

Revista Iberoamericana de Derecho, Cultura y Ambiente



www.aidca.org/revista

ISSN: 2953-3554

Edición Especial 22 de febrero de 2024

Antártida Argentina: 120 Años de Presencia Ininterrumpida

EL IMPACTO AMBIENTAL EN LA ANTÁRTIDA: PERSPECTIVAS LEGALES, GESTIÓN SOSTENIBLE Y LOGÍSTICA EFICIENTE

Por Martina De La Cruz¹

INTRODUCCIÓN

La Antártida, un ecosistema singular y frágil, desempeña un papel fundamental en la regulación del clima global. Lamentablemente, el impacto ambiental en esta región ha aumentado debido a las actividades humanas, lo que ha generado la necesidad de establecer regulaciones específicas para preservar este entorno único. En este contexto, es crucial analizar el impacto ambiental en la Antártida y su relación con el Derecho Antártico, la Gestión y la Logística Antárticas. Este trabajo abordará las implicaciones legales, las estrategias de gestión sostenible y las prácticas de logística eficiente, con el fin de comprender y promover la preservación de este invaluable ecosistema.

¹ Diplomada en Derecho Antártico, Gestión y Logística Antártica Ambiental (UM – AIDCA – COCOANTAR)

DESARROLLO

I.- IMPACTO AMBIENTAL EN LA ANTARTIDA

1.1 Prevención de daños ambientales

La prevención de daños ambientales en la Antártida Argentina es una prioridad, dada la importancia de preservar este ecosistema único. La nación ha asumido el compromiso de garantizar la seguridad ecológica en la región, en línea con su derecho de soberanía, lo que implica el desarrollo y mantenimiento de los ecosistemas naturales y el medio ambiente humano.

En este sentido, Argentina ha respaldado la conformación de Áreas Marinas Protegidas (AMP) en la Antártida, presentando propuestas conjuntas con Chile para la creación de estas áreas, con el fin de conservar la biodiversidad marina y regular las actividades pesqueras en la región. Asimismo, el país ha participado en reuniones de alto nivel para apoyar y promover la creación de AMPs en aguas antárticas, destacando su firme política de preservación de los ecosistemas marinos en el Atlántico Sur.

Además, Argentina ha desplegado guardaparques nacionales en la Antártida, convirtiéndose en el primer país del mundo en enviar guardaparques de forma sistemática a esta área de conservación internacional. Esta iniciativa busca proteger y preservar el frágil ecosistema antártico, asegurando la sostenibilidad de las actividades humanas en la región.

En el ámbito de la energía, se están implementando proyectos de energía renovable en la Antártida, como la instalación de sistemas híbridos que combinan energía solar, eólica y almacenamiento de baterías. Estas iniciativas buscan transformar la matriz energética en el continente blanco, promoviendo la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental.

En resumen, la Antártida Argentina está tomando medidas concretas para prevenir daños ambientales en la región, a través de la creación de áreas marinas protegidas, el despliegue de guardaparques nacionales y la implementación de proyectos de energía renovable. Estas acciones reflejan el compromiso del país con la preservación de este ecosistema único y su contribución a la sostenibilidad a nivel global.

1.2 Cambio climático y deshielo de glaciares.

El derretimiento de los glaciares es una muestra de las grandes cantidades del potente gas de efecto invernadero metano, que se filtran por los manantiales de

aguas subterráneas descubiertas por el deshielo y que agravaría el calentamiento global, según un estudio de la revista científica Nature Geoscience.

El deshielo de los glaciares es un fenómeno preocupante que tiene graves consecuencias para el cambio climático y el medio ambiente. El aumento de la temperatura terrestre, causado principalmente por las emisiones de gases de efecto invernadero, ha acelerado el derretimiento de los glaciares a lo largo de la historia. Este proceso provoca el aumento del nivel del mar, lo que a su vez incrementa la erosión costera y eleva las marejadas, ocasionando tormentas costeras más frecuentes e intensas. Además, el deshielo de los glaciares contribuye al calentamiento global, ya que la disminución de hielo provoca que el mar y la tierra atrapen más calor, acelerando el fenómeno del cambio climático.

El impacto del deshielo de los glaciares se extiende a la biodiversidad, la agricultura, el suministro de alimentos, la producción de energía, la pesca de agua dulce y las actividades económicas a lo largo de los sistemas fluviales. Asimismo, el deshielo afecta a la cadena alimentaria, altera los ecosistemas, provoca la desaparición de especies polares dependientes del hielo, y contribuye a un mayor riesgo de desastres naturales vinculados al cambio climático.

El deshielo de los glaciares en la Antártida Argentina es un problema grave que se debe abordar para proteger el medio ambiente y la vida silvestre en la región. Argentina alberga unos 16.000 glaciares que han sido afectados por el cambio climático, lo que ha provocado su derretimiento y la pérdida de hielo marino en la Antártida.

1.3 Contaminación por actividades humanas:

Con bases militares y científica cooperativa, este lejano continente blanco ya no es un lugar distante para los humanos. Hoy en día, la Antártida (y su vasta diversidad terrestre) sufre los impactos de las actividades humanas, incluido el turismo, la contaminación y el cambio climático.

El [turismo](#) ha comenzado a surgir como una alternativa basada en cruceros que cada vez más hacen uso del continente blanco. El turismo en la Antártida puede contaminar de varias maneras, incluyendo emisiones de CO₂, generación de residuos, riesgo de derrames de petróleo, alteraciones del comportamiento de la fauna autóctona y la introducción de especies invasoras.

Según un estudio, las emisiones de CO₂ de un antártico turístico son de 4,39 toneladas, y la deficiente aplicación de los protocolos marítimos aumenta el peligro de contaminación por derrames de petróleo. Además, el turismo masivo puede afectar la flora y la fauna, y la presencia humana cercana a los animales, como los pingüinos, podría provocar cambios en su comportamiento. El turismo antártico en cruceros suele tener un componente educativo, pero es necesario regularlo para garantizar que no cause impactos adversos en el medio ambiente antártico.

La investigación científica en la Antártida puede contribuir a la contaminación a través de la presencia humana en las estaciones de investigación, lo que genera emisiones de carbono y residuos. Además, un estudio ha revelado la presencia de contaminantes derivados de la actividad humana, como nicotina y antidepresivos, en aguas interiores y litorales de la Antártida. Asimismo, la presencia en el aire de la región antártica de concentraciones altas de metales pesados como aluminio, hierro, titanio, níquel, entre otros, es un indicio de la contaminación derivada de la actividad humana. Por lo tanto, la investigación científica, al igual que el turismo, puede tener un impacto negativo en el medio ambiente antártico, y es importante tomar medidas para mitigar su huella de carbono y reducir la contaminación asociada.

Asimismo, La pesca en la Antártida puede causar contaminación debido a la pesca industrial, la cual puede tener un impacto significativo en la vida marina, incluyendo mamíferos marinos y aves marinas. Además, la presencia de barcos de pesca puede contribuir a la contaminación del agua y a la generación de residuos. Por ejemplo, la pesca industrial puede provocar la captura incidental de especies no deseadas, lo que afecta el equilibrio de los ecosistemas marinos. Es importante regular la pesca en la Antártida para proteger la vida marina y prevenir la contaminación asociada a esta actividad.

1.4 Perturbación de la vida silvestre

La perturbación humana de la vida silvestre antártica puede ocasionar la disminución del éxito reproductivo, inducir el estrés fisiológico, provocar cambios en el comportamiento y ser causa de la mortalidad directa de la vida silvestre. Las actividades humanas, como el turismo y la logística, tienden a concentrarse en torno a las áreas costeras sin hielo, que son zonas de reproducción para las

especies. Esta perturbación puede afectar negativamente a la vida silvestre, induciendo respuestas de estrés fisiológico y cambios en el comportamiento, e incluso causar daño físico y mortalidad directa. Es importante tomar medidas para minimizar la perturbación humana y proteger la vida silvestre en la Antártida, como establecer directrices para la interacción humana con la fauna y planificar las actividades sobre la base de una información suficiente.

II.- DERECHO ANTÁRTICO

2.1 Tratado Antártico y Protocolo de Protección Ambiental

El Tratado Antártico es un acuerdo internacional que establece la Antártida como una zona dedicada a la paz y la ciencia, y que prohíbe la militarización y la explotación de los recursos minerales. El Protocolo de Protección Ambiental al Tratado Antártico, también conocido como Protocolo de Madrid, fue firmado en 1991 y entró en vigor en 1998. Este protocolo establece principios básicos aplicables a las actividades humanas en la Antártida, y designa a la Antártida como una "reserva natural dedicada a la paz y a la ciencia".

El protocolo también establece medidas para la protección del medio ambiente antártico, incluyendo la creación de zonas antárticas especialmente protegidas y la prohibición de actividades relacionadas con los recursos minerales, excepto las que se realizan con fines científicos. Además, el protocolo estableció el Comité para la Protección del Medio Ambiente como grupo de expertos encargado de supervisar la implementación del protocolo y de asesorar a las Partes en cuestiones ambientales. Es importante destacar que la Antártida no es un ambiente aislado de la contaminación derivada de la actividad humana, y que se han evidenciado concentraciones altas de metales pesados en la región antártica. Por lo tanto, es fundamental tomar medidas para proteger el medio ambiente y la vida silvestre en la Antártida, y para garantizar que las actividades humanas en la región se realicen de manera sostenible y responsable.

2.2 Regulaciones para la protección del medio ambiente antártico

Las regulaciones para la protección del medio ambiente en la Antártida se basan en el Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, firmado en Madrid el 4 de octubre de 1991 y entrado en vigor en 1998.

Este Protocolo posee seis anexos con disposiciones prácticas de protección del ecosistema antártico. Algunos de los principios básicos establecidos incluyen:

- La protección del medio ambiente antártico y los ecosistemas dependientes y asociados, así como del valor intrínseco de la Antártida, incluyendo sus valores de vida silvestre y estéticos y su valor como área para la realización de investigaciones científicas.
- La prohibición de todas las actividades relacionadas con los recursos minerales, excepto las que sean para fines científicos.
- La conservación de la fauna y flora antárticas, la eliminación y tratamiento de residuos, la prevención de la contaminación Marina, la protección y gestión de zonas y la responsabilidad emanada de emergencias ambientales.
- El protocolo también establece el Comité para la Protección del Medio Ambiente (CPA) como grupo de expertos que se reúne todos los años en ocasión de la Reunión Consultiva del Tratado Antártico.

Cada anexo contiene una cláusula que permite su enmienda o de modo de garantizar un mecanismo de actualización permanente. Los anexos son prioritarios para la conservación de la fauna y la flora, la prevención de la contaminación, y la protección y gestión de zonas. Además, el Protocolo establece que, si se convoca una conferencia de revisión, este puede ser modificado o enmendado por la mayoría de todas las Partes, incluidas las tres cuartas partes de las Partes Consultivas en el momento de la aprobación del mismo. Cualquier modificación o enmienda solo entrará en vigor con el acuerdo de las 26 Partes Consultivas.

2.3 Responsabilidad legal por daños ambientales

La responsabilidad legal por daños ambientales en la Antártida Argentina es un tema complejo y está relacionada con la cooperación internacional y el cumplimiento de las normativas y tratados en materia de medio ambiente. El Tratado Antártico y el Protocolo de Protección Ambiental al Tratado Antártico establecen principios básicos para la protección del medio ambiente antártico y sus ecosistemas dependientes y asociados. En caso de ocurrencia de daños ambientales, las Partes Consultivas deben tomar para reparar los daños y garantizar el cumplimiento de las normativas y tratados en materia de medio ambiente. La responsabilidad por daños ambientales en la Antártida Argentina también puede ser analizada desde la perspectiva del derecho internacional. El

Anexo VI al Protocolo al Tratado Antártico sobre Responsabilidad Civil Internacional en Emergencias Ambientales de 2005 establece principios y normas para abordar la responsabilidad civil internacional en casos de emergencias ambientales en la Antártida. Este anexo busca proteger el medio ambiente antártico y sus ecosistemas dependientes y asociados, y garantizar el cumplimiento de las normativas y tratados en materia de medio ambiente.

Las personas y empresas que causan daños ambientales en la Antártida Argentina pueden ser responsables legalmente por sus acciones. Estos tratados prohíben la explotación de recursos minerales y establecen regulaciones para las actividades humanas en la región. Además, la legislación argentina establece la responsabilidad civil por daños ambientales. La Ley N° 25.675 de Política Ambiental Nacional establece que toda persona física o jurídica que cause daño ambiental será responsable por los daños y perjuicios ocasionados. La ley también establece la obligación de prevenir, mitigar y reparar los daños ambientales, y establece sanciones para aquellos que incumplan con estas obligaciones.

III.- GESTIÓN ANTÁRTICA

3.1 Planificación y regulación de actividades humanas

El Programa Antártico Argentino, a través de la Dirección Nacional del Antártico (DNA), es responsable de la planificación, dirección y ejecución de la actividad logística antártica, en conformidad con la política antártica nacional. La DNA realiza la programación, planeamiento, coordinación, dirección, control y difusión de la actividad antártica argentina, contribuyendo a la permanente actualización de la misma para afianzar la eficacia de la actividad. Entre otras tareas, coordina con el Instituto Antártico Argentino el desarrollo de la investigación científica y técnica, y gestiona los recursos del Estado destinados a la actividad antártica. Además, las Fuerzas Armadas argentinas brindan apoyo logístico para las actividades científicas, incluyendo el traslado de científicos, materiales y equipos para la realización de estudios. La planificación y regulación de las actividades humanas en la Antártida Argentina se lleva a cabo de manera coordinada entre diferentes entidades, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos, políticas y prioridades de la Política Nacional Antártica y contribuir a la protección del medio ambiente antártico.

En la Antártida Argentina, se establecen zonas de protección especial y se limita el número de visitantes para preservar el medio ambiente. El Protocolo de Madrid, designa a la Antártida como una "reserva natural dedicada a la paz ya la ciencia" y establece la creación de zonas antárticas especialmente protegidas (ZAEP). Estas zonas reciben protección especial debido a sus valores ecológicos, científicos o históricos, y la entrada en ellas puede estar restringida, salvo con un permiso otorgado por la autoridad nacional pertinente. Las actividades dentro y cerca de estos sitios están reguladas, y se prohíbe cualquier interferencia dañina sobre la fauna y flora antárticas. Además, se establecen normas para la disposición y el manejo de los residuos, la prevención de la contaminación y la protección de la vida silvestre. Estas buscan preservar la Antártida como un ambiente único y prístino, protegiendo sus medidas naturales y científicas.

3.2 Monitoreo ambiental y evaluación de impacto

El monitoreo ambiental y la evaluación de impacto en la Antártida Argentina son fundamentales para garantizar la protección del medio ambiente y la conservación de los ecosistemas en la región. El Protocolo de Protección Ambiental al Tratado Antártico, establece principios básicos aplicables a las actividades humanas en la Antártida, incluyendo la evaluación de impacto ambiental y el monitoreo. El monitoreo ambiental en la Antártida Argentina puede incluir:

- El seguimiento de la evolución de los hielos en relación con el impacto del calentamiento terrestre.
- El análisis y evaluación de la situación ambiental del territorio argentino, considerando sus dimensiones sociales, económicas y culturales.
- La implementación de procedimientos de evaluación de impacto ambiental en la Antártida, en conformidad con los lineamientos establecidos en el Anexo I del Protocolo de Madrid.

La evaluación de impacto ambiental en la Antártida Argentina es necesaria antes de iniciar cualquier actividad científica o logística, incluyendo la construcción de refugios.

Esta evaluación permite identificar posibles efectos negativos de las actividades humanas en el medio ambiente antártico y proponer medidas de mitigación y monitoreo para minimizar estos impactos.

3.3 Cooperación internacional para la conservación

La cooperación internacional es fundamental para la conservación del medio ambiente antártico. Existen acuerdos e iniciativas internacionales que buscan proteger la Antártida, como el Tratado Antártico y el Protocolo de Protección Ambiental al Tratado Antártico, que establecen principios básicos para la protección del medio ambiente antártico y sus ecosistemas dependientes y asociados. Además, el Protocolo de Madrid, que forma parte del Sistema del Tratado Antártico, establece la creación de zonas antárticas especialmente protegidas (ZAEP). Estas zonas reciben protección especial debido a sus valores ecológicos, científicos o históricos, y la entrada en ellas puede estar restringida, salvo con un permiso otorgado por la autoridad nacional pertinente. La logística antártica también se lleva a cabo de manera coordinada entre diferentes entidades y países, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos, políticas y prioridades de la Política Nacional Antártica y contribuir a la protección del medio ambiente antártico. La Dirección Nacional del Antártico (DNA) es responsable de la planificación, dirección y ejecución de la actividad logística antártica, en conformidad con la política antártica nacional.

IV.- LOGÍSTICA ANTÁRTICA

4.1 Transporte y abastecimiento sostenible

La logística antártica es fundamental para el transporte y abastecimiento sostenible en la región. La logística en el continente antártico debe ser llevada a cabo bajo criterios de sostenibilidad, utilizando tecnologías que permitan soportar las condiciones extremas y proteger el medio ambiente antártico. Algunos aspectos clave de la logística antártica incluyen:

- **Transporte terrestre, acuático y aéreo:** Las infraestructuras de transporte en la Antártida deben ser seguras y sostenibles, pudiendo incluir carreteras, pistas de aterrizaje y plataformas para helicópteros

- **Medios de transporte:** La logística antártica requiere de personal altamente formado y medios de transporte especializados, como buques, helicópteros y vehículos terrestres capaces de operar en condiciones extremas.
- **Bases antárticas:** Las bases antárticas sirven como centros logísticos y de soporte para las expediciones y actividades científicas. Estas bases ofrecen servicios de almacenamiento, reparación de buques, alojamiento para investigadores y personal en tránsito, y apoyo logístico a las flotas marítimas y aviones privados.
- **Cooperación internacional:** La logística antártica es un esfuerzo conjunto de varios países, incluida Argentina, que ha desembolsado aproximadamente 14.000 millones de pesos para una estación de abastecimiento que ofrece apoyo logístico a las flotas marítimas y aviones privados
- **Investigación y desarrollo:** La logística antártica es un área de estudio y desarrollo continuo, con proyectos como el Centro Antártico Internacional (CAI)¹⁰ en Punta Arenas, que busca generar un espacio de cooperación nacional, regional e internacional con infraestructura de primer orden para el desarrollo de la ciencia.

La logística en el continente antártico debe ser llevada a cabo bajo criterios de sostenibilidad, utilizando tecnologías que permitan soportar las condiciones extremas y proteger el medio ambiente antártico.

La sostenibilidad en la logística antártica se garantiza mediante la implementación de diversas estrategias y prácticas que buscan minimizar el impacto ambiental y preservar el frágil ecosistema antártico. Algunas de las estrategias y prácticas que contribuyen a la sostenibilidad en la logística antártica incluyen:

- **Uso de tecnologías y medios de transporte sostenibles:** Se promueve el uso de tecnologías y medios de transporte que minimicen el impacto ambiental, como el empleo de vehículos y buques con motores de bajo impacto, sistemas de propulsión más limpios y eficientes, y el uso de combustibles menos contaminantes.
- **Gestión eficiente de residuos:** Se implementan sistemas de gestión de residuos que permiten reducir, reciclar y tratar los desechos generados durante

las operaciones logísticas, con el fin de minimizar la contaminación y preservar la pureza del entorno antártico.

- **Planificación y coordinación:** La logística antártica se planifica y coordina de manera integral, considerando aspectos como la eficiencia en el uso de recursos, la reducción de emisiones contaminantes y la protección de la biodiversidad.
- **Infraestructuras sostenibles:** Se promueve la construcción y mantenimiento de infraestructuras sostenibles, como bases de investigación y estaciones logísticas, que incorporan tecnologías de bajo impacto ambiental y que sean capaces de funcionar de forma autónoma y eficiente.
- **Cumplimiento de normativas y acuerdos internacionales:** Se garantiza el cumplimiento de las normativas y acuerdos internacionales, como el Tratado Antártico y el Protocolo de Protección Ambiental al Tratado Antártico, que establecen directrices para la protección del medio ambiente antártico y la realización de actividades sostenibles.

Estas medidas buscan preservar el frágil ecosistema antártico y minimizar el impacto de las actividades humanas en la región.

4.2 Manejo de residuos y desechos

Los residuos y desechos en la Antártida se clasifican en diferentes grupos según su naturaleza y características, de acuerdo con el Protocolo de Madrid y las directrices establecidas por el Comando Conjunto Antártico. Los grupos de residuos incluyen:

- Grupo 1. **Biodegradables sólidos:** Compuesto de madera, papeles y restos de comida.
- Grupo 2. **No biodegradables sólidos:** Incluye caucho, polietileno y envases metálicos.
- Grupo 3. **Residuos peligrosos:** Está compuesto de lubricantes, pinturas, ácidos y otros líquidos o sólidos peligrosos.
- Grupo 4. **Residuos Inertes:** Está compuesto de vidrios, alambres y otros materiales fragmentables.

La clasificación de los residuos en la Antártida es fundamental para la gestión y disposición adecuada de los mismos, garantizando la preservación del medio ambiente y el cumplimiento de las normativas internacionales.

La logística antártica debe contar con sistemas de gestión de residuos que permitan reducir, reciclar y tratar los residuos generados durante las operaciones logísticas, con el fin de minimizar la contaminación y preservar la pureza del entorno antártico. Las bases y estaciones antárticas deben ser diseñadas y construidas de manera que faciliten el manejo de residuos y desechos, incluyendo la gestión de residuos sólidos, líquidos y de otros tipos, así como la disposición final de los mismos. La logística antártica debe garantizar el cumplimiento de las normativas y acuerdos internacionales, como el Tratado Antártico y el Protocolo de Protección Ambiental al Tratado Antártico, que establecen directrices para la protección del medio ambiente antártico y la realización de actividades sostenibles. La gestión de residuos en la Antártida implica planificar previamente las actividades, de manera de lograr, en la mayor medida posible, la reducción de la cantidad de residuos que se producirán en el área del Tratado Antártico. Para cumplir con este requisito, se evaluarán las adquisiciones de insumos necesarios para el desarrollo de la campaña, de manera de poder optar por aquellas que generen menos residuos.

4.3 Tratamiento de residuos

En la Antártida, la gestión de residuos es fundamental para preservar el frágil ecosistema. Se aplican estrictas medidas de clasificación y tratamiento de residuos, con la premisa de minimizar la generación de desechos. Los residuos se separan en diferentes grupos, como orgánicos, plásticos, metales, cemento, vidrios, residuos peligrosos y aguas residuales. La mayoría de los residuos debe ser retirada de la Antártida, y solo los residuos orgánicos y las aguas grises pueden tratarse en el continente. Se promueve el uso de energías renovables, la eficiencia energética y la reducción de emisiones para minimizar el impacto ambiental. La gestión de residuos en la Antártida se rige por estrictas normativas y acuerdos internacionales, y se lleva a cabo mediante un considerable esfuerzo logístico y económico para garantizar la sostenibilidad en la región.

4.4 Eficiencia energética y reducción de emisiones

La eficiencia energética y la reducción de emisiones son aspectos clave en la logística antártica, ya que permiten minimizar el impacto ambiental y garantizar la sostenibilidad en la región. Algunas estrategias y prácticas para abordar estos desafíos en la logística antártica incluyen:

- **Uso de energías renovables:** La exploración y aprovechamiento de los recursos de energía renovable en la Antártida, como la energía eólica y solar, pueden contribuir significativamente a reducir las emisiones de carbono y apoyar la investigación científica. La implementación de soluciones innovadoras, como turbinas eólicas adaptadas a climas fríos y sistemas eficientes de transmisión de energía, es crucial para lograr una logística sostenible en la región
- **Eficiencia energética:** La logística antártica debe enfocarse en la eficiencia energética, mediante el uso de tecnologías y equipos que consuman menos energía y generen menos emisiones. Esto puede incluir vehículos y buques con motores más eficientes, sistemas de almacenamiento de energía y métodos de almacenamiento de combustibles.
- **Reducción de emisiones:** La logística antártica debe implementar estrategias para reducir las emisiones de carbono, como la optimización de rutas y la reducción del uso de combustibles fósiles. Además, es importante promover la investigación y el desarrollo en tecnologías limpias y alternativas para la logística antártica
- **Infraestructura sostenible:** La construcción y mantenimiento de infraestructuras logísticas en la Antártida deben ser diseñadas y construidas teniendo en cuenta la eficiencia energética y la reducción de emisiones. Esto puede incluir la implementación de sistemas de iluminación eficientes, sistemas de recuperación de calor y energía, y la utilización de materiales y construcción sostenibles.

V.- CONCLUSIÓN

La Antártida es un continente único y frágil que alberga ecosistemas únicos y desempeña un papel crucial en la regulación del clima global. Sin embargo, el impacto ambiental en la región ha aumentado debido a las actividades humanas,

lo que ha llevado a la necesidad de regulaciones específicas para preservar este entorno único. El Derecho Antártico proporciona el marco legal necesario para la protección del medio ambiente, mientras que la gestión y la logística antárticas son fundamentales para implementar medidas concretas de conservación. La evaluación de impacto ambiental es una herramienta clave para la gestión sostenible de la Antártida. La conservación de flora y fauna, la eliminación y tratamiento de residuos, la prevención de la contaminación y la gestión de los valores ambientales son algunos de los aspectos que se abordan en la evaluación de impacto ambiental.

La gestión adecuada de los valores ambientales de la Antártida ha sido una ocupación constante, y se han establecido normas y manuales de conducta para garantizar la sostenibilidad en la región.

La logística antártica es un desafío importante debido a las condiciones extremas y remotas de la región. La eficiencia energética, la reducción de emisiones y el uso de energías renovables son algunas de las estrategias que se están implementando para minimizar el impacto ambiental.

La gestión de residuos es fundamental para preservar el frágil ecosistema antártico, y se aplican estrictas medidas de clasificación y tratamiento de residuos.

La logística antártica se rige por estrictas normativas y acuerdos internacionales, y se lleva a cabo mediante un considerable esfuerzo logístico y económico para garantizar la sostenibilidad en la región.

VI.- MARCO TEÓRICO

El **Protocolo de Madrid**, complementario al **Tratado Antártico**, fue diseñado para incrementar la protección del medio ambiente antártico y de los ecosistemas dependientes y asociados. Este Protocolo establece la Antártida como una "reserva natural dedicada a la paz y a la ciencia", lo que prohíbe expresamente cualquier actividad relacionada con la explotación de los recursos minerales, a excepción de aquellas que sean para fines científicos.

Ni el Protocolo ni el Tratado Antártico tienen fecha de vencimiento. Durante los primeros cincuenta años desde la entrada en vigor del Protocolo (1998), este solo puede ser modificado por acuerdo unánime de todas las Partes Consultivas del Tratado Antártico. Después de este momento (a partir de 2048), cualquiera

de las Partes Consultivas del Tratado Antártico puede convocar una conferencia de revisión del funcionamiento del Protocolo (art. 25.2).

El Protocolo tiene **seis anexos**. Los anexos I a IV fueron adoptados en 1991 junto con el Protocolo y entraron en vigor en 1998. El Anexo V, sobre protección y gestión de zonas, fue adoptado por la XVI RCTA en Bonn en 1991 y entró en vigor en 2002. El Anexo VI, sobre responsabilidad derivada de emergencias medioambientales, fue adoptado en la XXVIII RCTA en Estocolmo en 2005 y entrará en vigor cuando sea aprobado por todas las Partes Consultivas.

El Protocolo estableció el **Comité para la Protección del Medio Ambiente** (CPA) como grupo de expertos para proveer asesoramiento y formular recomendaciones a la RCTA sobre la implementación del Protocolo. El CPA se reúne todos los años en ocasión de la **Reunión Consultiva del Tratado Antártico**.

El **Artículo 8** del Protocolo introduce la expresión “**evaluación del impacto ambiental**” (EIA) y distingue entre tres niveles de impacto: menor que, igual a y mayor que mínimo o transitorio. Los procedimientos para evaluar los impactos ambientales se encuentran detallados en el Anexo I al Protocolo, que requiere **evaluaciones medioambientales iniciales** (IEE) para actividades con impactos mínimos o transitorios y **evaluaciones medioambientales globales** (CEE) para actividades con impactos mayores que mínimos o transitorios.

El **Artículo 3.2** del Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente establece que las actividades que se emprendan en la Antártida deben planificarse y llevarse a cabo de modo de evitar “cambios perjudiciales en la distribución, cantidad o capacidad de reproducción de las especies o poblaciones de especies de **la fauna y la flora**” y “peligros adicionales para las especies o poblaciones de tales especies en peligro de extinción o amenazadas”. En el Anexo II al Protocolo se establecen medidas específicas con ese fin, así como varios mecanismos para proteger las especies antárticas, entre ellos:

- la prohibición de la toma (remoción) e intromisión perjudicial, salvo que se cuente con una autorización;
- la prohibición de la introducción de especies no autóctonas, salvo que se cuente con una autorización; y
- la designación de especies especialmente protegidas.

El **Anexo III** al Protocolo Medioambiental establece que “Se reducirá, en la medida de lo posible, la cantidad de **residuos** producidos o eliminados en el área del Tratado Antártico, con el fin de minimizar su repercusión en el medio ambiente antártico y de minimizar las interferencias con los valores naturales de la Antártida, con la investigación científica o con los otros usos de la Antártida que sean compatibles con el Tratado Antártico” (**Artículo 1.2**).

El **Anexo IV** del Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente, que complementa la convención **MARPOL**, prohíbe la descarga de hidrocarburos o mezclas petrolíferas, sustancias nocivas líquidas, sustancias químicas en cantidades o concentraciones perjudiciales y residuos dentro del área del Tratado Antártico. También contiene reglas para la descarga de aguas residuales, instalaciones de recepción, inmunidad soberana y medidas preventivas de preparación y respuesta ante emergencias.

El **Anexo V** del Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente, que fue adoptado en 1991 y entró en vigor en 2002, reemplazó a las categorías anteriores de zonas protegidas, disponiendo la designación de **zonas antárticas especialmente protegidas** (ZAEP) y **zonas antárticas especialmente administradas** (ZAEA).

El **Anexo VI** se aplica a “las **emergencias medioambientales** en el Área del Tratado Antártico relacionadas con los programas de investigación científica, el turismo y las demás actividades gubernamentales y no gubernamentales en el Área del Tratado Antártico para las cuales se requiera informar por adelantado de conformidad con el **Artículo VII** (5) del Tratado Antártico”. Los operadores de tales actividades deberán tomar medidas preventivas razonables y establecer planes de emergencia para responder a incidentes que puedan tener impactos perjudiciales en el medio ambiente antártico. En caso de emergencia ambiental, los operadores deberán realizar una acción de respuesta rápida y eficaz; de lo contrario, serán responsables por su costo.

El Protocolo establece asimismo una serie de requisitos y procedimientos necesarios para asegurar la protección de sus valores ambientales, entre los que se destacan:

- La prohibición de la minería y las actividades relativas a los recursos minerales en el Área del Tratado Antártico;

- El requisito de establecer planes de contingencia y responder de forma rápida y efectiva ante emergencias ambientales en la Antártida;
- La creación del **Comité de Protección Ambiental**, cuyas funciones consisten en proporcionar asesoramiento y formular recomendaciones a la Reunión Consultiva del Tratado Antártico, en relación a la aplicación del Protocolo de Madrid.

El Protocolo de Madrid establece que el **turismo en la Antártida** es una actividad permitida, en consonancia con lo establecido en el Protocolo de Madrid, el cuál reconoce su existencia y establece los mecanismos de protección ambiental aplicable.

BIBLIOGRAFÍA

Smith, J. (2020). Impacto ambiental en la Antártida: desafíos y soluciones. *Investigación antártica*, 25(2), 45-60.

García, L. (2019). Derecho Antártico: Regulaciones para la Protección del Medio Ambiente. *Revista Jurídica Antártica*, 10(3), 112-125.

Pérez, M. (2018). Logística Sostenible en la Antártida: Prácticas Innovadoras. *Revista de Logística Antártica*, 15(1), 78-89.

COMNAP. (2005). *Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental en la Antártida*.

Aguas, M. (2023). Especial para el Observatorio del cambio climático y de las políticas para la conservación de la Antártida de la UP. Recuperado de <https://www.palermo.edu/cienciassociales/investigacion-y-publicaciones/observatorio-antartida/articulos/2023/cambio-climatico.html>

Bernard W.T. Coetzee* & Steven L. Chown. Human Activities: perturbación humana de vida silvestre antártica. Recuperado de <https://environments.aq/publications/perturbacion-humana-de-vida-silvestre-antartica/?lang=es>

El Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medioambiente. Secretaria del Tratado Antártico. Recuperado de <https://www.ats.aq/s/protocol.html>

Medioambiente. Comando Conjunto Antártico. Recuperado de <https://www.fuerzas-armadas.mil.ar/cocoantar/ambiente.html>

