

## “RESIDUOS EN LA ANTARTIDA, GESTION PARA LA REDUCCION DE LOS VOLÚMENES”



**CONSULTORES AMBIENTALES INTEGRADOS:** Virginia Augusta Isabel Vitali, Carlos Rinaldi, Daniel Greggi, Daniel Molina y Eduardo Ezequiel Alonso.

San Martín 709 9 “B” Vicente López CP 1638 Pcia. de Bs. As Fax 4644-4914  
e-mail [conambint@ciudad.com.ar](mailto:conambint@ciudad.com.ar), [www.ecopuerto.com/suministros\\_grafica/](http://www.ecopuerto.com/suministros_grafica/)

Palabras Clave: Antártida, gestión y reducción de residuos.

## CURRÍCULUMS

**Dr. Carlos Alberto Rinaldi:** Doctor en Ciencias Naturales Especialidad Geología. 1964, UBA. Becas obtenidas Becario de Academy of Science USA-OIEA, 1965. Ministerio de Relaciones Exteriores de España 1982. Tesis dirigidas 6, Trabajos de Licenciatura 29.

Diploma al merito otorgado por la Fundación Konex 1993, Premio Institucional Unión Nacional 1995, Premio a la producción Científica UBA 1993 y 1994.

Mater Honoris Causa Ciencias Ambientales World University 1997. Orden a los Servicios Distinguidos en el Grado de Comendador Jefe del Estado Mayor del Ejército 1997. Mas de 100 trabajos publicados de su especialidad en revistas Nacionales y extranjeras. Consultor del Departamento Consultoría Ambiental e Higiene y Seguridad Industrial, de la Universidad Internacional WORLD UNIVERSITY, (Sede Argentina), y CONSULTORES AMBIENTALES INTEGRADOS).

**Lic. Virginia Vitali:** Licenciado en Ciencias del Ambiente. Universidad Católica de Salta. Consultora del Departamento Consultoría Ambiental e Higiene y Seguridad Industrial, de la Universidad Internacional WORLD UNIVERSITY, (Sede Argentina), y CONSULTORES AMBIENTALES INTEGRADOS). Actualmente es Jefa de Abastecimiento de Total Lubricantes continuadora de Elf Lubricantes Argentina S.A. Seminarios de especialización: Seminario sobre Gestión de Residuos Patogénicos, Consejo Profesional de Analistas Ambientales de la República Argentina, Noviembre 1996.. Curso de Post Grado: Control y prevención de la Contaminación Ambiental. Universidad Católica de Salta y Universidad Nacional de Buenos Aires, Fac. de Farmacia y Bioquímica. Junio 2000. Curso: Gestión de Residuos Patogénicos, Hospital Militar Central Cosme Argerich, Julio 2001. Curso: Guerra Química y Ántrax, Fundación Consejo Argentino de Seguridad. Diciembre 2001.

**Ing.. Ricardo Daniel Greggi:** Ingeniero en Seguridad Ambiental – Ingeniero Civil - Ingeniero Especialista en Higiene y Seguridad Laboral. Consultor Ambiental e Higiene y Seguridad Industrial de la FUNDACIÓN WORLD COLLEGE (Sede Argentina), CONSULTORES AMBIENTALES INTEGRADOS. INDUSTRIAS: Evaluaciones de Impacto Ambiental. Programa de manejo de residuos. Programa de prevención de emergencias y plan de contingencia. Plan de acción ante incendios. OBRAS: Aeropuerto Internacional de Ezeiza. (Aeropuerto 2000) – Refinería Shell (Planta Dock Sud – Bs. As.) - Hipermercado Coto (Témperley) – Repsol YPF (Refinería La Plata) – Puerto Madero (Puente Peatonal Calatrava). Torres River View (Pto. Madero) - MINERA ALUMBRERA LTD. (PROV. DE CATAMARCA).

**Lic Eduardo Ezequiel Alonso:** Licenciado en Ciencias del Ambiente, UCS, Consultor del Departamento Consultoría Ambiental e Higiene y Seguridad Industrial, de la Universidad Internacional WORLD UNIVERSITY, (Sede Argentina), y CONSULTORES AMBIENTALES INTEGRADOS). Actividad docente, titular de la cátedra de Higiene y Seguridad en Trabajo y Medio Ambiente en la Escuela Superior Técnica en la Carrera de Licenciatura de Administración de Empresas.

Jefe de Base Antártica Belgrano III año 1982, Jefe de la Base Antártica Esperanza año 1995. Jefe de Operaciones del Comando Conjunto Antártico en las Campañas Antárticas de Verano en el año 93/94 y 97/98 ,coordinador de la ejecución de los programas y compromisos científicos nacionales e internacionales.

**Lic. Molina Daniel Atilio:** Licenciado en Ciencias del Ambiente. Universidad Católica de Salta. Supervisor de la Sección Química y Contaminación Marina del Servicio de Hidrografía Naval (SIHN). Componente del grupo interdisciplinario encargado de planificar, ejecutar e informar el estado de la calidad del agua del Río Uruguay dentro del programa PROCON implementado por la Comisión Administradora del Río Uruguay desde el año 1987 hasta la actualidad.

Supervisor de campo de los monitoreos y análisis químicos requeridos en los cruceros hidrográficos, oceanográficos y antárticos planificados por el SIHN con Institutos Nacionales e internacionales.

**Justificación:** La Antártida como laboratorio natural, posee un gran valor para la investigación científica, que podrá tener continuidad a través de las generaciones futuras siempre y cuando sus características naturales puedan ser preservadas de las actividades antrópicas.

**Objetivo:** Implementación de variables que disminuyan sensiblemente, la generación y gestión de residuos.

**Metodología:** Observación multifacética basada en la experiencia adquirida por los autores en la zona de estudio.

**Resultados y recomendaciones:** Se pueden optimizar con implementación de variables, reemplazo del actual sistema de embalaje por retornables, empleo de energías alternativas, disminuir el relleno interno de la carga.

## INTRODUCCIÓN

La Antártida posee un gran valor como laboratorio natural para la investigación científica en problemas de relevancia global, y esto podrá tener continuidad a través de las generaciones futuras siempre y cuando sus características naturales puedan ser preservadas de la generación de residuos realizados por las diversas actividades humanas que se desarrollan en el territorio; éstas pueden ocasionar innumerables impactos ambientales, de no mediar un método apropiado de disposición final de los mismos, debido a la sensibilidad de los ambientes marinos y terrestres.

Tales residuos no sólo comprenden a los desechos domésticos (efluentes, restos de alimentos, etc.) sino a los generados por las distintas actividades que se realizan en las bases ubicadas en el territorio (construcción, vehículos, mantenimiento, abastecimiento, etc.).

## OBJETIVOS Y METAS DE LA INVESTIGACIÓN

En función del conocimiento profundo de los autores, se aportará su experiencia para la implementación de variables que disminuirán sensiblemente, aún por debajo de lo exigido, la generación y gestión de residuos y emisiones en el área de estudio, a fin de que la República Argentina, pueda destacar su rol con características de excelencia.

- Exhibir los argumentos que avalan la necesidad de implementar planes gestión para la reducción de los volúmenes de residuos en la Antártida para que el impacto derivado por la presencia del hombre sea mínimo o transitorio, a fin de lograr que la Antártida conserve sus condiciones originales de pureza, ya que es considerada el único laboratorio natural existente en el planeta.
- Poner de manifiesto los motivos que evidencian la necesidad de realizar seguimiento en las actividades que realiza el hombre en las Bases Permanentes, Transitorias y Campamentos.
- Describir los impactos y consecuencias que pueden producirse de no cumplir con las pautas establecidas en el Tratado Antártico y el Protocolo al Tratado Antártico.
- Elevar propuesta para asegurar la excelencia en el cumplimiento de los lineamientos esenciales del Tratado Antártico y Protocolo al Tratado Antártico, así como los medios prácticos para su seguimiento, vigilancia y optimización en el Tratamiento de Residuos.

## MARCO TEÓRICO- METODOLÓGICO REFERENCIAL A UTILIZAR.

Teniendo en cuenta la responsabilidad de las partes consultivas del Tratado Antártico, de la cual nuestro país es miembro, basada en la experiencia adquirida por los autores y habiendo sido discutida en gabinete nos permitió observar la fenomenología multifacética, tal como se manifiesta en su contexto natural, se presentará el marco jurídico / político, profundizando en las particularidades fundamentales que permitan la interpretación del posicionamiento y situación que actualmente reviste el sector en estudio, describiremos las características naturales del continente y su situación

geográfica, lo que aportará un marco conceptual claro que permitirá el mejor entendimiento del espíritu proteccionista que sostiene los lineamientos del Protocolo al Tratado Antártico.

## **UBICACIÓN - SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS PARTICULARES.**

El contorno del continente antártico se asemeja al de América del Sur, pero invertido con respecto a ella. Está constituido por dos enormes masas terrestres separadas ligeramente por los mares de Weddel y Ross, y rodeadas de profundidades superiores a 3.000 metros, lo que hace muy singular su aislamiento.

El círculo polar antártico encierra prácticamente todas las tierras, sobrepasado solamente por una porción de la Tierra de San Martín (Sector Antártico Argentino), siendo ésta la parte más septentrional del continente antártico.

Los océanos Pacífico, Atlántico e Índico rodean el continente separándolo de América del Sur, África y Oceanía, encontrándose a 850 Km. del cabo de Hornos (América del Sur), 2150 Km. de Nueva Zelanda, 2600 Km. del extremo Sur de Tasmania (Australia) y a 3800 Km. del extremo Sur de África.

La Antártida es un continente insular del tamaño de Estados Unidos y México juntos. Es el continente más frío, seco, ventoso, alto, helado, de menor accesibilidad humana, menos desarrollado (en sus recursos explotables), y en general más hostil de los siete continentes que hay en la Tierra. Es más seco que el Sahara, y su terreno ha acumulado hasta 20 ó 25 millones de años nevadas, en forma de hielo depositado que cubre el 98% de su extensión. Tiene el 90% de hielo y nieve del planeta, y el 70% del agua dulce.

En invierno, partes del mar se congelan y se duplica el tamaño del continente. En el verano se contrae al derretirse algo del hielo y desprenderse gigantescos icebergs, sumergidos en su mayor parte de las orillas de la plataforma de hielo.

La Antártida funciona como regulador del clima mundial, y del nivel de sus mares. Esta masa de hielo toma calor de los trópicos y manda aire y agua frías hacia el norte, como parte de la circulación global del aire, al mismo tiempo que sus aguas frías ayudan a impulsar la circulación de los océanos del planeta.

Las aguas frías marinas de la Antártida disuelven cantidades enormes de dióxido de carbono de la atmósfera como parte del ciclo global del carbono. Esto ayuda a regular las temperaturas medias de la Tierra. Si se fundieran grandes cantidades de hielo de la Antártida a causa de un efecto de invernadero más intenso, el nivel de los mares subiría apreciablemente.

El agua es rica en nutrientes arrastrados por las corrientes marítimas, que se separa como sedimento cuando se derriten nieve y hielo durante el verano, esos nutrientes sostienen una abundancia de fitoplácton microscópico marino, alimento para gigantescas cantidades de organismos denominados krill, que a su vez sustentan a muchas otras formas de vida.

Esto explica porqué la Antártida es el hogar de 85 millones de pingüinos, de 80 millones de aves marinas (la mayor concentración mundial), de 12 especies de ballenas que quedan en el mundo, de la mitad de las focas del planeta y de 200 tipos de peces. Algo de su vida acuática puede ser susceptible a los efectos de una muy intensa irradiación ultravioleta que incide debido a la extensa pérdida de ozono estratosférico que está sucediendo sobre gran parte de este continente durante parte del año, por efecto antrópico.

## TRATADO ANTÁRTICO.

En 1953, el Comité de Uniones Científicas propuso realizar un estudio Geofísico Global de la tierra e invitó a todos los Países a colaborar en esta labor.

Durante 1954, se efectuaron las primeras reuniones y se crearon subcomisiones para cada uno de las respectivas disciplinas científicas.

La Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Japón, Noruega, Nueva Zelanda, La Unión Sudafricana, La Unión de la Repúblicas Socialistas Soviéticas, el Reino Unido y los EEUU se comprometieron a llevar estudios en la Antártida, entendiéndose por ésta la región comprendida al sur de la Convergencia Antártica, que corre aproximadamente entre los 47° y 63° de Lat Sur por distintos meridianos de Longitud, uniendo los puntos en que las frías masas de agua polar con mayor salinidad y densidad, se hundan debajo de otras mas templadas procedentes del Norte, allí se produce un cambio significativo de temperatura que varía entre 3° y 5°C.

En 1956 se crea el Comité Especial para las Investigaciones Antárticas con la expresa finalidad de proceder al intercambio de información entre los países participantes, en el nivel de expertos, ese mismo año se acordó que el estudio integral de la tierra, del que formaban parte las investigaciones en la Antártida, se realizaría en el curso del año Geofísico Internacional.

Como corolario podemos afirmar que la humanidad había podido, en el corto plazo, adquirir una suma de conocimientos sobre la Antártida que en todo el lapso anterior desde su descubrimiento, había puesto fin a un período en que los países solo se interesaban por su propio sector, y le dio a la Antártida un carácter de unidad.

Por lo expresado precedentemente, y reconociendo que es de interés de TODA la HUMANIDAD que la Antártida continúe utilizándose exclusivamente para fines pacíficos y que no llegue a ser escenario u objeto de discordia internacional, y reconociendo la importancia de las contribuciones aportadas al conocimiento científico como resultado de la cooperación internacional en la investigación científica en la Antártida; se firma en Washington el 1° de diciembre de 1959, por los representantes diplomáticos de los países que desarrollaron tareas en la Antártida durante el año Geofísico Internacional y que entró en vigencia al ser ratificado por todos los gobiernos signatarios el 23 de junio de 1961. Nuestro País lo sancionó como Ley de la Nación N° 15802 el 25 de abril de 1961.

## DESPLIEGUE DE BASES EN EL TERRITORIO ANTÁRTICO

PAISES	P	V	D	PAISES	P	V	D
Argentina	6	5	4	Alemania	1	3	
Chile	3	2	1	Ecuador		1	
R.Unido	2	2		India	1	1	
EEUU	3	2		N.Zelanda	1	2	
Brasil	1			Australia	3		
China	2			Francia	1	1	
Polonia	1			Japón	2	2	
Rusia	2	3		Sudáfrica	1	2	
Uruguay	1			Italia	1		
Corea del Sur	1			Ucrania	1		
España	2			Perú	1		
Greenpeace	1						

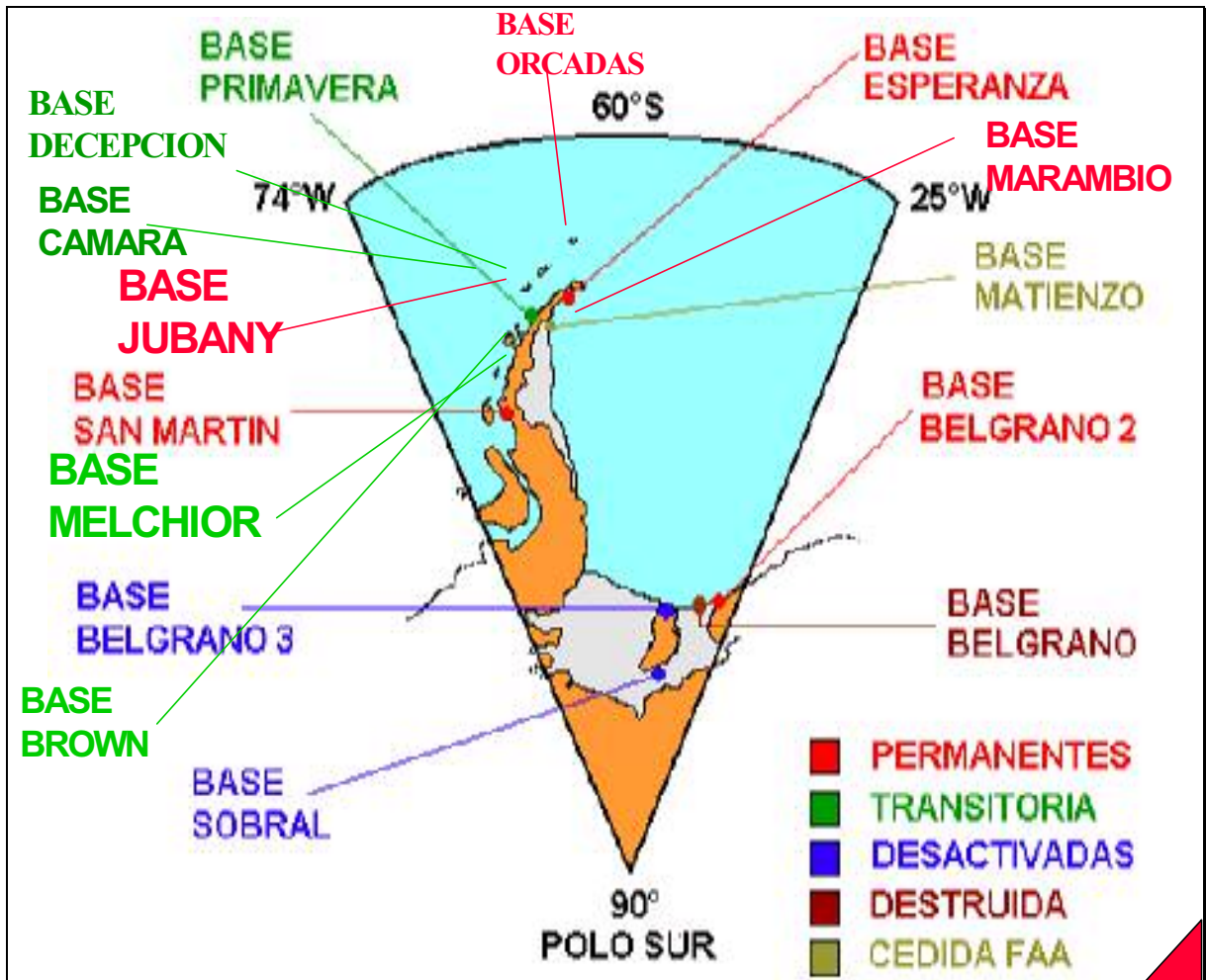
Referencias:

P: PERMANENTES

V: ACTIVADAS EN VERANO

D: DESOCUPADAS

## DISTRIBUCIÓN DE BASES ARGENTINAS



### CONTENIDO GENERAL DEL TRATADO ANTÁRTICO.

- La Antártida se utilizará exclusivamente para fines pacíficos.
- La libertad de investigación científica en la Antártida y la cooperación hacia ese fin, como fueran aplicadas durante el Año Geofísico Internacional, continuarán, sujetas a las disposiciones del presente Tratado.
- Se promoverá el intercambio de información sobre los proyectos de programas científicos, a fin de permitir el máximo de economía y eficiencia en las operaciones, como así también al intercambio de personal científico, observadores y resultados entre las expediciones y estaciones en la Antártida;
- Ningún acto o actividad que se lleve a cabo mientras el presente Tratado este vigente constituirá fundamento para hacer valer, apoyar o negar una reclamación de soberanía territorial.
- Quedan prohibidas en la región toda explosión nuclear y la eliminación de desechos radioactivos.
- Con motivo de promover los objetivos y asegurar la aplicación de las disposiciones del presente Tratado, cada una de las Partes tendrá derecho a designar observadores para llevar

a cabo las inspecciones que gozarán de entera libertad de acceso, en cualquier momento, a cada una y a todas las regiones de la Antártida.

- Las Partes Contratantes, implicadas en cualquier controversia con respecto al ejercicio de la jurisdicción en la Antártida, se consultarán inmediatamente con el ánimo de alcanzar una solución mutuamente aceptable.
- Formular, considerar y recomendar a sus Gobiernos medidas para promover los principios y objetivos del presente Tratado, inclusive medidas relacionadas con:
  - Uso de Antártida para fines exclusivamente pacíficos.
  - Facilidades para la investigación científica internacional en la Antártida.
  - Facilidades para la cooperación científica internacional en la Antártida.
  - Facilidades para el ejercicio de los derechos de inspección previstos en el artículo VII del presente Tratado.
  - Protección y conservación de los recursos vivos de la Antártida.
- Los informes de los observadores serán transmitidos a los representantes de las Partes Contratantes que participen en las reuniones.
- Cada una de las Partes Contratantes se compromete a hacer los esfuerzos apropiados, compatibles con la Carta de las Naciones Unidas, con el fin de que nadie lleve a cabo en la Antártida ninguna actividad contraria a los propósitos y principios del presente Tratado.
- En caso de surgir una controversia entre dos o más de las Partes Contratantes, concerniente a la interpretación o a la aplicación del presente Tratado, dichas Partes se consultarán entre sí con el propósito de resolver la controversia por negociación, investigación, mediación conciliación, arbitraje, decisión judicial u otros medios pacíficos, a su elección.
- La Antártida se utilizará exclusivamente para fines pacíficos. Se prohíbe, entre otras, toda medida de carácter militar, tal como el establecimiento de bases y fortificaciones militares, la realización de maniobras militares, así como los ensayos de toda clase de armas, pero el presente Tratado no impedirá el empleo de personal o equipo militar para investigaciones científicas o para cualquier otro fin pacífico.

#### **ACUERDOS QUE COMPLEMENTAN AL TRATADO ANTÁRTICO .**

- Medidas convenidas para la protección de flora y fauna antárticas, adoptada en Bélgica en 1964. Por esta “miniconvención” se designó a la Antártida como una “zona especial de conservación”; se establecieron “Especies Protegidas”, “Zonas Especialmente Protegidas” y “Sitios de Especial Interés Científico”.
- Convención para la conservación de las focas antárticas, adoptada en Londres en 1972; por este acuerdo se establecieron límites a las capturas por especie de focas, se designaron zonas de captura y temporadas de veda. A la fecha no se han registrado capturas comerciales de focas en la Antártida desde 1978 en que la Convención entró en vigor.
- Convención para la conservación de los recursos vivos marinos antárticos, fue adoptada en Canberra, Australia en 1980 y entró en vigor en 1982, tiene su sede permanente en la ciudad de Hobart, Tasmania, Australia y su objetivo es la conservación de todos los recursos vivos marinos antárticos (poblaciones de peces, moluscos, crustáceos y todas las demás especies de organismos vivos, incluidas las aves, con excepción de las ballenas y las focas que están comprendidas en otros acuerdos internacionales anteriores). El objetivo de la Convención es la conservación de los recursos vivos marinos antárticos y define a la conservación: “como la utilización racional” de los recursos vivos.

#### **PROTOCOLO AL TRATADO ANTÁRTICO .**

El Protocolo al Tratado Antártico sobre protección del medio ambiente, adoptado en Madrid en 1991, es un acuerdo que complementa al Tratado Antártico, no lo modifica ni enmienda, a la vez que tampoco afecta los derechos y obligaciones adquiridos por los otros instrumentos internacionales en vigor dentro del Sistema del Tratado Antártico.

El principio básico en materia medio ambiental establece que para la planificación y realización de todas las actividades que se desarrollen en el área del Tratado Antártico, se deben tener en

consideración fundamentalmente, la protección del medio ambiente antártico y los ecosistemas dependientes y asociados, así como el valor intrínseco de la Antártida, incluyendo su vida silvestre y sus valores estéticos, así como su valor como zona para la comprensión del medio ambiente global.

Se acuerda asimismo que existirá cooperación en la información, planificación y realización de las actividades en el área y con este fin se busca promover programas de cooperación en materia de protección del medio, para preparar evaluaciones de impacto ambiental, información sobre riesgos potenciales y coordinación de actividades.

En todo este entorno, se prohíbe cualquier actividad relacionada con recursos minerales, salvo la investigación científica.

Las reuniones consultivas del Tratado Antártico son las encargadas de definir de acuerdo al protocolo, la política general para la protección del medio ambiente y los ecosistemas asociados y adaptar las medidas necesarias para la ejecución del protocolo.

El protocolo cuenta con cinco anexos, que se refieren específicamente a:

- Anexo 1 - Evaluación de impacto sobre el medio ambiente.
- Anexo 2 - Conservación de la flora y fauna antártica.
- Anexo 3 - **Eliminación y tratamiento de residuos.**
- Anexo 4 - Prevención de la contaminación marina.
- Anexo 5 - Sistema de Areas Protegidas.

## **PROPUESTA DE NORMAS Y LINEAMIENTOS DE ELIMINACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS.**

Los residuos generados por las diversas actividades humanas que se desarrollan en la Antártida pueden ocasionar innumerables impactos ambientales de no mediar un método apropiado de disposición final.

Tales residuos no sólo comprenden a los desechos domésticos (basura) sino también a los generados por las distintas actividad que se realizan en una base (de construcción, vehículos, residuos de embalaje, etc.)

Por lo tanto, debe intentarse la unificación de criterio para realizar un manejo racional de los desechos en nuestras estaciones antárticas.

No conforma esta un código de conducta en razón de que, dada la variedad de las características geográficas en las que se halla nuestras estaciones antárticas, el tratamiento debe escogerse en función de cada área en particular.

Es por ello que cada estación utilizará la opción más acorde con sus posibilidades, basada en el Protocolo de Madrid, el cual fue ratificado por la Ley Nacional N° 24.216, lo que le otorga carácter de obligatoriedad de cumplimiento; y, teniendo en cuenta que el objetivo fundamental es la preservación del ambiente, que ello forma parte de la política nacional con relación al continente antártico, y que la conciencia personal de todo usuario del territorio debe tender a conservarlo en el estado prístino, que es el que más se ajusta a los objetivos de la investigación científica.

Clasificación de residuos propuesta por el Instituto Antártico Argentino, conjuntamente con los Organismos Nacionales que poseen bases en el Territorio Antártico.

Los residuos que puedan generarse en las estaciones antárticas han sido clasificados en cuatro grupos, de acuerdo a su grado de degradabilidad, su peligrosidad o al destino final que se les piense dar.

### **Grupo 1.**

A este grupo pertenecen los desechos biodegradables, como ser restos de comida, papeles, maderas



y trapos limpios.

Tratamiento:

Estos residuos pueden ser:

- Evacuados del continente antártico
- Incinerados: recordar que las cenizas deben luego ser evacuadas.
- Arrojados al mar: Sólo en el caso de los restos de comida ( exceptuando productos avícolas sin cocer de cualquier tipo ), siempre y cuando esta operación se realice en aguas de circulación abierta (no en bahías cerradas o caletas) y previo a una maceración que asegure un tamaño de partícula suficientemente pequeño (no mayor a 2 cm). No deberán estar contenidos en recipientes de alta flotabilidad y nunca envueltos o almacenados en bolsas de poliestireno de ningún tipo. Si bien esta práctica no está expresamente permitida en el Protocolo, se autorizará su implementación bajo las condiciones arriba descriptas y sólo en aquellas bases que no cuenten con un incinerador.

Los productos avícolas deberían ser cocidos a 100° C por un lapso mínimo de diez minutos. La cocción esteriliza cualquier virus que los productos avícolas puedan portar, y que pueden constituir un peligro para las aves antárticas, particularmente pingüinos y skúas, no adaptados a la presencia de virus foráneos.

### **Grupo 2.**

Está compuesto por aquellos elementos de muy lenta o nula degradación natural -desechos no biodegradables -, como ser los plásticos, el nylon, poliestireno, cauchos, esponjas sintéticas, envases tetra break, envases metalizados (tipo envoltorios de manteca o tapas de yogures, dulce de leche, etc.).

Tratamiento:

- Estos desechos deben almacenarse para luego ser retirados del continente antártico.
- Pueden también ser reutilizados para embalar efectos que retornen al continente sudamericano (por ejemplo plásticos).

Estos residuos no deben ser incinerados, ni arrojarse al mar, ni ser enterrados.

Durante su manipulación especialmente cuando se desembala o se trabaja al aire libre con este tipo de elementos, deberán extremarse los cuidados para evitar su dispersión por el viento.

Si se tratara de recipientes que hubiesen contenido elementos del grupo 3, sería conveniente lavarlos antes de embalarlos para su evacuación.

### **Grupo 3.**

Incluye a desechos peligrosos, tanto líquidos como sólidos. Los ácidos (de batería fotográficos), grasas, aceites (industriales, de motores y de cocina), combustibles, solventes orgánicos (bencina, tetracloruro de carbono, etc.), pinturas, preparados químicos, etc. pertenecen al grupo de residuos peligrosos líquidos. Entre los sólidos, mencionaremos a todos los elementos que estén impregnados con residuos peligrosos líquidos (trapos, estopa, papeles, latas, pinceles, maderas tratadas, filtros de aceite), las cenizas originadas por la combustión de los residuos del grupo 1, las pilas, baterías, metales pesados (Plomo, Mercurio, Cromo), materiales radiactivos, entre otros.

Un residuo peligroso no necesariamente es tóxico. Su peligrosidad no reside básicamente en su manejo, sino en:

- La persistencia en el medio de estos residuos a través del tiempo
- Los cambios que puedan producirse en su naturaleza química a través del tiempo de persistencia y que puedan aumentar su toxicidad (por degradación o por reacciones a otras sustancias)

En cambio, un residuo tóxico debe ser considerado siempre un residuo peligroso.

Tratamiento:

Estos residuos deben ser apartados y cuidadosamente almacenados, hasta ser retirados de la zona

del Tratado.

Cada una de las sustancias que conforman este grupo debe ser almacenada por separado con una identificación visible en cada recipiente. Tales recipientes deben ser objeto de extrema vigilancia, para evitar pérdidas por corrosión, por accidente o deterioro que permita que los residuos, particularmente los líquidos, puedan verterse sobre el terreno. Por dicha razón, es conveniente que se los almacene en lugares protegidos y preferentemente con piso de mampostería, alejados del paso cotidiano. Asimismo, se deberá tender a que permanezcan siempre en un mismo sitio, para evitar una manipulación reiterada.

Los ácidos (batería, fotográficos), por un lado, y los aceites, por otro, pueden almacenarse en forma conjunta, en bidones de plástico.

Los recipientes que contengan residuos del grupo 3 deberán ser pintados de color rojo y convenientemente rotulados con los datos de su contenido y volumen (Ejemplo: ÁCIDOS - 20 LITROS).

Los residuos de los grupos 2 y 3 deberán almacenarse en áreas separadas, especialmente reservadas a tal efecto.

#### **Grupo 4.**

Pertencen a esta categoría los desechos sólidos inorgánicos, considerados genéricamente como "inertes", en el sentido que su degradación no aportaría elementos perjudiciales al medio ambiente, aunque su dispersión degrada el valor estético del ambiente y puede ocasionar accidentes al personal. Forman parte de este grupo los vidrios, las latas, chapas, restos de estructuras metálicas, tambores vacíos, alambres, restos de concreto u hormigón, ladrillos, zunchos de embalaje, etc.

Tratamiento:

- Estos desechos deben ser compactados, almacenados y evacuados del área del Tratado Antártico.
- Eventualmente pueden ser reutilizados (caso de tambores) como contenedores de basura, o como relleno de cimientos o fundaciones (caso de restos de hormigón).

Su almacenamiento debe realizarse en recipientes no demasiado grandes, dada la densidad de estos materiales.

Si bien estos elementos pueden almacenarse en forma promiscua (todos juntos), es conveniente separarlos previamente. Esta práctica facilitaría su comercialización (latas, vidrios), una vez llegados al continente sudamericano.

Si estos recipientes, hubiesen contenido sustancias del grupo 3, deberían ser lavados previo a su disposición final.

Residuos cloacales.

Los residuos cloacales pueden ser procesados de la siguiente manera:

- sometidos a una purificación por intermedio de una planta de tratamiento
- tratados previamente en un "baño químico"
- descargados al mar en zonas abiertas o de alta circulación de aguas
- almacenados para su posterior evacuación a una estación o buque que posea capacidad para procesarlo.

La elección del procesamiento dependerá de las posibilidades y equipamiento de cada base.

Deberá contemplarse el estudio y la posibilidad de incorporar como sistema depurativo la fermentación anaerobia bacteriana.

Se recomienda también, en los casos en que sea posible, utilizar agua de mar en sanitarios, en lugar de agua dulce.

## CUADRO RESUMEN DE CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS .

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
Papeles, maderas, restos de alimentos, trapos limpios	Plásticos, polietileno, caucho, envases tetra break, envases metalizados.	Residuos peligrosos sólidos: cenizas del grupo 1, pilas, baterías, filtros y objetos impregnados. líquidos: ácidos, grasas, aceites industriales y domésticos, líquidos de revelado, lubricantes, detergentes no biodegradables, pinturas.	latas y vidrios, alambre, concreto u hormigón.
Se acumulan temporalmente evitando su dispersión (por viento o animales)	En caso de recipientes, lavarlos convenientemente.	Almacenar con precauciones especiales: en recipientes adecuados, por separado, rotulado, vigilado continuamente, sellado, acumulado evitando dispersión (un solo sitio, preferentemente techado y con piso de mampostería)	En caso de recipientes, lavarlos convenientemente. Compactar <u>utilizar:</u> <u>tambores:</u> reutilizar como depósito de basura o compactar <u>concreto:</u> base para fundaciones
Incinerar, evacuar o arrojar al mar, (Nunca arrojar restos de productos avícolas sin cocer)	Evacuar	Evacuar	Evacuar

## PLANES DE GESTION Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL ANTARTICO.

Los mismos se sustentan en el hecho que la carga a transportar hacia el Territorio Antártico es sumamente voluminosa ( 2600 TN anuales) ya que la misma debe satisfacer todas las necesidades científicas y de subsistencia al personal destacado en las Bases, consecuentemente, los residuos generados deben ser tratados y dispuestos en forma conveniente, implementando planes de gestión ambiental particulares y específicos de acuerdo a las características de cada Base, además el personal debe ser capacitado previamente a fin de poder desarrollar y ejecutar planes de gestión ambiental y monitoreo.

A diferencia del Ártico, donde existe la vida humana con carácter permanente, el Continente Antártico es el más tardíamente descubierto y explorado, el más aislado del mundo y todavía sigue siendo el menos conocido, es el único con medio ambiente incontaminado y todavía virgen, convertido en un gran laboratorio natural, no posee población autóctona ni permanente, y con carencia absoluta de los medios imprescindibles para la subsistencia humana, donde la naturaleza se resiste y opone a la penetración e investigación del hombre.

El problema principal, radica en que todo lo necesario para residir allí, debe ser previsto a través de un plan anual, teniendo en cuenta que las provisiones deben asegurar un abastecimiento continuo de al menos dos años, ante la posibilidad de que no se pueda realizar el relevo y abastecimiento en forma normal, todo esto genera un gran volumen de residuos lo que implica llevar a cabo planes de gestión.

## CARGA A TRANSPORTAR DESDE Y HACIA EL TERRITORIO ANTÁRTICO.

### Transporte de carga total hacia el Territorio Antártico.

	<i>Descripción:</i>	<i>Unidades</i>	<i>m3</i>	<i>Toneladas</i>
	Gas Oil Antártico a granel		1632	1632
Tambores	Gas Oil Antártico	70		14
	Nafta	229		45,5
	Nafta para avión/helicóptero	1069		214
	Kerosene	24		4,8
	Aceite tambores	49		9,8
Tubos	Super gas	831		37
	Otros inflamables	71		14,2
	Otros no inflamables	114		22,8
Otros	Carga general		834	319
	Carne		96	35,8
	Antecámara		69	33
	Aceite y materias grasas		4,4	1,7
	Acido		4	0,9
	Materiales de construcción		93,6	92
	Madera		100	41
	Cargas especiales		428	84,5
	<i>Totales</i>	2457	3261	2602

### Residuos a transportar desde el Territorio Antártico.

	<i>Unidades</i>	<i>Toneladas</i>
<i>Residuos en tambor</i>	890	88
<i>Basura en cajones</i>	550	14
<i>TOTAL</i>	1440	102

**Transporte de carga total hacia el Territorio Antártico de una Base Argentina (Esperanza).**

	<i>Descripción:</i>	<i>Unidades</i>	<i>M3</i>	<i>Toneladas</i>
	GOA granel	310		310
Tambores	Gas Oil Antártico			0
	Nafta	34		6.8
	Nafta para avión / helicóptero	5		1
	Queroseno	1		1
	Aceite tambores	6		1.2
Tubos	Súper gas	110		5
	Otros inflamables	20		4
	Otros no inflamables	44		8.8
Otros	Carga general		179	52
	Carne		30.6	11.5
	Antecámara		8	2.5
	Aceite y materias grasas		0.38	0.12
	Acido		1.53	0.36
	Materiales de construcción		14.2	14
	Madera		16.5	8
	Cargas especiales		54.4	7.20
	<i>Totales</i>	530	304.6	433.5

**Residuos a transportar desde el Territorio Antártico por una Base (Esperanza).**

	<i>Unidades</i>	<i>Toneladas</i>
<i>Residuos en tambor</i>	44	4.4
<i>Basura en cajones</i>	80	20
<b>TOTAL</b>	124	24.4

## **ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN LO REFERENTE AL MANEJO DE RESIDUOS EN LAS INSPECCIONES.**

- Tiene la Base un plan de manejo para la separación, reducción, recolección, acumulación y eliminación de residuos.
- Quien está a cargo del manejo de residuos.
- Existe un informe anual de manejo de residuos. ( describir )
- Se provee entrenamiento sobre el manejo de residuos y la forma de minimizar el impacto de los residuos sobre el ambiente.
- Por que medios se da a conocer públicamente la información relacionada con el manejo de residuos.
- Técnicas en uso de eliminación de residuos:
- Materiales radioactivos.
- Baterías eléctricas.
- Combustibles (líquidos o sólidos) y lubricantes.
- Polivinil-clorado (PVC ), espuma de poliestireno, gomas.
- Otros plásticos.
- Maderas tratadas.
- Tambores de combustible.
- Residuos no combustibles.
- Residuos orgánicos.
- Efluentes líquidos domiciliarios.
- Basura producida por campamentos.
- Producción de basura por persona por día.
- Uso de incinerador, que ocurre con las cenizas, son monitoreadas.
- Se recicla algún tipo de residuos.
- Se toman medidas para prevenir la dispersión por viento a aves de los residuos acumulados para su evacuación.
- Si tiene un registro de la ubicación de depósitos de residuos de actividad pasada.
- Están siendo limpiados los sitios con actividad pasada o se esta por hacer.

## **CONSECUENCIAS EN EL SUPUESTO DE NO CUMPLIMIENTO.**

Existe una estrecha relación entre los condicionantes ambientales y la abundancia y distribución de la flora y la fauna.

Los estudios de Biodiversidad comparan un ecosistema terrestre antártico diversificado, en condiciones casi prístinas con otros alterados por años de ocupación humana. Los datos extraídos permiten elaborar estrategias para la conservación del área, cuyo valor como reserva de biodiversidad no sólo está dado por la representatividad de sus especies vegetales y animales sino, también porque el impacto de la acción humana ha sido limitado.

La zona ha sido declarada en el marco del Tratado Antártico, sitio de especial interés científico, lo que significa que se ha formulado un plan de investigación y se han establecido restricciones de acceso, limitado a la actividad científica.

Mucho se ha avanzado en el conocimiento de la biodiversidad del ecosistema antártico desde que en 1843, el médico y botánico Joseph Dalton Hooker, que tomó parte de la expedición de James Ross a esa región del planeta, confeccionara una corta lista de especies vegetales que incluía nueve líquenes, cinco musgos y cuatro algas. Hoy se reconoce la importancia de los lugares cuyas características ambientales permiten la existencia de una gran diversidad biótica, lo que fue tomado en cuenta en el Tratado Antártico por las disposiciones orientadas a la conservación de flora y fauna, es especial, por la creación de las figuras de sitios de especial interés científico y zonas especialmente protegidas.

El problema que se plantea es qué estrategia elegir para lograr, en el largo plazo, la conservación de las áreas protegidas mediante dicha figuras jurídicas. Los planes que se tracen deberían tener en cuenta varias consideraciones. Por una parte. El posible aislamiento biogeográfico de los ecosistemas terrestres antárticos podría influir sobre los procesos de recolonización de especies.

Además, si bien actualmente existe alguna controversia acerca de cuán frágiles serían tales ecosistemas, no se puede desconocer que son sensibles a acciones que los disturben y que, efectivamente, están alterados por la presencia humana.

Estudios realizados en la Antártida marítima, demostraron que la formación de una capa de musgo de pocos centímetros de espesor, demanda cientos de años en formarse. De ahí la conveniencia de que toda actividad que deba tener lugar en la Antártida esté precedida por un análisis de sus efectos sobre el medio natural, habitualmente llamado estudio de impacto ambiental, que determine los costos para el ambiente y considere alternativas.

Es aconsejable definir nuevos sitios de especial interés científico, porque sólo con un conjunto de sitios protegidos podrá asegurarse la preservación de los ecosistemas, a los cuales, según el pensamiento más reciente, debe apuntar una estrategia efectiva para conservar la biodiversidad, y no a las especies tomadas en forma aislada, pues en última instancia, sólo así se garantizaría la preservación de éstas.

Por otro lado, los esfuerzos que se hagan por reducir pérdidas de biodiversidad serían más eficientes si sobre todo, apuntaran a mantener la resiliencia del ecosistema ante disturbios.

Es importante analizar las relaciones funcionales entre la diversidad biológica y la capacidad de persistencia en los ecosistemas antárticos, con el fin de asegurarse que, en el largo plazo, la calidad ambiental se mantenga en el continente que ha sido menos afectado por la acción del hombre.

## **PROPUESTAS Y CONCLUSIONES**

Reemplazar los actuales embalajes de madera para la carga general por embalajes retornables y reutilizables debido a que los actuales son:

- Sumamente voluminosos, requiriendo para su correcto y seguro cerrado y acondicionado, una cantidad importante de clavos, sunchos y demás insumos específicos para embalaje, elementos todos que concurren al volumen general de elementos prescindibles integrantes del grupo de los residuos; en este particular, y para un análisis exacto debe considerarse que la cantidad de cajones transportados a una Base, se encuentra en el orden de los 1.100 a 2.500 cajones aproximadamente.
- Debido a su precaria estructura, se requiere además de la incorporación en su interior de material extra de relleno para evitar roturas o deterioro del material transportado; el mismo se ve sometido a un trato severo al momento de ser estibado y cargado en el Rompehielos, su posterior descarga en las Bases que es realizada por medio de helicópteros y que al ser levantada, sufre un aprisionamiento igual que al ser depositada en tierra. Dentro del grupo de materiales utilizados como relleno encontramos aserrín, plástico en sus variadas formas (escamas, esferas, etc), papel embreado, film con burbujas de aire, papel, etc.
- Los cajones de madera no son recuperables en su totalidad, requieren de un voluminoso espacio para la estiba, se emplea muchas hora hombre de trabajo para proceder a su desarmado, acondicionamiento y estibado.
- Se propone utilizar cajones de material plástico que sean resistentes al frío extremo, construidos en dimensiones que respondan a los estándares establecidos, lo que permitiría acondicionar la carga a transportar en forma criteriosa, sin tener que utilizar relleno interno para evitar movimiento de la misma, optimizando espacios.

- El sistema propuesto de embalaje es retornable, es decir que puede ser reutilizado, en futuras campañas, no produce residuos, es apilable lo que disminuye el espacio que ocupa, se puede utilizar para transportar carga desde el Territorio Antártico.
- Se considera que los costos de inversión por incorporación del nuevo sistema de embalaje se amortizarían en tres o cuatro años, y tendría una vida útil de unos 10 a 15 años aproximadamente. Los embalajes construidos en madera, son más económicos pero son poco durables.
- La gestión de residuos se vería sensiblemente disminuida por el reemplazo.
- A los efectos de minimizar y controlar la dispersión de residuos, envoltorios, zunchos, etc. por acción de la intensidad y constancia de los vientos, la actividad de desarmado y desembalado de la carga en el Territorio Antártico debería ser realizada preferentemente en lugares cerrados y cubiertos en donde la carga será almacenada, ya que la misma cuando es acondicionada y embalada en el continente posee gran cantidad de material que es usado para que no se deteriore o se vea afectado su uso posterior no siendo posible su reposición.
- Se ha verificado históricamente, que ante malas condiciones meteorológicas imperantes en el sector, y agravado por el hecho que nuestro país solo cuenta con un Buque Rompehielos para efectuar el abastecimiento y repliegue a las Bases Permanentes, Transitorias y Campamentos, no sea factible replegar la totalidad de los residuos, (el relevo de las dotaciones y el abastecimiento de las mismas es el hecho prioritario) debiendo quedar los mismos acondicionados preferentemente en lugares cubiertos, estibados y clasificados por grupo, sin que afecte esta situación al medio ambiente debido a un criterioso y ajustado control y seguimiento, en espera de la campaña siguiente que dispondrá su repliegue.
- El acondicionamiento y embalaje de los residuos a remitir al continente se deberá realizar como mínimo una vez por semana y si las condiciones meteorológicas imperantes no lo permiten, dicha actividad se realiza en la primera oportunidad que las condiciones lo permitan a los efectos de evitar su acumulación.
- Los vidrios podrán ser reutilizados en la construcción previo molido y mezclado con arena y cemento especialmente en la construcción de contrapisos.
- Emplear energía renovable como la solar para calefaccionar las instalaciones de las Bases, ya que el actual sistema demanda gran consumo de combustible y el empleo permanente de grupos electrógenos y calefactores lo que produce las emisiones con las consecuencias conocidas.
- El consumo anual de combustible promedio en la Base Esperanza en las casas habitación es de 61.000 lts anuales, usina 165.000 lts anuales, talleres, enfermería, carpintería 60.000 lts aproximadamente.
- La zona de estudio es apta, para la implementación de energías alternativas renovables y limpias como la energía solar debido a su intensa insolación en época de verano; La ubicación de las bases según su Latitud y Longitud permite constatar que la luz que en verano promedia las 20/24 Hs/día, pero que las mismas se ven disminuidas en invierno de 0 a 3 o 4 hs de luz, en lo cual admitiría proyectar la incorporación de una combinación



interesante de tecnologías optimizando los recursos energéticos provenientes de la energía solar en verano, y de la eólica en invierno, visto que los vientos zonales promedian los 80/150 km/hora.

### FOTOS DE ACTIVIDADES DE DESCARGA

