construcción podrían ser en todo caso de pérdida económica para el promotor. La valoración de este parámetro es de 3.

Vulnerabilidad (VU): 48 (MUY BAJA).

Movimientos del terreno

Probabilidad de ocurrencia (PO):

La probabilidad de que ocurran movimientos del terreno es baja-moderado, ya que el emplazamiento de la PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” se encuentra dentro de una zona de riesgo asociado a movimientos de componente horizontal: áreas con movimientos actuales y/o potenciales, tipo deslizamiento y/o desprendimiento. Dentro de nuestra escala valoramos la probabilidad de ocurrencia con un valor de 4 (*poco probable*).

Riesgos:

Desde el punto de vista geológico la zona es muy estable tanto por pendientes como por sustrato de los materiales presentes. En consecuencia, el análisis de riesgos es el siguiente:

- Riesgos para las personas: Posibilidad de algún efecto se considera muy poco probable, por lo tanto, se considera algún efecto menor y se da la valoración 1.
- Medio Ambiente: Los efectos sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si el proyecto no se estuviera construyendo o desmontando, un probable movimiento de tierra no supone ninguna afección significativa para el medio. Por tanto, se le otorga una valoración de 1.
- Medio Socioeconómico: Los efectos de un movimiento de tierras supondrían básicamente de pérdida puntual económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la obra que podrían deteriorarse al encontrarse a medio construir o instalar. La valoración es de casi ningún efecto, dando una valoración de 1.

Vulnerabilidad (VU): 16 (MUY BAJA).

Incendios

Probabilidad de ocurrencia (PO):

Los incendios son mucho más probables durante las fases de construcción y desmantelamiento debido a la operación de maquinaria (que puede generar chispas o iniciar un fuego) y presencia de multitud de personas en la obra (colilla mal apagada, acumulación de residuos no adecuada, quema indebida de rastrojos, etc.). No obstante, considerando las medidas preventivas indicadas anteriormente específicas para obra, así como aquellas que se establezcan a través del Plan de Protección Civil ante emergencias por Incendios Forestales en Extremadura (INFOEX), se considera que puede valorarse como que existe cierta probabilidad de ocurrencia y se valora con un 6.

Riesgos:

- Riesgos para las personas: El personal de obra contará con la formación y las medidas preventivas y de extinción adecuadas, además los trabajos se realizan en campo abierto, lo que facilita la dispersión del personal y su evacuación de la zona de peligro. Respecto a las personas que habitan en poblaciones de la zona, en caso de producirse un incendio no se verían afectadas directamente al situarse lo suficientemente alejadas de la obra. Se valora, que un posible incendio tendría un efecto significativo leve para las personas y por lo tanto valoramos este parámetro con un 4.
- Medio Ambiente: El riesgo de incendio dependerá de la época del año en la que se lleven a cabo ciertas actividades de la obra, siendo mayor en época de riesgo alto de incendio

al propagarse con mayor facilidad el fuego. En tal caso podría tener consecuencias importantes sobre la vegetación y la fauna. Por ello, se valora que el riesgo de un posible incendio tendría daños severos para el medio ambiente y damos una valoración de 8.

- Medio socioeconómico: En el entorno no se dan núcleos de población que pudieran verse especialmente afectadas en caso de incendio, aunque sí se vería afectado el promotor por daños en los materiales, por lo que se valora el riesgo para el medio socioeconómico con un 5 (daño significativo comedido).

Vulnerabilidad (VU): 126 (MEDIA-BAJA).

Accidentes de transporte, derrames, vertidos o fugas

Probabilidad de ocurrencia (PO):

La probabilidad de ocurrencia de un derrame o vertido accidental es baja tomando en consideración las medidas preventivas y sistemas de seguridad y mantenimiento de la maquinaria, al igual que ocurre para los accidentes de transporte por carretera.

No obstante, en fase de construcción serán muchos los vehículos y maquinaria que se encuentren operando, por lo que se valora con un 5.

Riesgos:

- Para las personas: Los potenciales derrames o fugas serán en todo caso de sustancias no peligrosas para la salud por exposición (sin toxicidad aguda) y además se tratará de pequeñas cantidades procedentes de vehículos o depósitos de recarga de combustible que no suponen un elevado riesgo de inflamación, por lo que este riesgo se valora como 2.
- Medio Ambiente: Este riesgo se valora como 5 dado que en caso de suceder un derrame de aceite o combustible se dispondrá de las medidas necesarias para su contención y gestión como residuo sin llegar a contaminar aguas o suelo.
- Medio Socioeconómico: Dada la escasa afección que tienen los derrames ya que serían de escasa cantidad y fácil restauración este tipo de accidente no tienen ningún efecto significativo sobre el factor socioeconómico por lo que se valora como 1.

Vulnerabilidad (VU): 50 (MUY BAJA).

En la siguiente tabla se muestran las valoraciones de la vulnerabilidad en la fase de construcción y fase de desmantelamiento.

Fase de construcción y desmantelamiento						
	P.O.	Riesgos			Vulnerabilidad	
		S.P.	M.A.	M.S.	Valor	Clase
Catástrofes y sucesos naturales extraordinarios						
Seísmo	4	2	1	3	32	Muy Baja
Inundaciones y avenidas	3	2	3	3	30	Muy Baja
Vientos extremos	5	5	5	3	90	Baja
Precipitaciones extremas	5	2	3	3	50	Muy Baja
Tormentas eléctricas	4	2	5	3	48	Muy Baja
Movimientos de Terreno	4	1	1	1	16	Muy Baja
Accidentes graves						
Incendio	6	4	8	5	126	Media Baja
Accidentes de transporte, vertidos o fugas	5	2	5	1	50	Muy Baja

P.O.: probabilidad de ocurrencia; S.P.: seguridad de las personas; M.A.: Medio Ambiente; M.S.: medio Socioeconómico

Se considera vulnerabilidad muy baja en las fases de construcción y desmantelamiento ante los eventos de seísmos, eventos de inundaciones y avenidas, eventos de precipitaciones extremas, tormentas eléctricas, movimientos de terreno y accidentes de transporte, vertidos o fugas; vulnerabilidad baja ante vientos extremos y media-baja para incendios.

3.4.2. Valoración de la vulnerabilidad del proyecto en fase de explotación

Seísmos

Probabilidad de ocurrencia (PO):

La probabilidad de que un suceso de este tipo afecte al conjunto del proyecto es baja, sin embargo, su valor en la escala establecida es superior al marcado para la fase constructiva debido al mayor alcance temporal de la fase de funcionamiento de la instalación. Se le asigna un valor de 5 (Limitadamente probable).

Riesgos:

- Riesgos para las personas: Durante la fase de explotación los efectos para las personas ocasionados por un terremoto son mínimos, aunque existe riesgo de electrocución o incendio debido a derrumbes y averías de material eléctrico. Por tanto, se consideran

los efectos hacia las personas como significativo y hemos dado una valoración a este parámetro según nuestra escala de 5.

- Medio Ambiente: Los efectos de un terremoto sobre el medio ambiente podrían agravarse si se desencadenase un incendio forestal; en consecuencia, se ha valorado las consecuencias como severas dando a este parámetro según nuestra escala con un valor de 8.
- Medio Socioeconómico: Los efectos son reversibles ya que se puede volver a reconstruir dicha instalación, pero durante dicho periodo las consecuencias serían las derivadas de la inhabilitación de ciertas instalaciones, con lo que se catalogan los daños como mínimos, por lo que la valoración de este parámetro en nuestra escala es de 4.

Vulnerabilidad (VU): 110 (BAJA).

Inundaciones y avenidas

El incremento de los episodios de inundaciones puede afectar a las infraestructuras energéticas pudiendo dar lugar a interrupciones en el transporte y distribución de energía. Es preciso que exista un buen drenaje en el área en el que estén situados los captadores solares para evitar posibles inundaciones que pudieran provocar corrosiones y posibles deterioros del equipo, ya que pueden afectar a la integridad de las estructuras.

El área en la que se sitúa el proyecto, dada la orografía y climatología, cuenta con una baja probabilidad de sufrir avenidas. Como se ha comentado en apartados anteriores, el proyecto en su conjunto queda fuera de zonas inundables. Como consecuencia de ello, estimamos la probabilidad de ocurrencia como posible, y dentro de nuestra escala, se valora la probabilidad de ocurrencia con un valor de 5, algo superior que en la fase de construcción/desmantelamiento al incrementar el factor tiempo.

Riesgos:

- Riesgos para las personas: Durante esta fase los efectos para las personas ocasionados por una inundación o avenida derivados de las actuaciones del proyecto son prácticamente bajos al encontrarse la totalidad de la instalación fuera de las zonas de inundabilidad. Por lo tanto, se considera que no generaría casi ningún daño y se da una valoración a este parámetro, según nuestra escala, de 2.
- Medio Ambiente: Los efectos de una inundación sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían en presencia de la construcción, que está diseñada para

intemperie y no ofrece resistencias a la libre circulación del agua, en consecuencia, se considera que se pueden ocasionar daños al medio ambiente, valorando este parámetro con un valor de 3.

- Medio Socioeconómico: Los efectos de una inundación serían básicamente de pérdida económica para el promotor por desperfectos en los materiales, por lo que la valoración de este parámetro en nuestra escala es de 3.

Vulnerabilidad (VU): 50 (MUY BAJA).

Vientos extremos

Las ráfagas de viento pueden dar lugar a problemas en los paneles porque presentan una forma aplanada que es la más adecuada para captar la radiación solar pero que, sin embargo, también le hace más sensible a la acción de viento, la nieve y el granizo.

El viento más peligroso para un seguidor solar es el que se dirige hacia el ecuador (viento proveniente del Norte), ya que es el que ejerce más fuerza dado que incide perpendicularmente en toda la superficie de paneles provocando esfuerzos de tracción. Todo ello contribuirá a evitar el desgaste de fatiga que se produce en el material debido a los esfuerzos cíclicos de signo contrario que aparecen, a causa del viento durante el funcionamiento de los equipos, y puede llegar a derribar los módulos o paneles fotovoltaicos que, dependiendo de la fuerza del viento, pueden causar daños a otros elementos situados en su entorno al impactar contra ellos, con el peligro asociado de ocasionar daños materiales y personales.

La valoración de este índice durante la explotación es de 6, es decir, existe cierta probabilidad de que puedan ocurrir. Este valor es algo más superior que en la fase de construcción/desmantelamiento, al incrementar el factor tiempo, el espacio de tiempo que las instalaciones están en uso y aumentar la probabilidad de que pudiese generarse el fenómeno atmosférico.

Riesgos:

En el caso de que sucediera un importante daño en las instalaciones causado por el viento, las afecciones serían:

- Riesgos para las personas: Posibilidad de accidentes leves a accidentes de cierta relevancia por el impacto de objetos voladores, por lo que la valoración es de 5.

- Medio Ambiente: Los efectos sobre el medio ambiente vendrían derivados por choques de infraestructuras tumbadas o derribadas por el viento, tales como ejemplares arbóreos, nidos madrigueras, individuos, etc. En consecuencia, se considera algún daño significativo comedido, dando una valoración de 5.
- Medio Socioeconómico: Los efectos del viento serían básicamente de pérdida económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la obra que podrían deteriorarse al encontrarse a medio construir o instalar. Al estar cubierto este riesgo por el correspondiente seguro, la reposición y continuidad de la instalación está garantizada y no pone en riesgos los beneficios ya indicados, por lo que la valoración de este parámetro en nuestra escala es de 3.

Vulnerabilidad (VU): 108 (BAJA).

Precipitaciones extremas

Probabilidad de ocurrencia (PO):

El incremento en número y proporción de otros fenómenos meteorológicos extremos como lluvias torrenciales o granizadas afectarán negativamente a las instalaciones, provocando averías que supongan cortes en la producción, sustitución de elementos funcionales que forman parte de las infraestructuras e incluso el derribo de paneles fotovoltaicos u otras infraestructuras que componen la planta, inutilizando las mismas y obligando a reponer estos elementos, con el coste económico y ambiental asociado que conlleva.

Es preciso que exista un buen drenaje en el área en el que estén situados los captadores solares para evitar posibles inundaciones que pudieran provocar corrosiones y posibles deterioros del equipo, ya que pueden afectar a la integridad de las estructuras.

Por otra parte, el granizo es un tipo de precipitación sólida que se produce en las tormentas muy intensas en las que el agua cae en forma de bolas de hielo de dimensiones y peso variables. Es poco probable que una granizada llegue a romper el vidrio de un colector solar.

Las granizadas con la intensidad suficiente como para romper un colector solar son muy poco habituales, sin embargo, los paneles solares fotovoltaicos, antes de ser puestos a la venta, son sometidos a una serie de pruebas muy rigurosas para asegurar que poseen una gran resistencia mecánica. Una de estas pruebas consiste en arrojarles bolas de hielo por medio de un cañón de aire simulando lo que sería una granizada extremadamente severa, ante lo cual han de resistir

sin romperse. La superación de esta prueba garantiza que los paneles solares aguantarán cualquier tipo de granizada.

La valoración de este índice durante la explotación es de 6, es decir, se considera algo probable. Este valor es algo mayor que en la fase de construcción/desmantelamiento, al incrementar el factor tiempo, es decir, el espacio de tiempo en el que las instalaciones están en uso es significativamente superior, por lo que aumenta la probabilidad de que pudiese generarse el fenómeno atmosférico.

Riesgos:

Los niveles de pluviometría, unidos a las medidas mitigadores que ubican las instalaciones fuera de la máxima inundabilidad, establecen el siguiente nivel de análisis de riesgos:

- Riesgos para las personas: Posibilidad de algún efecto perceptible menor, por lo tanto, se considera algún efecto menor y se da la valoración 3.
- Medio Ambiente: Los efectos sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si el parque no estuviera en funcionamiento, con la salvedad de que la red de drenaje puede quedarse obstruida y producir estancamientos o acúmulos de agua. Las instalaciones respetan los cursos de aguas y sus escorrentías naturales, en consecuencia, se considera algún efecto menor y se le otorga una valoración de 2.
- Medio Socioeconómico: Los efectos de la lluvia intensa serían básicamente de pérdida económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la obra que podrían deteriorarse al encontrarse a medio construir o instalar, por lo que la valoración de este parámetro es de 3.

Vulnerabilidad (VU): 66 (BAJA).

Tormentas eléctricas

Probabilidad de ocurrencia (PO):

Los rayos son descargas eléctricas que se producen en las nubes de tormenta, que portan inmensas cantidades de energía con lo que pueden causar graves daños sobre los objetos en los que caigan.

Es extraordinariamente excepcional que un rayo llegue a caer en un captador solar, pues si es estadísticamente muy escasa la probabilidad de que caiga un rayo en un lugar determinado, en

caso de que ocurra, antes lo hará en un pararrayos o en un árbol. En cualquier caso, si se considera que existe el riesgo real de caída de un rayo en el equipo se recomienda la instalación de un pararrayos junto a los captadores y dotar de una tierra física a estos para hacer mínimos los daños en el caso de que llegue a ocurrir. Independientemente de la posible caída de un rayo, una planta fotovoltaica deberá contar con una tierra física por tratarse de una instalación eléctrica.

Las tormentas son fenómenos relativamente frecuentes, aunque no lo son tanto las descargas eléctricas. Dentro de nuestra escala valoramos la probabilidad de ocurrencia con un valor de 5, algo superior que en la fase de construcción/desmantelamiento, al incrementar el factor tiempo.

Riesgos:

- Riesgos para las personas: Durante la fase de explotación los efectos ocasionados por una tormenta sobre las personas son los mismos que en caso de no existir la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, las actividades de mantenimiento son suspendidas ante este tipo de fenómenos meteorológicos adversos para protección de los trabajadores, por lo tanto, se da una valoración de 2.
- Medio Ambiente: Los efectos negativos de una tormenta sobre el medio ambiente durante son los mismos que durante la fase de construcción y desmantelamiento, pero aumentan debido fundamentalmente al incrementar el factor temporal, valorando este parámetro con un valor de 5.
- Medio Socioeconómico: Los efectos de una tormenta durante la fase de uso/explotación podrían ser en todo caso de pérdida económica para el promotor, por desperfectos en los materiales, por lo que podría ocasionar algún efecto menor y la valoración de este parámetro es de 3.

Vulnerabilidad (VU): 60 (BAJA).

Movimientos del terreno

Probabilidad de ocurrencia (PO):

La probabilidad de que ocurra un movimiento del terreno es baja-moderada por lo ya expuesto en puntos anteriores. Se le asigna un valor ligeramente superior al de la fase constructiva, por la mayor temporalidad de la fase de funcionamiento del proyecto. La probabilidad se considera limitadamente probable (5).

Riesgos:

Desde el punto de vista geológico la zona es muy estable tanto por pendientes como por sustrato de los materiales presentes. En consecuencia, el análisis de riesgos es el siguiente:

- Riesgos para las personas: Posibilidad de algún efecto se considera poco significativa, por lo tanto, se considera algún efecto menor y se da la valoración 1.
- Medio Ambiente: Los efectos sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si el parque fotovoltaico no estuviera en funcionamiento. En consecuencia, se considera que los efectos serían menores (1).
- Medio Socioeconómico: Los efectos de un movimiento de tierras supondrían básicamente de pérdida económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la obra que podrían deteriorarse al encontrarse a medio construir o instalar, por lo que la valoración casi ningún efecto y en nuestra escala es de 1.

Vulnerabilidad (VU): 20 (MUY BAJA).

Incendios

Probabilidad de ocurrencia (PO):

Durante la fase de explotación, no habrá maquinaria o actividades de corte, perforación, etc., potencialmente peligrosas.

Por otro lado, el incremento de las temperaturas medias puede provocar la aparición de puntos calientes o *Hotspots* en los módulos fotovoltaicos. Se conoce por esta denominación como una zona dentro del módulo fotovoltaico que se calienta excesivamente. Este calentamiento viene producido por una elevada resistencia que puede alcanzar los 200 °C, lo cual puede derivar en determinadas circunstancias en incendios de la propia infraestructura.

Por todo ello, se considera que existe la probabilidad de ocurrir, asignándole un valor de 7.

Riesgos:

- Riesgos para las personas: El personal contará con la formación y las medidas preventivas y de extinción adecuadas. Respecto a las personas que habitan en poblaciones de la zona, en caso de producirse un incendio solo se verían afectadas indirectamente al

situarse lo suficientemente alejadas del conjunto del proyecto. Se valora por tanto este parámetro con un 3.

- Medio Ambiente: En caso de producirse un incendio, podría tener consecuencias importantes sobre la vegetación y la fauna, siendo los daños significativamente moderados (6).
- Medio socioeconómico: En el entorno no se dan núcleos de población que pudieran verse especialmente afectadas en caso de incendio, por lo que se valora el riesgo para el medio socioeconómico con un 3.

Vulnerabilidad (VU): 105 (BAJA).

Accidentes de transporte, derrames, vertidos o fugas

Probabilidad de ocurrencia (PO):

La probabilidad de ocurrencia de un derrame o vertido accidental es algo menor que en la fase de construcción, por lo que se valora esta con un 4.

Riesgos:

- Riesgo para las personas: los potenciales derrames o fugas podrían estar compuestas por sustancias peligrosas (aceites de los transformadores, por ejemplo), aunque no peligrosas para la salud por exposición (sin toxicidad aguda) y además se trataría de pequeñas cantidades puntuales, por lo que este riesgo se valora con un 2.
- Medio Ambiente: Este riesgo se valora como 5 dado que, en caso de suceder un derrame de aceite o combustible, se dispondrá de las medidas necesarias para su contención y gestión como residuo sin llegar a contaminar aguas o suelo.
- Medio Socioeconómico: Este tipo de accidente no tienen ningún efecto significativo sobre los elementos que constituyen el factor socioeconómico por lo que se valora como 3.

Vulnerabilidad (VU): 48 (MUY BAJA).

En la siguiente tabla se muestran las valoraciones de la vulnerabilidad en la fase de funcionamiento.

Fase de funcionamiento						
	P.O.	Riesgos			Vulnerabilidad	
		S.P.	M.A.	M.S.	Valor	Clase
Catástrofes y sucesos naturales extraordinarios						
Seísmo	5	5	8	4	110	Baja
Inundaciones y avenidas	5	2	3	3	50	Muy Baja
Vientos extremos	6	5	5	3	108	Baja
Precipitaciones extremas	6	3	2	3	66	Baja
Tormentas eléctricas	5	2	5	3	60	Baja
Movimientos de Terreno	5	1	1	1	20	Muy Baja
Accidentes graves						
Incendios	7	3	6	3	105	Baja
Accidentes de transporte, vertidos o fugas	4	2	5	3	48	Muy Baja

P.O. probabilidad de ocurrencia; S.P.: seguridad de las personas; M.A.: Medio Ambiente; M.S.: medio Socioeconómico

Se considera vulnerabilidad muy baja en la fase de explotación ante inundaciones y avenidas, movimientos de terreno y accidentes de transporte, vertidos o fugas; y vulnerabilidad baja para eventos de seísmos, vientos extremos, precipitaciones extremas, tormentas eléctricas e incendios.

4. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES

En este apartado se van a analizar los efectos que se derivarían sobre los factores ambientales como consecuencia de la ocurrencia de un accidente grave o catástrofe natural en relación con el proyecto fotovoltaico “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3”.

Dichas afecciones se describen a continuación.

4.1. Metodología

Para identificar y valorar los impactos ocasionados al medio se ha utilizado la siguiente metodología:

- ✓ Se han definido las acciones y elementos susceptibles tanto de generar como de recibir impactos.
- ✓ Caracterización y valoración de los impactos.
 - Descripción de los impactos. Utilizando la siguiente clave:
 - *Signo*: positivo (+) o negativo (-), indica el carácter beneficioso o perjudicial de la actuación
 - *Reversibilidad*: Corto (C), Medio (M), Largo plazo (L) o Irreversible (I). Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto.
 - *Persistencia*: Temporal (T) o Permanente (P). Tiempo que permanecería el efecto a partir de la realización de la acción en cuestión.
 - *Extensión*: Puntual (P), Parcial (Pr) o Extenso (E). Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto considerado como susceptible.
 - *Intensidad*: Baja (b), Media (m) o Alta (a). Se refiere al grado de incidencia sobre el medio en el ámbito específico en que se actúa.
 - Para la obtención de una Valoración e Intensidad de los impactos en cada fase se ha utilizado la siguiente clave:
 - *Valoración*: Compatible (C), Moderado (M), Severo (S) o Crítico (Cr). Refleja el grado de recuperación junto la necesidad de aplicación de medidas correctoras
- ✓ Impacto Compatible: Aquel, de intensidad baja, que no precisa complejas Medidas Correctoras para alcanzar los Valores Medioambientales originales.

- ✓ **Impacto Moderado:** Aquel, de intensidad baja o media, que supone una modificación leve de los Valores Medioambientales originales y que precisa de Medidas Correctoras para su restablecimiento.
- ✓ **Impacto Severo:** Aquel, de intensidad media o alta, que supone una modificación grave de los Valores Medioambientales originales. El restablecimiento de los Valores iniciales está condicionado por la implantación de unas Medidas Correctoras eficaces, precisando de un seguimiento riguroso.
- ✓ **Impacto Crítico:** El impacto sobre el Medio es de tal envergadura, intensidad alta, que aun siendo necesaria la implantación de Medidas Correctoras, los Valores Medioambientales iniciales no se restablecen.

Así, para obtener la valoración para un impacto determinado se establece un nivel de jerarquía de forma que Signo engloba a Reversibilidad, Reversibilidad a Persistencia y esta última a Extensión del impacto, tal y como se indica a continuación.

Esquema utilizado en la metodología para la Valoración e Intensidad de los Impactos

Signo	+ / -																							
Reversibilidad	C						M						L						I					
Persistencia	T			P			T			P			T			P			T			P		
Extensión	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E
Intensidad	B						m						a											
Valoración	C	C	M	C	C	M	C	C	M	M	M	S	M	S	S	S	S	S	Cr	S	Cr	Cr	Cr	Cr

Impactos Compatibles:

Todos aquellos impactos que presenten las siguientes características:

1) Positivos o negativos.

a) Reversibilidad a corto plazo.

i) Persistencia temporal.

(1) Extensión puntual o parcial.

(a) Intensidad baja.....Compatibles

ii) Persistencia permanente,

(1) Extensión puntual o parcial

(a) Intensidad baja.....Compatibles

b) Reversibilidad a medio plazo.

i) Persistencia temporal.

(1) Extensión puntual o parcial.

(a) Intensidad baja.....Compatibles

Impactos Moderados:

1) Positivos o negativos.

a) Reversibilidad a corto plazo.

i) Persistencia temporal.

(1) Extensión Extenso.

(a) Intensidad baja.....Moderados

ii) Persistencia permanente.

(1) Extensión Extenso.

(a) Intensidad baja.....Moderados

b) Reversibilidad a medio plazo.

i) Persistencia temporal.

(1) Extensión Extenso.

(a) Intensidad Media.....Moderados

ii) Persistencia permanente.

(1) Extensión Puntual o Parcial.

(a) Intensidad Media.....Moderados

c) Reversibilidad a largo plazo

i) Persistencia temporal.

(1) Extensión Puntual.

(a) Intensidad Media.....Moderados

Impactos Severos:

1) Positivos o negativos.

a) Reversibilidad a Medio Plazo.

i) Persistencia permanente.

(1) Extensión Extenso.

(a) Intensidad Media.....Severos

b) Reversibilidad a Largo Plazo.

i) Persistencia temporal.

(1) Extensión Parcial y Extenso.

(a) Intensidad Media.....Severos

ii) Persistencia permanente.

(1) Extensión Puntual.

(a) Intensidad Media.....Severos

(2) Extensión Parcial.

(a) Intensidad Alta.....Severos

c) Irreversibles.

i) Persistencia temporal.

(1) Extensión Puntual.

(a) Intensidad Alta.....Severos

Impactos Críticos:

1) Positivo o negativo.

a) Reversibilidad a Largo Plazo.

i) Persistencia Permanente.

(1) Extensión Extenso.

(a) Intensidad Alta.....Críticos

b) Irreversibles

i) Persistencia temporal.

(1) Extensión Parcial o Extenso

(a) Intensidad Alta.....Críticos

ii) Persistencia permanente.....Críticos

4.2. Caracterización de impactos

4.2.1. Clima

La PSFV "FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3" proyectada contribuirá positivamente a la protección y cuidado medio ambiental contribuyendo a reducir los problemas de cambio climático ocasionados por la emisión de gases de efecto invernadero.

De igual manera, la instalación no presentará los impactos asociados a otros tipos de energía convencional, como la formación de ozono, la emisión de precursores de lluvia ácida o el agotamiento de recursos.

Los impactos derivados de los riesgos evaluados para el presente proyecto se traducirán, principalmente, en la interrupción del suministro de energía solar fotovoltaica, quedando inutilizada la planta por un tiempo indeterminado que incidirá de manera negativa al no contribuir a la producción de energía eléctrica limpia y sostenible.

Aun así, no se prevén efectos de intensidad alta o media, ya que, dependiendo de los daños causados a las infraestructuras, el tiempo estimado de reparación sería escaso, volviendo a estar operativa la instalación en un corto espacio de tiempo.

CLIMA						
Valoración del impacto						
Signo	Naturaleza	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad
Perjudicial	Directo	Puntual	Baja	Temporal	Corto	Recuperable
Magnitud						
COMPATIBLE						

4.2.2. Atmósfera

El conjunto del proyecto en sí mismo, no produce ningún tipo de emisión atmosférica contaminante. Los principales riesgos que pueden provocar daños a la atmósfera son los incendios, las explosiones y los accidentes de tráfico.

Podría incidir de manera más intensa un incendio de las infraestructuras ocasionado por elevadas temperaturas fuera del rango normal, provocando la emisión de sustancias contaminantes y partículas a la atmósfera. Los contaminantes que se pudieran emitir en caso de accidente grave o catástrofe natural son:

- En caso de incendios forestales se podría liberar a la atmósfera monóxido (CO) y dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), monóxido (NO) y dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido (SO) y dióxido de azufre (SO₂), vapor de agua (H₂O), partículas en suspensión y cenizas.
- En caso de explosiones y accidentes por transporte de mercancías peligrosas, los compuestos que se podrían liberar a la atmósfera pueden ser muy variados y dependerán del caso en concreto.

Los efectos producidos por la contaminación atmosférica dependen del tipo de contaminante, la concentración y el tiempo de exposición.

En el caso de los seres humanos, las enfermedades que se pueden producir son enfermedades del aparato respiratorio, principalmente, como pueden ser las afecciones broncopulmonares, bronquitis, asma, etc.

El CO (monóxido de carbono) en concentraciones elevadas puede dar intoxicaciones agudas al combinarse con la hemoglobina de la sangre. Los ancianos, los niños y los enfermos crónicos son la población más vulnerable, a consecuencia de las enfermedades respiratorias.

Sin embargo, en caso de accidentes en las propias instalaciones, no se afectaría en gran medida a la calidad del aire. Esto es debido a que en la fabricación de los componentes se usan principalmente materiales como el aluminio, el acero, hierro, etc., que no desprenderían contaminantes a la atmósfera, ya que son relativamente inertes.

Las emisiones contaminantes durante la vida útil de la planta, que son peligrosas para el bienestar de los seres humanos, tales como NO_x y SO₂, son de órdenes de magnitud muy bajas, y en el caso de un posible accidente estas sustancias no se liberarían de forma significativa.

Los vehículos y la maquinaria no emitirían una cantidad adicional de gases contaminantes a la atmósfera en caso de accidente grave.

Por todo ello, el proyecto cuenta con una serie de medidas preventivas de generación de incendios, como la ejecución de una franja perimetral para evitar la propagación de incendios, y un sistema antiincendios que incluye, entre otros, el mantenimiento preventivo del pasto por ganado.

Por tanto, este riesgo se considera de mínima probabilidad.

ATMÓSFERA						
Valoración del impacto						
Signo	Naturaleza	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad
Perjudicial	Directo	Puntual	Baja	Temporal	Corto	Recuperable
Magnitud						
COMPATIBLE						

4.2.3. Geología y suelos

Los riesgos que producirían daños sobre este factor serían los incendios, las explosiones, accidentes de tráfico con mercancías peligrosas, hundimientos y subsidencias y movimientos de ladera.

En este caso, la mayor incidencia vendría ocasionada por la posible rotura de los fosos estancos de recogida de aceite de los transformadores. Dichos aceites, si llegan a ser liberados al medio, pueden causar fenómenos de contaminación del sustrato, debiendo ser retiradas las superficies de tierra afectadas y tratadas como residuos para ser gestionadas en vertedero autorizado.

Las sustancias peligrosas presentes en un suelo contaminado pueden producir daños por los siguientes fenómenos:

- Contaminación del aire por combustión, evaporación, sublimación o arrastre por el viento.
- Envenenamiento por contacto directo.
- Envenenamiento a través de la cadena alimentaria.
- Fuego y explosión.

Dichos fosos van debidamente sellados y con las suficientes medidas de seguridad y garantía para no resultar dañados, por lo que el riesgo asociado a este tipo de accidentes, teniendo en cuenta además la impredecibilidad de la aparición de un fenómeno meteorológico extremo y su grado de intensidad, se considera de escasa relevancia y, en todo caso, compatible con las medidas de prevención y correctoras propuestas, además de los trabajos de inspección y mantenimiento a los que están sujetos este tipo de infraestructuras.

SUELOS						
Valoración del impacto						
Signo	Naturaleza	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad
Perjudicial	Directo	Puntual	Baja	Temporal	Corto	Recuperable
Magnitud						
COMPATIBLE						

4.2.4. Hidrología

El análisis realizado para el factor anterior es válido para este elemento del medio. Los principales riesgos que podrían causar daños a la hidrología son las inundaciones y avenidas, accidentes de transporte, vertidos, y eventualmente los incendios.

Al producirse una rotura de un foso de contención de aceite se pueden producir episodios de contaminación de las aguas de escorrentía y/o subterráneas. Sin embargo, al ser de aplicación de manera inmediata una batería de medidas minimizadoras y correctoras, el impacto se considera compatible.

Asimismo, el terreno podría verse anegado como consecuencia de lluvias torrenciales en el caso de que los terrenos no presenten una correcta red de drenaje.

Al tener este factor la misma consideración de probabilidad de ocurrencia que en el caso del suelo, se valora de manera similar, aunque su extensión es media, ya que su alcance, dependiendo de si alcanza acuíferos o corrientes de agua, puede ser mayor.

HIDROLOGÍA						
Valoración del impacto						
Signo	Naturaleza	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad
Perjudicial	Directo	Parcial	Baja	Temporal	Corto	Recuperable
Magnitud						
COMPATIBLE						

4.2.5. Vegetación

La vegetación de interés presente en el entorno próximo al conjunto del proyecto se identifica como una zona de pasto arbustivo, con elevada presencia de agrupaciones de retamas, dónde también se observan áreas de encinas y alcornoques. Asimismo, en el parcelario objeto de estudio hay la presencia de 3-4 pies muy dispersos de roble melojo (*Quercus pirenaica*). Además, también existen pequeñas formaciones de vegetación de ribera asociada a los cursos de agua que se encuentran en las inmediaciones de la instalación.

Los riesgos que podrían causar daños en el factor vegetación serían los incendios principalmente. Asimismo, la vegetación se podría ver afectada en el caso de contaminación de las aguas, el suelo e incluso una elevada contaminación atmosférica.

Los principales impactos causados que este tipo de riesgo puede ocasionar sobre la flora vendría ocasionado por posibles daños a los ejemplares más próximos por choques de paneles arrancados por el viento contra los mismos, pudiendo verse afectadas ramas o el propio ejemplar completo. Asimismo, los posibles escapes de aceites debido a roturas de los fosos estancos pueden incidir negativamente en la vegetación circundante si llega a contactar con su sistema radicular.

Existen además otros efectos indirectos sobre la vegetación causados durante esta fase, que se derivan del levantamiento de nubes de polvo ocasionado por las actividades de reparación de las infraestructuras dañadas, que pueden cubrir los estomas de hojas y tallos, ocluyéndolos y afectando así a la fotosíntesis y a los procesos respiratorios de intercambio de gases a causa de la deposición de polvo sobre sus partes aéreas. Estos impactos, sin embargo, serían de escasa relevancia y menores a los de la fase de obra de la propia instalación.

Ya se ha mencionado que los fosos de recogida de aceites conllevan las suficientes medidas de seguridad y garantía, así como un mantenimiento regular, para evitar este tipo de accidentes por roturas.

Para evitar el derribo de paneles los mismos contarán, igualmente, con un mantenimiento exhaustivo y serán instalados de manera que se asegure su pervivencia y se eviten este tipo de incidentes.

Los riesgos más peligrosos son los asociados a incendios, con la consecuente afección que esto supone sobre la vegetación. Todo el conjunto del proyecto dispone de medidas de prevención y seguridad ante incendios, además de ubicarse sobre zonas desprovistas de vegetación arbórea, la más peligrosa en caso de incendio, por lo que el riesgo puede considerarse bajo.

A priori, las medidas de seguridad y garantía del conjunto del proyecto, junto a la aplicación de medidas preventivas y correctoras debe ser suficiente para evitar este tipo de impactos.

VEGETACIÓN						
Valoración del impacto						
Signo	Naturaleza	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad
Perjudicial	Directo	Parcial	Baja	Temporal	Corto	Recuperable
Magnitud						
COMPATIBLE						

4.2.6. Fauna

Los riesgos que podrían causar daños y/o molestias en la fauna serían incendios, inundaciones, movimientos de tierra, lluvias torrenciales, vientos extremos, etc.

El derribo de infraestructuras sobre nidos, madrigueras o ejemplares pueden causar su destrucción y muerte. Asimismo, un incendio sobre cualquiera de las infraestructuras que componen el proyecto puede provocar su huida o fallecimiento (más improbable), así como la destrucción de biotopos.

La pérdida, fragmentación y alteración de la zona de actuación, entendida como hábitat de las especies presentes en la planta una vez la misma entre en funcionamiento, es el principal impacto derivado de una situación de riesgo como la que está siendo evaluada. Muchas especies aprovechan para nidificar bajo los módulos, o en el suelo aprovechando las sombras que generan los mismos.

Como se ha comentado en el apartado anterior, las medidas de seguridad y garantía de la propia instalación, junto a la aplicación de medidas preventivas y correctoras debería ser suficiente para evitar la aparición de estos impactos.

En caso de que el riesgo evaluado cause desperfectos que necesiten ser reparados, los impactos sobre la fauna serían similares, pero de menor magnitud, a los ocasionados en fase de obra: ruidos y movimientos de maquinaria que pueden ocasionar molestias y cambios de comportamiento en las especies de fauna que habitan en la zona de actuación o que la utilizan para diferentes fines (alimentación y caza, reproducción, cobijo temporal o simplemente paso), a causa de los ruidos, de la aparición de nubes de polvo y de la presencia humana. Este impacto sería mayor de darse las perturbaciones en el periodo de nidificación y cría de las aves, cuya época de puestas oscila entre marzo y mayo. Por el carácter urgente que suele tener este tipo de actuaciones (reparaciones de emergencia para poner en funcionamiento la instalación lo antes posible), no se suelen tener en consideraciones los periodos de ciclo reproductor de las especies, por lo que se asume una intensidad media para este tipo de impacto sobre este factor.

Estos impactos debido a labores de reparación y mantenimiento tendrían una corta duración.

FAUNA						
Valoración del impacto						
Signo	Naturaleza	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad
Perjudicial	Directo	Parcial	Baja	Temporal	Corto	Recuperable

Magnitud
COMPATIBLE

4.2.7. Paisaje

El derribo de instalaciones e infraestructuras como los citados módulos fotovoltaicos, centros de transformación, etc., o la posible generación de incendios tendría un efecto negativo directo sobre el paisaje.

Las labores de reparación y restauración que se deberían efectuar para lograr el correcto funcionamiento del proyecto deberían resolver esta afección en un breve periodo de tiempo.

Estos efectos, debido a su magnitud y a su carácter temporal, se consideran compatibles y reversibles con la finalización de las actuaciones de reparación.

PAISAJE						
Valoración del impacto						
Signo	Naturaleza	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad
Perjudicial	Directo	Parcial	Baja	Temporal	Corto	Recuperable
Magnitud						
COMPATIBLE						

4.2.8. Elementos Naturales Protegidos

La afección sobre los Elementos Naturales Protegidos será compatible, debido a que la futura PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” distará 74,2 m del espacio Red Natura 2000 más cercano (ZEC “Arroyos Patana y Regueros”). Los riesgos que podrían causar daños sobre este factor serían los incendios, inundaciones, movimientos de tierra, lluvias torrenciales, vientos extremos, etc. Asimismo, el espacio podría verse afectado en el caso de contaminación de las aguas, el suelo e incluso una elevada contaminación atmosférica.

Tras las visitas efectuadas a campo, se ha comprobado que la zona Red Natura 2000 aledaña a la futura instalación permanece en un alto estado de degradación (cauce seco), lo que se traduce en unos valores bajos de biodiversidad. Por tanto, cabe esperar que la planta solar fotovoltaica proyectada no ejerza afecciones sobre los valores (elementos clave) de dicho espacio (ZEC “Arroyos Patana y Regueros”).

ELEMENTOS NATURALES PROTEGIDOS						
Valoración del impacto						
Signo	Naturaleza	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad
Perjudicial	Indirecto	Parcial	Baja	Temporal	Corto	Recuperable
Magnitud						
COMPATIBLE						

4.2.9. Patrimonio cultural y arqueológico, y montes públicos

En lo que se refiere a patrimonio cultural/arqueológico y a la presencia de Montes Públicos, no se estiman efectos apreciables por la ocurrencia de un episodio de estas características. Ello es debido a que a priori no se tiene constancia de la presencia de dichos elementos a nivel superficial, ni en el interior de la planta ni en el entorno más inmediato de esta.

PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO / MONTES PÚBLICOS						
Valoración del impacto						
Signo	Naturaleza	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad
-	-	-	-	-	-	-
Magnitud						
NULO						

4.2.10. Vías Pecuarias

En lo referido a las vías pecuarias, el emplazamiento de la Alternativa 1 o parcelario de ubicación para la PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” **no interacciona directamente con ninguna Vía Pecuaria**. La más cercana se trata de la “Cañada Real de Ahijaderos”, localizada a 336 m al Norte de la futura instalación.

Existe el riesgo de que, en el caso de caída de algunos de sus componentes, estos ocupen temporalmente la vía rompiendo su continuidad. A pesar de esta situación, el impacto se considera compatible ya que las tareas de restitución se harán de forma urgente, restableciéndose la operatividad en un corto periodo de tiempo.

VÍAS PECUARIAS						
Valoración del impacto						
Signo	Naturaleza	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad
Perjudicial	Directo	Parcial	Baja	Temporal	Corto	Recuperable
Magnitud						
COMPATIBLE						

4.2.11. Medio socioeconómico

El principal efecto adverso derivado de riesgos naturales o antrópicos que se produciría sería el corte del suministro eléctrico producido a la población, con los problemas económicos y sociales que ello acarrea.

A pesar de ello, la red eléctrica española está diseñada para suplir estos inconvenientes por averías o accidentes de determinadas plantas de generación energética, con lo que a priori se asume que este impacto no repercutiría sobre la población, no notando por tanto sus efectos negativos.

Sí se vería privada de los beneficios ecológicos y ambientales de generar energía limpia y no contaminante, debiendo quizás recurrir a energía eléctrica procedente de fuentes de energía no renovables, repercutiendo de esta forma de manera negativa al medio ambiente con la generación de gases de efecto invernadero.

En todo caso, la nueva puesta en marcha del conjunto del proyecto tras las reparaciones se contabiliza como un impacto recuperable en un corto periodo de tiempo.

MEDIO SOCIOECONÓMICO						
Valoración del impacto						
Signo	Naturaleza	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad
Perjudicial	Directo	Parcial	Baja	Temporal	Corto	Recuperable
Magnitud						
COMPATIBLE						

4.2.12. Bienes materiales

Los efectos que se podrían ocasionar sobre este factor son básicamente la destrucción o deterioro de los mismos, en mayor o menor medida dependiendo de la intensidad con la que ocurrieran dichos accidentes graves y / o catástrofes naturales.

Los efectos localizados se podrán evitar y/o mitigar con las medidas preventivas y correctoras que se proponen a continuación.

BIENES MATERIALES						
Valoración del impacto						
Signo	Naturaleza	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad
Perjudicial	Directo	Parcial	Baja	Temporal	Corto	Recuperable
Magnitud						
COMPATIBLE						

4.3. Matriz resumen de identificación y valoración de impactos

La siguiente tabla se centra en el análisis de la interrelación existente entre el proyecto y los factores de riesgo identificados junto al análisis llevado a cabo, como consecuencia de los efectos derivados del proyecto ante accidentes graves o catástrofes ante situaciones climatológicas extremas, de probabilidad de ocurrencia media.

EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES				CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS																				VALORACIÓN					
				BENEFICIOSO	PERJUDICIAL	DIRECTO	INDIRECTO	EFFECTO ACUMULATIVO	NO EFFECTO ACUMULATIVO	TEMPORAL	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIAL	EXTENSO	PROXIMO A LA FUENTE	ALEIADO DE LA FUENTE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	CON MEDIDAS CORRECTORAS	SIN MEDIDAS CORRECTORAS	ALTA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MEDIA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	BAJA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	ATMÓSFERA	CLIMA		X	X			X	X		X			X		X		X					X	X				
			AIRE		X	X			X	X		X			X		X		X						X	X			
		AGUA	SUPERFICIALES		X	X			X	X			X		X		X		X						X	X			
			SUBTERRANEAS		X	X			X	X			X		X		X		X						X	X			
		SUELO	RELIEVE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
			SUELO		X	X			X	X		X			X		X		X		X				X	X			
	MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN			X	X			X	X			X		X		X		X					X	X				
		FAUNA			X	X			X	X			X		X		X		X					X	X				
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y SOCIOCULTURAL	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS			X		X		X	X			X		X		X		X		X			X	X					
	MEDIO SOCIOECONÓMICO			X	X			X	X			X		X		X		X		X			X	X					
	MEDIO PERCEPTUAL			X	X			X	X			X		X		X		X		X			X	X					
	MEDIO SOCIOCULTURAL Y PATRIMONIO	RESTOS ARQUEOLÓGICOS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
		VÍAS PECUARIAS		X	X			X	X		X			X		X		X		X				X	X				
		MONTES PÚBLICOS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									

4.4. Medidas preventivas y correctoras para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de los riesgos sobre el medio ambiente

4.4.1. Seísmos

- Revisar, controlar y reforzar periódicamente el estado de aquellas partes de la infraestructura que se pueden desprender en primer lugar.
- Revisar aquellas instalaciones que puedan romperse, como las placas solares de autoabastecimiento, conducciones de agua y saneamientos.
- Extremar las precauciones en cuanto a la colocación y sujeción de algunos objetos que puedan sufrir caídas, con especial relevancia en los objetos pesados y los especialmente frágiles.
- Utilización de materiales y estructuras dúctiles, con capacidad para deformarse plásticamente sin llegar a romperse, en la medida de lo posible.
- Limitar el acceso al personal durante eventos de este tipo para minimizar los daños.

4.4.2. Inundaciones y avenidas

- Información previa con la suficiente antelación a través de los organismos meteorológicos nacionales y locales encargados de establecer los patrones de previsión y desarrollo de dichos episodios.
- Revisiones periódicas de los fosos estancos de recogida de aceites.
- Revisiones periódicas de la cimentación, su permeabilidad y sistema de drenaje.
- Revisiones periódicas de desagües y tuberías.
- Sellado de las paredes exteriores de las estructuras mediante recubrimientos impermeables, como membranas, paneles, enfoscado, etc.
- Eliminar obstrucciones en cauces cercanos.
- Instalación de válvulas antirretorno de los desagües, lo que evitará que las aguas residuales retornen hacia la propiedad a través de las tuberías del saneamiento a las que conectan los inodoros.
- Protección de los huecos de aireación o similares.
- Revisión periódica de la fosa séptica.

4.4.3. Viento extremo

- Información previa con la suficiente antelación a través de los organismos meteorológicos nacionales y locales encargados de establecer los patrones de previsión y desarrollo de dichos episodios.
- Reforzar las áreas y los objetos vulnerables con el fin de que, en caso de rachas o episodios de vientos fuertes, éstos no puedan ocasionar daños peligrosos, de elevado coste, o personales.
- Se limitará el acceso al personal durante eventos de este tipo para minimizar los daños.

4.4.4. Precipitaciones extremas

- En el caso de la conjugación de grandes tormentas y episodios de precipitaciones extremas, las medidas de carácter preventivo se deben regir por los mismos principios anteriores: información previa de los organismos meteorológicos nacionales y locales encargados de establecer los patrones de previsión y desarrollo de dichos meteoros, con la suficiente antelación.
- Establecimiento de un sistema de drenaje para la gestión de agua de escorrentía generada por eventos de precipitación.
- Sellado de las paredes exteriores de las estructuras mediante recubrimientos impermeables, como membranas, paneles, enfoscado, etc.

4.4.5. Tormentas eléctricas

- Información previa con la suficiente antelación a través de los organismos meteorológicos nacionales y locales encargados de establecer los patrones de previsión y desarrollo de dichos episodios.
- Instalación de un pararrayos. El sistema externo de protección contra el rayo tiene como objetivo interceptar el rayo conducirlo de forma segura a tierra.
- Se limitará el acceso al personal durante eventos de este tipo para minimizar los daños.

4.4.6. Movimientos de terreno

- Mantener localizados las conducciones subterráneas (saneamiento y aguas sanitarias) y fosos de recogida, para que, en el caso de rotura o fugas, pueda detectarse y repararse con rapidez.

- Disponer una capa de grava bajo las cimentaciones, de forma que cuando las arcillas se hinchen “fluyan” entre los espacios de la grava que hará de “colchón” y evitará los empujes directos sobre la base de la cimentación.
- Respecto a las estructuras, lo más recomendable es hacerla lo más isostáticas posible de forma que admitan los movimientos derivados del terreno sin crear esfuerzos adicionales.
- Las cimentaciones se apoyarán sobre sustrato rocoso en la medida de lo posible para evitar el riesgo de desestabilización del equilibrio natural de las laderas.
- Se limitará el acceso al personal durante eventos de este tipo para minimizar los daños.

4.4.7. Incendio

- Elaboración de la correspondiente Memoria Técnica de prevención de incendios forestales de la planta fotovoltaica.
- Ejecución de una franja perimetral alrededor de la planta para evitar la propagación de incendios.
- Mantenimiento preventivo del pasto en el interior de la planta por ganado (ovejas) o por medios mecánicos.
- Establecimiento de sistemas de detección automática de incendios.
- Sistemas de alarma.
- Establecimiento de instalaciones fijas de extinción.
- Se limitará el acceso al personal durante eventos de este tipo para minimizar los daños.
- Desbroce del campo de módulos fotovoltaicos para evitar, por una parte, la acumulación de este tipo de combustible y, por otra, parte evitar sombreados que nos provoquen el aumento de la resistencia.
- Además del desbroce se adicionará herbicida con la frecuencia adecuada para evitar el sombreado.
- Limpieza de los módulos para evitar los *Hotspots* y, además, aumentar el rendimiento de los módulos.
- Para evitar la rotura de las células se requiere una buena manipulación de los módulos a la hora de la instalación y mantenimiento y que las células fotovoltaicas sean de buena calidad.

4.4.8. Fugas o derrames

- Disposición dentro de la construcción de los absorbentes necesarios para recoger los vertidos.
- Uso de equipos de protección individual (EPI) en casos de derrames de productos inflamables.
- Uso de envases de volúmenes lo más pequeños posibles.
- Se verificará que los envases quedan correctamente cerrados y/o sellados.

5. CONCLUSIONES

En general, y en base al análisis realizado, se puede afirmar que el **ÍNDICE DE RIESGO GENERAL ES BAJO**, por lo que a priori, no se necesita mejorar la acción preventiva, siendo suficientes las medidas preventivas y correctoras contempladas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental, como en el propio Proyecto.

En cuanto a la vulnerabilidad del proyecto respecto a los riesgos analizados (naturales, antrópicos e inherentes al propio parque fotovoltaico), se considera vulnerabilidad muy baja en las fases de construcción y desmantelamiento ante los eventos de seísmos, eventos de inundaciones y avenidas, eventos de precipitaciones extremas, tormentas eléctricas, movimientos de terreno y accidentes de transporte, vertidos o fugas; vulnerabilidad baja ante vientos extremos y media-baja para incendios.

Respecto a la fase de explotación, se considera vulnerabilidad muy baja en la fase de explotación ante inundaciones y avenidas, movimientos de terreno y accidentes de transporte, vertidos o fugas; y vulnerabilidad baja para eventos de seísmos, vientos extremos, precipitaciones extremas, tormentas eléctricas e incendios.

Aun así, cabe aclarar que los efectos sobre los eventos de catástrofes naturales y accidentes graves del cambio climático son impredecibles y de muy difícil previsión.

Las fuentes de energía renovable dependen, directa o indirectamente, de las condiciones ambientales, por lo que es más probable que se vean afectadas por los cambios previstos en los regímenes de las variables térmicas y pluviométricas debido al cambio climático.

Debido a la complejidad de la predicción de la evolución a medio/largo plazo de la insolación (debido a cambios en las coberturas de nubes o formación de nieblas) ni de los regímenes de viento, temperatura o pluviosidad en el marco de variación climática actual, es muy difícil evaluar la incidencia del cambio climático sobre el aprovechamiento energético en instalaciones solares fotovoltaicas.

Como ya se ha comentado, el incremento en número y proporción de otros fenómenos meteorológicos extremos como lluvias torrenciales o vientos huracanados afectarán negativamente a las instalaciones, provocando averías que supongan cortes en la producción, sustitución de elementos funcionales que forman parte de las infraestructuras e incluso el

derribo de paneles fotovoltaicos u otras infraestructuras que componen la planta, inutilizando las mismas y obligando a reponer estos elementos, con el coste económico y ambiental asociado que conlleva.

Así, una ola de calor extremo puede producir problemas de refrigeración de las de las instalaciones de energía solar y pérdida de calidad del suministro eléctrico y cortes del suministro, como consecuencia de sobrecargas en el tendido eléctrico por no tener capacidad de evaporar el calor o la sobrecarga de las redes de transporte.

El incremento de los episodios de tormentas extremas e inundaciones puede afectar a las infraestructuras energéticas pudiendo dar lugar a interrupciones en el transporte y distribución de energía.

Es preciso que exista un buen drenaje en el área en el que estén situados los captadores solares para evitar posibles inundaciones que pudieran provocar corrosiones y posibles deterioros del equipo, ya que pueden afectar a la integridad de las estructuras.

Por otra parte, el granizo es un tipo de precipitación sólida que se produce en las tormentas muy intensas en las que el agua cae en forma de bolas de hielo de dimensiones y peso variables. Es poco probable que una granizada llegue a romper el vidrio de un colector solar.

Las granizadas con la intensidad suficiente como para romper un colector solar son muy poco habituales, sin embargo, los paneles solares fotovoltaicos, antes de ser puestos a la venta, son sometidos a una serie de pruebas muy rigurosas para asegurar que poseen una gran resistencia mecánica. Una de estas pruebas consiste en arrojarles bolas de hielo por medio de un cañón de aire simulando lo que sería una granizada extremadamente severa, ante lo cual han de resistir sin romperse. La superación de esta prueba garantiza que los paneles solares aguantarán cualquier tipo de granizada.

El incremento de las temperaturas medias puede provocar la aparición de puntos calientes o *Hotspots* en los módulos fotovoltaicos. Se conoce por esta denominación como una zona dentro del módulo fotovoltaico que se calienta excesivamente. Este calentamiento viene producido por una elevada resistencia que puede alcanzar los 200 °C, lo cual puede derivar en determinadas circunstancias en incendios de la propia infraestructura.

Las ráfagas de viento pueden dar lugar a problemas en los paneles porque presentan una forma aplanada que es la más adecuada para captar la radiación solar pero que, sin embargo, también le hace más sensible a la acción de viento, la nieve y el granizo.

El viento más peligroso para un seguidor solar es el que se dirige hacia el ecuador (viento proveniente del Norte), ya que es el que ejerce más fuerza dado que incide perpendicularmente en toda la superficie de paneles provocando esfuerzos de tracción. Todo ello contribuirá a evitar el desgaste de fatiga que se produce en el material debido a los esfuerzos cíclicos de signo contrario que aparecen, a causa del viento durante el funcionamiento de los equipos, y puede llegar a derribar los módulos o paneles fotovoltaicos que, dependiendo de la fuerza del viento, pueden causar daños a otros elementos situados en su entorno al impactar contra ellos, con el peligro asociado de ocasionar daños materiales y personales.

Por último, hay que tener en cuenta las tormentas eléctricas. Los rayos son descargas eléctricas que se producen en las nubes de tormenta, que portan inmensas cantidades de energía con lo que pueden causar graves daños sobre los objetos en los que caigan.

Es extraordinariamente excepcional que un rayo llegue a caer en un captador solar, pues si es estadísticamente muy escasa la probabilidad de que caiga un rayo en un lugar determinado, en caso de que ocurra, antes lo hará en un pararrayos o en un árbol. En cualquier caso, si se considera que existe el riesgo real de caída de un rayo en el equipo se recomienda la instalación de un pararrayos junto a los captadores y dotar de una tierra física a estos para hacer mínimos los daños en el caso de que llegue a ocurrir. Independientemente de la posible caída de un rayo, una planta fotovoltaica deberá contar con una tierra física por tratarse de una instalación eléctrica.

Los riesgos del cambio climático sobre el sector energético dependen, esencialmente, de la evolución futura de las variables precipitación, temperatura y viento. En función de la evolución de los comportamientos de dichas variables, al alza o a la baja, los impactos serán positivos, negativos o neutros según la etapa de la que se trate (extracción, producción, transporte, distribución, consumo) y del tipo de tecnología energética considerada. En términos generales, un incremento térmico será negativo para la extracción, transporte, distribución y demanda energéticas dependientes de los hidrocarburos; por el contrario, el impacto será positivo, para un escenario de reducción del volumen de precipitación anual.

Los principales impactos derivados de estos riesgos son la interrupción del suministro de energía eléctrica a la población, y las averías y/o daños sobre las infraestructuras que componen la planta (módulos fotovoltaicos, inversores, entre otros).

El potencial daño que un episodio meteorológico extremo pueda causar sobre módulos fotovoltaicos, u otras estructuras, conllevará a la generación de residuos de origen tecnológico y a la adquisición de nuevos materiales para sustituir los elementos dañados, con el coste ambiental que ello conlleva (huella ecológica, huella de carbono). No obstante, las externalidades de estos episodios extremos pueden ser matizadas por la constante evolución tecnológica que se adaptará a la búsqueda de soluciones a problemas generados por los nuevos contextos climáticos.

Como medidas preventivas, la PSFV “FV SOLARIA PINOFRANQUEADO SOLAR 3” utilizará las mejores técnicas disponibles (MTD), todos los equipos y elementos cumplen la normativa vigente relativa a seguridad y salud en el trabajo, contando con las debidas condiciones técnicas y garantías de seguridad, de manera que se asegura su correcta instalación y montaje, garantizando la resistencia de las estructuras frente a fuertes rachas de viento, alta temperatura y lluvia torrencial.

Asimismo, se tomarán todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo.

Se contará además con una póliza de seguro que proteja suficientemente a las instalaciones frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que pudieran incurrir.

En Badajoz, a enero de 2025,

El Técnico de Medio Ambiente:



Juan Miguel Moreno Vacas
Gdo. en Ciencias Ambientales
Máster en Ingeniería Ambiental
DNI: 45877291-L

Coordinación y supervisión de los trabajos:

José A. Jordán Chaves
Ldo. en Ciencias Ambientales
Máster en Ingeniería y Gestión Medioambiental
DNI: 28759224R