



Dirección Nacional del Antártico
INSTITUTO ANTÁRTICO ARGENTINO



PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y TURISMO

GUÍA PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ANTÁRTICO

03 GESTIÓN DE RESIDUOS ANTÁRTICOS

Introducción

La gestión de los residuos que se producen en la Antártida difiere de aquella que se realiza en el resto del territorio argentino y resulta una cuestión clave en la protección del medio ambiente antártico.

Previo a la firma del Tratado Antártico, e incluso en los primeros años luego de su entrada en vigor, las cuestiones relativas a la gestión de residuos en las bases antárticas eran una consideración secundaria, cuando no eran directamente ignoradas (ej. entierro de residuos, disposición de basura y efluentes en mar o hielo y/o la incineración indiscriminada de todo tipo de residuos a cielo abierto). Actualmente la gestión de los residuos debe ser entendida como un paso más dentro de las tareas de nuestro protocolo de trabajo y no simplemente una consecuencia no deseada de la que debe encargarse alguien más. Esta nueva concepción implica que cada uno de los participantes de una campaña antártica deberá asumir diferentes niveles de responsabilidad en la gestión de los residuos.

Las pautas de gestión actual de los residuos antárticos surgen de lo establecido por el Anexo III al Protocolo y, en el caso argentino, por la Ley Nacional Residuos Peligrosos (Ley 24.051 – 1991 y la Resolución N° 177-E/2017 MAyDS). Dicha gestión no sólo comprende su disposición final, sino también la planificación, clasificación, tratamiento, almacenamiento, transporte, registro y difusión de información de todos los desechos generados en el Área al Sur de los 60°S.

Con el fin de ordenar y sistematizar todos los procedimientos que indica la normativa vigente, el Programa Antártico Argentino mantiene vigente el “Plan de Gestión de Residuos”, cuyo objetivo es establecer las pautas y procedimientos que deben implementarse a lo largo del proceso de manejo de los residuos en Bases, Buques y Campamentos argentinos en Territorio Antártico.

El objetivo de este cuadernillo es familiarizar al personal científico, técnico y logístico que participará de las campañas antárticas con las principales disposiciones vigentes en materia de residuos antárticos y proponer en un lenguaje práctico una serie de pautas tendientes a contribuir a que asuman conductas y prácticas apropiadas para una adecuada gestión de los residuos antárticos.

Mecanismos de regulación

La siguiente tabla exhibe los principales mecanismos de regulación establecidos en el Anexo III del Protocolo de Madrid, junto a la etapa de la gestión a la que apunta y a los objetivos que tal mecanismo persigue.

Mecanismos de regulación (Anexo III)	Tipo de gestión	Objetivos
Obligación de reducir la producción de residuos durante la planificación de actividades	Planificación	Minimizar posibles impactos debidos a tratamiento, disposición temporaria y evacuación de residuos antárticos. Minimizar operaciones logísticas en la Antártida.
Obligación de implementar clasificación de residuos	Clasificación	Mantener registros de residuos producidos. Facilitar planificación de programas de monitoreo.

Obligación de almacenar en forma segura los residuos que vayan a ser retirados del área del Tratado Antártico	Almacenamiento	Evitar la dispersión de residuos en el medio ambiente.
Prohibición de quemar residuos al aire libre	Disposición final	Evitar contaminación atmosférica.
Restricciones para la combustión de residuos biodegradables en incineradores adecuados	Disposición final	Limitar la contaminación atmosférica
Prohibición para rellenar sitios terrestres con residuos, y para depositar residuos en áreas libres de hielo y en sistemas de agua dulce.	Disposición final	Evitar contaminación de suelos y de cuerpos de agua dulce. Evitar impactos sobre las aves, por ingestión de residuos.
Recomendación de devolver, en la mayor medida posible, los residuos generados en Antártida al país desde donde se organizaron las actividades que los generaron.	Disposición final	Minimizar cualquier impacto ambiental asociado a la permanencia de los residuos en Antártida
Obligación de remover de la Antártida residuos considerados peligrosos	Disposición final	Evitar cualquier impacto ambiental asociado a la permanencia de residuos de mayor peligrosidad en la Antártida
Restricciones para la descarga de residuos en el mar desde bases	Disposición final	Limitar la contaminación marina
Obligación de limpiar sitios con residuos históricos	Limpieza	Remediar impactos previos.
Obligación de elaborar y mantener actualizados planes de tratamiento de residuos	Registro y difusión	Estandarizar prácticas de gestión de residuos. Facilitar tareas de evacuación.
Obligación de asegurar que los miembros de cada programa Antártico reciban información sobre los requisitos del Anexo III.	Difusión	Brindar conocimiento sobre las regulaciones vigentes, de modo de asumir conductas apropiadas

¿Cómo comportarse?

El Protocolo se limita a establecer una serie de normas generales que cada país adecua, de acuerdo con la naturaleza de sus instituciones y su legislación interna. A continuación, enunciaremos aquellas prácticas recomendadas:

Antes de viajar a Antártida

Para todo el personal

- Reducir la producción de residuos. Al momento de comprar insumos para llevar a Antártida, elija aquellos que produzcan la menor cantidad posible de residuos y deseché envases innecesarios. Por ejemplo, elija comprar pilas recargables en lugar de descartables, o compre productos en envases grandes o a granel. Así, generará menor cantidad de envases pequeños vacíos.
- Familiarizarse con el sistema de clasificación de residuos utilizada por el Programa Antártico Argentino (6 grupos antes mencionados).

Para todos los jefes de proyecto o responsables de grupo de tareas

- En caso de actividades científicas que produzcan grupo III se deberán adquirir los recipientes adecuados para su correcto almacenamiento y descarte.

- En caso de residuos radioactivos. Tramitar Licencia de Operación, para realizar actividades que incluyan la manipulación de isótopos y la producción de los correspondientes desechos radiactivos, otorgada por la Autoridad Regulatoria Nuclear, dependiente de la Presidencia de la Nación.¹
- Deberán completar el Formulario de Evaluación Ambiental Preliminar, "Punto 23. Residuos Peligrosos (Grupo III)", en el momento que le sea solicitado por la coordinación de Planeamiento de la DNA.

Para jefes de proyecto o responsables de grupo de tareas en campamentos

- Los jefes de actividades a desarrollarse en campamentos deberán incluir en su planificación la compra de insumos, materiales, recipientes y demás insumos necesarios en cantidad y calidad suficiente para almacenar los residuos que generarán.
- Al momento de recibir la carga, se debe asegurar que el campamento esté provisto de todos los elementos necesarios para poder cumplir adecuadamente con la gestión de los residuos. Para ello se debe garantizar la provisión de bolsas, tambores, cajones, clavos y sunchos para su almacenamiento, como así también pintura para los rótulos. Se recomienda también prever una carpa adicional para almacenar los residuos.

En Antártida

Para todo el personal

- Al momento de descartar un residuo se deberá respetar el sistema de clasificación de residuos vigente. Los residuos que puedan generarse en las estaciones antárticas han sido clasificados, en seis grupos de acuerdo con su grado de degradabilidad, peligrosidad y sistema de disposición final.

GRUPO	TRATAMIENTO PERMITIDO	PROHIBICIONES
I- BIODEGRADABLES SÓLIDOS (restos de comida, papeles, maderas y trapos limpios)	Evacuación Quema en incineradores de emisión controlada.	Quemar residuos a cielo abierto o en equipos defectuosos que cumplan con los requisitos técnicos (incineración en doble etapa y lavado de gases). Enterrar residuos o
II- NO BIODEGRADABLES SÓLIDOS (plásticos, PVC, poliestireno, poliuretano, polietileno, caucho, cables ferrosos, fibras y esponjas sintéticas, cenizas de la incineración de residuos del Grupo I, víveres vencidos, envases metalizados,)	Reutilización Compactación, Trituración y posterior evacuación	

¹ La generación de este tipo de residuos en el caso de las actividades científicas es inusual y ha ocurrido de manera excepcional.

III- PELIGROSOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS (según la Ley 24.051 de Residuos Peligrosos, 48 categorías, principalmente mezclas de hidrocarburos y aceites lubricantes, residuos patológicos, baterías, pinturas y residuos de laboratorio)	Sub- clasificación en 48 categorías diferentes. Sólo se admite la evacuación	arrojarlos al sustrato Eliminarlos al mar o en sistemas de agua dulce
IV- INERTES (vidrios, latas, chapas, restos de estructuras metálicas, tambores vacíos, alambres, restos de concreto u hormigón, ladrillos, sunchos de embalaje, etc.)	Reutilización Compactación, trituración y posterior evacuación	
V- BIODEGRADABLES LÍQUIDOS (aguas residuales y los residuos líquidos domésticos provenientes de cocinas, baños, lavabos, etc.)	Procesamiento en Planta de Tratamiento y posterior descarga al mar. Eliminación al mar, en bases de menos de 30 personas. Eliminación en grietas profundas en el hielo que no desemboquen en sistemas de agua dulce, sólo para bases no costeras. Evacuación de los subproductos de las plantas de tratamiento.	Eliminación en áreas libres de hielo. Eliminación en sistemas de agua dulce Eliminación en áreas marinas de baja circulación (Ej. albuferas, bahías o caletas cerradas)
VI- RADIOACTIVOS (materiales radiactivos sólidos, líquidos o gaseosos están incluidos en las definiciones de la Ley 25279)	Sólo se admite la evacuación	Ingreso y manipulación sólo con permiso de la Autoridad Regulatoria Nacional y bajo las condiciones impuestas por la Ley Nac. 25.279.

Al generar un residuo, es responsabilidad de cada uno de los habitantes de una base colocarlo en el recipiente correspondiente a su grupo. En caso de duda, se deberá contactar al Encargado Ambiental de la base o al enlace Logístico de campamentos, a fin de solicitarlos.

- Evitar la dispersión de residuos por el viento. Cierre los depósitos y manténganlo fuera del alcance de las aves.
- No descartar ningún tipo de residuos en áreas libres de hielo en sistemas de agua dulce, en aguas de circulación restringida (ej. caletas, albuferas, bahías cerradas) y cuerpos de agua estancos (ej. lagos y lagunas).
- Si va a realizar tareas que lo obliguen a permanecer varias horas en el terreno, al regresar a la base retorne todos los residuos que hubiera generado e incorpórelos al circuito de clasificación de la base.
- Infórmese sobre los métodos apropiados para el descarte del Grupo V: Aguas Residuales (líquidos domésticos provenientes de cocinas, baños, lavabos, etc.). El descarte de ciertos productos puede perjudicar el funcionamiento apropiado de la planta de tratamiento. En ciertos casos, el descarte de lavandina, sangre o elementos abrasivos puede interferir en los procesos de degradación de los efluentes o dañar los equipos.

*Para los jefes de proyecto o responsables
de grupo de tareas*

- Si desarrolla actividades en laboratorio, mantenga un registro permanente de los residuos peligrosos producidos.
- Para residuos peligrosos, utilizar recipientes en perfectas condiciones, sin deformaciones ni perforaciones, completamente herméticos para evitar cualquier filtración al medio ambiente y para asegurar las condiciones de seguridad y sanidad necesarias para su almacenamiento y traslado.
- Almacene los residuos peligrosos por separado en lugares protegidos y preferentemente con piso de concreto, alejados del paso cotidiano, sin calefacción ni energía eléctrica. En algunas bases se cuenta con este tipo de espacios en los laboratorios.
- Rotule los recipientes con residuos peligrosos de manera visible, con la letra "Y" + su correspondiente número de categoría según la Ley 24051 (del 1 al 48), deberá ser rotulado según dicta la mencionada Ley y de acuerdo a lo indicado por la Resolución N° 177-E/2017 MAYDS utilizando marcadores indelebles (ver tabla 1 al final del documento).
- Todo recipiente debe contar con su rótulo desde el momento en que se comienza a utilizar. Estos rótulos deben estar escritos de manera clara e indeleble/inalterable y en varias caras del recipiente (superior y laterales).
- El rótulo deberá contener la siguiente información:
 - Nombre de la Base o su abreviación frecuente
 - Grupo de Residuos: III
 - Corriente de Desecho (Corriente Y) y el/los Constituyente/s en caso de corresponder dado que un residuo puede tener más de un constituyente. (ver Tabla 1)
 - Peligrosidad (H). (ver Tabla 2)
 - Descripción del residuo (nombre vulgar de la sustancia o residuo).

EJEMPLOS

Nombre del generador: CARLINI Grupo: G III Constituyente (Y): Y42 Peligrosidad (H): H3/H11/H12 Descripción: FORMOL
Nombre del generador: BROWN Grupo: G III Corriente de desecho (Y): Y48 (Y42) Peligrosidad (H): H3/H11/H12 Descripción: SÓLIDOS CONTAMINADOS CON FORMOL
Nombre del generador: PETREL Grupo: G III Constituyente (Y): Y34 Peligrosidad (H): H8 Descripción: ÁCIDO SULFÚRICO

*Para jefes de proyecto o responsables
de grupo de tareas en campamentos*

- Los residuos generados deberán ser clasificados in situ y llevados a la base de apoyo. Una vez allí, serán tratados según los procedimientos vigentes en la base.
- Los residuos cloacales líquidos (orina, aguas de cocina y lavado) deberán eliminarse en la medida de lo posible en sectores costeros, con buena circulación de agua. Nunca deberán eliminarse en cuerpos lacustres o lagunares ni en ríos, arroyos y chorrillos que puedan drenar hacia dichos cuerpos de agua dulce.

Antes de regresar de Antártida:

*Para los jefes de proyecto o responsables
de grupo de tareas*

- Si ha generado residuos peligrosos en laboratorio o campamento, deberá entregárselos al Encargado Ambiental de la base, junto a su planilla de registro. Los recipientes deberán contar con una adecuada identificación.

*Para jefes de proyecto o responsables de
grupo de tareas en campamentos*

- Ningún residuo deberá permanecer en el campamento una vez replegado. El sitio de campamento deberá quedar limpio y ordenado antes del repliegue, particularmente cuando se trate de refugios, dado que éstos pueden llegar a ser posteriormente visitados por otros grupos, tanto nacionales como extranjeros.

Instructivo para la Gestión de los Residuos Peligrosos por Parte del Personal Científico²

Este documento está destinado a todos los Jefes de Proyectos Científicos y el Personal científico en general. Tiene como objetivo garantizar que los residuos peligrosos generados en las bases antárticas durante la actividad científica de campaña puedan ser almacenados, rotulados, informados y evacuados correctamente, de acuerdo a la normativa vigente en la materia. La correcta implementación de este instructivo facilitará y habilitará el repliegue, el registro, el transporte y el posterior tratamiento y/o disposición final de los residuos por parte de las empresas operadoras, de manera segura y acorde a la normativa. Así, se espera que el adecuado manejo de los residuos durante su evacuación permita mantener los costos asociados a su transporte y tratamiento, dentro de las partidas presupuestarias asignadas oportunamente.

² Se adjunta como material del curso.

TABLA 1: RESIDUOS PELIGROSOS Corrientes de desechos (Ley 24.051)

Y1 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas para salud humana y animal.

Y2 Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos.

Y3 Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana y animal.

Y4 Desechos resultantes de la producción, la preparación y utilización de biocidas y productos fitosanitarios.

Y5 Desechos resultantes de la utilización de productos químicos para la preservación de la madera.

Y6 Desechos resultantes de la utilización de disolventes orgánicos.

Y7 Desechos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple.

Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.

Y9 Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

Y10 Sustancias y artículos de desecho que contengan o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB), trifenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB)

Y11 Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico.

Y12 Desechos resultantes de la utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.

Y13 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.

Y14 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.

Y15 Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente.

Y16 Desechos resultantes de la utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos.

Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficies de metales y plásticos.

Y18 Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.

RESIDUOS PELIGROSOS Desechos que tengan como constituyente (Ley 24.051)

Y19 Metales carbonilos.

Y20 Berilio, compuesto de berilio.

Y21 Compuestos de cromo hexavalente.

Y22 Compuestos de cobre.

Y23 Compuestos de zinc.

Y24 Arsénico, compuestos de arsénico.

Y25 Selenio, compuestos de selenio.

Y26 Cadmio, compuestos de cadmio.

Y27 Antimonio, compuestos de antimonio.

Y28 Teluro, compuestos de teluro.

Y29 Mercurio, compuestos de mercurio.

Y30 Talio, compuestos de talio.

Y31 Plomo, compuestos de plomo.

Y32 Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión de fluoruro cálcico.

Y33 Cianuros inorgánicos.

Y34 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.

Y35 Soluciones básicas o bases en forma sólida.

Y36	Asbestos (polvo y fibras).
Y37	Compuestos orgánicos de fósforo.
Y38	Cianuros orgánicos.
Y39	Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles.
Y40	Eteres.
Y41	Solventes orgánicos halogenados.
Y42	Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados.
Y43	Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados.
Y44	Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas.
Y45	Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente anexo (por ejemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).
Y48	Residuos sólidos impregnados con alguna de las corrientes de desechos anteriores (indicar entre paréntesis el número del contaminante).

Tabla 2 - ANEXO II - LEY 24.051: Lista de características peligrosas clases de las naciones unidas | nº de código | características.

1 | H1 | Explosivos: Por sustancias explosivas y/o desechos se entiende toda sustancia desecho sólido o líquido (o mezcla de sustancias o desechos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.

3 | H3 | Líquidos inflamables: Por líquidos inflamables se entiende aquellos líquidos o mezcla de líquidos, o líquidos con sólidos en solución o suspensión (por ejemplo pinturas, barnices, lacas, etc. pero sin incluir sustancias o desechos clasificados de otra manera debido a sus características peligrosas) que emiten vapores inflamables a temperatura no mayores de 60,5°C en ensayos con cubeta cerrada, o no más de 65,6°C en ensayos con cubeta abierta (como los resultados de los ensayos con cubeta abierta y con cubeta cerrada no son estrictamente comparables, e incluso los resultados obtenidos mediante un mismo ensayo a menudo difieren entre sí, la reglamentación que se apartara de las cifras antes mencionadas para tener en cuenta tales diferencias sería compatible con el espíritu de esta definición).

4.1 | H4.1 | Sólidos inflamables: Se trata de sólidos o desecho sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.

4.2 | H4.2 | Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea: Se trata de sustancias o desechos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.

4.3 | H4.3 | Sustancias o desechos que en contacto con el agua emiten gases inflamables: Sustancias o desechos que por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.

5.1 | H5.1 | Oxidantes: Sustancias o desechos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.

5.2 | H5.2 | Peróxidos orgánicos: Las sustancias o los desechos orgánicos que contienen la estructura bivalente O-O son sustancias inestables térmicamente que puede sufrir una descomposición auto acelerada exotérmica.

6.1 | H6.1 | Tóxicos (venenos) agudos: Sustancias o desechos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.

6.2 | H6.2 | Sustancias infecciosas: Sustancias o desechos que contienen microorganismos viables a sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.

8 | H8 | Corrosivos: Sustancias o desechos que, por acción química causan daños graves en los tejidos vivos que tocan o que, en caso de fuga pueden dañar gravemente o hasta destruir otras mercaderías o los medios de transporte, o pueden también provocar otros peligros.

9 | H10 | Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o con el agua: Sustancias o desechos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.

9 | H11 | Sustancias Tóxicas (con efectos retardados o crónicos): Sustancias o desechos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogenia.

9 | H12 | Ecotóxicos: Sustancias o desechos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.

9 | H13 | Sustancias que pueden por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia: por ejemplo, un producto de lixiviación, que pose alguna de las características arriba expuestas.

Reducción de la contaminación por plásticos en la Antártida y en el océano Austral Resolución 5 (2019)

Considerando el nivel cada vez mayor de macroplásticos (>5 mm) y microplásticos (<5 mm) que se encuentra en el Área Tratado Antártico, conscientes de la falta actual de datos de seguimiento sobre los plásticos para documentar la toma de decisiones; conscientes de su responsabilidad con la protección del medioambiente antártico y sus ecosistemas dependientes y asociados y reconociendo que la mayor parte del plástico encontrado en la Antártida proviene de lugares fuera de esta entonces se recomiendan que las Partes:

1. Alienten a todas las personas bajo su jurisdicción que organicen o realicen actividades turísticas o no gubernamentales en el Área del Tratado Antártico, así como a los programas antárticos nacionales, a eliminar del Área del Tratado Antártico los productos de cuidado personal que contengan microperlas de plástico;
2. Identifiquen e intercambien información con otras Partes acerca de métodos que deberían implementarse para reducir el vertido de microplásticos de los sistemas de aguas residuales;
3. Apoyen un mayor control de la contaminación por plásticos en la Antártida usando las normas y metodologías comparativas que se encuentran en desarrollo, en particular en las cercanías de los lugares donde se realiza actividad humana;
4. Inviten al Comité Científico de Investigación Antártica ("SCAR") a presentar un informe a medida que surja nueva información que cuantifique la contaminación por plásticos y describa los riesgos que este impone a las especies y comunidades antárticas; y
5. Consideren el problema del vertido de microplásticos en toda posible revisión que se lleve a cabo en el futuro de los Anexos III y IV del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.