

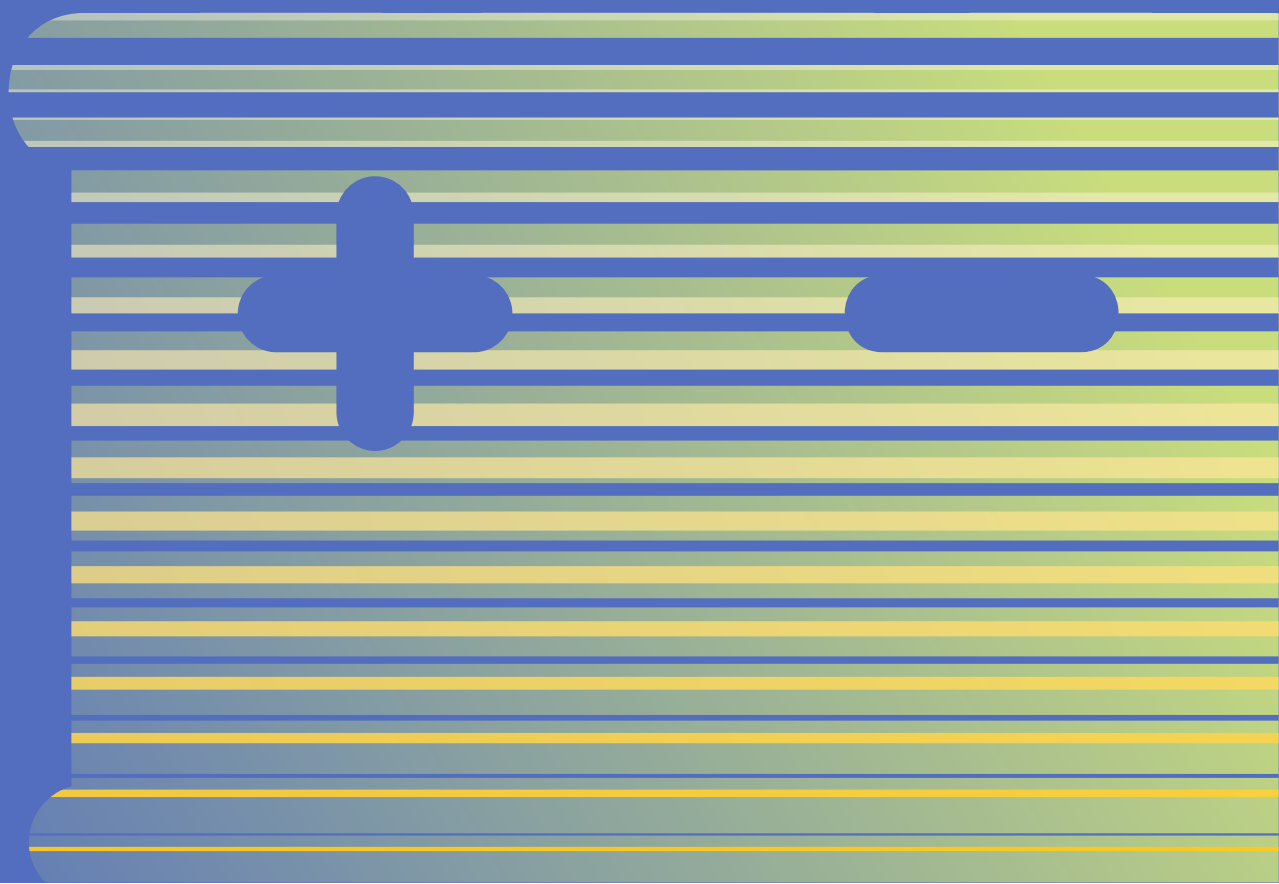
Esquemas de responsabilidad extendida del productor (REP) existentes para baterías de plomo-ácido usadas (BAPU) en la región de América Latina y el Caribe

Segundo informe técnico de la Red Intergubernamental de Químicos y Desechos para América Latina y el Caribe



RED INTERGUBERNAMENTAL
DE QUÍMICOS Y DESECHOS PARA
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

ONU 
programa para el
medio ambiente



Esquemas de responsabilidad extendida del productor (REP) existentes para baterías de plomo-ácido usadas (BAPU) en la región de América Latina y el Caribe

Segundo informe técnico de la Red Intergubernamental de Químicos y Desechos para América Latina y el Caribe

Este Proyecto de Consultoría se enmarca en la Red Intergubernamental de Químicos y Desechos para América Latina y el Caribe, que a su vez se enmarca en el Subprograma de trabajo de Químicos, Residuos y Calidad del Aire del Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA), según Acuerdo UNEP ROLAC (SSFA/CHM/001-2020)

Preparado por

Alejandra Acosta y Ana Corallo

Centro Regional Basilea para América del Sur (CRBAS)
Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) – Argentina

Supervisión

Jordi Pon / María Candela Zaffiro Tacchetti

Carlos Añibarro / Miguel Lizárraga

PNUMA - Oficina para América Latina y el Caribe

Gabriela Medina

Centro Coordinador del Convenio de Basilea -
Centro Regional del Convenio de Estocolmo para América Latina y el Caribe

Resumen Ejecutivo

Aproximadamente, un 85 % del consumo total mundial de plomo se encuentra destinado a la producción de baterías de plomo-ácido (BAP). Estas baterías se usan principalmente en vehículos motorizados, para el almacenamiento de energía generada por células fotovoltaicas y turbinas eólicas, y para suministrar energía eléctrica de reserva (tanto para el mercado del consumidor como para sistemas críticos tales como las telecomunicaciones y los hospitales). En determinados países, también se utilizan BAP para la iluminación y el uso de otros aparatos eléctricos.

El crecimiento en el uso de fuentes de energía renovable y la concomitante necesidad de contar con baterías de almacenamiento, así como la creciente demanda de vehículos motorizados, indican que la demanda de BAP seguirá aumentando. Esto queda reflejado en la creciente demanda mundial de plomo refinado, que se estimó en 10,83 millones de toneladas métricas (T) en 2016 (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2017). Esta demanda se satisface con incrementos tanto en la producción primaria de plomo como en el que se obtiene como resultado del reciclaje. De hecho, actualmente, más de la mitad de la producción mundial de plomo procede de su reciclaje (OMS, 2017).

A efectos de recuperar el plomo de manera ambientalmente adecuada y en resguardo de la salud de las personas, es esencial que existan sistemas sostenibles que contemplen todas las fases de la gestión integral de las baterías de plomo-ácido usadas (BAPU), desde que la batería se convierte en residuo hasta el proceso de fundición. En este contexto, los esquemas de responsabilidad extendida del productor (REP), mediante los cuales se busca responsabilizar a los productores e importadores de los impactos que sus productos generan en la salud y el ambiente a lo largo de su ciclo de vida, han contribuido a aumentar las tasas de reciclaje y de recolección, así como la generación de recursos para financiar este tipo de actividades.

En este contexto, con el objetivo de elaborar recomendaciones orientativas, intercambiar experiencias en las distintas etapas de la cadena de ciclo de vida, y promover la asistencia técnica y la cooperación regional referente a la gestión integral de las BAPU, se desarrolla este informe en el marco del trabajo de la Red Intergubernamental de Químicos y Desechos para América Latina y el Caribe, que a su vez se enmarca en el Subprograma de trabajo de Químicos y Desechos del Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA), con la intención de desarrollar informes técnicos para fortalecer el conocimiento y las capacidades de los países de la región.

En la región de América Latina y el Caribe se han identificado algunos esquemas de REP aplicados específicamente en el manejo de BAPU. Con el objeto de identificar las lecciones aprendidas y las barreras en su implementación, el presente documento se ha elaborado conforme a la siguiente estructura:

En el **Apartado I** del documento se realiza una breve introducción sobre los antecedentes de la gestión de BAPU en el marco de los Acuerdos Multilaterales Ambientales, foros internacionales y el contexto regional. Asimismo, se indica el objetivo y alcance de este informe describiendo la metodología para su desarrollo.

En el **Apartado II** se analizan los impactos en la salud y el ambiente consecuencia de un mal manejo de las BAPU, en tanto que en el **Apartado III** se destaca la necesidad de lograr una gestión racional de las mismas, haciendo hincapié en dos documentos de suma relevancia elaborados en el marco del Convenio de Basilea y cuya lectura se recomienda: las **Directrices Técnicas para el Manejo Ambientalmente Racional de Desechos de Acumuladores¹ de Plomo²**; y el **Manual de Capacitación para la preparación de planes de manejo ambientalmente racionales de BAPU³**.

En el **Apartado IV** se realiza una introducción al modelo de REP en términos amplios y se describe su aplicación en la región. Luego, se analizan los sistemas de gestión de BAPU que han incluido el concepto de REP en el plano internacional. En el **Apartado V**, se incluye un análisis comparativo de los sistemas de gestión de BAPU en 7 países de la región seleccionados para su estudio: Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Honduras, República Dominicana y Uruguay.

El **Apartado VI** describe y analiza las principales lecciones aprendidas y recomendaciones identificadas para la región. En los **Apartados VII y VIII** se especifican las referencias y los acrónimos, respectivamente.

Finalmente, el **Anexo I** lista los actores y funcionarios de gobierno entrevistados, y reproduce el formulario de consulta (encuesta) enviado a la región; mientras que en el **Anexo II** se acompañan fichas resumen de los siete países de estudio.

¹ Acumuladores es sinónimo de Baterías.

² Más información sobre las Directrices Técnicas, disponible [aquí](#).

³ Más información sobre el Manual de Capacitación, disponible [aquí](#).

Tabla de contenido

Resumen Ejecutivo	2
1. Introducción	6
1. Contexto.....	6
2. Objetivo y alcance del Informe.....	8
3. Metodología.....	8
2. Impactos en la salud y el ambiente derivados de un manejo inadecuado de BAPU	11
1. Impacto en la salud.....	11
2. Impacto ambiental.....	14
3. Necesidad de una Gestión adecuada de las BAPU	15
1. Directrices Técnicas para el Manejo Ambientalmente Racional de Desechos de Acumuladores de Plomo	15
2. Manual de Capacitación para la preparación de planes de manejo ambientalmente racionales de BAPU.....	19
4. Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en BAPU	20
1. Introducción sobre los sistemas de REP y su aplicación en la región.....	20
2. Análisis internacional de sistemas de REP aplicados a BAPU	23

5. Gestión de BAPU en los países de estudio	27
6. Lecciones aprendidas y recomendaciones para la región	32
1. Evaluación y Diagnóstico.....	32
2. Establecimiento de un esquema adecuado de Gestión de BAPU	34
3. Desarrollo de políticas - Reglamentaciones/instrumentos.....	36
4. Estrategias de fiscalización y control tanto en el sector formal como informal	37
5. Comunicación e información	38
6. Salud Laboral y procedimientos de Seguridad	39
7. Movimientos Transfronterizos	42
7. Referencias	43
8. Acrónimos	45
Anexos	46
Anexo I: Proceso de consultas con la Región de América Latina y el Caribe	46
Anexo II: Fichas resumen de los países de estudio.....	49

1. Introducción

1. Contexto

Según datos del año 2017 por el Instituto de Sanimetría y Evaluación Sanitaria de la Universidad de Washington⁴, la exposición al plomo fue la causa de 1,06 millones de muertes y de la pérdida de 24,4 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad debido a los efectos sobre la salud a largo plazo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor del 85 % del consumo mundial de plomo corresponde a la fabricación de baterías de plomo-ácido (BAP) para vehículos de motor. En la medida que estas baterías sean manipuladas de manera incorrecta, liberando sus componentes, tales como el plomo, los óxidos de plomo y el ácido sulfúrico, y contaminando aguas, suelo y aire, representan una amenaza para el ambiente y la salud de las personas.

Las consecuencias adversas para la salud afectan en mayor proporción a las personas o grupos en situación de vulnerabilidad, niños, adultos mayores y mujeres. De acuerdo al reciente estudio elaborado por UNICEF y Pure Earth "*The Toxic Truth: Children's exposure to lead pollution undermines a generation of potential*" (La verdad tóxica: la exposición de los niños a la contaminación por plomo socava el potencial de una generación)⁵, 1 de cada 3 niños (alrededor de 800 millones en todo el mundo), registran niveles de plomo en sangre iguales o superiores a 5 microgramos por decilitro ($\mu\text{g}/\text{dL}$), un valor que, según la OMS, puede estar asociado a un deterioro neurológico, dificultades de comportamiento y problemas de aprendizaje. En este sentido, el reciclaje informal y deficiente de baterías de plomo-ácido usadas (BAPU) se presenta como uno de los principales factores que contribuyen a la intoxicación por plomo en niños que viven en países de ingresos bajos y medios, donde el número de vehículos se ha triplicado desde el año 2000.

Las BAPU son clasificadas como residuos peligrosos (RRPP) bajo el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación. En este contexto, en el año 2003 se desarrollaron las **Directrices Técnicas para el manejo ambientalmente racional de los acumuladores de plomo de desecho**. Asimismo, se publicó el **Manual de Capacitación para los Planes Nacionales de manejo de BAPU**, el cual brinda consejos prácticos y guías a las autoridades nacionales para el desarrollo de un marco normativo sobre el manejo ambientalmente racional de BAPU.

Por su parte, la Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente adoptó en diciembre de 2017 la Resolución 3/9 sobre "*Eliminación de la exposición al plomo en la pintura y promoción de la gestión ecológicamente racional de baterías de plomo-ácido usadas*"⁶. En la misma, se reiteró la necesidad de seguir

⁴ El Instituto de Sanimetría y Evaluación Sanitaria (IHME) es un centro de investigación que elabora análisis y estimaciones sanitarios mundiales. En 2015 la OMS y el IHME han firmado un memorando de entendimiento con miras a mejorar la calidad y la utilización de las estimaciones sanitarias mundiales para medir los problemas de salud que aquejan a la humanidad.

⁵ El informe es un análisis de la exposición infantil al plomo realizado por el Instituto de Evaluación de la Métrica de la Salud (IHME) y verificado mediante un estudio aprobado para su publicación en *Environmental Health Perspectives*. Disponible [aquí](#).

⁶ Resolución en el tercer período de sesiones, celebrada en Nairobi del 4 a 6 de diciembre de 2017. Disponible [aquí](#).

reduciendo la exposición al plomo a través de la promoción de la gestión ambientalmente racional (GAR) de BAPU. En este sentido, se alentó a los Estados miembros que prosigan sus esfuerzos en este sentido, incluso mediante: a) la elaboración de estrategias nacionales a fin de gestionar la recogida de BAPU y abordar la cuestión de la rehabilitación de los lugares contaminados; b) el abordaje adecuado de las liberaciones, emisiones y exposición a desechos de BAP, incluido el reciclado, utilizando normas y criterios apropiados; c) la cooperación en la recolección de BAPU para su procesamiento ambientalmente racional en instalaciones regionales o nacionales de reciclaje, de conformidad con las disposiciones pertinentes del Convenio de Basilea y otros convenios regionales pertinentes. Asimismo alentó a los Gobiernos a que elaboren, aprueben y apliquen leyes o reglamentos, así como a que apoyen el desarrollo de estrategias del sector privado para eliminar el uso del plomo en la pintura, y a que adopten medidas en toda la cadena de valor, incluida la eliminación, a fin de anular los riesgos que plantean esas pinturas.

En este contexto, en el año 2019, se publicó el reporte UNEP/EA.4/14 que enumera los *“Progresos en la aplicación de la Resolución 3/9 sobre la eliminación de la exposición al plomo en la pintura y la promoción de la GAR de baterías de plomo-ácido usadas”*⁷ entre los cuales se menciona la realización, por parte de los centros de coordinación del Enfoque Estratégico, de un estudio de evaluación de las necesidades que confirmó la necesidad de impartir asistencia técnica en relación con la gestión ambientalmente razonable de las baterías de plomo-ácido usadas. Asimismo, indica que se encuentra en elaboración una propuesta de proyecto destinado a difundir mejor la intoxicación por plomo e impulsar la adopción de prácticas y medidas más eficaces en materia de control de la exposición, y centrado en las baterías de plomo-ácido usadas.

Finalmente, se destaca que alcanzar una GAR de las BAPU contribuye a lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas. En Particular, ODS 3 (Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos para todas las edades); ODS 5 (Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas); ODS7 (Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos); ODS 8 (Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos); y ODS 12 (Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles).

La **Red Intergubernamental de Químicos y Desechos para América Latina y el Caribe**⁸ desarrolló un Plan de Acción para el bienio 2019-2020, actualizado para el ciclo 2021-2024, que incluye seis áreas de trabajo para la Red y, entre otros, los siguientes subtemas y acciones de cooperación relevantes en relación a las BAPU:

- ✓ Revisar y fortalecer los marcos reglamentarios e institucionales de las sustancias químicas y los desechos

⁷ Reporte en el cuarto período de sesiones, celebrado en Nairobi del 11 a 15 de marzo de 2019. Disponible [aquí](#).

⁸ La Red Intergubernamental de Químicos y Desechos para América Latina y el Caribe se estableció en el marco de la XX Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (Cartagena, Colombia, 28-31 de marzo de 2016), mediante la Decisión 8, y tiene como principales objetivos: contribuir a la aplicación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible; apoyar la aplicación de los acuerdos internacionales sobre productos químicos y desechos; reforzar la cooperación regional y facilitar el intercambio de información y buenas prácticas; promover mecanismos de transferencia de tecnología y generación de capacidades para la reducción del uso de productos químicos; y hacer recomendaciones a nivel de política y programas para consideración del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. Más información [aquí](#).

- ✓ Promover acciones para eliminar la exposición al plomo (por ejemplo, pinturas, baterías de plomo ácido)
- ✓ Desarrollar sistemas para medir y caracterizar la generación de desechos, incluidos los desechos peligrosos, y mantener actualizados los inventarios nacionales (incluidos los desechos electrónicos)
- ✓ Promover y aplicar las mejores prácticas y tecnologías para implementar la gestión integrada de desechos peligrosos
- ✓ Promover planes de REP

2. Objetivo y alcance del Informe

Este informe persigue como principal objetivo relevar las experiencias existentes en materia de BAPU en América Latina y el Caribe, particularmente aquellas que hayan incluido o que deseen incluir esquemas de responsabilidad extendida del productor (REP), identificando las principales lecciones aprendidas y los desafíos en su implementación.

Todo ello, con el objetivo final de elaborar recomendaciones orientativas para la región, que les permita a los países de América Latina y el Caribe introducir mejoras concretas en el manejo de esta corriente de residuos, intercambiar experiencias en las distintas etapas de la cadena de ciclo de vida, y promover la asistencia técnica y la cooperación regional.

3. Metodología

Para llevar a cabo el presente informe en agosto de 2020 se remitió a los puntos focales nacionales de la Red Intergubernamental de Químicos y Desechos de la región de América Latina y el Caribe un formulario online (Ver **Anexo I**), a fin de relevar la normativa vigente en materia de BAPU, solicitando se indique si dicha normativa incluye esquemas de REP y se identifiquen los principales desafíos para lograr una GAR de BAPU.

Como consecuencia de las respuestas obtenidas y de un trabajo de estudio de escritorio, se realizó la identificación preliminar de siete países de estudio, los cuales se listan a continuación⁹:

- ✓ **Brasil:** mediante Ley N° 12.305 se establece la Política Nacional de Residuos Sólidos¹⁰, la cual define la responsabilidad compartida¹¹ del productor y establece la obligatoriedad de imple-

⁹ Para la selección de casos se priorizaron aquellos países donde se haya aplicado la REP para la gestión de BAPU. En caso de no encontrarse, el análisis se enfocó en programas/iniciativas gubernamentales o en proyectos normativos de considerable avance (ejemplo, presentación en el Congreso/órganos parlamentarios o que hayan atravesado procesos de consulta pública).

¹⁰ Más información sobre la Ley N.º 12.305 (Política Nacional de Residuos Sólidos), disponible [aquí](#).

¹¹ Responsabilidad compartida del ciclo de vida de los productos: conjunto de deberes individualizados y vinculados de fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes, consumidores y titulares de servicios públicos de limpieza urbana y gestión de residuos sólidos,

mentar sistemas de logística inversa para determinados productos, incluyendo las baterías. En 2019 se firmó un acuerdo sectorial entre el Gobierno, el sector privado y el Instituto Brasileiro de Energía Reciclable (IBER)¹² como órgano gestor a fin de implementar sistemas de logística inversa para BAPU.

- ✓ **Chile:** cuenta con una Ley marco de regulación para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje -conocida como Ley REP- la cual incluye las baterías como producto prioritario¹³. Asimismo, mediante Decreto N° 2/10 del Ministerio de Salud¹⁴, se prohíbe el movimiento transfronterizo de BAPU desde Chile a terceros países, en tanto existan en el país instalaciones con capacidad para procesar estos residuos peligrosos. Asimismo, el país cuenta con una guía técnica sobre manejo de BAPU elaborada en el marco de la Cooperación Técnica Alemana con la participación de la Comisión Nacional del Medio Ambiente del Gobierno de Chile¹⁵.
- ✓ **Colombia:** dispone de un manual de buenas prácticas ambientales para el manejo de BAPU del año 2008¹⁶ y normativa específica del año 2009 que contempla planes de gestión de devolución posconsumo de BAPU¹⁷.
- ✓ **Costa Rica:** incluye a las BAPU en su Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos¹⁸ y cuenta con un Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial¹⁹, mediante el cual se establece que el productor o importador de BAPU debe ofrecer opciones para asegurar la recuperación de dichos residuos y reducir así la cantidad de BAPU que llegan a los sitios de disposición final.
- ✓ **Honduras:** en junio de 2020 el Congreso Nacional aprobó el Decreto Legislativo 80/2020 que permite la importación de BAPU para su tratamiento.
- ✓ **República Dominicana:** cuenta con una norma específica que aprueba el reglamento técnico ambiental para la Gestión de BAPU²⁰.
- ✓ **Uruguay:** se encuentra actualmente bajo revisión un Reglamento de BAPU que establece la responsabilidad extendida al importador-fabricante (Decreto 373/003)²¹.

para minimizar el volumen de residuos sólidos y residuos generados, así como para reducir los impactos ocasionados a la salud humana y calidad ambiental derivados del ciclo de vida de los productos, en los términos de esta Ley.

¹² Más información sobre el Instituto Brasileiro de Energía Reciclable (IBER), disponible [aquí](#).

¹³ Más información sobre la Ley N. ° 20.920 (Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje), disponible [aquí](#).

¹⁴ Más información sobre el Decreto N. ° 2/10 del Ministerio de Salud (Movimientos Transfronterizos de Residuos Peligrosos consistentes en Baterías de Plomo Usadas), disponible [aquí](#).

¹⁵ Más información sobre la Guía técnica sobre manejo de BAPU de Chile, disponible [aquí](#).

¹⁶ Más información sobre el Manual de buenas prácticas ambientales para el manejo de BAPU, disponible [aquí](#).

¹⁷ Más información sobre la Resolución 372 de 2009, modificada por la Resolución 361 de 2011, disponible [aquí](#).

¹⁸ Más información sobre el Reglamento N. ° 37788-S-MINAE, disponible [aquí](#).

¹⁹ Más información sobre el Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial de Costa Rica, disponible [aquí](#).

²⁰ Más información sobre el Reglamento N. ° 38272-S, disponible [aquí](#).

²¹ Más información sobre el Decreto 373/003, disponible [aquí](#).

Se celebraron entrevistas bilaterales semiestructuradas con las áreas gubernamentales responsables de llevar adelante la gestión de BAPU a nivel nacional de los siete países antes mencionados a fin de confirmar la información relevada y profundizar en el análisis de cada país de estudio. Asimismo, se entrevistó a una empresa tratadora instalada en uno de los países relevados. Luego de las entrevistas se solicitó información complementaria para ampliar los puntos clave identificados.

Se destaca asimismo que para el desarrollo de este informe se consideraron fuentes confiables de información, incluyendo: Decisiones, Guías, Directrices y otros documentos elaborados en el marco del Convenio de Basilea, el Convenio de Estocolmo y la OMS; normativa nacional vigente y proyectos normativos formalmente presentados para su tratamiento legislativo en los países bajo análisis; reportes nacionales y regionales sobre la gestión de residuos, sustancias químicas en general y de las BAPU en particular; información oficial publicada por los países de la región y toda otra información relevante.

2. Impactos en la salud y el ambiente derivados de un manejo inadecuado de BAPU

A diferencia de lo que sucede con otras corrientes de residuos peligrosos, las BAPU poseen un valor económico intrínseco sujeto al valor del plomo, el cual es posible recuperar a través de un proceso de fundición. Esto trae como consecuencia el desarrollo de canales de comercialización y recuperación informales, que generalmente conllevan una manipulación inadecuada y derivan en los consecuentes impactos negativos a la salud y al ambiente. Asimismo, los procesos de recuperación formal requieren del debido control y fiscalización gubernamental para asegurar que los procesos sean llevados en cumplimiento con las normas ambientales y de seguridad e higiene vigentes. A continuación se evidencian las principales consecuencias a la salud y el ambiente derivadas de una gestión inadecuada de BAPU.

1. Impacto en la salud

Las sustancias químicas contenidas en las BAPU que plantean la mayor preocupación de cara a la salud humana son:

Plomo

Según datos de la OMS, no existe un nivel de concentración de plomo en sangre que pueda considerarse exento de riesgo. Incluso una concentración sanguínea de 5 µg/dl puede afectar la inteligencia de los niños y causar problemas de comportamiento y dificultades de aprendizaje. Cuanto mayor es el nivel de exposición, más aumenta la diversidad y gravedad de los síntomas y efectos asociados. El Instituto de Sanimetría y Evaluación Sanitaria ha estimado que, según datos de 2017, la exposición al plomo causó 1,06 millones de muertes y la pérdida de 24,4 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad debido a sus efectos en la salud a largo plazo. La mayor carga corresponde a los países de ingresos bajos y medianos. Además, el Instituto estimó que, en 2016, la exposición al plomo ocasionó el 63,2 % de los casos idiopáticos de insuficiencia del desarrollo intelectual, así como el 10,3 %, el 5,6 % y el 6,2 % de la carga mundial de cardiopatía hipertensiva, cardiopatía isquémica y accidentes cerebrovasculares, respectivamente (OMS, 2019).

Asimismo, de acuerdo al estudio elaborado por UNICEF y Pure Earth The Toxic Truth recientemente publicado *“Children’s exposure to lead pollution undermines a generation of potential”* (La verdad tóxica: la exposición de los niños a la contaminación por plomo socava el potencial de una generación) (UNICEF, 2020), el reciclaje informal y deficiente de BAPU es uno de los principales factores que contribuyen a la intoxicación por plomo en niños que viven en países de ingresos bajos y medios, donde el número de vehículos se ha triplicado desde el año 2000. Muchas operaciones informales se realizan cerca de comercios y ho-

gares, especialmente en grandes ciudades, aumentando el riesgo de exposición al plomo de la población. El aumento en la propiedad de vehículos, combinado con la falta de reglamentación e infraestructura para el reciclado de baterías, ha dado lugar a que hasta un 50 % de las BAPU se reciclen de manera peligrosa.

Ácido sulfúrico

El ácido sulfúrico es altamente corrosivo, puede provocar irritación y quemaduras en la piel y los ojos. La inhalación puede generar daños severos en los pulmones y en todo el tracto respiratorio, causar tos y/o falta de aire, por lo que altos niveles de exposición pueden causar acumulación de fluidos en los pulmones.

Los riesgos más importantes y los efectos de estas sustancias son²²:

Inhalación:

- *Ácido sulfúrico*: respirar vapores o niebla de ácido sulfúrico puede causar irritación en las vías respiratorias.
- *Compuestos de plomo*: la inhalación del polvo o vapores puede causar irritación en vías respiratorias y pulmones.

Ingestión:

- *Ácido sulfúrico*: puede causar una irritación severa en boca, garganta, esófago y estómago.
- *Compuestos de plomo*: su ingestión puede causar severo dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea y calambres. La ingestión aguda puede llevar rápidamente a toxicidad sistémica.

Contacto con la piel:

- *Ácido sulfúrico*: el ácido sulfúrico causa quemaduras, úlceras e irritación severa.
- *Compuestos de plomo*: no se absorben por la piel.

Contacto con los ojos:

- *Ácido sulfúrico*: causa irritación severa, quemaduras, daño a las córneas y ceguera.
- *Compuestos de plomo*: pueden causar irritación.

Sobre exposición aguda (por una vez):

- *Ácido sulfúrico*: irritación severa de la piel, daño a las córneas que puede causar ceguera, e irritación al tracto respiratorio superior.
- *Compuestos de plomo*: síntomas de toxicidad que incluyen dolor de cabeza, fatiga, dolor abdominal, pérdida de apetito, dolor muscular y debilidad, cambios de patrones de sueño e irritabilidad.

Sobre exposición crónica (largo plazo):

- *Ácido sulfúrico*: posible erosión del esmalte de los dientes, inflamación de nariz, garganta y bronquios.
- *Compuestos de plomo*: *anemia; neuropatía, particularmente de los nervios motores; daño a los riñones y cambios reproductivos en hombres y mujeres.*

²² Información recabada de la Guía técnica sobre manejo de BAPU de Chile. Más información disponible [aquí](#).

Carcinogenicidad:

→ **Ácido sulfúrico:** la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha clasificado la exposición ocupacional a vapores de ácidos inorgánicos fuertes que contienen ácido sulfúrico como carcinogénica para los humanos (Grupo 1). Esta clasificación no aplica al electrolito de las baterías, sin embargo, las recargas con corrientes excesivamente altas durante períodos de tiempo prolongados de baterías sin las tapas de venteo bien puestas pueden crear una atmósfera de neblina de ácido inorgánico fuerte con contenido de ácido sulfúrico.

Fuego y explosión:

→ **Liberación de hidrógeno:** incluso con la batería en estado de reposo, es inherente a la reacción química que se produce en ella, por lo tanto la emanación de este gas inflamable es inevitable. La emanación de hidrógeno y proximidad de un foco de ignición (cigarro encendido, flama o chispa) pueden causar la explosión de una batería con la proyección violenta tanto de fragmentos de la caja como del electrolito líquido corrosivo. Las chispas se pueden producir internamente en el seno de la batería por cortocircuitos causados por un deficiente estado de la misma, ya sea por desprendimiento de materia activa, por acumulación de algunas impurezas, por comunicación entre los apoyos o por deformaciones de éstas, así como también por avería en algún separador; circunstancias que pueden deberse a defectos de fabricación, mantenimiento incompleto o al trato dispensado a la batería. Las chispas externas tienen lugar por la manipulación de herramientas durante el montaje o desmontaje, la conexión de pinzas de cables de emergencia, la electricidad estática, las abrazaderas flojas, la carga insuficiente, la sobrecarga y por dejar objetos metálicos encima de la batería.

Reactividad:

→ **Ácido sulfúrico:** el contacto del electrolito con combustibles y materiales orgánicos puede causar fuego y explosión. También reacciona violentamente con agentes reductores fuertes, metales, gas trióxido de azufre, oxidantes fuertes y agua. El contacto con metales puede producir humos tóxicos de dióxido de azufre y puede liberar gas hidrógeno inflamable.

→ **Compuestos de plomo:** Se debe evitar el contacto con ácidos fuertes, bases, haluros, halogenados, nitrato de potasio, permanganato, peróxidos y agentes reductores.

2. Impacto ambiental

El plomo es un metal tóxico presente de forma natural en la corteza terrestre. Su uso generalizado ha causado en muchas partes del mundo una importante contaminación ambiental. Entre las principales fuentes de contaminación ambiental es posible destacarla explotación minera, la metalurgia, el uso persistente de pinturas y gasolinas con plomo y, principalmente, **las actividades de fabricación y reciclaje de BAPU**. Asimismo, este metal también se utiliza en muchos otros productos tales como como pigmentos, esencias, material de soldaduras, vidrieras, vajillas de cristal, municiones, esmaltes cerámicos, artículos de joyería, juguetes, productos cosméticos y medicamentos.

Tal como se dispone en el **Manual de Capacitación para la preparación de planes de manejo ambientalmente racionales de BAPU en el marco de la implementación del Convenio de Basilea²³**, si bien las instalaciones formales de reciclado de BAPU pueden necesitar mejoras técnicas y operativas, la contaminación proveniente del reciclado o de la recuperación de BAPU se debe principalmente a las prácticas inadecuadas en el sector informal, entre las que es posible destacar:

- ✓ Falta de instalaciones para la neutralización y eliminación segura del electrolito de la batería son escasas o inexistentes. En estos casos el efluente ácido se filtra hacia el agua, los ríos y los sistemas sanitarios;
- ✓ La higiene laboral es deficiente por ejemplo, ante la utilización por parte de la mayoría de los operadores de solo una toalla húmeda para protegerse de los vapores y del polvo del plomo;
- ✓ Existencia de pocos sistemas de control de emisiones de los hornos que prevengan la contaminación atmosférica;
- ✓ Los residuos del horno tienen un alto contenido de plomo, lixivian y son arrojados indiscriminadamente alrededor de las instalaciones de las fundiciones no autorizadas o se envían a un vertedero.

El manejo inadecuado de las BAPU puede dispersar o transportar el plomo contenido en la batería a los distintos compartimentos del ambiente, de allí la necesidad de que exista un sistema de gestión formal que contemple todos los pasos desde que la batería se convierte en residuo hasta el proceso de fundición.

²³ Más información sobre el Manual de Capacitación, disponible [aquí](#).

3. Necesidad de una Gestión adecuada de las BAPU

Para garantizar una gestión racional de BAPU, un objetivo central del Convenio de Basilea es la GAR, cuya meta es proteger el ambiente y la salud de las personas minimizando la producción de desechos peligrosos siempre que sea posible.

En este marco, el Convenio de Basilea publicó dos documentos de suma relevancia los cuales serán tratados a continuación y cuya lectura se recomienda:

- ✓ Directrices Técnicas para el Manejo Ambientalmente Racional de Desechos de Acumuladores de Plomo.
- ✓ Manual de Capacitación para la preparación de planes de manejo ambientalmente racionales de BAPU.

1. Directrices Técnicas para el Manejo Ambientalmente Racional de Desechos de Acumuladores de Plomo

En las **Directrices Técnicas para el Manejo Ambientalmente Racional de Desechos de Acumuladores de Plomo** se instauran los aspectos a tener en cuenta en las fases previas al reciclaje (acopio, transporte y almacenamiento), y durante el reciclaje (el cual comprende la fragmentación de la batería, y la reducción y refinación del plomo). Estas etapas serán consideradas al momento de desarrollar el **Capítulo VI** sobre lecciones aprendidas y recomendaciones identificadas para la región. A continuación se resumen los aspectos centrales contenidos en las Directrices:

A. Pasos previos al reciclaje de BAPU

Recogida

Según las Directrices de Basilea, la única manera de ejecutar con éxito un programa de reciclado de BAPU consiste en instalar una infraestructura de recogida apropiada y eficaz. La experiencia demuestra que, como tendencia general, el proceso más efectivo de recogida de BAPU es el **dobles sistema de distribución y recogida**, en el que los fabricantes, los comerciantes minoristas y mayoristas, las estaciones de

servicio y otros lugares de venta al por menor, entregan a los usuarios baterías nuevas a cambio de las usadas, y las conservan para su posterior envío a las plantas de reciclado. La viabilidad de este proceso se basa en el valor económico del contenido de plomo de las BAPU. Respecto a esta etapa las directrices recomiendan que:

- ✓ El drenaje de las BAPU no se realice en los lugares de recogida;
- ✓ No se almacenen grandes cantidades de BAPU en los lugares de recogida;
- ✓ No se vendan BAPU a funderías de plomo no autorizadas.

Embalaje para Transporte

Se deberá comprobar visualmente el buen estado de cada batería, verificando que no existan daños, tales como perforaciones en sus cajas o tapas. Asimismo, se ha de asegurar que las BAPU se empaquen adecuadamente antes de ser enviadas a una planta de reciclaje como medida básica para proteger la salud y seguridad de los trabajadores y el ambiente. Antes de embalar las BAPU, se deberá verificar que todos los tapones de ventilación estén cerrados para evitar posteriores derrames. Cuando sea posible, los tapones faltantes deberán ser reemplazados.

Las baterías que presenten fugas se deberán almacenar individualmente en contenedores plásticos resistentes al ácido (por ejemplo, en baldes plásticos con tapa).

Las BAPU con electrolito líquido que no presenten fugas:

- ✓ Deberán ser apiladas en posición vertical sobre pallets de hasta, por lo general, no más de 3 unidades de altura, para evitar que la pila se haga inestable y que el peso rompa las baterías inferiores, siempre colocando baterías del mismo tamaño en las distintas capas;
- ✓ Se deberá colocar una hoja de cartón corrugado grueso entre cada capa de baterías para reducir su movimiento, absorber el electrolito que pudiera verterse, y evitar que los bornes de unas baterías perforen la carcasa de las baterías apiladas encima;
- ✓ Para minimizar movimientos durante el tránsito, el bulto completo se deberá envolver con film stretch y enzunchado.

Transporte

Los vehículos que se utilicen para transportar BAPU deberán cumplir con la normativa relativa al transporte de residuos peligrosos aplicable en cada país.

De acuerdo a las Directrices de Basilea, el principal problema del transporte de BAPU es el electrolito que puede derramarse de los acumuladores usados, lo que requiere medidas de control para minimizar los posibles derrames y determinar cómo proceder en caso de accidente:

- ✓ Las BAPU deben ser transportadas dentro de contenedores;
- ✓ Los contenedores deben estar debidamente sujetos al vehículo que los transporta;
- ✓ El vehículo de transporte debe estar identificado con la simbología adecuada para indicar que transporta productos corrosivos y peligrosos. En caso de que las BAPU estén siendo transportadas fuera del país, será necesario cumplir con los requerimientos establecidos en el Convenio de Basilea. Además, según corresponda, se deberá tomar en consideración las exigencias establecidas para el transporte aéreo y marítimo en la Reglamentación sobre Mercancías Peligrosas de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA, por sus siglas en inglés) y el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG, por sus siglas en inglés);
- ✓ El personal de transporte debe contar con el equipo mínimo necesario para hacer frente a cualquier accidente o a un problema de derrame;
- ✓ Los conductores y sus ayudantes deben recibir la debida capacitación en procedimientos de emergencia, incluyendo incendios, derrames y quemaduras de la piel; y saber cómo ponerse en contacto con los equipos de emergencias y autoridades competentes;
- ✓ Las personas encargadas del transporte deberán utilizar los elementos de protección personal (EPP) como antiparras, guantes y botas de neopreno, y deberán saber cómo utilizarlos en caso de accidente;
- ✓ El transporte de desechos peligrosos debe realizarse siempre por caminos que reduzcan al mínimo el riesgo de posibles accidentes u otros problemas específicos. Esto se logra siguiendo un recorrido preestablecido y limitándose a cumplir un horario conocido.

Almacenamiento

De acuerdo a las Directrices de Basilea, finalizado el transporte, las BAPU llegan a la planta de reciclado. Aunque algunas medidas de protección son muy parecidas a las utilizadas en los lugares de almacenamiento de los puntos de recogida, la diferencia notable radica en la cantidad de BAPU que se almacenan en estas plantas, que puede llegar fácilmente a varios miles de toneladas. Por lo tanto, en estos lugares se debe proceder de la siguiente manera:

- ✓ Los acumuladores deben ser drenados y preparados para el reciclado;
- ✓ Es necesario identificar y clasificar las BAPU;
- ✓ Las BAPU deben ser almacenadas en un edificio o lugar cubierto apropiado, con las siguientes características:
 - Pisos impermeables y ácido-resistentes;
 - Un sistema eficaz de captación de agua que conduzca las soluciones derramadas hacia la planta de tratamiento de efluentes o electrolitos ácidos;

- Una entrada y salida única que deben permanecer, en lo posible, cerradas para evitar que se levante el polvo;
- Un sistema colector de gases especial que filtre el aire para extraer el polvo de plomo y al mismo tiempo renueve el aire a fin de evitar la concentración de gases tóxicos;
- Un sistema apropiado y suficiente para la extinción de incendios;
- Solo personal autorizado puede ingresar al lugar de almacenamiento.

Se remarca que las consideraciones antes descriptas a las que hace mención las Directrices de Basilea son consideraciones de carácter general que deberán adaptarse a las necesidades específicas de cada planta de reciclado.

B. Proceso de reciclaje de las BAPU

A continuación, se describen los principales pasos del proceso de reciclaje de las BAPU conforme lo indicado en las **Directrices Técnicas para el Manejo Ambientalmente Racional de Desechos de Acumuladores de Plomo**²⁴:

- 1. Separación de las piezas que componen las baterías.** Las baterías se fragmentan en la trituradora de molino y se separan en tres componentes principales —plomo, plástico y ácido— mediante tamizado y separación por gravedad. Cada uno de los componentes ingresa a una cadena de procesamiento independiente. Después del procesamiento inicial, el plomo y otros desechos con plomo recuperados se almacenan en una estructura diseñada especialmente para su contención, a fin de evitar derrames. Esta estructura deberá contar con recubrimiento doble en el piso y un sistema para la detección de fugas.
- 2. Reducción de plomo.** La chatarra de batería obtenida del proceso de separación es una mezcla de varias sustancias: plomo metálico, óxido de plomo (PbO), sulfato de plomo (PbSO₄) y otros metales como calcio (Ca), cobre (Cu), antimonio (Sb), arsénico (As), estaño (Sn) y, a veces, plata (Ag). Para aislar el plomo metálico de esta mezcla es posible aplicar dos métodos: los procesos pirometalúrgicos, también conocidos como métodos de fusión-reducción, y los procesos hidrometalúrgicos o métodos electrolíticos. También es posible combinar los dos y utilizar un proceso híbrido.
- 3. Refinación del plomo.** Si una planta de fundición se detiene en la etapa de la planta de fusión-reducción, producirá lo que se conoce como plomo duro o antimonio. Si la planta está destinada a producir plomo blando, el lingote de plomo crudo debe someterse a un proceso de refinación. El objetivo del proceso de refinación es eliminar casi todo el cobre (Cu), antimonio (Sb), arsénico (As) y estaño (Sn), ya que el estándar de plomo blando no permite más de 10g por tonelada de estos metales. Hay dos métodos de refinación de plomo: métodos hidrometalúrgicos y procesos pirometalúrgicos o térmicos. Una vez fundido en altos hornos, el plomo recuperado se mezcla con otros materiales para producir aleaciones de plomo. El plomo refinado se vacía en moldes y

²⁴ Más información sobre las Directrices Técnicas, disponible [aquí](#).

se enfría. Los moldes para lingotes vienen en tres tamaños: bloques grandes, barras rectangulares o panes y varillas.

- 4. Purificación.** El sistema de purificación y tratamiento de aguas residuales neutraliza y purifica el ácido sulfúrico y lo convierte en un líquido con pH neutro, que puede descargarse por el sistema de alcantarillado conforme a las leyes y disposiciones reglamentarias locales. En algunos casos, el ácido puede purificarse y reutilizarse, generalmente en forma de electrolito para emplearse en baterías nuevas.

2. Manual de Capacitación para la preparación de planes de manejo ambientalmente racionales de BAPU

Este documento constituye una herramienta operativa para asistir en la implementación de las Directrices antes mencionadas, proporcionando elementos para la preparación e implementación de los planes nacionales para la GAR de BAPU.

En este sentido el Manual propone las siguientes instancias:

- ✓ Evaluación del manejo de BAPU a nivel nacional;
- ✓ Establecimiento de un esquema de GAR para la recolección, almacenamiento, transporte y embarque;
- ✓ Estrategias y políticas de control en el sector formal para el reciclado de BAPU;
- ✓ Estrategias y políticas de control para el reciclado de BAPU en el sector informal, con vistas a mejorar su desempeño ambiental y los estándares de salud;
- ✓ Comunicación e información;
- ✓ Estrategias para la recuperación de suelos contaminados con plomo;
- ✓ Salud laboral y procedimientos de seguridad;
- ✓ Movimientos transfronterizos de BAPU.

4. Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en BAPU

La experiencia internacional ha demostrado que para garantizar una gestión racional de las BAPU, los esquemas de REP pueden ser grandes aliados. En este capítulo se realiza una introducción teórica a la temática y se analizan los distintos esquemas de REP a nivel regional y global utilizados para la gestión de BAPU.

1. Introducción sobre los sistemas de REP y su aplicación en la región

El principio de REP se basa en que los productores (o importadores) sean responsables de los impactos que sus productos generan en la salud y el ambiente a lo largo de su ciclo de vida, desde su diseño hasta que el producto se convierte en desecho. La REP fue definida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) como: *“una política ambiental en la cual la responsabilidad del productor por su producto es extendida hasta el momento del posconsumo”*. En este sentido, la política de REP busca trasladar la carga de la gestión de residuos desde los gobiernos y los contribuyentes hacia los productores, en línea con el principio ambiental de *“quien contamina paga”*²⁵. La REP apareció por primera vez a principios de la década de 1990 en Europa, aplicada principalmente a políticas de residuos de envases, y desde entonces se ha esparcido a otros países y a otras corrientes de residuos, incluidas las BAPU.

Se aclara que a los fines de este informe el principio de REP se abordará desde su sentido más amplio, entendiendo como productor al responsable de la puesta en el mercado del producto, pudiendo ser éste su fabricante o importador.

Históricamente, los sistemas de REP han ayudado a aumentar las tasas de reciclaje y recolección, así como a generar recursos para financiar estas actividades. Para diseñar un sistema de REP en BAPU es preciso tener en cuenta los distintos instrumentos que se pueden utilizar. Según el *“Borrador revisado del manual práctico sobre responsabilidad extendida del productor”*²⁶, existen cuatro categorías principales de instrumentos de REP, que pueden utilizarse de manera independiente o combinada:

Instrumento 1: sistema de devolución y retorno (Take-Back)

Las políticas de devolución y retorno tienen como objetivo la recolección del producto en la etapa posconsumo. Este objetivo se puede lograr mediante objetivos de reciclaje y recolección del producto o materia-

²⁵ En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992 (Cumbre de la Tierra, Río de Janeiro) se adoptó el principio 16, el cual establece lo siguiente: *“Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.”*

²⁶ Más información sobre el Borrador realizado por la Convención de Basilea (2018), disponible [aquí](#).

les, y mediante incentivos para que los consumidores devuelvan el producto usado al punto de venta. La responsabilidad puede asignarse a los productores, para que se ocupen de la gestión de sus productos una vez que se hayan convertido en residuos; a los minoristas, para que reciban los productos posconsumo; o a los gobiernos, para que cobren una tarifa y gestionen todo el sistema.

Instrumento 2: Instrumentos económicos y comerciales

Estos instrumentos proporcionan un incentivo financiero para implementar la política de REP, entre los cuales es posible identificar, por ejemplo:

- ✓ Depósito-reembolso: se realiza un pago inicial (depósito) en el momento de la compra y se reembolsa total o parcialmente cuando el producto se devuelve a una ubicación específica.
- ✓ Tarifa de disposición anticipada (ADF, por sus siglas en inglés): tarifa que se cobran a ciertos productos en el momento de la compra en función de los costos estimados de recolección y tratamiento. Las tarifas pueden ser cobradas por entidades públicas o privadas y utilizadas para financiar el tratamiento posconsumo de los productos designados. Las tarifas no utilizadas pueden devolverse a los consumidores.

Instrumento 3: Regulaciones y estándares de desempeño

- ✓ Estas medidas, tales como el contenido mínimo de material reciclado en un producto, pueden ser obligatorias o aplicadas por las propias industrias a través de programas voluntarios. Cuando se utilizan en combinación con un impuesto, tales normas pueden fortalecer los incentivos para el rediseño de productos o el mercado de materiales reciclados.

Instrumento 4: Instrumentos basados en información

- ✓ Estas políticas tienen como objetivo apoyar indirectamente los programas de REP mediante la sensibilización del público. Tales medidas implican que los productores informen sobre: aspectos vinculados a los materiales que contienen los productos; la responsabilidad del productor en cuanto a la gestión de los desechos; separación de residuos por parte del consumidor; entre otros.

Luego de este resumen general de los 4 sistemas típicos de REP, es necesario tener en cuenta que la implementación de una política de manejo sustentable debe ser adaptada considerando las realidades de cada país. También, es importante destacar que los diferentes tipos de instrumentos de REP se pueden utilizar en combinación y que no existe una solución única para todos, no siendo excluyentes entre sí.

En relación a la gestión de los sistemas, por un lado existen los sistemas de responsabilidad colectiva del productor (PRO, por sus siglas en inglés), donde el financiamiento del sistema se logra a través de un pago directo de los productores a una entidad gestora, en la proporción que corresponda a su participación en el mercado. Por otro lado, se encuentran los sistemas de responsabilidad individual del productor (IPR, por sus siglas en inglés), donde cada productor se hace cargo de la gestión de sus productos.

La estrategia de un país, región e industria será diferente a la de otro, en función de las prioridades políticas, y el contexto social, económico, legal y cultural. Los gobiernos no sólo deben identificar las mejores alternativas para gestionar sus residuos sino además elegir el sistema de REP más adecuado en función de las necesidades y el contexto social, económico, legal y cultural. En América Latina y el Caribe no ha habido un abordaje similar en cuanto a la incorporación de los sistemas de REP en la legislación. En efecto, a continuación se describen algunos ejemplos de diferentes sistemas en países de la región:

- ✓ **Argentina:** ha incluido esquemas de REP en lo que respecta a la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios, en virtud de la toxicidad del producto que contuvieron, requiriendo una gestión diferenciada y condicionada²⁷.
- ✓ **Brasil:** en 2010, luego de 21 años de deliberaciones en el Congreso Nacional, se promulgó la Ley N° 12.305 que estableció la política nacional de residuos sólidos, mediante la cual se instituye el sistema de **responsabilidad compartida**. La ley requiere que los productores, vendedores, consumidores y agentes de descarga de productos seleccionados recolecten y traten adecuadamente los productos de desecho. En febrero de 2020 se aprobó el Decreto N° 10.240, el cual establece reglas para la implementación de un **sistema de logística inversa** obligatorio para Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). En lo que respecta a BAPU en particular, el esquema de REP se utiliza un modelo de PRO que se rige por un acuerdo sectorial firmado en agosto de 2019 y se implementa a través del IBER²⁸.
- ✓ **Chile:** la figura de la REP fue oficialmente reconocida mediante la Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. La norma establece la REP para 6 corrientes prioritarias: Aceites lubricantes; Aparatos eléctricos y electrónicos; Envases y embalajes; Neumáticos; Pilas; y Baterías²⁹. Esta Ley fue promulgada y entró en vigor durante el año 2016, sin embargo, el modelo planteado ha sido utilizado como referencia a nivel global antes de ser reconocido legalmente, ya que en la práctica se ejercía desde antes de su legitimización (Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable [GIZ], 2018).
- ✓ **Colombia:** ha abordado diversas estrategias dirigidas a promover la gestión racional de los residuos³⁰ a través de la aplicación del principio REP en su reglamentación interna para ciertos tipos de residuos, tales como envases de plaguicidas, medicamentos o fármacos vencidos, BAPU, pilas y/o acumuladores, llantas usadas, bombillas y computadores, periféricos, y envases y empaques. Asimismo, existen programas voluntarios del sector privado con el apoyo de entidades del sector público para neveras, aires acondicionados, hornos microondas, celulares en desuso y aceites usados de uso doméstico (Ministerio de Ambiente de Colombia, 2017). En materia de BAPU cuentan con una norma específica que regula los planes de gestión de devolución de productos posconsumo³¹.

²⁷ Ley N. ° 27.279 de presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios, en virtud de la toxicidad del producto que contuvieron, requiriendo una gestión diferenciada y condicionada. Disponible [aquí](#).

²⁸ Más información sobre el Instituto Brasileiro de Energía Reciclable (IBER), disponible [aquí](#).

²⁹ Ley Marco N. ° 20.920 para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje. Disponible [aquí](#).

³⁰ La gestión de residuos posconsumo en esencia se basa en el concepto de la REP.

³¹ Más información sobre la Resolución 372 de 2009, modificada por la Resolución 361 de 2011, disponible [aquí](#).

- ✓ **Costa Rica:** ha publicado el Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial N° 38272-S³², mediante el cual se establece que el productor o importador de bienes cuyos residuos finales están incluidos en su Anexo I³³, en conjunto con la cadena de responsabilidad, debe ofrecer opciones para asegurar la recuperación de dichos residuos y reducir así la cantidad que llegue a los sitios de disposición final.
- ✓ **México:** ha seguido el modelo de responsabilidad compartida, definido como el principio por el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial se generan por actividades que satisfacen necesidades de la sociedad. Este concepto implica que su manejo integral es una responsabilidad social en conjunto, con la participación de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, entre otros, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social (Robayo, 2020).
- ✓ **Honduras:** se implementa la REP mediante una iniciativa privada 1 a 1 (entregándose la batería usada al comprar la nueva).
- ✓ **Uruguay:** la REP se aplica mediante la obligatoriedad de productores e importadores de presentar un Plan Maestro de Gestión de BAPU.

2. Análisis internacional de sistemas de REP aplicados a BAPU

Como se ha mencionado anteriormente, la naturaleza de los componentes de las BAPU hace que se consideren residuos peligrosos y que por lo tanto, deban ser tratados con especial cuidado durante su manipulación, almacenamiento y transporte. A nivel internacional se han adoptado distintos sistemas legales y de gestión para asegurar un manejo adecuado. Se describen a continuación algunos ejemplos.

Unión Europea

Desde el 2006 la Unión Europea cuenta con la Directiva N.º 2006/66/CE³⁴, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. Esta normativa incorpora los principios de “*quien contamina paga*” y de “*responsabilidad extendida del productor*”, de manera que los productores que ponen por primera vez estos productos en el mercado, sean éstos los fabricantes, importadores o adquirientes intracomunitarios, están obligados a hacerse cargo de su recolección y gestión. La normativa alcanza a todo tipo de pilas y acumuladores, independientemente de su forma, volumen, peso, composición o uso. Incluye también las pilas y acumuladores procedentes de los vehículos al final de su vida útil y de los aparatos eléctricos y electrónicos. Las únicas excepciones son las pilas y acumuladores utilizados en equipos concebidos para fines militares o destinados a ser enviados al espacio, que quedan excluidos de esta normativa.

³² Más información sobre el Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial N.º 38272-S, disponible [aquí](#).

³³ Anexo 1 del Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial N.º 38272-S de Costa Rica: 1. Llantas de Desecho, 2. Baterías ácido plomo, 3. Pilas de reloj, pilas: carbón-manganeso, carbón-zinc, litio-cadmio, litio y zinc, 4. Aires acondicionados, refrigeradoras, transporte de frío y equipos de Refrigeración industrial, 5. Aceite lubricante usado, 6. Envases plásticos para contener aceites lubricantes, 7. Envases metálicos, plástico y vidrio para contener agroquímicos (después del triple lavado), 8. Artefactos eléctricos (línea blanca), 9. Artefactos electrónicos (regulados por el Decreto Ejecutivo N° 35933-S del 12 de febrero del 2010 “*Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos*”), 10. Fluorescentes y bombillos compactos, 11. Refrigerantes, 12. Colchones, 13. Poliestireno (estereofón) 14. Chatarra.

³⁴ Más información sobre la Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (2006), relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y por la que se deroga la Directiva 91/157/CEE, disponible [aquí](#).

La Directiva establece que los productores deben estar registrados y asumir los costos de recolección, tratamiento y reciclaje de BAPU, así como los costos de las campañas para informar al público de estos arreglos. Es dable destacar que los pequeños productores pueden estar exentos de esta obligación.

Asimismo, se establecieron tasas de recolección para las BAPU de al menos el 25 % para el 2012 y 45 % para el 2016, y objetivos de reciclaje del 65 % definidos en términos de peso medio. La Directiva requiere proporcionar información en las baterías sobre su factibilidad de reutilización y eliminación segura, y que los Estados miembros tomen medidas para garantizar que los fabricantes diseñen los productos de modo que puedan extraerse de forma rápida y segura.

Se establecieron tres posibles alternativas de sistema a implementar en los países miembros:

- ✓ La industria es responsable de la recolección, clasificación, reciclaje, programa de concientización y logro de los objetivos de recolección obligatorios.
- ✓ Los municipios y la industria comparten responsabilidades de recolección, pero la industria es responsable de cumplir con los objetivos de recolección.
- ✓ Los minoristas y los municipios comparten la responsabilidad de cobrar a los consumidores.

Respecto al rol de los consumidores, se establece que los usuarios finales podrán desechar las BAPU en los puntos de recolección designados a tal fin sin cargo.

En la UE, cada Estado miembro tiene que incorporar las Directivas a la legislación nacional. Tal es el caso de los Países Bajos, donde ya desde 1995 se había promulgado un decreto para la eliminación de baterías que dio a lugar que los productores e importadores establecieran la organización sin fines de lucro “*Stibat*” para cumplir con sus obligaciones legales. A partir de 2006, se adaptó la legislación nacional a la Directiva y se estableció un porcentaje mínimo de recolección del 45 % anual, aún vigente en la actualidad. Los productores son responsables de establecer una red nacional de recolección, recoger las BAPU que coloquen en el mercado, reciclar las baterías utilizando las mejores y más limpias técnicas de procesamiento disponibles y educar a los usuarios finales sobre la importancia de la recolección separada de baterías. Las tarifas de recolección (transporte, almacenamiento, clasificación, retirada y reciclaje) y educación a usuarios finales, son pagadas a “*Stibat*” por los productores o importadores. Asimismo, la norma obliga a que las baterías sean diseñadas con la menor nocividad para el ambiente y la salud humana, conteniendo la menor cantidad de sustancias peligrosas y utilizando las menos peligrosas.

Finalmente, es preciso remarcar que en octubre de 2017, se lanzó la “*European Battery Alliance*”³⁵. Esta alianza tiene como objetivo garantizar que todos los europeos se beneficien de un tráfico más seguro, vehículos más limpios y soluciones tecnológicas más sostenibles. Todo ello se quiere lograr mediante la creación de una cadena de valor de fabricación de baterías competitiva y sostenible.

³⁵ Más información sobre la Alianza Europea de Baterías, disponible [aquí](#).

Estados Unidos

La Ley N. ° 104-142 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (*U.S. Environmental Protection Agency*, U.S EPA), del 13 de mayo de 1996, establece las pautas para eliminar el uso de mercurio en las pilas y facilitar un eficiente reciclaje o la correcta disposición de las pilas recargables de níquel-cadmio, baterías recargables de plomo-ácido y baterías recargables reguladas (Instituto Nacional de Tecnología Industrial [INTI], 2016). En un estudio reciente (2009-2013), realizado por encargo del Consejo Internacional sobre Baterías (*Battery Council International*), se calcula que la tasa de reciclaje de BAPU en Estados Unidos es de 99 por ciento (Comisión para la Cooperación Ambiental [CCA], 2016).

Las BAPU están sujetas a sistemas de depósito obligatorios en varios estados y sistemas de depósitos voluntarios en muchas otras áreas. El plomo usado en las baterías tiene un valor económico positivo para los fabricantes de baterías. El monto de los depósitos varía entre U\$S 5 y U\$S 10 por batería. El cliente recupera su depósito al devolver la batería usada y el comprobante de depósito al mismo vendedor, dentro de un período de entre 7 y 30 días siguientes a la compra de una nueva (Secretaría del Convenio de Basilea, 2004).

Otro tipo de alternativa al esquema antes descrito es el sistema de descuento en la compra, el cual funciona de una manera similar a los esquemas de depósito/devolución, pero en lugar de que el consumidor pague un depósito la primera vez que compra una batería, el consumidor sólo paga el precio de venta. Ahora bien, cuando la batería llega al final de su vida útil y la devuelve al vendedor, el consumidor recibe un descuento en el precio de una nueva batería y el vendedor retiene la BAPU y la envía a un reciclador (Secretaría del Convenio de Basilea, 2004).

Japón

En el marco de la Ley de Promoción de la Utilización Efectiva de Recursos, mediante ordenanza ministerial, promulgada en junio de 2000, se estipulan dos tipos de productos como “*productos reciclados de recursos especificados*”, para lo cual los productores están obligados a promover la recolección y el reciclaje:

- ✓ Baterías recargables compactas (BAP selladas, baterías de níquel-cadmio selladas, baterías de hidruro metálico de níquel selladas, baterías de litio).
- ✓ Computadoras personales (incluidos tubos de rayos catódicos y pantallas de cristal líquido).

La Ley estipuló targets de reciclado, en el caso de las BAPU selladas, del 50 %. Por lo tanto, el esquema de reciclaje para estos productos especificados introducido por la ley emplea la idea de REP.

En este marco se emite en marzo de 2001 la Ordenanza Ministerial que estipula los criterios que deben utilizar los fabricantes de baterías selladas y los fabricantes de productos que las contienen respecto a su recolección y reciclaje. Esta ordenanza estipula que los fabricantes de baterías selladas (concepto que incluye también a los importadores de baterías) y los fabricantes de los productos que utilizan baterías, deben “*realizar la recolección de las baterías de desecho mediante la designación de puntos de recolección, la instalación de cajas de recolección o la adopción de otras medidas necesarias para la recolección*”. La ordenanza obliga a los fabricantes de productos que utilizan baterías a entregar los residuos que recogie-

ron a sus fabricantes. La ordenanza también requiere que los fabricantes de baterías selladas reciclen los residuos recolectados.

La Ley designa a las baterías compactas recargables como "*productos con etiquetados especificados*". Esto significa que sus fabricantes deben etiquetarlas según su tipo para ayudar en el proceso de clasificación. Por otro lado, los productos que utilizan baterías recargables compactas se designan como "*productos promovidos por la reutilización especificada*". Esto significa que los fabricantes deben utilizar diseños que faciliten la extracción de las mismas de los equipos que las contienen.

Cada año fiscal los fabricantes de baterías y los fabricantes de productos que las utilizan están obligados a divulgar información sobre la recolección y el reciclaje que realizaron.

Por su parte, los minoristas no están obligados a recolectar y reciclar las baterías, pero sí se espera que cooperen con los fabricantes en la recolección.

Se han establecido PRO, como es el caso del Japan Portable Rechargeable Battery Recycling Center (JBRC), una organización que agrupo a fabricantes de baterías recargables y productos que utilizan baterías a fin de llevar a cabo conjuntamente las actividades de reciclaje. En 2013 el JBRC contaba con 306 fabricantes miembros quienes abonan cuotas anuales de membresía en proporción a la cantidad de baterías producidas y vendidas.

5. Gestión de BAPU en los países de estudio

En el siguiente cuadro se muestran los distintos escenarios que se presentan en los países de estudio de la región respecto a la Gestión de BAPU y cuya información se ha obtenido como resultado de las entrevistas mantenidas.

	Normativa Específica sobre BAPU	Producción Nacional de BAPU	Importación de BAPU	Tratamiento en el país	REP para BAPU	Exportación de BAPU	Importación de BAPU permitida	Cobro de tasa específica	Principales Desafíos
Brasil	<input checked="" type="checkbox"/> Ley N° 12.305, regula la política nacional de Residuos Sólidos, define la responsabilidad compartida y establece la obligatoriedad para establecer sistema de logística inversa para determinados productos, entre ellos las baterías ³⁶ . Existe decreto complementario.	<input checked="" type="checkbox"/> Existen 55 fabricantes nacionales. Anualmente producen 300 mil T de Baterías al año.	<input checked="" type="checkbox"/> La mayoría provienen de China. Actualmente el IBER está trabajando en un acuerdo con IBAMA para obtener datos específicos respecto a importación.	<input checked="" type="checkbox"/> Se recupera el 83 % de las Baterías que se generan.	<input checked="" type="checkbox"/> En 2019 se firmó el acuerdo sectorial mediante el cual se implementa este sistema para BAPU siendo IBER ³⁷ el órgano gestor que reúne más de 200 empresas (fabricantes, importadores, recicladores, distribuidores y comerciantes).	<input checked="" type="checkbox"/> La mayoría de las tratadoras tienen filiales en el exterior.	<input checked="" type="checkbox"/> La importación se encuentra restringida en la Ley 12.305.	<input checked="" type="checkbox"/> Si bien no cobran tasa específica, el IBER cobra una tasa de asociación ³⁸ para el proceso de certificación.	- Garantizar que los comerciantes participen del sistema. - Fortalecer la Fiscalización.
Chile	<input checked="" type="checkbox"/> El art. 10 de la Ley N° 20.920 ³⁹ incluye las Baterías como producto prioritario (Decreto reglamentario sobre baterías aún no elaborado).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 22.34 y 2.21 millones de unidades para los años 2018 y 2019 ⁴⁰ . Partidas Arancelarias⁴¹: 8507.1010 8507.1090 8507.2000.	<input checked="" type="checkbox"/> Existe una única empresa recicladora (RAM-Recimat) que recupera entre el 70 % y el 93 % de las Baterías ⁴² .	<input checked="" type="checkbox"/> Incluido como producto prioritario en la Ley N° 20.920, en proceso de reglamentación.	<input checked="" type="checkbox"/> Prohibida por Reglamento del Ministerio de Salud S2 2010.	<input checked="" type="checkbox"/> A la fecha no se han recibido solicitudes.	<input checked="" type="checkbox"/> Se prevé que la financiación se realice a través de los planes de manejo.	Elaboración del nuevo reglamento sobre REP en BAPU.

³⁶ Más información sobre la Ley N. ° 12.305 (Política Nacional de Residuos Sólidos), disponible [aquí](#).

³⁷ Más información sobre el Instituto Brasileiro de Energía Reciclable (IBER), disponible [aquí](#).

³⁸ La tasa de asociación tiene un valor de entre USD 25 y 30 que abonan productores, importadores, tratadores (actualmente los minoristas están exentos de pago para estimular su participación en el sistema).

³⁹ Más información sobre la Ley N. ° 20.920 (Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y fomento al reciclaje), disponible [aquí](#).

⁴⁰ "Actualización de información base e impactos ambientales específicos del producto prioritario baterías, contenido en la Ley N. ° 20.920", Dictuc S.A. (Estudio solicitado por Subsecretaría del Medio Ambiente), 17 de febrero de 2021. Disponible [aquí](#).

⁴¹ "Diagnóstico de Importación y Distribución de Baterías y manejo de Baterías de plomo ácido usadas", Comisión Nacional del Medio Ambiente y Cooperación Técnica Alemana (GTZ), noviembre de 2009. Disponible [aquí](#).

⁴² Más información sobre Recimat, disponible [aquí](#).

	Normativa Específica sobre BAPU	Producción Nacional de BAP	Importación de BAP	Tratamiento en el país	REP para BAPU	Exportación de BAPU	Importación de BAPU permitida	Cobro de tasa específica	Principales Desafíos
Colombia	<input checked="" type="checkbox"/> La Resolución 0372 N° de 2009 ⁴³ establece los elementos que deben incluir los fabricantes o importadores de BAP del parque vehicular en los Planes de Gestión de Devolución de Productos posconsumo de BAPU.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> La importación representa el 20 % del mercado Partida Arancelaria: 8507.10.00.00.	<input checked="" type="checkbox"/> Existen tres empresas recicladoras siendo una de ellas líder localizada en Jumbo.	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoriedad de productores e importadores a presentar un Plan de manejo (a partir de 300 unidades anuales).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> La Ley N° 1252/2008 ⁴⁴ prohíbe la introducción, importación o tráfico de RRPP en su artículo 4.	<input checked="" type="checkbox"/>	-Mejorar la calidad de los datos respecto al sector informal -Promover el crecimiento de los sistemas de REP.
Costa Rica	<input checked="" type="checkbox"/> La Ley para la Gestión Integral de Residuos N° 8839, ⁴⁵ establece la REP para los Residuos de Manejo Especial (RME). Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial N° 38272-S de Costa Rica ⁴⁶ .	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> En 2019 se importaron 9445 T de BAP nuevas.	<input checked="" type="checkbox"/> Existe una única empresa ⁴⁷ . En 2019 se recuperaron 14133 T. El porcentaje de recuperación es del 94 %.	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoriedad de productores e importadores de presentar planes de gestión denominados Unidades de Cumplimiento (todavía no se implementó).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> En 2019 se importaron 5253 T de BAPU.	<input checked="" type="checkbox"/> Se cobra una tasa para acceder al registro de U\$S 50 que dura 5 años.	-Tornar obligatorio el sistema de REP para BAPU en articulación con Aduana -Mejorar la calidad de los datos respecto al sector informal.

⁴³ Más información sobre la Resolución 0372 de 2009, modificada por la Resolución 361 de 2011, disponible [aquí](#).

⁴⁴ Más información sobre la Ley 1252 de 2008, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones, disponible [aquí](#).

⁴⁵ Ley 8839 sobre la gestión integral de residuos y el uso eficiente de los recursos, disponible [aquí](#).

⁴⁶ Más información sobre el Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos N. ° 37788-S-MINAE, disponible [aquí](#).

⁴⁷ Más información sobre PBMETALS, disponible [aquí](#).

	Normativa Específica sobre BAPU	Producción Nacional de BAP	Importación de BAP	Tratamiento en el país	REP para BAPU	Exportación de BAPU	Importación de BAPU permitida	Cobro de tasa específica	Principales Desafíos
Honduras	<input checked="" type="checkbox"/> Normativa en proceso de elaboración.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Existe una única empresa reciclador ⁴⁸	<input checked="" type="checkbox"/> Iniciativa privada 1 a 1 (donde se entrega la batería usada al comprar la nueva) ⁴⁹ .	<input checked="" type="checkbox"/> Principales destinos: Guatemala, México, Corea del Sur.	<input checked="" type="checkbox"/> En 2010 el mayor porcentaje de BAPU provenía de México, USA y Colombia. Actualmente, la normativa se encuentra en revisión.	<input checked="" type="checkbox"/>	- Mejorar la calidad de los datos respecto al sector informal -Aprovechar la capacidad instalada de la empresa recicladora.
República Dominicana	<input checked="" type="checkbox"/> La Resolución N° 008-2015 aprueba el reglamento técnico ambiental para la Gestión de BAPU ⁵⁰ .	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Existe una única empresa recicladora ⁵¹ .	<input checked="" type="checkbox"/> Se incorporó en el Proyecto de reglamento de sustancias químicas (aún no aprobado). Actualmente: Cometa (única importadora con sistema de REP).	<input checked="" type="checkbox"/> Se prohíbe a través de una Resolución del Tribunal Constitucional.	<input checked="" type="checkbox"/> Prohibición constitucional ⁵² y por ley ⁵³ .	<input checked="" type="checkbox"/>	Asegurar el cumplimiento de los criterios ambientales.

⁴⁸ Más información sobre Molden, disponible [aquí](#).

⁴⁹ Empresa Grupo Cometa, importadora que envía las baterías usadas a Estados Unidos (EVEROFOCUS TECHONLOGY)

⁵⁰ Más información sobre la Resolución N. ° 008-2015, la cual aprueba el reglamento técnico ambiental para la Gestión de BAPU, disponible [aquí](#).

⁵¹ Empresa Ecoverde reciclaje industrial

⁵² Más información sobre la Constitución de la República Dominicana, disponible [aquí](#).

⁵³ Más información sobre la Ley N. ° 218, que prohíbe la introducción al país, por cualquier vía, de excrementos humanos o animales, basuras domiciliarias o municipales y sus derivados, cienos o lodos cloacales, tratados o no, así como desechos tóxicos provenientes de procesos industriales. Disponible [aquí](#).

	Normativa Específica sobre BAPU	Producción Nacional de BAP	Importación de BAP	Tratamiento en el país	REP para BAPU	Exportación de BAPU	Importación de BAPU permitida	Cobro de tasa específica	Principales Desafíos
Uruguay	<input checked="" type="checkbox"/> El Decreto N° 373/003 ⁵⁴ regula el manejo y disposición de BAP usadas o a ser desechadas. Debido a la aparición en el mercado de baterías distintas a las BAPU para la movilidad eléctrica la normativa se está en proceso de modificación.	<input checked="" type="checkbox"/> Actualmente hay dos empresas que realizan ensamblado. La última empresa que fabricaba BAP cerró en 2013.	<input checked="" type="checkbox"/> Entre 5.000 y 5.500 T/ BAP/año. Existen alrededor de 30 empresas importadoras. Partidas Arancelarias: 8507.1010.00 8507.10.90.10 8507.10.90.90 8507.20.10.00 8507.20.90.00.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoriedad de productores e importadores de presentar un Plan Maestro de Gestión.	<input checked="" type="checkbox"/> Actualmente el principal destino es Israel ⁵⁵ .	<input checked="" type="checkbox"/> Partida Arancelaria: 8548101000	<input checked="" type="checkbox"/> La financiación se realiza a través de los Planes Maestro.	- Aprobar la nueva reglamentación sobre BAPU - Mejorar los niveles de recuperación, incluyendo a los puntos de venta en la recepción de las BAPU.

⁵⁴ Más información sobre el Decreto 373/003 (Regulación del manejo y disposición de baterías de plomo), disponible [aquí](#).

⁵⁵ Más información sobre Hakurnas Lead Works Ltd, disponible [aquí](#).

Conforme surge del análisis realizado, el abordaje que han empleado los distintos países para legislar en materia de BAPU ha sido distinto. Algunos, lo han incluido en su normativa sobre residuos, estableciendo a las BAPU como una corriente prioritaria, mientras que otros han optado por una norma específica e independiente.

En cuanto a la producción e importación de baterías nuevas, algunos de los países cuentan con fabricación nacional o ensamblado, mientras que otros las importan en su totalidad.

En lo que respecta al tratamiento también se presentan diversos escenarios. En particular, aquellos países que poseen tecnologías de tratamiento, se enfrentan con el desafío de asegurar el buen desempeño ambiental con las limitaciones en la capacidad de fiscalización y control, algo que se identificó como una inquietud común en todos los países estudiados. Aquellos países que no cuentan con capacidad instalada exportan las BAPU en el marco del Convenio de Basilea a distintos destinos incluyendo, entre otros: Corea del Sur, Guatemala, Israel y México.

Los países analizados que han adoptado esquemas de REP en BAPU coincidieron en **esquemas similares**, los cuales consisten principalmente en la **presentación de planes de gestión por parte de los productores/importadores**. Bajo estos esquemas el financiamiento del sistema se encuentra a cargo de los privados, actuando la autoridad de aplicación como órgano de contralor. Asimismo, se destaca la modalidad de Brasil que cuenta con la firma de un Acuerdo Sectorial específico para BAPU del cual han participado Gobierno, sector privado y un organismo no gubernamental sin fines de lucro como órgano gestor. Algunos países que aún no han implementado sistemas de REP para BAPU cuentan con experiencias en otras corrientes de residuos, tales como RAEE o neumáticos, lo que es un aspecto positivo a destacar.

En cuanto a la importación y exportación de baterías se presentan distintos escenarios en cuanto a la política adoptada:

- ✓ Países con empresas tratadoras que prohíben el ingreso de RRPP.
- ✓ Países con empresas tratadoras que admiten la importación de BAPU.
- ✓ Países sin capacidad instalada para tratamiento en el país que exportan bajo el Convenio de Basilea al menor costo.

Finalmente se destaca que dado el valor intrínseco que esta corriente de residuos posee, existe un gran interés por parte del sector informal en participar de la recuperación de las BAPU, con los riesgos asociados a la salud y al ambiente. Si bien los sistemas de REP han absorbido la informalidad en algunos casos, aún quedan desafíos en este sentido, principalmente en lo relativo a generar datos concretos y programas de formalización e inclusión.

En el **Anexo II** de este documento se han incluido fichas resumen de cada uno de los países de estudio donde se reflejan los datos obtenidos como resultado de las entrevistas celebradas y un exhaustivo análisis de los instrumentos legales identificados, instrumentos disponibles a través de sitios web oficiales y literatura disponible en la materia.

6. Lecciones aprendidas y recomendaciones para la región

Con base en la información recabada, el proceso de consultas realizado y un análisis exhaustivo sobre la literatura disponible, se han identificado las siguientes lecciones aprendidas y recomendaciones para estudio y reflexión de los países de la región, con el objeto de promover una gestión racional de BAPU.

1. Evaluación y Diagnóstico

El primer paso para establecer una gestión racional de BAPU es contar con un diagnóstico exhaustivo de la situación nacional. La región de América Latina y el Caribe enfrenta grandes desafíos en cuanto a la generación de datos concretos, principalmente en lo referente a análisis de costos e involucramiento del sector informal. En este sentido, el **Manual de Capacitación para la preparación de planes de manejo ambientalmente racionales de BAPU** en el marco de la implementación del Convenio de Basilea⁵⁶, establece por lo menos ocho factores que facilitarán la consecución de su gestión racional, los cuales se resumen a continuación y pueden consultarse en el citado documento:

A. Inventario

En esta etapa se incluyen los posibles usos de las BAP de fabricación doméstica o importada y las fuentes de BAPU. Es de especial importancia establecer las cantidades, los mecanismos, tasas de recolección y las posibles tendencias en el consumo y eliminación de BAPU. Se espera que este inventario incluya también una lista de las plantas recicladoras de plomo con autorización, un resumen de las capacidades de fundición, sistemas de control ambiental y disposiciones para el bienestar laboral. También deberían registrarse los vendedores autorizados de baterías a pequeña escala y los centros que hacen mantenimiento de baterías, junto con resúmenes de sus operaciones, indicando particularmente cualquier amenaza a la salud o al ambiente derivada de un almacenamiento inadecuado de las BAPU. De ser posible, se debería registrar la ubicación y el número de reacondicionadores de baterías sin autorización, así como también los fundidores ilegales de BAPU.

B. Vendedores – Mecanismos de venta y recolección

Se requiere realizar encuestas para determinar tanto las cantidades y tipo de baterías vendidas. Si los vendedores recolectan BAPU, es necesario evaluar cómo las almacenan y transportan al reciclador y si los procedimientos de recolección, almacenamiento y transporte cumplen las directrices técnicas del Convenio de Basilea.

⁵⁶ Más información sobre el Manual de Capacitación, disponible [aquí](#).

C. Procesos de reciclado

Las operaciones de recuperación de BAPU producen efluentes, polvo, descargas y residuos. Como los componentes de las BAPU son tóxicos, es esencial que las encuestas mencionadas en la sección 1.1.2 apunten a determinar la extensión del reciclado, los procesos involucrados y las precauciones ambientales, de seguridad y de salud utilizadas para minimizar cualquier impacto potencial adverso, así como también, quienes son los responsables del manejo de los procesos y procedimientos. Dichas encuestas deben ser realizadas a los recicladores, reacondicionadores y a todas las empresas involucradas en la recuperación de BAPU.

D. Salud y seguridad

Es importante relevar, además de la información referida al manejo ambiental, las medidas tomadas y los procedimientos establecidos para proteger la salud de los trabajadores de la industria y de los habitantes del lugar donde se realizan las operaciones de recuperación de BAPU. Se recomienda que las encuestas incluyan preguntas sobre el personal, edad, sexo, tiempo que llevan trabajando en esta área, sistemas de ventilación, equipos de protección personal (tanto los que se brindan como los que efectivamente se utilizan), instalaciones de aseo y comedores, si existe un programa de supervisión médica, entre otras.

E. Educación pública y concientización

Los esquemas de recolección de BAPU son efectivos en la medida que la sociedad tenga conocimiento de los mismos y de los beneficios del reciclado, así como también, de los peligros de desechar las BAPU en el ambiente o que las mismas sean recicladas por operadores informales no autorizados. La educación pública y la concientización se pueden llevar a cabo de distintas maneras, pero la clave es alcanzar a grupos objetivo de la población, especialmente aquellos expuestos a los riesgos del manejo inadecuado de las BAPU, para que comprendan los peligros derivados para la salud y el ambiente.

F. Desarrollo de políticas – Reglamentaciones/instrumentos

Las instalaciones de fundición de plomo deben estar autorizadas por el gobierno. Esto significa que deben existir normas que regulen la operación de las plantas y dependencias de gobierno con responsabilidades para el monitoreo y la fiscalización ambiental, y los recaudos tomados por la planta en materia de salud y seguridad.

G. Consolidación de la actividad informal

Las BAPU recolectadas en países que no cuenten con procesos de fundición de plomo deben ser exportadas para su reciclado en fundiciones apropiadas, de no ser así, se corre el peligro de que las BAPU sean arrojadas en basurales. La exportación de BAPU deberá cumplir con la normativa que regule los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y con los procedimientos requeridos de Consentimiento Previo Informado utilizados en el marco del Convenio de Basilea. Para verificar si existen fundiciones ilegales de plomo proveniente de BAPU en sectores informales o descargas ilegales en basurales, se puede realizar una comparación entre las toneladas de BAPU exportadas registradas por Aduanas y las estimadas de BAPU totales a nivel nacional.

H. Determinar si el programa nacional para la Recuperación de BAPU es Ambientalmente Racional

La finalidad de este ejercicio de recopilación de información será consolidar el diagrama de ciclo de vida que muestra las cantidades de BAP, usos, amenazas ambientales y para la salud, fuentes y rutas de recuperación de BAPU. También se determinarán en forma más sistemática los vacíos de información y datos. Trazar los distintos caminos que las BPA pueden seguir desde su fabricación o entrada en el país hasta su recuperación o eliminación, implica pasos intermedios como el reacondicionamiento y mantenimiento, a partir de los cuales la BAPU puede ser devuelta para su uso. Una vez completado el diagrama, surgen las rutas que siguen las BAPU en el sector informal y si el mismo se completa correctamente, muestra, además, las rutas preferenciales del sector formal. Obviamente, la mejor opción es la que canaliza a las BAPU a través del sector formal para su reciclado, asegurando una recuperación ambientalmente adecuada.

2. Establecimiento de un esquema adecuado de Gestión de BAPU

Tal como se ha desarrollado en el **Capítulo III** denominado “*Necesidad de una Gestión Adecuada de las BAPU*”, y a lo largo todo el documento, existen distintos factores a tener en cuenta para alcanzar una GAR en BAPU, entre los que se destacan: (i) infraestructura de recuperación de BAPU exitosa; (ii) marco legal adecuado; (iii) establecimiento de un esquema de recuperación ambientalmente racional; (iv) etiquetado; (v) métodos de recolección adecuados; (vi) almacenamiento de BAPU; (vii) empaquetado; y (viii) transporte.

Otro de los factores que contribuye a una gestión adecuada de BAPU es el establecimiento de esquemas de REP. A nivel global, ha quedado demostrado que estos instrumentos contribuyen a mejorar la gestión de determinadas corrientes de residuos, entre ellas las BAPU (ver **Capítulo IV**). De acuerdo a los esquemas relevados en la región, en general se ha optado por esquemas mediante los cuales los productores/importadores presentan planes de gestión, siendo ellos los responsables de la financiación del sistema, mientras que, por otro lado, el Estado interviene principalmente en la fiscalización del mismo. Sin embargo, y tal como se desarrolla en el siguiente apartado, existen diferentes alternativas.

2.1 Selección del Sistema de REP

Para diseñar un sistema de REP para BAPU es preciso tener en cuenta los distintos instrumentos que se pueden utilizar, mencionados en la sección IV.1 del documento, recordando que los mismos no son excluyentes entre sí y pueden ser utilizados en combinación. No existe una solución única para todos los países y corrientes de residuos. Cada estrategia será diferente a la otra, en función de las prioridades políticas, y el contexto social, económico, legal y cultural.

A fin de colaborar con el análisis para selección de esquema de REP, en las tablas siguientes se presenta un Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) para dos de los principales esquemas de REP aplicables a BAPU: (i) Sistemas de Devolución y Retorno (Take-Back); y (ii) Instrumentos económicos y comerciales.

Tabla 1: Análisis FODA de los sistemas de REP de Devolución de Retorno

SISTEMAS DE DEVOLUCIÓN Y RETORNO (TAKE-BACK)			
		FORTALEZAS	DEBILIDADES
INTERNAS		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se trata del instrumento de REP más utilizado (72 % a nivel mundial). ✓ Se logran tasas más altas de recolección y reciclaje/renovación. ✓ Los consumidores participan en el sistema, fomentando una cultura y un comportamiento sostenible. ✓ Si hay pocos importadores y productores, se facilita la coordinación entre ellos. ✓ Reduce los costos de gestión de residuos a cargo de gobiernos y/o contribuyentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Requiere la instalación de infraestructura y/o el establecimiento de los mecanismos necesarios para asegurar una gestión adecuada de los desechos. ✓ Disponibilidad de espacio para almacenamiento en tiendas minoristas o puntos de recolección. ✓ Costos altos de monitoreo y vigilancia, se necesita una estructura dedicada. ✓ Necesidad de establecer sanciones en casos de incumplimiento.
EXTERNAS		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fomentar la jerarquización de la gestión de residuos. ✓ Facilitar la transición a una economía circular. ✓ Incluir y mejorar las iniciativas de reciclaje existentes. ✓ Generar oportunidades laborales para las partes interesadas, incluidos los recicladores informales. ✓ Formalizar la mano de obra de los recicladores de acuerdo con las normas de seguridad y salud. ✓ Mitigar los peligros para la salud y el medio ambiente derivados de la mala gestión de BAPU. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Puede implicar el establecimiento de una nueva infraestructura que compita con la existente, especialmente el sector informal. ✓ Resistencia de productores, importadores y minoristas a participar. ✓ El gobierno o el sector privado deben asumir un nuevo papel para poner en marcha el esquema de gestión. ✓ Sector privado versus sector público: dificultad para establecer una división clara de tareas y roles.

Fuente: producción propia.

Tabla 2: Análisis FODA de los sistemas de REP basados en instrumentos económicos y comerciales

INSTRUMENTOS ECONÓMICOS Y COMERCIALES			
		FORTALEZAS	DEBILIDADES
INTERNAS		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Facilita una adecuada cobertura geográfica tanto en el país como en las ciudades. ✓ Se aplica fácilmente. ✓ En caso de no haber fabricación nacional, se facilita el control de los que no son alcanzados por el sistema y las fugas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Si no hay producción local de BAP y los mercados son pequeños en relación con el mercado global, el instrumento económico y comercial recomendable es el ADF. ✓ Alto nivel de resistencia de los productores, importadores y consumidores a los impuestos, oposición al principio de quien contamina paga. ✓ Experiencia de cobros ambientales que no se invierten en propósitos ambientales. ✓ Falta de participación de los consumidores en la gestión de BAPU. ✓ No aborda el problema del sector informal. ✓ Dificultad para evaluar los costos reales de la gestión del ciclo de vida de las BAPU y, por tanto, cobrar en consecuencia.
		OPORTUNIDADES	AMENAZAS
EXTERNAS		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reducir los costos de gestión de residuos a cargo de gobiernos y / o contribuyentes. ✓ Cobrar las tarifas en la aduana, no al por menor, para evitar la falta de cobro si se realizan ventas informales. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La distribución de la recaudación de impuestos entre el gobierno nacional y los gobiernos subnacionales puede requerir de la participación de diferentes autoridades. ✓ Riesgo de ser considerado una barrera técnica al comercio.

Fuente: producción propia.

3. Desarrollo de políticas – Reglamentaciones/instrumentos

Existen varios factores clave a considerar al momento de elaborar una normativa en materia de BAPU. Tomando en cuenta los aspectos enumerados en el manual práctico sobre responsabilidad extendida del productor antes citado y el resultado de las entrevistas realizadas, se ha concluido que un ordenamiento jurídico que busque asegurar el reciclado ambientalmente adecuado de las BAPU debe contemplar:

- ✓ El establecimiento de marcos normativos claros, precisos y de fácil comprensión para la ciudadanía en su conjunto;

- ✓ La inclusión de todos los actores y la sociedad en general en el desarrollo de la normativa, a través de un proceso informado y participativo, con el objeto de asegurar el cumplimiento y la correcta difusión de la normativa;
- ✓ Contemplar un enfoque de ciclo de vida que considere la generación, recuperación y eliminación de BAP, y que utilice prácticas y procedimientos ambientalmente racionales en concordancia con los convenios, directrices y normativa internacional complementaria;
- ✓ Utilizar el enfoque de REP;
- ✓ Asignar responsabilidades a cada actor definiendo claramente los roles de las organizaciones gubernamentales y del sector privado, incluidas las responsabilidades de minoristas y distribuidores;
- ✓ Establecer estándares ambientales para las liberaciones y emisiones al ambiente, criterios de salud y seguridad ocupacional que abarquen todas las etapas de recolección, almacenamiento, transporte y recuperación de BAPU, e incluyan especificaciones sobre los procedimientos de muestreo y análisis;
- ✓ Promover la minimización progresiva de desechos a través de mecanismos para extender la vida útil y la reutilización de las BAPU;
- ✓ Establecer mecanismos de fiscalización y control conforme se indica en el punto siguiente;
- ✓ Contemplar políticas de sensibilización y educación en la materia;
- ✓ Garantizar el acceso a la justicia.

4. Estrategias de fiscalización y control tanto en el sector formal como informal

Tanto para los países que ya han implementado la REP como para los que no lo han hecho aún, es de vital importancia fortalecer las capacidades de fiscalización y control que aseguren el cumplimiento de las disposiciones de la normativa, incluyendo las prohibiciones de vertidos indiscriminados y eliminación no controlada de las BAPU en basurales u otros sitios no autorizados. En este sentido se recomienda:

- ✓ Establecer y mantener una base de datos que incluya: cantidades de BAP producidas e importadas; BAP comercializadas; BAPU recolectadas y recicladas; BAPU importadas y exportadas para su reciclado; reciclaje informal de BAPU. En este sentido, las estadísticas de Grupo de Estudio Internacional sobre el Zinc y el Plomo (ILZSG)⁵⁷ pueden resultar de utilidad;
- ✓ Establecer y mantener un registro de los actores involucrados a lo largo de toda la cadena;

⁵⁷ Más información sobre el Grupo Internacional de Estudio sobre el Plomo y el Zinc, disponible [aquí](#).

- ✓ Llevar adelante inspecciones de manera regular en todas las instancias del ciclo de vida, a través de acuerdos y alianzas estratégicas entre las áreas gubernamentales competentes, en la entrada y la salida del país, durante el transporte de BAP y BAPU, y en las plantas de producción, tratamiento y acopio;
- ✓ Fortalecer la capacidad nacional para mejorar el análisis y monitoreo de los planes de manejo que presentan los productores e importadores de BAP, así como toda otra actividad de fiscalización y control;
- ✓ Realizar alianzas y acuerdos con los actores involucrados para asegurar las medidas de seguridad e higiene en las empresas tratadoras;
- ✓ Promover el cumplimiento del Convenio de Basilea en materia de movimientos transfronterizos a través de capacitaciones a las áreas involucradas (principalmente sectores de ambiente y Aduana);
- ✓ Establecer un régimen de sanciones efectivo.

5. Comunicación e información

Para evitar la exposición humana y la contaminación por plomo causada por manejos inapropiados de las BAPU, es necesario sensibilizar a todos los actores involucrados: la industria de las BAP, sus usuarios y, en especial, los trabajadores del sector informal y las poblaciones vulnerables. Esto incluye a los vendedores, recolectores, transportistas y recicladores, así como al público que las retiene y manipula, o las elimina de manera ambientalmente irracional.

De acuerdo a las **Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de los acumuladores de plomo de desecho** elaboradas en el marco del Convenio de Basilea, los procesos de reciclado del plomo se consideran una posible fuente de contaminación del medio ambiente y de exposición de la población al plomo. Por tal motivo, las fundidoras de plomo suelen despertar inquietudes entre las comunidades que viven cerca de ellas. Es por ello que, los programas de información pueden ser grandes aliados para aumentar la confianza a nivel local. A tal fin, es importante trabajar mancomunadamente sobre los siguientes temas prioritarios: a) la salud y protección de la población, dentro y fuera del lugar de trabajo, incluso la exposición de los niños al plomo; b) la protección del medio ambiente, en particular, respecto al manejo de los desechos, incluido el tratamiento de los efluentes y la extracción de cualquier residuo sólido; c) las medidas que promuevan una actividad empresarial viable y un empleo sostenible.

Asimismo, en lo que respecta a los esquemas de REP, y principalmente si se opta por sistemas de devolución y retorno, es importante hacer partícipe a la población. En este sentido, se debe asegurar que los consumidores tengan acceso a la información necesaria sobre los sistemas de recolección disponibles, incluidos los puntos de recolección y su forma de eliminación.

Para las distintas acciones de información y comunicación se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Promover la colaboración de los distintos sectores involucrados (autoridades de salud pública, autoridades ambientales y organizaciones no gubernamentales, entidades educativas, fabricantes, exportadores, importadores y recicladores), para garantizar un adecuado nivel de las campañas de sensibilización para el público objetivo y así garantizar el éxito de las mismas;
- ✓ Definir el público objetivo y en caso de ser necesario, segmentar el mensaje según el destinatario (población que vive en las cercanías a una fundidora, talleres mecánicos, importadores, público en general, otros);
- ✓ Tener precisión en el mensaje para no generar confusión y desincentivar la participación del público;
- ✓ Planificar la constancia en las campañas y canales de comunicación que se generen para construir compromisos con la ciudadanía e incluir medidas para evaluar el impacto y mejorar su efectividad;
- ✓ Utilizar los canales más efectivos de comunicación para llegar a al público objetivo (sitios web interactivos, posters para escuelas y centros de salud; folletos para reparadores de baterías y comunidades recicladoras; etiquetas de baterías; instrucciones de servicio y recarga de baterías en formatos apropiados; entre otras);
- ✓ En el caso de esquemas de REP, el desarrollo de aplicaciones móviles como es el caso de Colombia y Brasil (ver **Anexo II**) ha demostrado ser un buen complemento a la hora de informar puntos de recolección georreferenciados y al mismo tiempo ser un canal de comunicación con el ciudadano.

6. Salud Laboral y procedimientos de Seguridad

De acuerdo a lo establecido en las Directrices de Basilea y bibliografía complementaria, existen diversas medidas de control para prevenir o reducir al mínimo el riesgo de la contaminación por plomo, ente las que se destacan:

- a. **EPP:** todos los trabajadores deben poseer su propio EPP, diferente para cada sección de la planta de reciclado, según las necesidades específicas. Además, es preciso capacitarlos en su utilización adecuada conforme a las especificaciones del fabricante, y en cada sección de la planta, de reciclado deben existir medios de identificación claros y visibles del EPP que el trabajador debe utilizar mientras se encuentra en ella. Se recomienda el uso de antiparras, ropa de trabajo, y guantes de goma o plástico resistentes al ácido.
- b. **Prácticas de trabajo:** se incluyen: (i) Prohibir el cigarrillo/tabaco en el lugar de trabajo; (ii) Separar las zonas de trabajo de los comedores; (iii) Hacer cumplir con la obligación de ducharse al final de la

jornada de trabajo; (iv) Obligación de cambiarse antes de regresar al domicilio; (v) Cambio y lavado diario de la ropa de trabajo; (vi) Revisión y limpieza diaria de los respiradores.

A pesar de que muchas organizaciones reguladoras requieren monitoreos de los niveles de plomo en el aire y aplican límites, lo que realmente determina el riesgo de efectos nocivos para la salud son los niveles de plomo en la sangre de los empleados. En este sentido, la exposición a través del aire y la ingestión constituyen las rutas primarias de exposición en el ambiente laboral, mientras que la absorción dérmica de plomo inorgánico a través de la piel sana es considerada mínima y no representa riesgo para los trabajadores.

- c. Operaciones de apertura, reducción y refinación dentro de edificios cerrados:** La recolección del polvo debe realizarse, en su totalidad, mediante un sistema de filtrado conveniente, evitando la liberación de polvo contaminado en la atmósfera.
- d. Zonas no cubiertas:** Todas las zonas no cubiertas de la planta de reciclado tendrán una superficie dura y lisa, de ser posible pavimentada con material impermeable, que sea fácil de lavar y limpiar. Debe recogerse todo el material barrido y enviarse al horno de reducción, a fin de reciclar el polvo de plomo u otros metales que pueda contener.
- e. Transporte interno:** Debe realizarse en correas transportadoras cubiertas, para evitar la emisión innecesaria de polvo. Cuando ello no sea posible, el contenedor de transporte debe taparse como es debido. Los medios de transporte internos deben estar separados de los de transporte externo.
- f. Almacenamiento de escoria:** Los materiales peligrosos deben almacenarse con el mismo cuidado que los acumuladores usados, pues contienen muchos materiales y sustancias peligrosas que pueden lixiviarse o producir otros problemas para la salud y el medio ambiente. Por lo tanto, las escorias, residuos, espumas y otros subproductos, así como los desechos y materiales peligrosos, quedarán sujetos a las mismas medidas de control que las adoptadas para el almacenamiento de acumuladores (piso pavimentado, cobertura, etc.).
- g. Sistema de filtración del aire:** Debe estar tan próximo a la zona de ventilación como sea posible, y todos los sistemas de extracción deben formar un sistema cerrado para evitar la emisión de polvo.
- h. Operaciones al aire libre:** Las operaciones al aire libre deben realizarse por vía húmeda ya que la humidificación evita la formación de polvo. Por lo tanto, todas las operaciones que se realicen en el exterior de edificios cerrados, como las de barrido, limpieza de calles, transporte por caminos no pavimentados, transporte en contenedores abiertos, gases de las cámaras de filtros y extracción de polvo, transporte de polvo, etc., deben realizarse con materiales húmedos.
- i. Camiones y otros medios de transporte:** Deben ser lavados antes de abandonar la planta de reciclado, en especial las ruedas y las partes inferiores de los vehículos, para evitar la propagación de polvo de plomo fuera de la planta de reciclado, mientras que el interior de los gabinetes debe

limpiarse con aspiradora con cierta frecuencia. Todos los vehículos deben salir de la planta de reciclado por una salida única controlada.

- j. Carbón almacenado:** Si la planta de reciclado utiliza carbón como combustible o reductor, deberá ser almacenarlo en una zona aislada y cubierta. En esta zona, también habrá que instalar equipo especial de extinción de incendios y capacitar al personal.
- k. Recolección del agua de lluvia:** Dado que el agua de lluvia puede producir lixiviados peligrosos, debería adoptarse un sistema de captación de agua de diseño especial, que conduzca todas las aguas hacia la planta de tratamiento de efluentes.

Diez reglas de oro para minimizar la exposición al plomo y el contacto manos - boca⁵⁸:

1. Quitarse anillos, cadenas u otros objetos metálicos antes de manipular BAPU; y hacerlo sólo con guantes de goma resistentes al ácido o de neopreno, y mascarás para polvo o respiradores que se usarían en caso de ser necesario.
2. Dentro del área de trabajo, utilizar por parte de los trabajadores solamente ropa de trabajo.
3. Los operadores deberán ducharse y lavarse luego de la jornada laboral, y cada vez que haya riesgo alto de contaminación.
4. Utilizar ropa de trabajo limpia todos los días y en cada turno.
5. Evitar los procedimientos que generan niveles altos de exposición al plomo.
6. Separar las áreas de trabajo donde se manipulen BAPU de las oficinas y comedores.
7. Mantener las áreas donde se bebe y come limpias y libres de plomo.
8. Lavarse las manos y la cara antes de comer en el trabajo.
9. Mantener los hogares limpios y libres de plomo; no llevar ropa de trabajo al hogar.
10. Mantener chispas y llamas alejadas de las BAPU y no fumar en centros de acopio, almacenamiento o entrega.

⁵⁸ Información recabada del Manual de Capacitación para la preparación de planes de manejo ambientalmente racionales de BAPU (Secretaría del Convenio de Basilea, 2004). Disponible [aquí](#).

7. Movimientos Transfronterizos

A diferencia de lo que ocurre con otras corrientes de residuos peligrosos en las cuales el tratamiento tiene un costo, las BAPU tienen un valor comercial. En consecuencia, el exportador no buscará el menor precio sino el mayor beneficio. El desafío será entonces conjugar los distintos retos: (i) Velar por que el movimiento transfronterizo de las BAPU se reduzca al mínimo (ii) asegurar la gestión racional de las BAPU de forma que se protejan la salud humana y el medio ambiente de los efectos nocivos que puedan derivarse de ese movimiento; (iii) permitir la exportación de las BAPU únicamente si el país no dispone de la capacidad técnica ni de los servicios requeridos o de lugares de eliminación adecuados a fin de eliminar los desechos de que se trate de manera ambientalmente racional y eficiente, o los desechos de que se trate son necesarios como materias primas para las industrias de reciclado o recuperación en el Estado de importación; (iii) contrarrestar el efecto “*Not In My Back Yard*” (NIMBY), que consiste en la reacción negativa que se produce entre los ciudadanos ante la instalación en su entorno inmediato de ciertas actividades o instalaciones percibidas como peligrosas, sobre todo si el país permite la importación de BAPU; y (iv) atender la demanda de las empresas tratadoras nacionales que necesitan aprovechar la capacidad instalada.

En relación a los movimientos transfronterizos de BAPU se destacan entre las mejores prácticas de gestión, las siguientes:

- ✓ Definir la política de importación y exportación de RRPP en general y de BAPU en particular, dando participación a los distintos actores involucrados, incluyendo agencias gubernamentales (Ambiente, Aduana, Comercio) y al sector privado (fabricantes e importadores de baterías, recicladores formales e informales, etc.);
- ✓ A la hora de autorizar la importación y exportación de BAPU, considerar los distintos aspectos ambientales, sociales y económicos, teniendo en cuenta que, a diferencia de otras corrientes de residuos, las BAPU tienen un valor comercial per se;
- ✓ Atender los principios rectores del Convenio de Basilea y las Declaraciones internacionales ambientales, como el de prevención, minimización, precaución, proximidad, entre otros; y hacer un análisis de capacidad instalada para el tratamiento de BAPU en la región;
- ✓ Trabajar en la identificación de las partidas arancelarias de baterías nuevas y usadas. Para ello, se recomienda intercambiar información con los países de la región.

7. Referencias

CCA (2016), Manejo ambientalmente adecuado de baterías de plomo-ácido usadas en América del Norte: directrices técnicas, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 102 pp.

<http://www3.cec.org/islandora/es/item/11665-environmentally-sound-management-spent-lead-acid-batteries-in-north-america-es.pdf>

Children's exposure to lead pollution undermines a generation of potential (La verdad tóxica: la exposición de los niños a la contaminación por plomo socava el potencial de una generación)

<https://www.unicef.org/reports/toxic-truth-childrens-exposure-to-lead-pollution-2020>

Colombia (2017) Principios de la gestión de Residuos pos consumo, Boletín residuos posconsumo Nro. 001

https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosAmbientalesySectorialyUrbana/pdf/Programa_y_consumo_sostenible/programas_posconsumo_2017/Boletin_posconsumo_2017/001.pdf

Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ) (2018), Estudio Regional sobre la figura REP en Latinoamérica en comparación con Alemania y España bajo el Marco Legal de la Unión Europea.

<https://www.giz.de/en/downloads/giz2018-es-rep-dominicana.pdf>

CRU Consulting (2018) Caracterización y análisis de mercado internacional de minerales en el corto, mediano, y largo plazo con vigencia al año 2035

http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado_inter/Producto2_Plomo_FINAL_12DIC2018.pdf

Decisión UNEP/EA.4/14: Progresos en la aplicación de la resolución 3/9 sobre la eliminación de la exposición al plomo en la pintura y la promoción de la gestión ambientalmente racional de baterías de plomo-ácido usadas

<http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31164/k1803292s.pdf?sequence=12&isAllowed=y>

Guía técnica sobre manejo de BAPU de Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente y Cooperación técnica alemana GTZ,

https://www.respel.cl/ResiduosPeligrosos/wp-content/uploads/2017/10/RESPEL-GTZ-BATERIAS_PLOMO_ACIDO_USADAS.pdf

http://respel.cl/wp-content/uploads/2017/10/RESPEL-GTZ_BATERIAS_PLOMO_ACIDO_USADAS.pdf

Ingenieros Consultores (RYA) (2009) Diagnóstico de importación y distribución de baterías y manejo de baterías de plomo ácido usadas en Chile

<https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/07/Diagnostico-baterias-2009.pdf>

International Lead Association

<https://www.ila-lead.org>

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) (2016), Gestión de pilas y baterías eléctricas en Argentina

<https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewjx7lme953tAhUoHrkGHROeB4UQF-jAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fwww.inti.gob.ar%2Fpublicaciones%2Fdescargac%2F20&usg=AOvVaw3FNtWpCvKoDIO683jvm7T4>

Ministerio de Ambiente de Colombia (2017), Principios de la gestión de Residuos posconsumo, Boletín Residuos Posconsumo de Colombia.

https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Programa_y_consumo_sostenible/programas_posconsumo_2017/Boletin_posconsumo_2017/001.pdf

OMS (2017) Reciclaje de baterías de plomo-ácido usada. Breve reseña para el sector sanitario.

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259444/WHO-FWC-PHE-EPE-17.02-spa.pdf;jsessionid=574E294EC6F7B6F-33C46575415716E7F?sequence=1>

OMS (2019) Intoxicación por plomo y salud

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>

ONU MEDIO AMBIENTE - Informe: Temas prioritarios sobre la gestión de sustancias químicas y residuos para América Latina y el Caribe y potenciales áreas de cooperación prioritarias para el período 2018-2019

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26203/LAC_Waste_SP.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pure Earth

<https://www.pureearth.org/global-lead-program/>

Robayo, L. (2020). Legislación: La Responsabilidad Extendida del Productor cambia el paradigma de los residuos.

<https://www.mundopmmi.com/empaque/sustentabilidad/article/21139011/legislacion-la-responsabilidad-extendida-del-productor-cambia-el-paradigma-de-los-residuos>

Secretaría del Convenio de Basilea (2003) Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de los acumuladores de plomo de desecho

<http://archive.basel.int/pub/techguid/wasteacid-s.pdf>

Secretaría del Convenio de Basilea (2004), Manual de Capacitación para la preparación de planes de manejo ambientalmente racionales de Baterías Plomo Ácidas usadas en el marco de la implementación del Convenio de Basilea

https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=odoc_43124_1_13112009.pdf

UNICEF (2020), La verdad tóxica

<https://www.unicef.org/reports/toxic-truth-childrens-exposure-to-lead-pollution-2020>

8. Acrónimos

ADF	Tarifa de disposición anticipada (del inglés: advanced disposal fees)
CRBAS	Centro Regional Basilea para América del Sur
BAPU	Baterías de plomo-ácido usadas
BAP	Baterías de plomo-ácido
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente
EPP	Elementos de protección personal
GAR	Gestión ambientalmente racional
IATA	Transporte Aéreo Internacional (del inglés: International Air Transport Association)
ILZSG	Grupo de Estudio Internacional sobre el Zinc y el Plomo
IMDG	Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (del inglés: International Maritime Dangerous Goods Code)
IARC	Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
IBER	Instituto Brasileiro de Energía Reciclable
IHME	Instituto de Sanimetría y Evaluación Sanitaria
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Argentina)
IPR	Sistema de responsabilidad individual del productor (del inglés: individual producer responsibility)
JBRC	Japan Portable Rechargeable Battery Recycling Center
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRO	Sistema de responsabilidad colectiva del productor (del inglés: producer responsibility organization)
RAEE	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
REP	Responsabilidad extendida del productor
RME	Residuos de manejo especial
RRPP	Residuos Peligrosos
T	Tonelada métrica
UdC	Unidades de Cumplimiento
U.S. EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (del inglés: U.S. Environmental Protection Agency)
USD	Dólares Estadounidenses (del inglés: United States Dollar)

Anexos

Anexo I: Proceso de consultas con la Región de América Latina y el Caribe

En este Anexo, se presenta una descripción de las actividades de intercambio de información realizadas. Durante el mismo, se presenta el cuestionario enviado a los puntos focales nacionales de la Red Intergubernamental de Químicos y Desechos para América Latina y el Caribe, y el listado de actores entrevistados en los siete países de estudio.

Cuestionario enviado a los puntos focales nacionales de la Red Intergubernamental de Químicos y Desechos para América Latina y el Caribe

Identificación de ejemplos de instrumentos legales y de política en América Latina y el Caribe – Sección B: esquemas de responsabilidad extendida del productor (REP) para baterías de plomo-acido usadas (BAPU).

País:

Nombre, posición y Organismo:

Sección B: Baterías de Ácido Plomo Usadas (BAPU)

- ✓ **Tipo de política o instrumento legal:** (ej. ley, decreto, proyecto, otro) y número o título de referencia.
- ✓ **Emitido por:** País y Organismo de gobierno Responsable (e.g. Ambiente, Salud, etc.).
- ✓ **Año de publicación:** (si es un proyecto de norma aún no vigente, aclarar además en qué instancia se encuentra a la fecha).
- ✓ Indicar si la norma incorpora el principio de **REP**.
- ✓ Indicar **link de acceso** a la política/instrumento legal y si no es posible, adjuntar **copias** del mismo.
- ✓ **Nombre y mail** de la persona a contactar en caso de requerir mayor información (entrevista telefónica).

¿Qué desafíos considera usted más relevantes para lograr una efectiva implementación de sistemas de REP para BAPU en su país? (Favor de indicar los 3 principales)

- a. Recolección, transporte y logística
- b. Resistencia por parte de los Productores/Importadores
- c. Coordinación entre el Sector Público y Privado
- d. Falta de voluntad política para priorizar esta corriente de residuos
- e. Inclusión del sector informal
- f. Involucramiento de la sociedad
- g. Tecnologías disponibles para el tratamiento y disposición final adecuados
- h. Fiscalización y control
- i. Otro (Por favor, especificar)

Listado de actores entrevistados en los 7 países de estudio.

País	Nombre y apellido	Organismo/Área	Mail
Brasil	Luiz Gustavo Gallo Vilela	Dirección de Calidad Ambiental y Gestión de Residuos, Ministerio de Ambiente	gustavo.vilela@mma.gov.br
	Amanda Schneider	IBER - Instituto Brasileiro de Energía Reciclable	amanda@iberbrasil.org.br
Chile	Cecilia Aburto Schweitzer	Ministerio del Medio Ambiente (Oficina de Asuntos Internacionales y punto focal de la Red Intergubernamental de Químicos y Desechos)	caburto@mma.gob.cl
	Joost Meijer	Ministerio del Medio Ambiente (Oficina de Implementación Legislativa y Economía Circular)	jmeijer@mma.gob.cl
	Felipe Andrés Gajardo León	Ministerio del Medio Ambiente (División de Información y Economía Ambiental)	FGajardo@mma.gob.cl
	Germaine Moller	Recimat	fgajardo@mma.gob.cl
	Antonio Carracedo	Recimat	acd@recimat.cl
Colombia	Rodolfo Iván Alarcón Mora	Sustancias Químicas del Ministerio de Ambiente	ralarcon@minambiente.gov.co
	Diego Escobar Ocampo	Coordinador del grupo de Sustancias Químicas, Residuos Peligrosos y UTO del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	diescobar@minambiente.gov.co
	Fabián Mauricio Pinzon Rincon	Consultor del grupo de Sustancias Químicas, Residuos Peligrosos y UTO del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Información no disponible
	María Fernanda Velez Ramirez	Asesor Oficina asuntos internacionales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	mvelez@minambiente.gov.co
	Ángel Eduardo Camacho Lozano	Consultor del grupo de Sustancias Químicas, Residuos Peligrosos y UTO del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Información no disponible

País	Nombre y apellido	Organismo/Área	Mail
Costa Rica	Ricardo Morales Vargas	Ministerio de Salud de Costa Rica	ricardo.morales@misalud.go.cr
	Cintia Pérez	Ministerio de Salud de Costa Rica	Información no disponible
	Eugenio Androvetto	Ministerio de Salud de Costa Rica	eugenio.androvetto@misalud.go.cr
	Víctor Manuel Mata	Ministerio de Salud de Costa Rica	victor.mata@misalud.go.cr
Honduras	Carlos Thompson	Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO) del Ministerio del Ambiente. Punto focal de la Red Intergubernamental de Químicos y Desechos	carlosalbertothompson@yahoo.com
	Luis Zamora	Vigilancia Ambiental (CESCCO)	Información no disponible
	Marco Tuilo Calix	Asesor Legal (CESCCO)	matcalix@gmail.com
	Elio Alvarenga	CESCCO	Información no disponible
	Emily Chavez	CESCCO	emily27_63@hotmail.com
	Breysi Cabrera	Aduana	Información no disponible
República Dominicana	Alexander Moreta	Ministerio de Ambiente. Punto focal de la Red Intergubernamental de Químicos y Desechos	Alexander.Moreta@ambiente.gob.do
	Elsa Ferreras	Ministerio de Ambiente. Punto focal de la Red Intergubernamental de Químicos y Residuos	Elsa.Ferreras@ambiente.gob.do
Uruguay	Silvana Martínez	División Planificación Ambiental	Elsa.Ferreras@ambiente.gob.do

Anexo II: Fichas resumen de los países de estudio

En el presente Anexo se enseñan las fichas resumen de cada uno de los países de estudio, tomando como fuente de información las entrevistas celebradas e información de fuentes secundaria.

Brasil

Características del mercado de baterías. Brasil es productor de baterías. En 2019, se fabricaron 300.000 T anuales. Las baterías que se importan provienen en su mayoría desde China.

Reciclaje y eliminación de BAPU. Existe tratamiento a nivel nacional, y también se realizan exportaciones para tratamiento, ya sea porque las tratadoras tienen filiales en el extranjero o porque son independientes. Actualmente se recupera el 83 % de las baterías que se generan.

Marco legal e institucional. La ley 12.305 del año 2010, que regula la política nacional de residuos sólidos y define la responsabilidad compartida. En su art. 33 establece que los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes están obligados a estructurar e implementar sistemas de logística inversa, mediante la devolución de los siguientes productos, luego de su uso por parte del consumidor, independientemente del servicio público de limpieza urbana y gestión de residuos sólidos: I) plaguicidas; II) pilas y baterías; III) neumáticos; IV) aceites lubricantes, sus residuos y envases; V) lámparas fluorescentes, vapor de sodio y mercurio y luz mixta; VI) productos electrónicos y sus componentes. Existe normativa complementaria siendo de relevancia el Decreto 7404/2010 (sobre sistemas de logística inversa)⁵⁹ y el Decreto 9177/2017 (referente a reglas para la inspección y cumplimiento de las obligaciones imputadas a los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes de productos, sus residuos y sus empaques sujetos a logística inversa obligatoria)⁶⁰.

Sistema de REP elegido. Hasta el momento existen 12 sistemas de logística inversa implementados (entre ellos el de las BAPU), y tres modalidades para implementarlos en Brasil: (i) Acuerdos sectoriales de alcance nacional, los cuales involucran a la mayoría de los sectores representados de cada corriente de residuos; (ii) Decretos a nivel gubernamental; (iii) Términos de compromiso que se aplican a casos específicos y suelen funcionar como proyectos piloto en una región determinada, o en una situación puntual.

La responsabilidad compartida de BAPU se regula a través de un Acuerdo sectorial de aplicación nacional firmado en agosto de 2019 entre el Gobierno de Brasil (Ministerio de Ambiente), y representantes de los fabricantes, fabricantes, recicladoras, distribuidores y la el IBER⁶¹ como entidad gestora, organización no gubernamental sin fines de lucro. IBER agrupa más de 200 empresas y su misión es actuar como intermediario en la implementación del sistema de logística inversa de BAPU, difundiendo información, asistiendo a las empresas en el cumplimiento de la legislación y buscando conseguir que más empresas

⁵⁹ Más información sobre el Decreto N. ° 7.404 sobre logística inversa (2010), disponible [aquí](#).

⁶⁰ Más información sobre el Decreto N. ° 9.177 sobre reglas para la inspección y cumplimiento de las obligaciones imputadas a los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes de productos, sus residuos y sus empaques sujetos a logística inversa obligatoria (2017), disponible [aquí](#).

⁶¹ Más información sobre el Instituto Brasileiro de Energía Reciclable (IBER), disponible [aquí](#).

adhieran al sistema. Cada actor en la cadena debe registrarse y pagar una tasa de asociación de entre 25 y 30 Dólares Estadounidenses (USD). Esta tasa no cubre los costos de infraestructura, los que son financiados por cada actor. En caso de cumplirse con los criterios ambientales, IBER otorga una certificación de duración anual.

Desafíos en la implementación. Entre los desafíos identificados se encuentra garantizar que los comerciantes participen del sistema, por ejemplo, mediante el no cobro de una tasa de asociación y fortalecer la fiscalización para garantizar que todos los productores, importadores, distribuidores y comercializadores participen del sistema de logística inversa.

Otros datos. El IBER es el órgano gestor que se encarga de implementar el sistema de logística inversa para BAPU en Brasil. Cuentan con tres herramientas de control y comunicación: (i) sitio web; (ii) Plataforma web (a través de la cual las empresas envían información y pueden emitir su propia certificación); (iii) Aplicación móvil (para minoristas y consumidores).

Chile

Características del mercado de baterías. Actualmente no se fabrican BAP siendo la demanda total satisfecha por baterías fabricadas en el extranjero, principalmente en China, Corea del Sur y Colombia, e importadas como repuestos o parte de equipos o vehículos automóviles⁶². El mercado de las baterías ha ido en aumento durante los últimos años, probablemente debido al aumento en el parque automotor⁶³. Según lo reportado por los responsables gubernamentales de llevar adelante la gestión de BAPU a nivel nacional, los ingresos netos de BAP fueron de 2.34 y 2.21 millones de unidades para los años 2018 y 2019⁶⁴.

Reciclaje y eliminación de BAPU. En la actualidad, existe una única empresa recicladora de BAPU⁶⁵, la cual que se estima recupera el 70 % (1.750.000 baterías aproximadamente). Mediante Decreto N° 2/10 del Ministerio de Salud, la exportación está prohibida. Según la Guía Técnica sobre Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas⁶⁶, un número importante de las BAPU generadas en Chile fue eliminada en el extranjero en el año 2007, exportándose a Venezuela y Perú 6.964.489 kg de desperdicios y desechos de pilas, baterías de pilas o acumuladores, eléctricos; pilas, baterías de pilas y acumuladores, eléctricos, inservibles, cantidad que puede representar, asumiendo un peso promedio de 13 kg para una batería de plomo drenada, aproximadamente 500.000 baterías.

Marco legal e institucional. Chile cuenta con la Ley 20.920 del año 2016, la cual establece el marco legal para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje⁶⁷. La ley tiene por objeto disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valoriza-

⁶² Más información sobre el Diagnóstico de Importación y Distribución de Baterías y Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas, disponible [aquí](#).

⁶³ Más información sobre la Guía Técnica sobre Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas, disponible [aquí](#).

⁶⁴ Actualización de información base e impactos ambientales específicos del producto prioritario baterías, contenido en la Ley N. ° 20.920. Disponible [aquí](#).

⁶⁵ Más información sobre Recimat, disponible [aquí](#).

⁶⁶ Más información sobre la Guía Técnica sobre Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas, disponible [aquí](#).

⁶⁷ Más información sobre la Ley N. ° 20.920 (Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y fomento al reciclaje), disponible [aquí](#).

ción, a través de la instauración de la REP y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente. La ley establece en su artículo 10 que la REP aplicará a las categorías o subcategorías definidas en los respectivos Decretos Supremos que establezcan metas y otras obligaciones asociadas para los productos prioritarios, entre los cuales se incluyen a las BAPU. Actualmente, Chile ha avanzado con el dictado de Decretos Supremos para otros productos prioritarios como los neumáticos, y espera que para fines del 2021 se haya avanzado en el Decreto para baterías. Puntualmente en lo que respecta a BAPU, cuenta con normativa del Ministerio de Salud de 2010 mediante la cual se prohíbe la exportación de BAPU.

Sistema de REP elegido. Al igual que otros países de la región, Chile ha adoptado por un sistema de REP para BAPU que consiste en la presentación de planes de gestión por parte de los importadores. Si bien el Decreto Supremo no se ha elaborado, cuentan con experiencias de otras corrientes contempladas como prioritarias en la Ley REP.

Desafíos en la implementación. Entre los desafíos en la implementación se encuentra la elaboración del reglamento para BAPU, teniendo que atravesar distintas instancias administrativas pero contando con la experiencia de otras corrientes de residuos que ya han sido reglamentadas.

Otros datos. Chile cuenta con una guía técnica sobre manejo de BAPU, desarrollada en el marco de la cooperación bilateral entre los Gobiernos de Chile y de la República Federal de Alemania, elaborada por profesionales de la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) y la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) ⁶⁸.

Colombia

Características del mercado de baterías. Existe una empresa líder que es fabricante e importadora de baterías y gestora de BAPU. Esta empresa fabrica el 80 % de las BAP, el restante 20 % provienen de empresas importadoras. En total existen 76 empresas importadores de BAP.

Reciclaje y eliminación de BAPU. Colombia cuenta con tres empresas que gestionan BAPU. Las tres empresas sólo tratan BAPU que se generan en el país, dado que el Congreso aprobó la Ley 1252/200869 que prohíbe expresamente la importación de RRPP. Estas empresas tratadoras tienen licencia ambiental otorgada por parte de las Autoridades Ambientales y, aunque en este sentido cumplirían con la normativa ambiental, se han registrado quejas informales. De allí, el desafío de hacer un buen seguimiento mediante la fiscalización y el control de las operaciones e instalaciones. En Colombia se recogen 32.000 T de BAPU al año y si exportación no está permitida. Los residuos de plomo obtenidos del reciclaje de BAPU podrían estar siendo exportados a Estados Unidos y Ecuador.

⁶⁸ Más información sobre la Guía Técnica sobre Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas, disponible [aquí](#).

⁶⁹ Más información sobre la Ley 1252 de 2008, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones, disponible [aquí](#).

Marco legal e institucional. Colombia cuenta con el Decreto 4741 de 2005⁷⁰, el cual tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente. Existen muchas normas que contemplan la REP y en el caso de BAPU, existe la Resolución 0372 de 2009⁷¹, la cual fue elaborada en diálogo con la industria.

Sistema de REP elegido. Colombia es uno de los países precursores en sistemas de REP de la región. La norma que regula la gestión de BAPU establece que quienes fabriquen o importen 300 o más baterías al año deben presentar un Plan de Gestión ante el Ministerio del Ambiente. Según la norma deben recogerse el 90 % de las baterías. Desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, evaluaron la política de RRPP 2007-2017, y como resultado en cuanto a los esquemas BAPU, se identificaron setenta y cinco Planes de Gestión individual, y un plan de Gestión colectivo.

Desafíos en la implementación. Uno de los desafíos más importante radica en alcanzar la voluntad política, y para ello se requiere capacidad técnica, conocer experiencias nacionales e internacionales en la definición de umbrales, metas de recolección, cobertura geográfica y otro tipo de datos que son necesarios para la toma de decisiones. Por otro lado, el productor debe entender la responsabilidad que posee frente a los residuos. La percepción del usuario en este sentido también es también una clave a considerar.

Se requiere que los sistemas de responsabilidad extendida crezcan, y para ello es fundamental la difusión de información. El control y vigilancia es otro de los desafíos clave en Colombia. En cuanto al control de la informalidad no cuentan con números precisos ni porcentajes. Se plantea como un desafío regular la informalidad y se manifiesta el interés de tener una metodología para medirla, a fin de evaluarla desde una racionalidad económica. Contar con cifras certeras ha sido un gran desafío en Colombia, al igual que el control en el transporte.

Otros datos:

- ✓ Colombia cuenta con un Manual de buenas prácticas ambientales para el manejo de BAPU del año 2008⁷².
- ✓ Desde el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, diseñaron una aplicación móvil (redpos-consumo), la cual recientemente ha sido rediseñada y se encuentra en proceso de actualización de información para su relanzamiento.

⁷⁰ Más información sobre el Decreto 4741 por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral (2005), disponible [aquí](#).

⁷¹ Más información sobre la Resolución 0372 de 2009, modificada por la Resolución 361 de 2011, disponible [aquí](#).

⁷² Más información sobre el Manual de buenas prácticas ambientales para el manejo de baterías usadas de plomo ácido, redactado por la Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaría Distrital de Ambiente (2008), disponible [aquí](#).

Costa Rica

Características del mercado de baterías. Si bien en el pasado sí, actualmente no existe producción nacional de BAP nuevas en Costa Rica. La totalidad de las BAP nuevas se importan, al mismo tiempo que se importan BAPU. En cuanto a la exportación de BAPU, si bien no cuentan con una norma específica para ello, se basan en el Principio de Proximidad contemplado en el Convenio de Basilea para prohibirla.

Año	Baterías nuevas importadas T
2017	9.724
2018	9.399
2019	9.445

Fuente: Dirección de Protección Radiológica y Salud Ambiental, Ministerio de Salud de Costa Rica, 2020.

Reciclaje y eliminación de BAPU. Existe una única fundidora de plomo que funciona hace 7 años y que emplea entre 15 y 20 personas (PBMETALS). De acuerdo a lo informado por las autoridades de Costa Rica, la tecnología aplicada para el proceso es de primer nivel, controlada y monitoreada por sistemas informáticos, generando altos estándares de calidad y protección al medio ambiente, y cumpliendo con normativas ambientales nacionales e internacionales como el Convenio de Basilea.

Las baterías son conducidas tal y como son recibidas mediante un montacargas a una trituradora -quiere decir que pueden contener o no ácidos-, y en un medio húmedo son trituradas. Se generan aguas residuales que arrastran los ácidos contenidos en las baterías, las cuales son enviadas al sistema de tratamiento y, una vez neutralizadas y depuradas, son recirculadas en el proceso de trituración y enfriamiento de los diferentes equipos. El PP, polímero termoplástico componente de las BAP, es separado de la trituradora en trozos pequeños -flota en la capa superior- para su posterior neutralización, escurrimiento, embalaje y exportación. Por otro lado, el plomo en forma de óxido de plomo, sulfato de plomo y plomo metálico es enviado al horno de fundición para su recuperación, donde se lleva a cabo un tratamiento pirometalúrgico a altas temperaturas.

Las emisiones generadas por este proceso son controladas mediante un sistema de captación de polvos y partículas finas (Bag House), el cual evita que sean enviadas a la atmósfera. La neutralización de los ácidos ocurrirá por medio de la adición de Hidróxido de Calcio. Esto ocurre en una serie de reactores controlados por computadora. Luego de un período determinado de tiempo en esta solución, los ácidos son neutralizados (pH entre 7 y 8) y convertidos en Sulfato de Calcio, el agua tratada (sin ácido) es dirigida a la máquina de trituración nuevamente.

Nunca hay vertido de aguas, siempre es recirculada en el proceso. Finalmente, los lodos residuales 'Sulfato de Calcio' son una materia prima utilizada para la fabricación de cemento. La empresa cuenta con certificación Green Lead para los sistemas de recuperación, sistemas de control de emisiones y la no generación de RRPP.

La empresa tiene una capacidad instalada de 21,600 T de BAPU anuales y se encuentra autorizada a gestionar 7200 T al año (el Ministerio de Comercio Exterior y Aduanas es el encargado de actualizar estas cuotas).

En cuanto a los controles, el Ministerio de Salud otorga los permisos sanitarios de funcionamiento y la empresa presenta los exámenes de los trabajadores de plomo de sangre. Asimismo, la Universidad Nacional realiza muestreos.

Año	BAPUS Recuperadas de Costa Rica (T)	Porcentaje de recuperación de Costa Rica	BAPUS importadas (T)	BAPUS totales recuperadas (T)	Recuperación vs capacidad instalada
2017	9699	100 %	6827	16526	77 %
2018	8903	95 %	7499	16402	76 %
2019	8880	94 %	5253	14133	65 %

Fuente: Dirección de Protección Radiológica y Salud Ambiental, Ministerio de Salud de Costa Rica, 2020.

Marco legal e institucional. La REP se encuentra definida por la Ley para la Gestión Integral de Residuos, Ley No. 8839, publicada el 13 de julio de 2010⁷³. En la norma, se establece que la REP aplica a los residuos de manejo especial (RME) mediante un Decreto que publica el Ministerio de Salud. En septiembre de 2014 se publicó la declaratoria de RME e incluyó a las BAPU en ese Decreto⁷⁴.

Sistema de REP elegido. De acuerdo a la normativa vigente, los importadores de BAPU se inscriben en lo que se llama “Unidades de Cumplimiento o UdC”. La UdC es una figura legal conformada por uno o más importadores o fabricantes de productos capaces de generar residuos de manejo especial, tales como baterías, sistemas de refrigeración o aparatos electrónicos, la cual debe estar inscrita ante la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud, con el fin de garantizar los mecanismos y acciones que garanticen la gestión integral de estos residuos una vez finalizada la vida útil del producto.

El listado UdC se encuentra disponible en el sitio web del Ministerio de Salud⁷⁵. Para ingresar al registro se cobra una tasa equivalente a USD 50 que tiene una vigencia de 5 años (un pago por UdC). En este marco, el importador debe presentar información sobre los residuos recuperados, el contrato con el gestor, y una nota con las cantidades tratadas emitida por el gestor. La meta de recuperación la fija el importador. En Costa Rica hay 332 UdC en general, de las cuales 4 pertenecen a BAPU. Para implementar el sistema de REP en BAPU se necesita definir las partidas arancelarias para poder publicar una Nota Técnica para Aduana. Al momento de mantener la entrevista con las autoridades costarricenses, para la efectiva implementación del sistema de REP en BAPU, restaba emitir la resolución pertinente y la nota técnica a Aduana.

Desafíos en la implementación. Entre los desafíos en la implementación se destacan, por un lado, tornar obligatorio el sistema de REP para BAPU a través de la Nota técnica a Aduana con las partidas arancelarias.

⁷³ Más información sobre la Ley 8839 sobre la gestión integral de residuos y el uso eficiente de los recursos, disponible [aquí](#).

⁷⁴ Más información sobre el Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos N.º 37788-S-MINAE, disponible [aquí](#).

⁷⁵ Más información sobre las Unidades de cumplimiento en gestión residuos manejo especial por el Ministerio de Salud de Costa Rica, disponible [aquí](#).

rias que aplican a las BAP (al momento de realizar la entrevista el sistema de REP en BAPU en Costa Rica es voluntario). Asimismo, es necesario mejorar el diagnóstico respecto al reciclaje informal. En cuanto a la fiscalización en las importaciones, si bien no se practican inspecciones in situ (dado que la operación es autodeclarativa), Aduana cuenta con un laboratorio propio. Desde el Ministerio de Salud tienen la potestad de fiscalización aunque enfrentan grandes desafíos en esta tarea debido a la falta de personal suficiente.

Otros datos:

- ✓ A diferencia de otros países de la región la Autoridad de Aplicación en materia de BAPU es el Ministerio de Salud.
- ✓ El país cuenta con políticas de REP para corrientes de residuos que ya se encuentran implementadas: llantas, RAEES y gases refrigerantes, lo que podría ser útil valerse de esas lecciones aprendidas.
- ✓ El proceso que deben cumplir los productores e importadores de RME, así como toda la información vinculada a la gestión de los mismos y de las BAPU en particular, se encuentra disponible en el sitio web del ministerio de Salud⁷⁶.

Honduras

Características del mercado de baterías. En cuanto a la fabricación nacional de BAP, anteriormente existían dos fábricas las cuales han cerrado. La totalidad de las BAP que ingresan al país lo hacen a través de la importación.

Cantidad en unidades y país de procedencia de BAP importadas en 2010.

País	México	Estados Unidos	Colombia	Otros
Unidades	1.303,11	896,2	883,3	262,9
Porcentaje	38,90 %	26,78 %	26,40 %	7,85 %

Fuente: "Gestión Actual de las Baterías Ácido Plomo Usadas en el Distrito Central en 2010", CESSCO

En junio de 2020, el Congreso Nacional aprobó un Decreto que permite la importación de BAPU para su tratamiento. Este decreto se encuentra en revisión por parte del Poder Ejecutivo dado que existe una prohibición de ingreso de RRPP contemplada en la Ley General del Ambiente de Honduras.

Según lo informado por las autoridades de Honduras, una alternativa viable sería analizar de qué manera se puede incrementar la cantidad de baterías que trata la empresa a nivel nacional con el objeto de disminuir su capacidad ociosa.

Reciclaje y eliminación de BAPU. En Honduras hay una única planta que recicla las BAPU, la cual posee Licencia Ambiental 2008/2009. La Dirección de Control de Ambiente realiza auditorías que incluyen

⁷⁶ Más información sobre el Registro de Gestores en Salud llevado a cabo por el Ministerio de Salud de Costa Rica, disponible [aquí](#).

controles de salud de los trabajadores y cumplimiento de la normativa ambiental. La empresa recicladora trata 600 T de baterías usadas mensuales, representando el 50 % de su capacidad. El proceso de reciclaje consiste en la separación del plomo para su fundición y la transformación de ácido en reactores. Se utiliza casi todo el material de la batería, no existiendo rechazo en el proceso. No todas las BAPU se tratan en esta única empresa habilitada de Honduras, otra parte va al mercado informal y otra parte se exporta a otros destinos (Corea Sur, Costa Rica y Guatemala, México).

En cuanto a los recicladores informales, no poseen el dato de cuántos trabajadores estarían implicados.

En lo que corresponde al cumplimiento del Convenio de Basilea, el CESCO es el Punto focal técnico. En este sentido, manifiestan que hay mucho comercio ilegal, siendo Corea el mercado principal.

Marco legal e institucional. Según se especifica en el Artículo 17, Sección Segunda, dentro de los residuos sólidos especiales del “Reglamento para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos⁷⁷”, las BAPU se clasifican como Residuos Domésticos Especiales y se los determina como residuos de origen domiciliar e institucional con características de alta peligrosidad. Honduras no cuenta con legislación sobre REP, aunque el Reglamento antes mencionado establece en su art. 23 que los generadores están obligados a establecer mecanismos de devolución y retorno. En junio de 2020, el Congreso Nacional aprobó un Decreto en el que se ejerció una interpretación a varios artículos contenidos en la Ley General del Ambiente para permitir la importación, fabricación y reciclaje de BAP, ya sea que estén nuevas, selladas o usadas. Actualmente, Honduras se encuentra en proceso de elaboración de dos documentos vinculados al objeto del Proyecto: (i) Reglamento para la GAR de las BAPU; y (ii) Reglamento para regular el plomo en pintura en Honduras.

En cuanto a los objetivos de regulación sobre BAPU, el equipo de la autoridad ambiental de Honduras destacó:

- ✓ Regular todo el ciclo de BAPU para ampliar el porcentaje de reciclaje.
- ✓ Controlar las importaciones de BAP para aplicar la REP.
- ✓ Incluir a los recolectores informales y chatarreros, dado que sufren un gran impacto en su salud al no cumplir con las buenas prácticas ambientales.
- ✓ Trabajar en recolectar información sobre importación, reciclaje y exportación para aumentar el índice de recuperación de BAPU.

En cuanto a espacios intergubernamentales o inter sectoriales, donde el diseño e implementación de un sistema de REP para BAPU podría ser discutido, el equipo de Honduras comenta que se han instalado mesas de trabajo intersectoriales. El lugar para tratarse sería el Comité de residuos que estaba en instancia de reactivación antes de la pandemia por COVID-19, pero quedó en *stand by*.

⁷⁷ Más información sobre el Reglamento para el manejo integral de residuos sólidos, realizado por la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, disponible [aquí](#).

Sistema de REP elegido. Existe una importadora de baterías nuevas (Johnson Control) que tiene una política comercial de uno a uno: venden una batería nueva a cambio de la entrega de una usada. Si bien no es un sistema de REP obligatorio, podría identificarse como una primera iniciativa de la cual se podrían obtener lecciones aprendidas y ser utilizadas en el proceso de elaboración de una norma.

Desafíos en la implementación. Se han identificado casos de importación ilegal de BAPU en Honduras. Aduanas ha colaborado y la Fiscalía del Ambiente también ha sido parte de estas detenciones.

Otro desafío se vincula a los recicladores informales, de los cuales no se tienen datos certeros respecto a la cantidad y las condiciones en que manipulan las BAPU. Asimismo, existe una presión de ciertos sectores de no permitir la importación de BAPU. Por el otro lado, la empresa recicladora manifiesta que su capacidad es mayor a la que se genera en Honduras.

Otros datos. De acuerdo al Informe “Gestión Actual de las baterías de plomo-ácido usadas en el Distrito Central en 2010” elaborado por el CESSCO, el 63,2 % de establecimientos que se dedican a la comercialización, reparación, reacondicionamiento y almacenamiento de BAP nuevas y usadas están ubicadas en áreas residenciales de la ciudad Capital, lo que evidencia que una gran cantidad de población está expuesta directamente a la contaminación de plomo afectando su calidad de vida.

República Dominicana

Características del mercado de baterías. República Dominicana tiene una fábrica de BAP a nivel nacional. Asimismo, existen BAP que provienen del mercado internacional a través de diversas importadoras. La importación de BAPU no está permitida dado que la Ley 218 de 1984 prohíbe la introducción al país, por cualquier vía, de excrementos humanos o animales, basuras domiciliarias o municipales y sus derivados, cienos o lodos cloacales, tratados o no, así como desechos tóxicos provenientes de procesos industriales⁷⁸. Además, la Constitución Nacional en su artículo 67 inc. 2, prohíbe la importación de residuos nucleares, tóxicos y peligrosos⁷⁹.

Reciclaje y eliminación de BAPU. Cuando las baterías pierden su vida útil, hay dos destinos posibles en República Dominicana: Cometa (única importadora que tiene un sistema de REP) y Ecoverde (única planta tratadora).

La Planta de reciclaje “Ecoverde reciclaje industrial”, era una empresa pequeña que ha ido creciendo. No se han encontrado datos respecto a las cantidades de BAPU recuperadas y la capacidad instalada nacional para el tratamiento. La empresa tiene un permiso ambiental que se otorga cada 5 años y presenta un informe de cumplimiento cada 6 meses. La autoridad ambiental realiza visitas periódicas. En cuanto al tipo de tratamiento, no se estaría aprovechando el 100 % de las BAPU y habría problemas con las escorias.

⁷⁸ Más información sobre la Ley N.º 218, que prohíbe la introducción al país, por cualquier vía, de excrementos humanos o animales, basuras domiciliarias o municipales y sus derivados, cienos o lodos cloacales, tratados o no, así como desechos tóxicos provenientes de procesos industriales, disponible [aquí](#).

⁷⁹ Más información sobre la Constitución de la República Dominicana, disponible [aquí](#).

Respecto a la recuperación informal de BAPU no se poseen números exactos, pero con todas las acciones realizadas disminuyeron las denuncias por intoxicación.

Uno de los logros destacados por las autoridades es el establecimiento del sistema voluntario de cambio de baterías por parte de las empresas, en el que las personas entregan las usadas y las empresas les dan una nueva con descuento.

Las autoridades manifestaron que, a pesar de no realizar controles sobre el transporte desde el punto de acopio hasta los dos destinos, no se reciben denuncias, considerándose que el reglamento que establece las pautas de transporte ha sido efectivo.

Marco legal e institucional. BAPU es un tema que se está trabajando desde 2007. Previamente, no había regulación en la materia y existía un alto involucramiento de recolectores informales.

Actualmente, el país ha emitido la Resolución 008-2015 que aprueba el Reglamento Técnico Ambiental para la Gestión de BAPU⁸⁰. Asimismo, a través del Programa Especial⁸¹, trabajaron en un proyecto de Reglamento Técnico Ambiental para La Gestión de Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos en República Dominicana⁸² que, de aprobarse, el país contaría con un marco general actualizado en la materia.

Sistema de REP elegido. Existe un sistema de REP voluntario implementado por la empresa Grupo Cometa mediante el cual se envían las baterías usadas a EVERFOCUS TECHNOLOGY, una compañía ubicada en Tampa, Estados Unidos, y ésta remite una batería nueva. En el nuevo reglamento de sustancias químicas, se trató de colocar la REP en sentido general para residuos o exportación de baterías. Además, existe un Proyecto de Ley sobre Gestión de Residuos que incluye la REP, en el que se listaron desechos prioritarios tales como BAPU y neumáticos. Actualmente, existe un esquema en el cual los importadores y productores presentan un plan de manejo, y dado que actualmente ya no se pueden exportar BAPU, el destino final debe ser nacional.

Desafíos en la implementación. Si se abre la importación va a haber un exceso de desechos y eso va a generar la disminución del costo de las BAPU. Desde la experiencia de República Dominicana, es necesario trabajar un tiempo prolongado y atravesar el proceso de diálogo con la industria y todos los actores involucrados. Asimismo, es preciso reforzar las tareas de fiscalización y control para que se cumplan los criterios ambientales.

Otros datos: en Haina, República Dominicana, se realizó un estudio sobre la detección de plomo en 116 niños que vivían cerca de un horno de fundición de reciclaje de baterías de plomo-ácido (Kaul & Mukerjee, 1999). Se detectaron concentraciones muy altas de plomo en sangre con un valor medio de 71 µg/dL. Poco después, el gobierno cerró la planta de reciclaje.

⁸⁰ Más información sobre la Resolución N. ° 008-2015, la cual aprueba el reglamento técnico ambiental para la Gestión de BAPU, disponible [aquí](#).

⁸¹ Más información sobre el Programa Especial de Naciones Unidas, disponible [aquí](#).

⁸² Más información sobre el Borrador del "Reglamento Técnico Ambiental Para La Gestión De Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos en La Republica Dominicana", llevado a cabo por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, disponible [aquí](#).

Seis meses después, se realizó un estudio de seguimiento en 146 niños intoxicados por plomo en la misma comunidad (Kaul et al., 1999). Se detectó que, a pesar de que las concentraciones de plomo en sangre, se habían reducido de manera significativa, con una media de 32 µg/dL (un rango de 6 a 130 µg/dL), siendo éstas todavía altas. Solo el 9 % de los niños tenía concentraciones de plomo en sangre por debajo de 10 µg/dL y el 28 % de los niños las tenían por encima de 40 µg/dL. A modo de comparación, también se realizó un estudio en 63 niños de una comunidad cercana, que tenían características demográficas similares, pero sin la presencia de un horno de fundición. En este caso, la concentración sanguínea media de plomo era de 14 µg/dL (un rango de 20 a 99 µg/dL) y el 42 % de los niños presentaban niveles de <10 µg/dL⁸³.

Uruguay

Características del mercado de baterías. Desde el 2013 no se fabrican baterías en Uruguay. Actualmente se ensamblan, a través de dos empresas, o se importan (30-35 empresas). En promedio se importan unas 5000 T anuales, aunque se ha llegado a 5400/5700 T anuales. Uruguay no permite el ingreso de BAPU mediante Ley 17.220 (1999), la cual prohíbe el ingreso y tránsito de RRPP⁸⁴.

Reciclaje y eliminación de BAPU. En Uruguay no hay plantas que procesen el plomo y el ácido de las BAPU, por lo que las mismas se exportan en un porcentaje que en general supera el 80 % (en 2018, la recuperación alcanzó el 98 % y en 2019 el 75 %). Anteriormente se exportaba a Europa y Asia, pero en la actualidad, dado que Marruecos no autoriza el tránsito, todo se exporta a Israel.

En 2007, los niveles de recuperación de BAPU no superaban el 7 %. En esos momentos Brasil reguló y prohibió la importación de RRPP y esto mejoró los niveles de recuperación en Uruguay.

En cuanto al sector informal, desde la Ley se apuesta a la formalidad. En teoría los Planes Maestros no pueden recibir BAPU del mercado informal. Los Planes Maestros quedan obligados a presentar informes anuales e indicar si algo les llega por canal informal.

Marco legal e institucional. Uruguay cuenta con la Ley N° 17.775 de 2004 sobre prevención de la contaminación por plomo, que establece un sistema de logística inversa⁸⁵. En su artículo 16, establece que todas las baterías de desecho que contienen plomo deberán entregarse a sus respectivos fabricantes o importadores y/o a quienes hagan sus veces, a efectos de que procedan según lo que se establezca en la reglamentación pertinente. Los tenedores de baterías de desecho que no accedan al circuito comercial formal deberán entregarlas en los lugares que las Intendencias y las Juntas Locales dispongan. El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, en coordinación con las Intendencias Municipales y Juntas Locales, determinarán lugares para asegurar la recolección final de las baterías descartadas en condiciones de seguridad y de acuerdo con lo que establezca la reglamentación. Asimismo,

⁸³ Más información sobre el Reciclaje de baterías de plomo-ácido usadas: consideraciones sanitarias (OMS, 2017), disponible [aquí](#).

⁸⁴ Más información sobre la Ley 17.229 sobre introducción de residuos o desechos peligrosos, disponible [aquí](#).

⁸⁵ Más información sobre la Ley 17.775 sobre Declaración de interés general, regulación de la contaminación por plomo, disponible [aquí](#).

el Decreto 373/003, aprueba el Reglamento de baterías de plomo y ácido usadas o a ser desechadas⁸⁶. Este Decreto fue el primero que trajo la figura de la REP y entre sus fortalezas se puede destacar la atribución de responsabilidades en toda la cadena de gestión.

Desde Uruguay están impulsando una actualización de la reglamentación que permita aumentar los niveles de retornabilidad de estas baterías a través de un mercado formal y que incorpore en el alcance otras baterías distintas a las de plomo-ácido. Entre otros aspectos se espera:

- ✓ Incorporar baterías utilizadas en movilidad eléctrica y almacenamiento estacionario.
- ✓ Prohibir la venta de una batería nueva si el comprador no entrega una usada o no presenta un certificado que acredite que gestionó la batería usada a través de los canales autorizados. De lo contrario, corresponderá implementar un sistema de retornabilidad que deberá estar definido en los Planes Maestros aprobados.

En cuanto a los aspectos institucionales, al igual que en la mayoría de los países de la región, las capacidades de control de la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINAMA) son limitadas.

Sistema de REP elegido. Todo importador o gran consumidor de BAP debe contar o adherirse a un Plan Maestro aprobado por DINAMA, en función de lo establecido en el Decreto 373/2003 que aprueba el Reglamento de baterías de plomo-ácido usadas o a ser desechadas⁸⁷. Este Decreto dispone la responsabilidad extendida al importador-fabricante. A tales efectos, los responsables deben contar o adherir a un plan maestro de gestión aprobado por el Ministerio que comprenda la retornabilidad y destino final (art. 2). Por otro lado, se estableció de manera obligatoria a los puntos de venta y distribuidores que cuenten con sistemas o centros de recepción que habiliten la devolución de la batería usada y desechada por el consumidor. Adicionalmente, los que presten servicio de recambio de batería tendrán el deber de ofrecer al usuario o consumidor final la posibilidad de retener la batería usada, salvo decisión contraria del cliente (art. 4).

Bajo el artículo 8 se exige que los centros de recepción primaria de BAPU formen parte de por lo menos un Plan Maestro aprobado y cuenten con autorización de DINAMA, y mediante artículo 12 que los depósitos transitorios cuenten también con autorización de DINAMA. Las plantas de reciclado y gestión de baterías deberán contar con autorización del actual Ministerio de Ambiente (antes Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) (art. 13-15). Asimismo se definió un usuario o consumidor especial⁸⁸, pero sin embargo, nunca se reglamentó (art. 6). El seguimiento y control se realiza a través del registro y Declaraciones Juradas obligatorias de los fabricantes e importadores (art. 17). En lo que respecta a BAPU hay 7 Planes Maestros, de los cuales dos son los más representativos.

⁸⁶ Más información sobre el Decreto 373/003 sobre la Regulación del manejo y disposición de baterías de plomo, disponible [aquí](#).

⁸⁷ *Idem*

⁸⁸ Usuario especial: Toda persona física o jurídica, que adquiera para su uso o para su reventa no comercial o profesional, baterías o acumuladores eléctricos de plomo y ácido, en una cantidad igual o superior a la que establezca el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, serán considerados usuarios o consumidores especiales a los efectos de este decreto.

Desafíos en la implementación. La Prohibición de ingreso de RRPP en la región es un tema central. Se podría analizar si el ingreso de BAPU provenientes de Uruguay contribuiría a disminuir el comercio ilegal. Esto se ha planteado para otras corrientes de residuos en el ámbito de MERCOSUR no pudiendo arribarse a una solución.

Otros datos: al igual que en la mayoría de los países de la región, la gestión de Residuos en Uruguay tiene un alto nivel de informalidad. Puntualmente en la gestión de Baterías, en el año 2019 se ha identificado una marcada disminución de la recuperación (1500 T en 2019), posiblemente por diversificarse hacia otros países, especialmente Brasil.



RED INTERGUBERNAMENTAL
DE QUÍMICOS Y DESECHOS PARA
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

ONU 
programa para el
medio ambiente

