



XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



Tipo Documento (DI/DT)	DI	Sesión	CACAT
País	Argentina	Punto de Agenda	12. A
Fecha	13/9/2021	Número Documento	32

Implementación de la evaluación de riesgo por cambio climático en los estudios de impacto ambiental.

RESUMEN

El cambio climático tiene sobre el continente antártico cada vez mayores impactos sobre los ecosistemas naturales, pero también sobre las instalaciones utilizadas por los Programas Antárticos para llevar adelante sus actividades. Teniendo en cuenta esta última situación, nos propusimos implementar una metodología cualitativa de análisis de riesgo por cambio climático para ser incorporada en los estudios de impacto ambiental iniciales que se realizan para obras de infraestructura. La metodología implica determinar la exposición, amenazas y la vulnerabilidad a los fines de establecer los riesgos involucrados y finalmente proponer medidas de adaptación que permitan minimizar los efectos.



XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



Introducción

Los impactos del riesgo de daños por cambio climático constituyen una creciente preocupación dado que reducen la previsibilidad sobre futuras necesidades en materia de infraestructura y aumentan la vulnerabilidad de las poblaciones y de los activos en todo el planeta. Particularmente el cambio climático es una amenaza cada vez mayor para el Continente Antártico, el cual afecta a los ecosistemas presentes, pero también plantea desafíos para las bases y sus estructuras en el mediano plazo.

En este sentido la Resolución 1 (2016) - Lineamientos para la Evaluación de Impacto Ambiental en la Antártida establece que, si corresponde, se debe asistir a los proponentes de una actividad a realizarse en la Antártida para que consideren las posibles implicaciones del cambio climático en las actividades propuestas, y sus impactos medioambientales asociados. Un concepto importante en este sentido es el de la vulnerabilidad de las bases o construcciones presentes en la Antártida. La vulnerabilidad está determinada en función del carácter, la magnitud y el índice de variación climática a que está expuesta una estructura, su sensibilidad y su capacidad de adaptación. Por estos motivos se planteó el objetivo de poder establecer una metodología que permita incorporar un análisis de riesgo a sus evaluaciones de impacto ambiental inicial que permita recomendar medidas de adaptación a los proponentes de la actividad para minimizar los efectos de las amenazas del cambio climático. Considerar el riesgo de daños y el cambio climático en el diseño y la construcción de proyectos es importante para aumentar su resiliencia.

Lineamientos de la Metodología

Para establecer la metodología se siguieron las definiciones y lineamientos establecidos por el IPCC (IPCC 2014). Las evaluaciones de riesgo, por naturaleza, están orientadas hacia el hallazgo de soluciones, determinando las medidas más apropiadas para reducir y/o mitigar riesgos y brindan un diagnóstico que permite identificar oportunidades en materia de resiliencia. Esta Metodología se diseñó en esta primera etapa para aplicarse principalmente en proyectos infraestructura, pero se espera ampliarla en un futuro a todos los tipos de actividades.



XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



Para la elaboración de la metodología, se utilizaron conceptos de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, los cuales fueron adaptados a las particularidades de la Antártida. Según esa fuente, el riesgo de desastres se refiere a “la posibilidad de que se produzcan muertes, lesiones o destrucción y daños en activos en un sistema, una sociedad o una comunidad en un periodo de tiempo específico, determinados (...) en función de la amenaza, la exposición, la vulnerabilidad y la capacidad” (UNDRR, 2017: 14).

La metodología se basa en la determinación de los componentes del riesgo de daños por cambio climático: Amenaza, Exposición y Vulnerabilidad:

- El componente de amenaza en este contexto se refiere a fenómenos de origen natural que suponen una amenaza a la población o a la propiedad y que podrían por lo tanto causar daños, pérdidas económicas, lesiones y pérdida de vidas.
- El componente de exposición se refiere a la coincidencia espacial y temporal de personas o activos (tanto físicos como ambientales) y las amenazas naturales.
- El componente de vulnerabilidad se refiere a cuán susceptible de ser perjudicada o dañada es una entidad. En el caso de activos, sistemas y personas, son sus características intrínsecas, internas, individuales y combinadas lo que, por naturaleza, los hace proclives (o, por el contrario, resistentes) a sufrir un daño.

A partir de los conceptos establecidos se diseñó una evaluación del riesgo que permite la consideración del potencial de daños por cambio climático de un proyecto en particular. En esta etapa de desarrollo planteamos un enfoque cualitativo para determinar la naturaleza y el alcance del riesgo de desastres mediante el análisis de posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de exposición y vulnerabilidad que conjuntamente podrían causar daños a las personas, los bienes, los servicios, los medios de vida y el medio ambiente. El objetivo de la metodología fue establecer medidas específicas para reducir el riesgo identificado en la evaluación, medidas de adaptación, para ser incluidas en las recomendaciones junto con las medidas de mitigación.



XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



Metodología cualitativa

La metodología utilizada parte de la información y conocimiento específico sobre el diseño del proyecto brindada para la elaboración de la evaluación de impacto ambiental preliminar y del conocimiento científico que disponible sobre cambio climático en Antártida, en especial del Informe sobre el cambio climático y el medioambiente antártico del SCAR de 2009, y sus posteriores actualizaciones periódicas realizadas por el SCAR. De acuerdo con la metodología utilizada se determinan los siguientes conceptos involucrados siguiendo a (IPCC 2014):

- **Factor Ambiental:** variable del ambiente que tiene impacto en la actividad evaluada.
- **Impactos observados:** Se refiere a los cambios en el medio ambiente físico o en la biota, resultantes del cambio climático ya observados y sus efectos sobre los sistemas naturales y humanos de episodios meteorológicos y climáticos extremos, y del cambio climático.
- **Amenazas:** fenómenos naturales o provocados que tienen el potencial de ocasionar daños a las personas o a los bienes.
- **Valores expuestos:** elementos de la actividad analizada que puede sufrir daños debido a las amenazas del cambio climático.
- **Riesgos:** Consecuencias eventuales en situaciones en que algo de valor está en peligro y el desenlace es incierto.
- **Peligro:** Acaecimiento potencial de un suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un impacto físico que puede causar pérdidas de vidas o materiales.
- **Vulnerabilidad:** atributos de los elementos expuestos que pueden incrementar (o disminuir) las consecuencias potenciales de un peligro climático específico.
- **Adaptación:** Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas.



XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



Estos atributos se relacionan siguiendo el siguiente esquema según (GIZ y EURAC 2017):

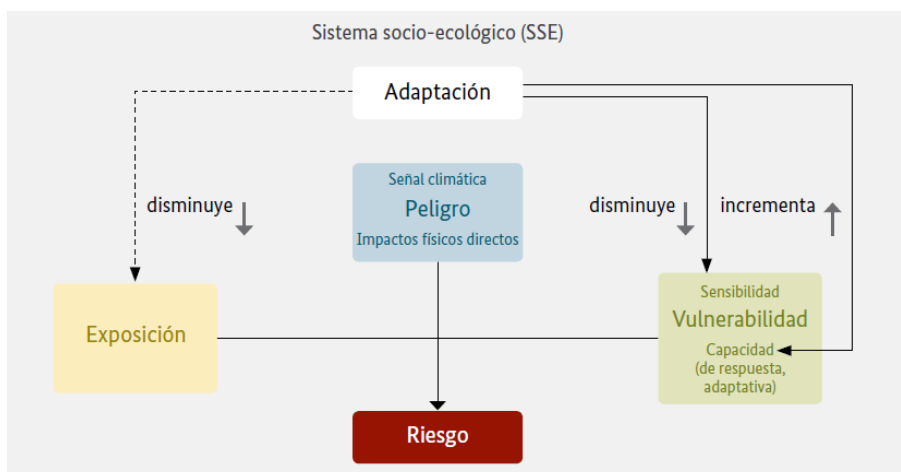


Figura 1: La adaptación puede reducir el riesgo al reducir la vulnerabilidad y en ocasiones la exposición.

La metodología cualitativa adoptada para evaluar los efectos del cambio climático sobre las actividades que involucran infraestructuras tiene entonces la finalidad de establecer los componentes y relaciones observadas en la figura 1 para proponer medidas de adaptación que fundamentalmente disminuyan la vulnerabilidad y de esta manera la estructura posea mayor resiliencia.

Ejemplo de Uso

El primer caso de uso de esta metodología fue en la evaluación de la instalación de un campo de paneles solares en la Base Marambio. La actividad propuesta tiene en principio una vida útil aproximada (en especial los paneles solares) de unos 25 años. Para el análisis de esta interacción entre clima-futuro y central fotovoltaica se tomó como referencia general el Informe sobre el cambio climático y el medioambiente antártico del Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR) (SCAR, 2019; Turner y col, 2009) para analizar puntualmente dos parámetros que son fundamentales y que actúan como factores determinantes de la vida útil de la actividad propuesta: las tendencias esperadas en temperaturas y los cambios esperados en la dinámica del permafrost para la zona de la meseta en la Isla Marambio. Este último punto es crítico debido a que toda la



XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



estructura se sostiene a partir del enterramiento de los pilares dentro del suelo, y para resolverlo se pidió asesoramiento al personal especialista del Instituto Antártico Argentino.

En función de los cambios en el clima observados y esperado en la Isla Marambio se pudo determinar de manera particular que en la Isla Marambio se observa una clara tendencia positiva en el aumento del promedio de temperatura media anual. Sin embargo, aunque la Isla Marambio se encuentra ubicada en la zona de permafrost continuo, con temperaturas de suelo cercanas a -5°C y un espesor de aproximadamente 200 m (Silva Busso, Sanchez y Fresina, 2000), los cambios observados y esperados en las temperaturas tienen efectos significativos sobre la dinámica y espesor de la capa activa del permafrost (capa superior de permafrost que se descongela en verano y se vuelve a congelar en otoño).

En función de esta situación se determinó que el cambio climático es un fenómeno que tiene el potencial de ocasionar daños a los bienes, y en este caso puntual el aumento en las temperaturas en la zona de la Isla Marambio expondrá las estructuras de la central fotovoltaica a la amenaza del mayor derretimiento del permafrost aumentado la profundidad del descongelamiento, lo que tiene como efecto, el riesgo a una menor posibilidad de sostenimiento de los pilares enterrados en el suelo. La amenaza del fenómeno de termoerosión por aumento del descongelamiento estacional y fusión de los hielos subterráneos expone al peligro de afectar la estabilidad de la infraestructura del campo de paneles solares.



XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



El esquema de análisis luego de determinar los componentes establecidos en la metodología fue el siguiente:

Tabla 1: matriz de riesgo para la instalación del campo de paneles solares

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS OBSERVADOS	AMENAZAS	VALORES EXPUESTOS	RIESGOS ASOCIADOS	PELIGROS	VULNERABILIDAD	MEDIDAS DE ADAPTACIÓN
Profundidad del permafrost	Ha aumentado el espesor de la capa activa	Que la profundidad de descongelamiento sea cada vez mayor debido al aumento de la temperatura.	Pilares enterrados de sostén de toda la estructura	Riesgo de daño a las estructura por aumento de la termoerosión del permafrost.	Espesor de la capa activa del permafrost mayor a la profundidad de enterramiento de los pilares	El sostén de los pilares enterrados en el permafrost para su fijación en el suelo depende de la profundidad de la capa activa.	Medida (1): Realizar un enterramiento a no menos de 1,20m de profundidad.
Temperatura Media Anual	Ha ascendido 0.7°C en los últimos 40 años.	Se espera que la temperatura media anual continúe aumentando 0,25 °C por década	Estructura de sostén del campo de paneles solares	Riesgo de daño a la estructura por aumento de la acumulación de agua sobre el terreno y la afectación al permafrost	Presencia de zonas de acumulación de agua entre los pilares de la estructura.	Presencia del campo solar aumenta la capacidad de retención de humedad sobre el terreno	Medida (2): Realizar manejo del drenaje de la zona del campo de paneles

De esta manera y a los fines de tener en cuenta las amenazas del cambio climático para la actividad propuesta se describen en la Tabla 1 las amenazas, los riesgos, los valores expuestos, los peligros y las medidas de adaptación a tener en cuenta para disminuir la vulnerabilidad de la central fotovoltaica durante su vida útil.

En función de los impactos ya observados (aumento gradual de la temperatura media anual) y de los escenarios futuros (continuidad del aumento de las temperaturas) se espera que la infraestructura del campo de paneles solares (pilares enterrados) esté expuesta a la amenaza de un aumento de la termoerosión del permafrost que provocará un aumento de la profundidad del descongelamiento en la zona de los pilares y por lo tanto estos quedarán enteramente enterrados en la capa activa (descongelada) y como consecuencia toda la estructura se puede volver inestable o sufrir hundimientos parciales. Por eso se establecieron medidas de adaptación asociadas a la profundidad de enterramiento de los pilares y también en relación al manejo de la red hídrica.



XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



El esquema final es el siguiente:

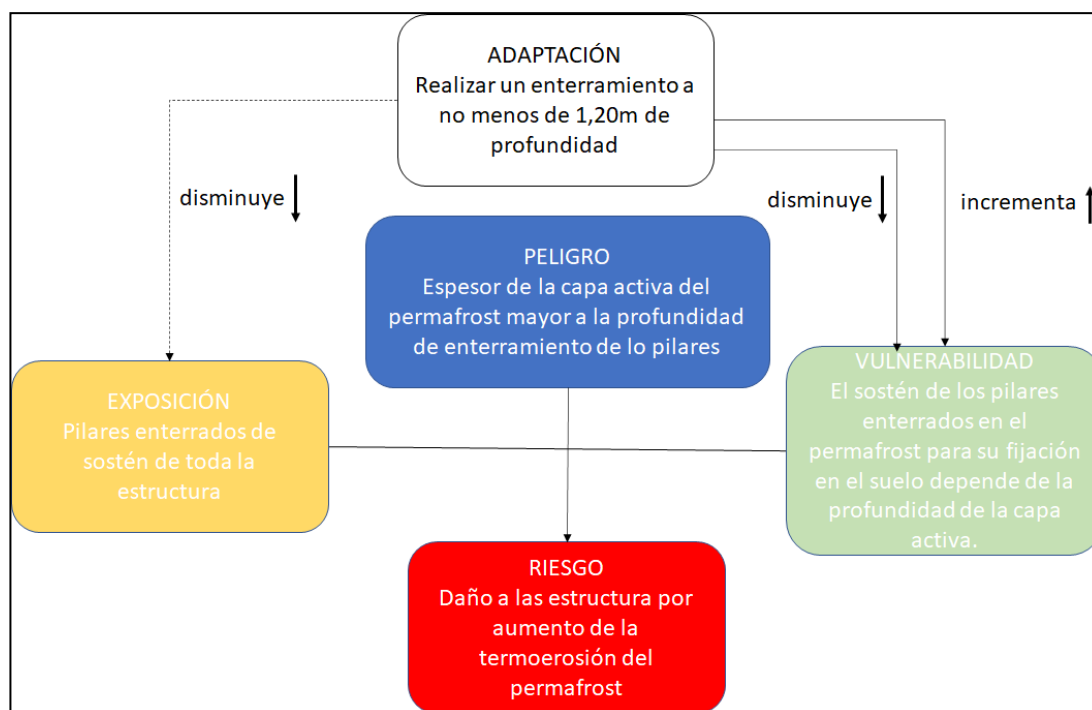


Figura 2: esquema para una de las medidas de adaptación.

Conclusiones

A los fines de cumplimentar con los requerimientos de la Resolución 1 (2016) - Lineamientos para la Evaluación de Impacto Ambiental en la Antártida, se estableció en esta primera etapa una metodología cualitativa que permite obtener medidas de adaptación en las evaluaciones de impacto ambiental preliminar a los fines de disminuir la vulnerabilidad de los proyectos de infraestructura debido a la exposición y peligros derivados del cambio climático.

Se siguieron los lineamientos de la mencionada Resolución y se lo utilizó por primera vez en el análisis de la instalación de una central fotovoltaica en la Base Marambio. Los resultados fueron considerados positivos y podrán utilizarse para alcanzar una metodología cuantitativa que valore de forma más precisa los efectos del cambio climáticos sobre las instalaciones.



XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



Bibliografía

GIZ y EURAC 2017: Suplemento de Riesgo al Suplemento del Vulnerabilidad: Guía de cómo aplicar el Suplemento de vulnerabilidad 2017: Suplemento de riesgo al suplemento de vulnerabilidad.

GIZ, EURAC & UNU-EHS (2018): Evaluación de Riesgo Climático para la Adaptación basada en Ecosistemas –Una guía para planificadores y practicantes, Bonn: GIZ.

IPCC 2014a: Cambio Climático 2014: Impactos, Adaptación, y Vulnerabilidad. Parte A: Aspectos Globales y Sectoriales. Contribución del Grupo de Trabajo II al Quinto Reporte e Evaluación del Panel de Cambio Climático Intergubernamental. Prensa de la Universidad de Cambridge.