



## EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS

### **Pablo Rocca (\*)**

Técnico. Ministerio de Ambiente, Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental, Área Evaluación de Impacto Ambiental.

### **Maria Noel Martínez**

Ing. Quím. Ministerio de Ambiente, Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental, Área Evaluación de Impacto Ambiental, Jefa Departamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.

### **Rosario Lucas**

Ing. Quím. Ministerio de Ambiente, Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental, Área Evaluación de Impacto Ambiental, Gerente del Área Evaluación de Impacto Ambiental.



**TEMA: Energía: energías renovables, eficiencias energéticas, producción más limpia.**

Dirección del autor principal (\*): Galicia 1133, piso 2, Área Evaluación de Impacto Ambiental, Departamento de Montevideo – Uruguay, Tel.: 2900 61 36 – e-mail: [pablo.rocca@ambiente.gub.uy](mailto:pablo.rocca@ambiente.gub.uy)

### **RESUMEN**

Dada la instalación de proyectos de generación de energía fotovoltaica en el Uruguay el Ministerio de Ambiente elaboró una guía con el objetivo de proporcionar lineamientos y criterios para los proyectos que se encuentren comprendidos en el ámbito de aplicación del artículo 2 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales - REIA (Decreto 349/005, de 21 de setiembre de 2005) y en el artículo 2 del Decreto 178/009. Los criterios propuestos en esta guía no son vinculantes y no impiden la aplicación debidamente fundada de otros criterios o el uso de criterios de otras guías técnicas. Adicionalmente, la guía puede ser utilizada para proyectos que no queden comprendidos dentro del ámbito de aplicación del REIA, como buenas prácticas ambientales para el sector fotovoltaico. En la elaboración de la guía participaron técnicos de la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE) y de la Dirección Nacional de Energía (MIEM). Las plantas solares fotovoltaicas involucran diversos aspectos ambientales durante la ejecución de las fases de proyecto, construcción, operación y abandono, los cuales deberán ser debidamente evaluados y gestionados para prevenir la generación de impactos ambientales negativos significativos. Esta guía se enfoca en aquellos aspectos ambientales que se consideran relevantes para las plantas solares fotovoltaicas y los cuales representan desafíos particulares para el sector como lo son la potencial afectación a la biodiversidad, a bienes patrimoniales y/o culturales, cambios de uso de suelo, cambios de paisaje, demanda de servicios, generación de ruido, manejo de pluviales y generación de residuos.

**Palabras Clave: energía fotovoltaica, impactos ambientales, gestión ambiental.**

### **INTRODUCCIÓN**

Uruguay ha llevado adelante políticas que han impulsado el desarrollo de la generación de electricidad en base a energías renovables no tradicionales incluyendo la instalación las plantas solares fotovoltaicas (PSFV) a gran escala posicionando a nuestro país a nivel internacional en el desarrollo del sector fotovoltaico. Actualmente Uruguay con seis PSFV mayores a 10 MW en operación con una potencia total instalada de 185 MW y se encuentran dos proyectos en construcción sumando 67 MW.



## XI Congreso Nacional de AIDIS

Cambios, desafíos y soluciones:

El rol de la Ingeniería Ambiental en el desarrollo sostenible

25 al 27 de octubre de 2022

Cámara Mercantil de productos del país



El sector de energías renovables cuenta con una buena imagen a nivel ambiental; sin embargo, no está exento de potenciales impactos ambientales negativos que deberán ser identificados, correctamente evaluados y gestionados para prevenir y minimizar una posible afectación ambiental y así mantener este sector energético con una buena imagen a nivel de la sociedad.

Como respuesta a la presentación de proyectos fotovoltaicos en Uruguay el Área Evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente inició un proceso para la elaboración de una guía con lineamientos que apoyan tanto la presentación como la evaluación ambiental de los proyectos. Si bien el proceso de aprobación de la guía por el Ministerio de Ambiente no ha finalizado, encontrándose actualmente en la última etapa, en estado borrador, el documento elaborado es utilizado como referencia técnica que orienta y en que se basa la evaluación ambiental de este tipo de proyectos en el Área de Evaluación de Impacto Ambiental.

### **OBJETIVO**

Los lineamientos presentados son específicos para el desarrollo de plantas solares fotovoltaicas (PSFV) y pretenden apoyar en la tramitación de la Clasificación de Proyecto (CdP) y su declaración de Viabilidad Ambiental de Localización (VAL), de la Autorización Ambiental Previa (AAP), de la Autorización Ambiental Especial (AAE) y de la Autorización Ambiental de Operación (AAO). En tal sentido, son un complemento sectorial de la guía para la solicitud de la Autorización Ambiental Previa y pretenden apoyar la interpretación de los criterios utilizados por la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA) en la evaluación de los aspectos ambientales particulares de PSFV. Asimismo, aplica para la Autorización Ambiental de proyectos de generación de energía eléctrica de más de 10 MW de capacidad que combine más de un tipo de fuente de generación comprendiendo la fuente solar fotovoltaica.

### **METODOLOGÍA**

Para la elaboración de los componentes y lineamientos para el análisis y evaluación ambiental de los distintos componentes de las PSFV en las fases de construcción, operación y abandono se revisaron guías sectoriales de otros países y publicaciones específicas, y se realizaron una serie de talleres con técnicos de la Dirección Nacional de Energía (MIEM) y de la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE) para definir alcances y aspectos ambientales como así también la discusión de los criterios de valoración utilizados. Asimismo el documento guía de evaluación de impactos ambientales para PSFV tuvo una instancia de participación pública.

### **RESULTADOS**

#### **Planta solar fotovoltaica**

Un conjunto de módulos fotovoltaicos (paneles) con una capacidad de generación de más de 10 MW, requiere AAP para su instalación. Para la obtención de la AAP se deberá tramitar la CdP con la VAL, a cuyos efectos deberá tenerse presente, además de lo dispuesto en el artículo 4, lo establecido en los artículos 20, 21 y 22 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). Si el proyecto fuera clasificado en las categorías "B" o "C" deberá tramitarse la Solicitud de AAP, conforme a lo dispuesto por los artículos 9 y siguientes del REIA.

Si un conjunto de módulos fotovoltaicos comparten infraestructura necesaria para su funcionamiento, tales como transformadores, vías de acceso o subestaciones transformadoras, se lo considera como un único proyecto. En estos casos normalmente existirá también una unidad gestora para la construcción u operación. Por lo tanto, para ser considerado una planta solar fotovoltaica no necesariamente se requiere un mismo titular para todos los módulos fotovoltaicos.



## XI Congreso Nacional de AIDIS

Cambios, desafíos y soluciones:

El rol de la Ingeniería Ambiental en el desarrollo sostenible

25 al 27 de octubre de 2022



Cámara Mercantil de productos del país

Asimismo lo antes expuesto aplica para la Autorización Ambiental de proyectos de generación de energía eléctrica de más de 10 MW de capacidad, que combine más de un tipo de fuente de generación comprendiendo fuente solar fotovoltaica.

### **Ampliación y cogeneración**

Si una planta solar fotovoltaica instalada no alcanza la potencia de 10 MW y aumenta su capacidad de generación a más de 10 MW, deberá solicitar AAE. En este caso deberá presentarse un estudio ambiental que identifique y evalúe los impactos acumulativos de toda la planta solar (instalada y ampliación planificada), el plan de gestión ambiental de construcción de la ampliación, el plan de gestión ambiental de operación para el sector ya instalado más la ampliación, y el plan de abandono y su correspondiente garantía ambiental. Adicionalmente se deberá presentar el desempeño ambiental de la PSFV ya instalada.

La ampliación de una PSFV que ya hubiera sido clasificada y declarada su VAL u obtenido la AAP/AAE o la AAO, requerirá siempre ampliación de VAL/AAP/AAE si la propia ampliación supera los 10 MW de capacidad instalada (Art. 2 del decreto 349/005) y posterior ampliación de AAO. Para ampliaciones menores a 10 MW, se evaluará si corresponde requerir la ampliación de VAL/AAP/AAE o presentarla ampliación junto con la renovación de Autorización Ambiental de Operación, dependiendo esto de los potenciales impactos ambientales que pudieran esperarse

En casos de instalación de módulos fotovoltaicos en proyectos de otros sectores que ya cuenten con AAP (y, en su caso, AAO), como sería el caso de cogeneración de energía mediante la instalación de módulos fotovoltaicos, se deberá comunicar el proyecto al Ministerio de Ambiente, previo a su instalación, para evaluar si corresponde a una modificación de la Autorización Ambiental vigente, en función de las características del proyecto y del medio receptor.

### **Subestaciones y líneas eléctricas de conexión**

Tanto las subestaciones de transformación como las líneas eléctricas de conexión para transmitir potencia a la red de transmisión o distribución se consideran como parte integral del proyecto. Estos componentes serán considerados tanto en la CdP como en el EsIA (Estudio de Impacto Ambiental), contemplando el grado de definición necesario para cada etapa de obtención de autorización. Lo anterior es sin perjuicio de que sea UTE la titular de los componentes de LAT y subestación, debiendo UTE tramitar las correspondientes autorizaciones ambientales para cada uno de estos elementos como proyectos individuales en caso de corresponder según el REIA.

En la CdP se deberá presentar la alternativa de corredor de la línea de conexión prevista, recomendándose que se adjunte la conformidad de UTE sobre su viabilidad técnica. De no contar en esta etapa del trámite con la conformidad de UTE, como la evaluación de la VAL y la clasificación considera también el análisis del corredor propuesto, en el caso de que el corredor definitivo sufra cambios también la categoría de la clasificación inicial podría cambiar, pudiendo incluso requerir que se tramite una nueva comunicación de proyecto si dicha modificación es significativa desde el punto de vista ambiental.

### **Clasificación del proyecto**

Conforme al artículo 5 del REIA los proyectos serán clasificados en las siguientes categorías:

- a. Categoría A: incluye aquellos proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución sólo representaría impactos ambientales negativos no significativos, dentro de lo tolerado y previsto por la norma vigente.
- b. Categoría B: incluye aquellos proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución pueda tener impactos ambientales negativos significativos moderados, cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas bien conocidas y fácilmente aplicables. En estos casos deberá realizarse un estudio de impacto ambiental sectorial.



25 al 27 de octubre de 2022

Cámara Mercantil de productos del país

- c. Categoría C: incluye aquellos proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución pueda producir impactos ambientales negativos significativos, se encuentren o no previstas medidas de mitigación. Dichos proyectos requerirán un estudio de impacto ambiental completo.

La significancia de los potenciales impactos ambientales de las PSFV depende esencialmente de la localización, diseño y características de la planta, y de las condiciones del medio receptor (tabla 1). Los proyectos que por su interacción con el medio pueda ocasionar impactos calificados como no significativo serán clasificados como "A". Asimismo un proyecto que potencialmente presente interacciones de carácter significativo podría ser clasificado también en la categoría "A" cuando del análisis de la interacción se demuestre que dadas las particularidades del medio y del proyecto no amerita la significancia otorgada por defecto en la tabla 1. Los proyectos que por sus características e interacciones con el medio presenten impactos con carácter significativo serán clasificados como "B". Las PSFV con potencia instalada mayor a 50 MW podrán ser clasificadas "B" dada las potenciales afectaciones que puede tener derivados de la superficie a ocupar. Los proyectos que evaluadas sus características y las del medio receptor surge que todas las interacciones se identifican con carácter significativo serán clasificado como "C". Podrán ser clasificados también en esta categoría aquellos proyectos que no presenten una categorización significativa en todas las interacciones, pero que por sus características específicas (ej. dimensiones del emprendimiento) o porque se proyecten dentro de áreas protegidas ingresadas o en proceso de ingreso al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), incluyendo sus áreas adyacentes, la administración entienda conveniente su clasificación de tal manera.

**Tabla 1. Cuadro resumen de valoración de los impactos ambientales en función de las condiciones del medio receptor.**

Valoración del Impacto Ambiental por Aspecto Ambiental y las condiciones del medio		SIGNIFICANCIA	
RUIDO	Ausencia de receptores sensibles (viviendas) en un radio de 250 desde la fuente de emisión o desde el límite de la PSFV. <sup>1</sup>	NO SIGNIFICATIVO	
	Presencia de receptores sensibles (viviendas) a una distancia menor de 250 m desde la fuente de emisión o desde el límite de la PSFV.	SIGNIFICATIVO	
PRESENCIA FISICA	Afectación ECOSISTEMAS NATURALES	El área a afectar directamente por la PSFV no presenta ecosistemas prioritarios para la conservación.	NO SIGNIFICATIVO
		El área a afectar directamente por la PSFV presenta ecosistemas <u>prioritarios para la conservación</u> : como montes nativos, humedales, pajonales, palmares, roquedales, campos naturales y arenales.	SIGNIFICATIVO
		El área a afectar directamente por la PSFV se encuentra dentro de las zonas que representa el 20 % del área del país más prioritaria para la conservación desarrollada por el SNAP (Plan Estratégico SNAP 2015-2020).	SIGNIFICATIVO
		El área a afectar directamente por la PSFV presenta hábitat de especial importancia para especies amenazadas y de prioridad para el SNAP, según lo indicado en: <a href="https://www.ambiente.gub.uy/oan/datos-abiertos/">https://www.ambiente.gub.uy/oan/datos-abiertos/</a> .	
		La PSFV se proyecta localizar en áreas ingresadas y en proceso de ingreso al SNAP (incluyendo sus zonas adyacentes), reservas naturales departamentales, Sitios Ramsar y reservas de biósfera.	SIGNIFICATIVO
La PSFV se proyecta localizar en áreas de especial importancia para la conservación de aves y la biodiversidad (IBA) para la cual se espera una	SIGNIFICATIVO		

<sup>1</sup> En caso que no se encuentre claramente definido en un plano la ubicación de los componentes o unidades de la PSFV que emiten ruido, se considerará la distancia desde el límite de la PSFV



25 al 27 de octubre de 2022

Cámara Mercantil de productos del país

	interacción negativa del proyecto con las especies y/o grupos de especies que definen el sitio como IBA.	
	El área de la implantación de la PSFV afecta parches de campo natural priorizados en el marco del trabajo de la Mesa de Ganadería en campo natural, una vez definido los mismos.	<b>SIGNIFICATIVO</b>
Afectación <b>SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</b> – Usos del suelo	El área a afectar directamente por la PSFV no presenta conflictos con el uso del suelo o las actividades productivas, recreativas y turísticas del entorno.	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
	El área a afectar directamente por la PSFV presenta potenciales conflictos por el uso de suelo con las actividades productivas, recreativas o turísticas existentes del entorno.	<b>SIGNIFICATIVO</b>
Afectación área con <b>VALORES PAISAJÍSTICOS, CULTURALES Y PATRIMONIALES</b>	En el área de intervención directa por la PSFV no se identifican sitios con presencia de bienes patrimoniales históricos y culturales (monumentos históricos, sitios arqueológicos y paleontológicos).	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
	En el área de intervención directa por la PSFV se identifican sitios con presencia de bienes patrimoniales históricos y culturales (monumentos históricos, sitios arqueológicos y paleontológicos).	<b>SIGNIFICATIVO</b>
	El área a intervenir forma parte de una cuenca visual de singular belleza escénica o presenta aspectos sobresalientes del paisaje con significativo valor cultural o paisajístico.	<b>SIGNIFICATIVO</b>
	La cuenca visual de los potenciales receptores del área de influencia <sup>2</sup> es modificada de forma tal que el PSFV pasa a ser un componente relevante del paisaje visto desde los receptores	<b>SIGNIFICATIVO</b>

### Viabilidad ambiental de localización (VAL)

La localización y descripción del área de ejecución e influencia de la PSFV deberá incluir un estudio de localización o selección del sitio donde habrá de ejecutarse el proyecto incluyendo el análisis de distintas alternativas si las hubiere. En el caso de que no existan alternativas de localización se deberá presentar una justificación de carácter ambiental, considerando especialmente los criterios de clasificación (tabla 1) para dicha selección.

Es apropiado que este tipo de proyecto se localice fuera de los límites de las áreas protegidas ingresada al SNAP conforme a la Ley N° 17.234 o en proceso de ser ingresadas.

### Aspectos relevantes a ser evaluados

#### Paisaje

Dada la superficie de terreno que ocupan las PSFV podría modificar sustancialmente las características del paisaje del área de influencia. Es de interés analizar la calidad del paisaje en el cual se proyecta desarrollar la PSFV como así también la potencial afectación a las cuencas visuales.

Si bien no existe normativa específica que defina la admisibilidad de impactos visuales de diversos tipos de emprendimientos, ni sobre medidas precautorias o compensatorias al respecto, por la potencial

<sup>2</sup> El área de influencia será establecida para cada proyecto conforme a los aspectos ambientales del proyecto que puedan generar impactos ambientales y de los elementos sensibles del medio receptor.





## XI Congreso Nacional de AIDIS

Cambios, desafíos y soluciones:

El rol de la Ingeniería Ambiental en el desarrollo sostenible



25 al 27 de octubre de 2022

Cámara Mercantil de productos del país

incidencia sobre el paisaje de este tipo de proyecto se considera importante la Evaluación del Impacto Visual, para identificar posibles efectos sobre áreas con significativo valor paisajístico y evaluar la magnitud del impacto visual sobre los receptores, a los efectos de establecer si un proyecto pasa a ser un componente relevante sobre el paisaje.

### Inmisiones sonoras (ruido)

Este aspecto ha sido uno de los problemas ambientales detectados en las PSFV en operación en Uruguay. La principal fuente de aumento de la presión sonora y generación de molestia se asocia a los extractores de aire asociados al funcionamiento de los inversores ubicados en los centros de transformación y el funcionamiento del transformador. En la etapa de CdP se deberá identificar las viviendas en un radio de 250 m, desde el límite del predio de la PSFV. Cuando se identifiquen receptores a una distancia menor a 250 m se deberá evaluar la molestia por ruido mediante la aplicación de modelos que pronostiquen el nivel de presión sonora aportada por los centros de transformación a los receptores identificados.

Para proyectos que utilicen una tecnología distinta a la centralización de inversores en casetas (centros de transformación) no aplicaría la distancia antes mencionada para la evaluación de la molestia por ruido; pese a ello se deberá justificar que este aspecto no generaría un impacto ambiental negativo significativo.

Como criterio de admisibilidad de presión sonora aportada por el proyecto se aplicará los objetivos de calidad acústica en exteriores definidos en la Guía de estándares de contaminación acústica según la zona y horario que le corresponda, considerando la resultante de la superposición del ruido de fondo con el ruido generado por el funcionamiento de la planta. En caso que la línea de base alcance o supere el valor de nivel objetivo de calidad acústica menos 3 dB(A), entonces el nivel sonoro que se admitirá en la fachada de las edificaciones de los receptores, con el aporte de la planta, será dicho valor más 3 dB(A).

Pese al criterio de calidad acústica que aquí se establece, se reconoce la posibilidad de que aún cumpliendo con el valor establecido de 45 dB(A) o el incremento de 3 dB (A) de la línea de base, los receptores cercanos puedan percibir como molesto el ruido producido por la planta; especialmente por los extractores de aire y transformador del centro de operación, por ejemplo por la emisión de ruido a bajas frecuencias o por la emisión de tonos puros. Por ello, para receptores a distancias menores a 250 m del límite de la PSFV, se deberá analizar, no solamente el efecto del nivel de presión sonora integrada resultante en ponderación A, sino también un análisis de la potencial afectación al confort de los receptores o el planteamiento de medidas de mitigación efectivas (como acondicionamiento acústico) y su justificación.

### Biodiversidad

Los potenciales impactos sobre la biodiversidad y el hábitat están dados principalmente por la ocupación de la planta fotovoltaica (arreglo de paneles) y sus distintos componentes tales como la caminería, la subestaciones y centro de operación, centros de transformación, drenajes, cercado perimetral y líneas de alta tensión. Una clara identificación de los valores para la biodiversidad presentes en el área del proyecto y su área de influencia en conjunto con la elaboración de mapas de ecosistemas para evaluar su interacción con los distintos componentes de la PSFV son esenciales para una correcta identificación y valoración de los potenciales impactos del proyecto.

Se recomienda que la identificación y evaluación del estado de conservación de los ambientes presentes en el predio del proyecto y área de influencia sean descritas tanto en base a información de gabinete como por relevamientos de campo.

### Cambios de uso y cobertura del suelo

Se deberá evaluar el grado de la interferencia del PSFV, en las etapas de construcción y operación, con las actividades del entorno contemporáneas y posibles futuras (actividades productivas, recreativas y/o turísticas). En función de la conclusión se deberá desarrollar las medidas de mitigación, reducción o compensación que correspondan.



## XI Congreso Nacional de AIDIS

Cambios, desafíos y soluciones:

El rol de la Ingeniería Ambiental en el desarrollo sostenible



25 al 27 de octubre de 2022

Cámara Mercantil de productos del país

En cuanto al cambio del uso del suelo se analizará, considerando los servicios ecosistémicos que estos brinden, por ejemplo suelos con alto índice CONEAT (>114) tienen un importante rol en la producción de alimentos, ambientes de bañados y bosques tienen un rol en la regulación hídrica y ambientes de pradera en la formación de suelo y como hábitat de especies silvestres. Asimismo, se deberá evaluar la alteración de horizontes edáficos y banco de semillas, en los proyectos que requieran importantes movimientos de suelo, para la instalación de los paneles.

Por otra parte, se deberá realizar un análisis temprano de la percepción social del proyecto en los casos que la instalación de PSFV se realice en zonas con vocación agropecuaria, turística o recreativa. Esto permitirá identificar posibles conflictos sociales y adecuar en lo posible el diseño o características del proyecto para evitar, minimizar o compensar este potencial impacto.

### Patrimonio histórico y/o cultural

La implantación de PSFV en áreas con potencial de hallazgos arqueológicos puede afectar el patrimonio arqueológico a consecuencia de las actividades para el acondicionamiento del terreno y/o por las estructuras a ser instaladas durante la construcción. Por tanto se deberán considerar los distintos componentes de la PSFV como las bases para el soporte de los módulos fotovoltaicos, la caminería, subestación y centro de operación, centros de transformación, tendidos de conexión y cercado perimetral. Para prevenirlo se deberá evaluar la posibilidad de hallazgos arqueológicos por investigación bibliográfica citada y relevamiento de campo.

Del análisis anteriormente mencionado se podrá establecer un plan de actuación arqueológico por un especialista tendiente a evitar y minimizar este impacto.

### Cambios en la escorrentía superficial y manejo de pluviales

Para el análisis de este componente, y en base a las características del proyecto y del medio receptor, podrá ser necesario el análisis del predio del proyecto en términos de las cuencas hidrográficas identificadas, la topografía, la caracterización de los suelos, la precipitación, la capacidad de absorción del suelo (ej. velocidad de infiltración), riesgo de erosión (ej. pérdida de suelo), formación de escorrentías superficiales.

### Impacto social

Para evaluar el impacto sobre el medio antrópico se deberá realizar una evaluación de la afectación que el proyecto generará sobre las actividades y usos del área de influencia.

Las dimensiones de interés para cualquier PSFV, que se deben reflejar en el EsIA, típicamente son las siguientes: impactos sobre la propiedad (tierras, vivienda y activos), acceso a tierras requeridas para los proyectos y compensaciones por daños, servidumbres para los tendidos eléctricos, potenciales conflictos con otras actividades económicas y demanda de servicios, calidad y seguridad de infraestructuras (vías de acceso y transporte de componentes) y el análisis de percepción social del proyecto por parte de las comunidades y actores relevantes de la zona, identificando los temas sensibles en relación al proyecto y las preocupaciones derivadas del mismo.

Se recomienda que los proyectos implementen procesos de consultas tempranas e información con las comunidades afectadas por los proyectos. Se espera que los proyectos informen, de manera culturalmente adecuada y tempranamente, sobre el emprendimiento y sus posibles efectos a las comunidades en el área de influencia del proyecto, sin perjuicio de los mecanismos de participación previstos en el Decreto N° 349/005.

### Gestión de residuos

Se deberá identificar los residuos generados en la etapa de construcción como de operación y abandono, presentando una descripción de cada uno, la caracterización y la categoría de cada uno como I y II, y los volúmenes generados. Se deberá indicar la codificación de acuerdo al código del Catálogo Uruguayo de



## XI Congreso Nacional de AIDIS

Cambios, desafíos y soluciones:

El rol de la Ingeniería Ambiental en el desarrollo sostenible

25 al 27 de octubre de 2022



Cámara Mercantil de productos del país

Residuos Sólidos Industriales y Asimilables. Es de especial interés que el plan de gestión de residuos considere y establezca la gestión necesaria ante eventos contingentes que podrían ocasionar grandes volúmenes de residuos en un lapso de tiempo corto. Caso claro de esto último podrían ser eventos de granizado, vientos fuertes o inconvenientes durante su transporte.

Se describirá las alternativas de tratamiento, valorización y/o disposición final para cada corriente de residuo. Se deberá priorizar la valorización frente a otras alternativas de gestión.

### Garantía ambiental

Para garantizar un abandono adecuado de las PSFV se requerirá la constitución de una garantía para asegurar la realización de esas actividades. La garantía se debe establecer para asegurar la recomposición del ambiente una vez cesada la operación del proyecto de manera permanente.

Las actividades para el abandono incluyen el desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y la remoción de las estructuras de soporte y de cualquier instalación relacionada con el funcionamiento y mantenimiento de la planta.

La propuesta de garantía a ser presentada en el marco de la AAP y constituida previo al inicio de operación, previa aprobación del Ministerio de Ambiente deberá contener:

- Objeto/riesgo a asegurar  
El objeto a garantizar es la obligación de recomposición del ambiente al estado anterior al proyecto o al estado definido en el EsIA, una vez cesada la operación de la PSFV en forma permanente, ya sea por abandono anticipado o por finalización del plazo del proyecto.
- Plazo  
Se recomienda que el plazo de la garantía a constituirse sea por 3 años y la misma se mantenga vigente durante toda la etapa de operación del proyecto y hasta al menos 6 meses después del plazo total previsto para la ejecución de la recomposición ambiental.
- Monto y metodología de cálculo  
Se deberá justificar el monto establecido mediante la memoria de cálculo y los presupuestos de proveedores de servicios para las distintas actividades. El monto deberá ser actualizado con la renovación de la garantía
- Modalidad de constitución de la garantía.  
El interesado podrá proponer garantías personales, tales como: aval bancario y seguro de fianza. Deberá indicarse el plazo de vigencia y el plazo previsto de actualización del monto.
- Beneficiario  
La garantía deberá constituirse a favor del Ministerio de Ambiente.

Al finalizar la fase de abandono, y en un plazo no mayor a los 2 meses posteriores, la empresa deberá presentar un informe describiendo las actividades realizadas para el desmantelamiento y restauración del sitio. La constatación por parte del Ministerio de Ambiente de la recomposición ambiental habilitará la solicitud de liberación o extinción de la garantía constituida.

En caso que el titular del proyecto no realizara la recomposición ambiental según los compromisos asumidos en las autorizaciones ambientales otorgadas y en el Plan de Abandono presentado, el Ministerio de Ambiente podrá ejecutar la garantía constituida.

**Agradecimientos.** – Se agradece a las siguientes personas e instituciones que han participado durante el proceso de elaboración de los criterios y lineamientos expuestos en el presente trabajo: Beatriz Olivet, María Pía Olave del MIEM, Claudia Cabal, Rafael Curbelo y María Teresa Sastre de UTE, Eugenio Lorenzo, Luis Anastasía, Marisa Hutton, Cecilia Maroñas, Matías Maciel, Javiera Salas y Daniel Collazo del Ministerio de Ambiente.