

BASES PARA INTEGRAR PLANES DE MANEJO DE ACUMULADORES USADOS QUE CONTIENEN PLOMO

Dra. Cristina Cortinas de Nava¹

Contenido

Introducción _____	2
Visión panorámica sobre los acumuladores en México _____	3
Directrices Técnicas para el Manejo Ambientalmente Racional de los Acumuladores de Plomo _____	10
Introducción _____	10
¿Por qué reciclar? _____	11
Características técnicas de los acumuladores de plomo _____	12
Fases previas al reciclado _____	17
Disposiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Aplicables al Manejo de los Acumuladores _____	22
Conclusiones y perspectivas _____	30
ANEXO 1 _____	31
LOS ACUMULADORES USADOS PUEDEN DAR ¡MUCHA BATERÍA! Y NO CONVERTIRSE EN RESIDUOS PELIGROSOS _____	31

¹ La responsabilidad de las opiniones e ideas vertidas en este documento es sólo de la autora del mismo, quien colaboró en la formulación y proceso de dictamen de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de México, en la cual se establece la obligación de formular planes de manejo para los acumuladores a base de plomo.

Introducción

De conformidad con el artículo 31, fracción IV, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de México, que entró en vigor en enero de 2004, están sujetos a planes de manejo los acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo, los cuales deberán ser formulados en un plazo no mayor a dos años tras de la entrada en vigor de dicha Ley.

Es importante mencionar que desde 1988 la legislación de los residuos peligrosos emanada de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), de su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos y de la norma técnica ecológica (hoy norma oficial mexicana NOM-ECOL-052-1995), que permite la clasificación de estos residuos, sujetó a este tipo de acumuladores a sus disposiciones, lo cual en este caso y por la existencia de capacidad nacional en materia de reciclaje de acumuladores y de metales como el plomo, vino a fortalecer el desarrollo de esta infraestructura así como la relativa a su acopio y transporte.

Sin embargo, a pesar de que hace unos años era común para el consumidor la compra de los acumuladores en distribuidores que aceptaban la devolución de los usados y ofrecían una reducción en el precio de los nuevos, con el advenimiento de centros comerciales en los que se venden este tipo de productos pero no se acepta su devolución los consumidores no tuvieron otra opción más que tirar los usados a la basura, lo que obligó a los recicladores de los mismos a establecer mecanismos para recuperarlos mediante intermediarios (pepenadores, servicios urbanos de limpia o comercializadores de materiales reciclables).

Con la nueva legislación se deberá volver a la práctica original de aceptar la devolución por parte de los clientes de los acumuladores usados y aprovechar la experiencia ya existente en el país a este respecto, que incluye el desarrollo de materiales educativos y de difusión para orientar a los consumidores.

El propósito de este documento es contribuir a facilitar la formulación de los planes de manejo de acumuladores a los que se hace referencia, poniendo al alcance de los interesados e involucrados en su implantación información relevante al tema, que permita además poner en contexto la experiencia nacional en la materia y enmarcarla en iniciativas que al respecto se han desarrollado a nivel internacional.

Este documento está estrechamente relacionado con otro similar dedicado a los planes de manejo de pilas y baterías eléctricas a base de mercurio y níquel-cadmio, el cual está disponible en la página (www.cristinacortinas.com) y que fue elaborado, entre otros, con base en un trabajo desarrollado por el Instituto

Nacional de Ecología (INE) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) destinado a su publicación en las Guías Ecológicas que publica dicha institución.² En esta ocasión se tomará en cuenta, también, otro estudio realizado por el Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (CENICA) del INE, para la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos (REPAMAR), con el objeto de revisar la experiencia en materia de manejo de pilas y baterías (incluyendo los acumuladores de automóviles a base de plomo), en Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador y México.³

En el documento relativo a los planes de manejo de pilas y baterías eléctricas citado previamente, se tomó en cuenta la forma en que éstas son reguladas en Estados Unidos a través de la Regulación Universal de los Residuos dado el carácter innovador de esta regulación, por lo cual se invita a los lectores a revisar ese documento y consultar el portal de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos que proporciona acceso a ésta y a otra información relevante (www.epa.gov).

En este caso se prestará particular atención a algunos elementos claves de las Directrices Técnicas para el Manejo Ambientalmente Racional de los Acumuladores de Plomo de Desecho del Convenio de Basilea, refiriéndolos textualmente e invitando a consultar el documento original que ha sido traducido al español.⁴ Es importante mencionar a este último respecto, que México suscribió y ratificó el Convenio de Basilea sobre Movimientos Transfronterizos y Disposición de Residuos Peligrosos, mediante el cual se obliga a cumplir con sus disposiciones y a dar un manejo ambientalmente adecuado a los residuos, para lo cual es referencia obligada la lectura de las Directrices o Guías formuladas para facilitar el cumplimiento del Convenio y que se encuentran disponibles en el portal correspondiente (www.basel.int).

Visión panorámica sobre los acumuladores en México

De acuerdo con la nueva legislación en materia de residuos, la formulación de los planes de manejo, así como el diseño y establecimiento de sistemas de manejo integral de residuos de cualquier índole, demanda la realización de un diagnóstico básico que permita definir el universo de residuos que cubren (o de productos posconsumo a los que aplican), así como la capacidad instalada para su manejo. Para los fines que persigue el presente documento y por la dificultad

² J.C. Díaz y M.L. Díaz Arias. Contaminación por pilas y baterías en México. Instituto Nacional de Ecología/Semarnat. 2004 (Correos electrónicos: jdcastro@ine.gob.mx, mldiaz@ine.gob.mx)

³ G. Solórzano Ochoa. Revisión y análisis de las experiencias de Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador y México respecto de los cinco elementos claves para el manejo ambiental de PILAS Y BATERÍAS. Preparado para la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos (REPAMAR) por el Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (CENICA – MEXICO). Reporte final. 2000.

⁴ Convenio de Basilea. Directrices Técnicas para el Manejo Ambientalmente Racional de los Acumuladores de Plomo de Desecho. Septiembre 2003. (disponible en: www.basel.int)

que entraña la obtención de información sobre las marcas y volúmenes de acumuladores a base de plomo que se comercializan en México (producción, reciclado, importación, exportación), no se cubrirá este aspecto. Aunque cabe mencionar que en el estudio realizado por el CENICA-INE referido en la cita 3, se indica lo siguiente que puede ser de utilidad:

“En el número 275 del año 2000 en la revista del consumidor se presentó el estudio hecho a 143 modelos de acumuladores para vehículos automotores de las 19 marcas más representativas que se comercializan en el mercado: LTH, RCL, Gonher, América, Ca-Le, Monterrey, AC Delco, Napa, Bosch, Varta, Celtik, Cronos, Diener, Full Power, LTH Hi-Tec, Carrefour, Omega, Lazarini y Gigante.”

Así mismo, se tuvo acceso a la información referida en el cuadro 1 en relación con la producción de acumuladores de uso industrial que puede ser relevante.

**Cuadro 1. Acumuladores (Piezas)
Totales por años**

PERIODO	Para Usos Industriales
1987	77,291
1988	65,164
1989	56,251
1990	74,717
1991	86,488
1992	90,794
1993	71,728
1994	71,180
1995	33,613

Fuente: Sector Manufacturero, Indicadores de la Encuesta Industrial Mensual por División y Clase de Actividad Económica, Cifras Absolutas, 129 Clases de Actividad Económica, Volumen y Valor de la Producción por Clase de Actividad y Producto, Volumen 3791. Fabricación de Acumuladores, Baterías y Pilas

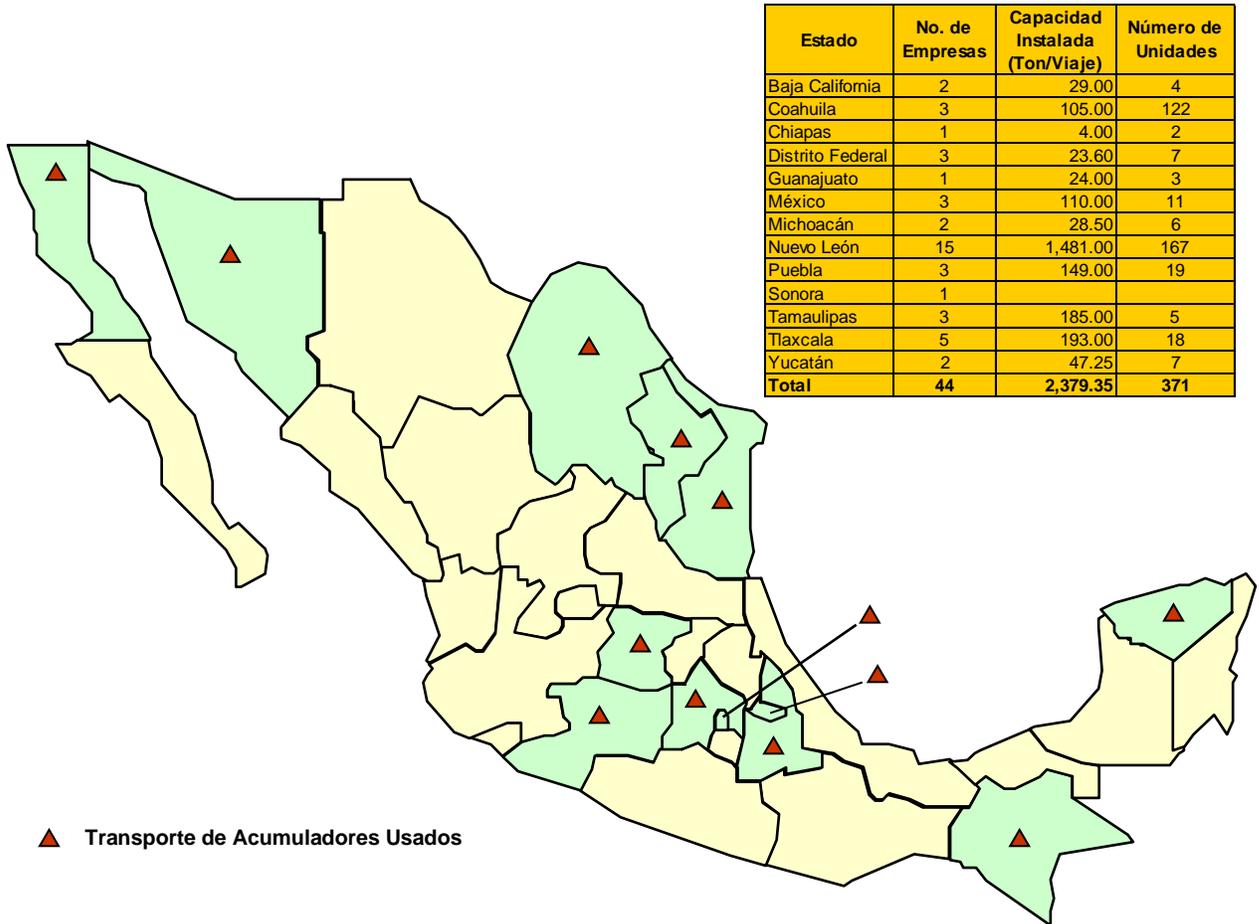
A continuación se revisará, aunque sólo de manera ilustrativa más no exhaustiva, la capacidad autorizada para el manejo de los acumuladores y el reciclado de éstos y del plomo, a partir de la información de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales hasta el año 2004.

En cuanto al transporte de acumuladores usados, se ha autorizado un total de 371 empresas con una capacidad instalada de 2,379, 35 toneladas por viaje y distribuidas geográficamente como se indica en la figura 1.

En lo que se refiere al reciclaje de acumuladores o de sus componentes, se ha autorizado un total de 13 empresas dedicadas al reciclaje de metales (fundamentalmente plomo) provenientes de acumuladores usados (8, citadas en el cuadro 2) o de otros orígenes (5 citadas en el cuadro 3), con una capacidad

instalada de 520, 710 toneladas por año y 152, 900 toneladas por año, respectivamente, cuya distribución geográfica aparece en la figura 2.

Figura 1. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS EMPRESAS AUTORIZADAS PARA EL TRANSPORTE DE ACUMULADORES USADOS



Cuadro 2. EMPRESAS AUTORIZADAS PARA EL RECICLAJE DE METALES (PLOMO) A PARTIR DE ACUMULADORES

Autorización	Empresa	Estado	Capacidad Ton/año	Fecha de expedición	Año de Expiración
19-12-PS-V-07-94	ACUMULADORES MEXICANOS, S.A. DE C.V. (PLANTA CIENEGA DE FLORES, N.L.)	NUEVO LEÓN	43200	07/02/1994	IND
21-41-PS-V-01-94	ACUMULADORES MEXICANOS, S.A. DE C.V. (PLANTA TLAXCALA)	TLAXCALA	43200	07/02/1994	IND
19-18-PS-VI-08-2003 (RENOVACIÓN)	CORPORACIÓN PIPSA, S.A. DE C.V.	NUEVO LEÓN	19680	03/04/2003	2008
14-97-PS-VI-01-2002	DIAN PROCESOS METALÚRGICOS, S.A. DE C.V.	JALISCO	360000	18/03/2002	2007
29-31-PS-VI-01-2002	EMPRESAS CA-LE DE TLAXCALA, S.A. DE C.V.	TLAXCALA	25590	28/02/2002	2007
02-4-PS-VI-05-2003	OXIDOS Y PIGMENTOS MEXICANOS,	BAJA	240	11/12/2003	2008

(RENOVACIÓN)	S.A. DE C.V.	CALIFORNIA			
15-57B-PS-VI-37-98	P.M. METALES, S.A. DE C.V.	MÉXICO	7200	11/12/2003	2008
19-41B-PS-VI-04-2003	ELÉCTRICA AUTOMOTRIZ OMEGA, S.A. DE C.V.	NUEVO LEÓN	21600	11/03/2004	2009

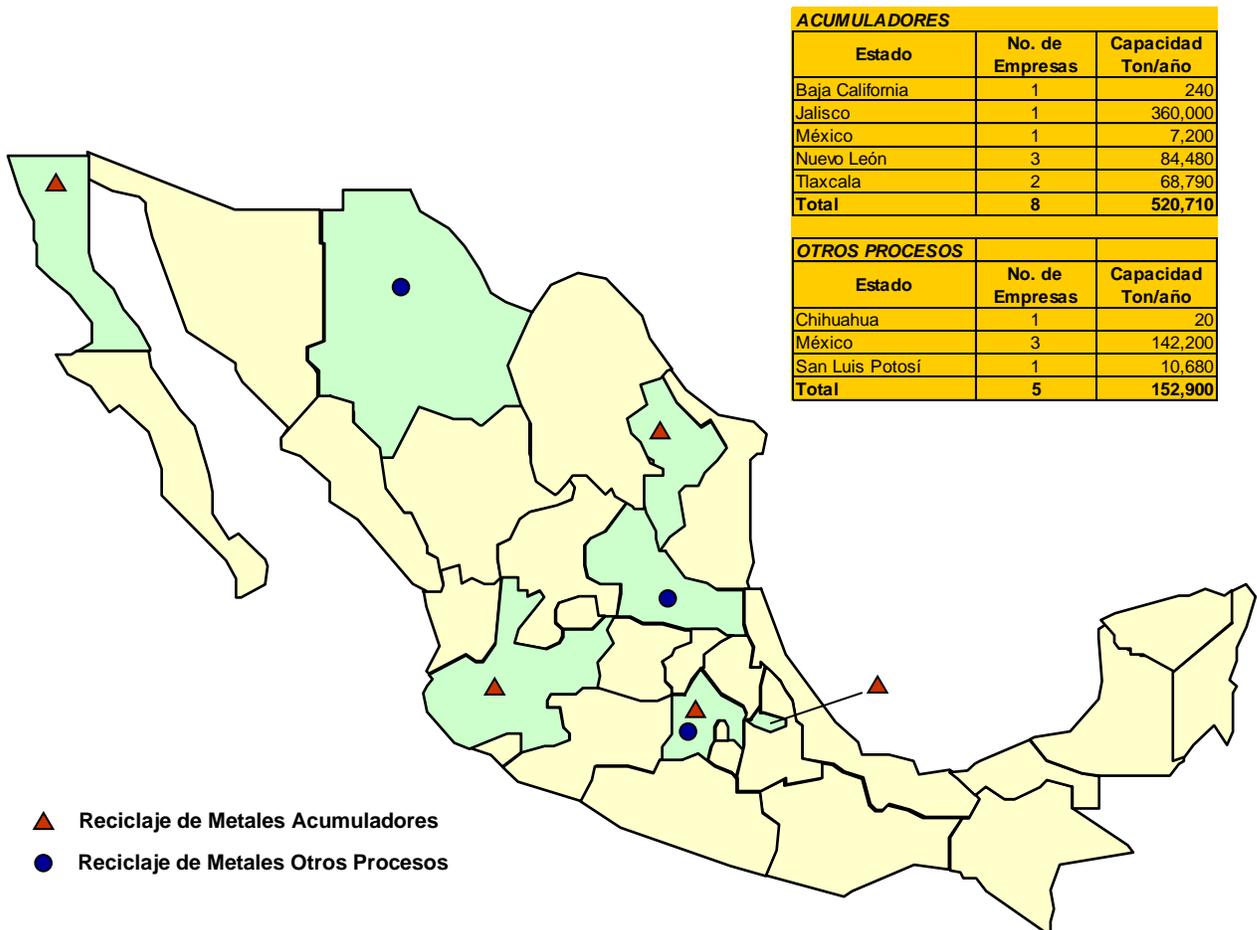
Fuente: Semarnat, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, 2004.

Cuadro 3. EMPRESAS AUTORIZADAS A RECICLAR METALES (plomo) POR OTROS PROCESOS

Autorización	Empresa	Estado	Capacidad Ton/año	Fecha de expedición	Año de Expiración
15-121-PS-V-09-94	INDUSTRIAS DEUTCH, S.A. DE C.V.	MÉXICO	7200	28/10/1994	IND
24-28-PS-VI-01-2000	ORGANIZACIÓN METAL VERT, S.A. DE C.V.	SAN LUIS POTOSÍ	10680	01/11/2000	2005
15-109B-PS-VI-20-99	RAYO DE MÉXICO, S.A.	MÉXICO	120600	06/08/1999	2004
8-37B-PS-VI-20-99	RAUL MONTELOGO ESPINOZA	CHIHUAHUA	20	17/12/1999	2004
15-104-PS-VI-02-2004 (RENOVACIÓN)	ESTAÑO ELECTRO, S.A. DE C.V.	MÉXICO	14400	29/01/2004	2005

Fuente: Semarnat, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, 2004.

Figura 2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS EMPRESAS AUTORIZADAS PARA EL RECICLAJE DE METALES (PLOMO)



A su vez, y en cuanto a la autorización de la importación de acumuladores usados para su reciclaje en México, de conformidad con la LGEEPA y el Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos, en el cuadro 4 se resumen las importaciones de acumuladores usados en el periodo 2000 a 2004, provenientes de Estados Unidos.

Cuadro 4. IMPORTACIONES DE ACUMULADORES USADOS AUTORIZADAS 2000-2004

Año	Piezas	Ton
2000	5,050,000	
2001	4,750,000	
2002	1,500,000	84,289
2003		96,500
2004		47,500
Total	11,300,000	228,289

Fuente: Semarnat, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, 2004.

En el estudio realizado por el CENICA-INE para la REPAMAR sobre la situación nacional en materia de manejo de los acumuladores a base de plomo se refiere que:

“Actualmente en la planta Ciénega de Flores de la empresa ENERTEC de México se lleva a cabo la recuperación de metales a partir de acumuladores usados...Además cuentan con 5 plantas para la producción de baterías: Planta Torreón, Planta Celaya, Planta Monterrey, Planta Escobedo, Planta Ciénega, Planta San Francisco”.⁵

En el mismo estudio se hace referencia a la información que aparece en el cuadro 5, que permite conocer algunas de las experiencias sobre difusión o comunicación a los consumidores y al público general acerca del manejo de pilas y baterías, incluyendo los acumuladores de automóviles (ver anexo 1)

Cuadro 5. Materiales de capacitación sobre pilas, baterías y acumuladores

Materiales o tipo de capacitación	Descripción	Autor o programa al que pertenece	Referencia
Manual “Los acumuladores usados pueden dar ¡Mucha batería!...y no convertirse en residuos peligrosos”	Manual dirigido a todos aquellos que realicen los cambios de baterías a los vehículos. De forma breve se dice qué es lo que se debe saber sobre los acumuladores, manejo adecuado, los beneficios y las consecuencias de las malas prácticas, así como un directorio de plantas recicladoras	Elaborado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) a través de la Dirección de Desechos Sólidos y Restauración de Suelos Contaminados.	INE, “Los acumuladores usados pueden dar mucha batería”. Primera edición. México, 2000.

⁵ Consultar portales: (www.enertec.com o bien <http://www.acumex.com/web/default.htm>)

Materiales o tipo de capacitación	Descripción	Autor o programa al que pertenece	Referencia
Tríptico "Los acumuladores usados pueden dar ¡mucho batería! ...y no convertirse en residuos peligrosos".	En este tríptico se hace una breve mención sobre el manejo adecuado de los acumuladores y las consecuencias de no hacerlo.	Elaborado por el INE a través de la Dirección de Desechos Sólidos y Restauración de Suelos Contaminados.	Los acumuladores usados pueden dar mucha batería. Primera edición. México, 2000
Taller para la promoción del reciclado de Pilas y Baterías Ni-Cd	En el año de 1998, se llevó a cabo este taller en la Ciudad de México, al cual asistieron los sectores productores y distribuidores de pilas Ni-Cd, además de algunos otros dedicados a la distribución de pilas y baterías de otro tipo.	Instituto Nacional de Ecología, OCDE	OECD, 1998 (www.oecd.org)
Guía Técnica: Identificación de alternativas para el reciclado de pilas	En esta guía se encuentran aspectos relacionados con: Normatividad mexicana relativo a la recolección de pilas y disposición Clasificación de las pilas Opciones de manejo adecuado Análisis costo-beneficio Recomendaciones acerca de las opciones mas adecuadas Análisis de posibilidades para el manejo de pilas Entre otros.	Estudio elaborado por un consultor a solicitud de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca/Instituto Nacional de Ecología/Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas (DES, 2000)	Revised Draft OECD Guidance Document for Development of Successful Systems for the Collection and Recycling of Nickel-Cadmium Batteries" (1999).
Documento elaborado por la OECD como guía para la implementación de programas de recolección y reciclaje de baterías níquel-cadmio.	Organización de cooperación para el desarrollo económico OECD	OECD, 1999	Estudio de pilas, para adquirir el más adecuado.

Materiales o tipo de capacitación	Descripción	Autor o programa al que pertenece	Referencia
Estudio de calidad realizado a 9 marcas de pilas. En este estudio se consideraron los tipos de pilas alcalinas, zinc-carbón y zinc-cloro, en los tamaños "AAA", "AA", "C", "D" y 6LR61 (9v), tanto de fabricación nacional como de importación. Las marcas analizadas fueron: Pilas alcalinas: Duracell, Energizer, Phillips, Kirkland, Varta, Panasonic, Ray-o-vac y Sony. Pilas zinc-carbón: Ray-o-vac y varta. Pilas zinc-cloro: Eveready, Ray-o-vac y Panasonic. Este análisis se basó en lo indicado en la Norma Mexicana NMX-J-160-1994- ANCE.	Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO)	Revista del consumidor Diciembre de 1998, No. 262	Estudio de acumuladores, para adquirir el más adecuado.
Estudio de calidad realizado a 143 modelos de acumuladores para vehículos automotores de las 19 marcas más representativas que se comercializan en el mercado: LTH, RCL, Gonher, América, Ca-Le, Monterrey, AC Delco, Napa, Bosch, Varta, Celtik, Cronos, Diener, Full Power, LTH Hi-Tec, Carrefour, Omega, Lazarini y Gigante.	Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO)	Revista del consumidor No. 275 Año 2000	

Fuente: G. Solórzano Ochoa. Revisión y análisis de las experiencias de Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador y México respecto de los cinco elementos claves para el manejo ambiental de PILAS Y BATERÍAS. Preparado para la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos (REPAMAR) por el Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (CENICA – MEXICO). Reporte final. 2000.

Otra información de interés para los propósitos que persigue este documento, a la que se hace mención en el estudio del CENICA-INE, es la que aparece en el cuadro 6, acerca de la propuesta de aplicación de instrumentos económicos para apoyar el establecimiento de sistemas para la devolución de productos posconsumo.

Cuadro 6. Propuestas de instrumentos económicos en México.

Fuente	Especificaciones	Descripción	Referencias
1) Propuesta para establecer el sistema de depósito reembolso en	Estudio realizado por la Dirección de Economía del INE durante la	En esta propuesta se incluyen los aceites, las pilas y las llantas usadas	Saad, Laura y Colín, Sergio Instrumentos económicos y medio

residuos clasificados de manejo especial.	administración federal pasada.		ambiente. Propuesta para establecer un sistema depósito reembolso en residuos clasificados de manejo especial. Economía Ambiental, Primera Edición. 1996. México.
2) Depósito reembolso dentro del programa de recolección de baterías de níquel-cadmio	Se aplicó un incentivo, el cual era regresar la pila usada, adquirir otra y se daba el 20 % de descuento.	Programa de recolección de baterías de níquel-cadmio de Motorota México	Castro, José (2001), comunicación personal.

Fuente: G. Solórzano Ochoa. Revisión y análisis de las experiencias de Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador y México respecto de los cinco elementos claves para el manejo ambiental de PILAS Y BATERÍAS. Preparado para la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos (REPAMAR) por el Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (GENICA – MEXICO). Reporte final. 2000.

Directrices Técnicas para el Manejo Ambientalmente Racional de los Acumuladores de Plomo

A continuación se transcribirán textualmente algunos de los elementos relevantes de las Directrices formuladas en el marco del Convenio de Basilea para orientar el manejo de los acumuladores de plomo usados, lo cual puede ofrecer un sustento apropiado para la formulación de los planes de manejo correspondientes en México, dando por hecho que quienes estarán involucrados en esta tarea analizarán por completo el contenido de las Directrices.

Introducción

1. Actualmente, en la mayoría de los países los acumuladores de plomo usados se devuelven para que se recicle el plomo. No obstante, teniendo en cuenta que un acumulador ordinario contiene también ácido sulfúrico y varios tipos de plásticos, es posible que el proceso de reciclado llegue a representar un peligro, si no se controla debidamente. Por esa razón, las presentes directrices técnicas están destinadas a orientar a los países que se proponen aumentar su capacidad de manejo de los acumuladores de plomo usados y desechados. En el documento se ha aplicado un criterio amplio y se proporciona información clara sobre varias cuestiones relacionadas con esos desechos. Cabe esperar que la utilización de las directrices permita a los países mejorar sus actividades en relación con los siguientes aspectos:

- a) protección y mejoramiento cualitativo de su medio ambiente;
- b) protección de la salud de su población;
- c) adopción de tecnologías poco contaminantes, para reducir al mínimo la generación de desechos;
- d) adopción de la reutilización y el reciclado como medio para proteger los recursos naturales no renovables y reducir el consumo de energía;

- e) adopción del manejo ambientalmente racional de los acumuladores de plomo usados;
- f) creación de un sistema sostenible y regulado de aprovechamiento del plomo;
- g) adopción de planes de manejo de los desechos de plomo;
- h) generación de beneficios sociales, económicos y ambientales mediante el manejo ambientalmente racional de los desechos de plomo.

2. No obstante, cabe señalar que en las presentes directrices no se describe tecnología alguna. Se aplica en cambio un criterio más amplio al analizar temas generales referentes al reciclado del plomo y se invita al lector a que consulte la bibliografía indicada al final del documento.

¿Por qué reciclar?

3. El proceso de reciclado es un elemento esencial del desarrollo sostenible y posibilita una utilización racional de recursos naturales escasos, o que pudieran escasear, como el plomo. El proceso de reciclado presenta grandes ventajas:

- a) **Mayor duración de los recursos naturales.** Pese a que en todo el mundo existen yacimientos de minerales no descubiertos, todos, en fin de cuentas, son finitos y este límite está relacionado con su ritmo de utilización. De ahí que los procesos de reciclado aumenten la duración de esos yacimientos;
- b) **Menor costo monetario.** La utilización de materiales de segunda fusión permite lograr economías monetarias porque: a) los procesos son más baratos que el de recuperación de los minerales primarios; b) se reduce la dependencia de las materias primas importadas; c) se aprovecha mejor el costo de inversión en equipo, y d) disminuye la producción de desechos, especialmente los de la extracción primaria;
- c) **Conservación de energía.** Dado que muy pocos metales se encuentran en la naturaleza en formas que permitan su utilización inmediata, los procesos de reciclado permiten la producción de metales con apenas un 25% o menos de la energía utilizada en los procesos primarios. Es más, dado que la mayoría de los procesos primarios de producción de metales requiere procedimientos que utilizan una gran cantidad de energía, que suelen depender de los combustibles fósiles, como ocurre, por ejemplo, en los hornos, los procesos de reciclado constituyen un medio de reducir la contaminación.

4. Además de estos aspectos, comunes a todos los procesos de reciclado de metales, en el caso del plomo propiamente dicho hay otros factores importantes que hacen que su reciclado sea aún más aconsejable a los efectos de la protección del medio ambiente:

- a) **toxicidad para el medio ambiente y la salud humana:** Son harto conocidas las consecuencias de la exposición al plomo para el ser humano o para el medio ambiente. Por lo tanto, es lógico pensar que la falta de un sistema de reciclado del plomo aumentaría extraordinariamente el riesgo de exposición, ya que los desechos de plomo podrían enviarse hacia destinos no seguros desde el punto de vista ambiental;
- b) **amplias posibilidades de reciclado:** El hecho de que el plomo tiene un punto de fusión bajo y es fácil afinarlo a partir de chatarra lo hace más reciclable, es decir que resulta relativamente fácil o factible desde el punto de vista técnico aislarlo a partir de la chatarra y reintroducirlo en la corriente de materia prima;
- c) **un gran mercado:** El mercado del plomo es amplio y, según el país, también lo es un sistema de recogida razonablemente bien organizado de hasta 96% de un solo producto predominante con una vida útil breve y previsible: el acumulador de arranque, iluminación e ignición All.

5. Del análisis que antecede se infiere sin lugar a dudas que destinos tales como vertederos, incineración y otros, no pueden considerarse modalidades de manejo ambientalmente racional de los desechos de plomo no sólo por razones económicas, sino también por razones de salud y ambientales.

6. Reconocido este hecho, los procesos de reciclado se convierten en una respuesta viable al problema desde el punto de vista tecnológico, ya que, aplicados y controlados debidamente, pueden constituir una solución económica práctica y ambientalmente racional. Por lo tanto, el reciclado del plomo se debe considerar la solución óptima al manejo ambientalmente racional de los acumuladores de plomo.

Características técnicas de los acumuladores de plomo

Conceptos y definiciones

Acumulador eléctrico: Dispositivo constituido por un electrolito, un elemento y un contenedor que permite almacenar la energía eléctrica en forma de energía química y liberarla cuando se conecta con un circuito de consumo externo. Un acumulador de plomo o una batería de plomo es un acumulador eléctrico en que el material activo de las placas positivas está formado por compuestos de plomo y el de las placas negativas es esencialmente plomo y el electrolito, una solución diluida de ácido sulfúrico.

Batería: Aparato electroquímico que suministra energía eléctrica merced a la utilización controlada de reacciones químicas. Algunas utilizan reacciones químicas reversibles y pueden ser recargadas, como las de plomo; otras utilizan reacciones no reversibles y no tienen más que una vida útil.

Caja o camisa: Contenedor subdividido por paredes intermedias en que se insertan los distintos elementos, junto con el electrolito.

Capacidad del acumulador: Cantidad de electricidad que el acumulador puede producir antes de que el voltaje se reduzca a un nivel inferior al límite de una carga de diez horas. La capacidad se expresa en amperios/hora (Ah).

Carga: Operación mediante la cual una fuente externa suministra energía eléctrica que se convierte en energía química en el acumulador.

Célula, o célula electroquímica: Se trata de un generador eléctrico constituido por no menos de dos reacciones electroquímicas (llamadas reacciones semicelulares), una de los cuales es de carácter reductor y la otra de carácter oxidante.

Conectores: Conductores de plomo metálico utilizados para interconectar no sólo las distintas placas, formando elementos, sino también los elementos entre sí para formar el circuito eléctrico interno.

Electrolito: Conductor iónico en que se sumergen las placas. En los acumuladores de plomo, el electrolito es una solución de ácido sulfúrico diluido al 36% por peso (400 g de ácido sulfúrico por litro de agua destilada). La carga de un acumulador está determinada por la gravedad específica o densidad de su electrolito: un acumulador totalmente cargado tiene un electrolito con una densidad de 1,270 kg.dl⁻¹.

Elemento: Es una serie de placas negativas y positivas colocadas consecutivamente y aisladas entre sí por separadores de placas. Las placas de igual polaridad están conectadas eléctricamente, razón por la cual un elemento puede considerarse un conjunto de células electroquímicas conectadas en paralelo.

Material sellador: Material utilizado para sellar herméticamente la tapa de la caja del acumulador.

Placa negativa o ánodo: Placa en que tienen lugar las reacciones oxidantes.

Placa positiva o cátodo: Placa en que tienen lugar las reacciones reductoras.

Separador de placas, o espaciador: Componente insertado entre dos placas eléctricas consecutivas en un acumulador, hecho de polietileno o del antes popular PVC, cartulina u otros materiales porosos y permeables al electrolito. Es necesario impedir el contacto metálico entre placas de polaridad opuesta, dejando un espacio en entre ellas.

Tapa o cubierta: Pieza destinada a cerrar la caja del acumulador.

Tapón o tapa de ventilación: Pieza removible destinada a permitir el escape de los gases y a permitir la verificación y el mantenimiento del nivel del electrolito.

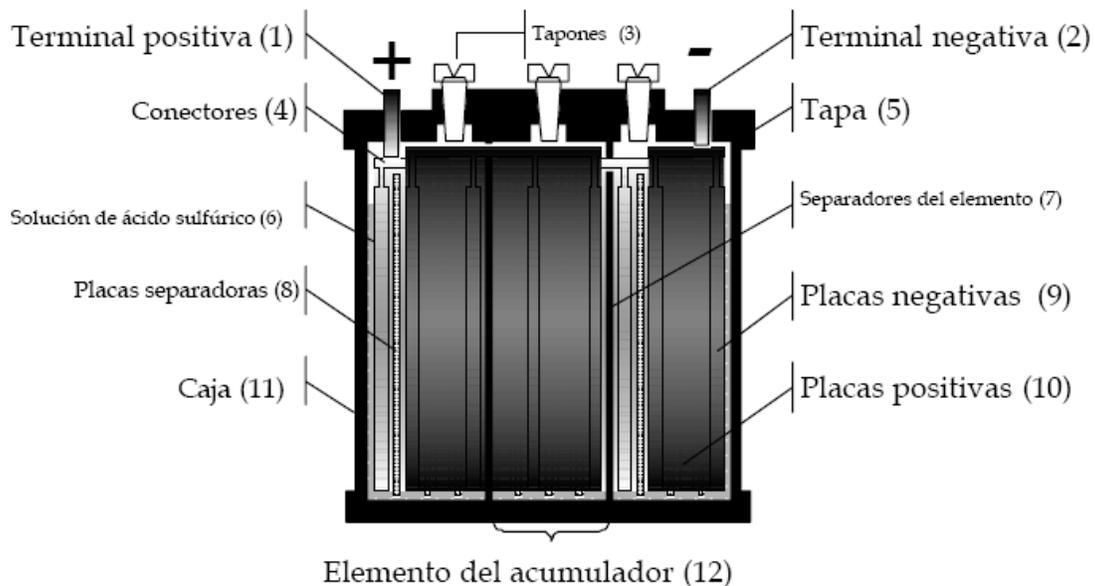
Voltaje nominal: Hay dos tipos de voltaje nominal:

- a) voltaje nominal de la célula: Es el voltaje que puede proporcionar la reacción química utilizada en el acumulador, lo que en el caso de las reacciones de los acumuladores de plomo equivale a 2 V;
- b) voltaje nominal del acumulador: Es una función del número de células conectadas en serie; los acumuladores de los automóviles generalmente tienen seis células en serie, con lo cual suministran un voltaje nominal de 12 V (2 V x 6 células).

Descripción

14. Sea cual fuere la función para la que haya sido diseñado, un acumulador de plomo típico consta de los siguientes elementos (figura 3):

Figura 3: Componentes y estructura interna de los acumuladores de plomo



- a) **Terminales positiva (1) y negativa (2):** Están hechas de plomo, y es el lugar en que se conectan los dispositivos de consumo de electricidad externa;
- b) **Tapones (3):** Uno por cada elemento del acumulador, en que se puede reemplazar el agua destilada/desionizada siempre que sea necesario.

- También constituyen una vía de escape para los gases que puedan formarse en las celdas;
- c) **Conectores (4):** Están hechos de plomo, que efectúa el contacto eléctrico entre placas de igual polaridad y también entre elementos separados;
 - d) **Tapa (5) y caja (11):** Originalmente se fabricaban de ebonita, en la actualidad son de polipropileno o de un copolímero;
 - e) **Solución de ácido sulfúrico (6):** Es el electrolito del acumulador;
 - f) **Separadores de elementos (7):** Generalmente forman parte de la caja y están hechos del mismo material; proporcionan aislamiento químico y eléctrico entre los elementos. Se conectan en serie a fin de aumentar el voltaje final del acumulador;
 - g) **Separadores de placas (8):** Están hechos de PVC u otro material poroso; evitan el contacto físico entre dos placas contiguas, pero al mismo tiempo permiten el libre desplazamiento de los iones en la solución del electrolito;
 - h) **Placas negativas (9):** Están constituidas por una rejilla de plomo metálico recubierta por una pasta de dióxido de plomo (PbO_2);
 - i) **Placas positivas (10):** Están constituidas por placas de plomo metálico;
 - j) **Elemento del acumulador (12):** Es una serie de placas negativas y positivas colocadas consecutivamente y aisladas entre sí por separadores de placas. Las placas de igual polaridad están conectadas eléctricamente.

15. Las placas del acumulador son estructuras de plomo metálico, conocidas como rejillas, recubiertas por una pasta de dióxido de plomo en el caso de las placas negativas, o por una pasta porosa de plomo metálico en el caso de las placas positivas. El plomo utilizado en los dos tipos de placas puede contener también otros elementos químicos, como antimonio, arsénico, bismuto, cadmio, cobre, calcio, plata, estaño u otros. En el proceso de fabricación de las placas también se utiliza materia inerte, como sulfato de bario, negro de humo y lignina que se añaden para prevenir la contracción de la placa mientras esté en uso. Una vez preparadas, las placas se secan y curan y se les da forma para poderlas ensamblar en los elementos del acumulador.

16. Después que se les ha dado forma, las placas del acumulador se intercalan de tal modo que a una negativa siga una positiva, colocándose entre ellas un separador de placas hecho de polietileno, PVC o cartulina fibrosa a los efectos de evitar cortocircuitos entre dos placas consecutivas. Este proceso se realiza hasta conseguir de 6 a 20 pares de placas negativas y positivas alineadas y eléctricamente aisladas. Luego se conectan eléctricamente las placas de igual polaridad, y las placas intercaladas, denominadas ahora elementos del acumulador, se insertan en los compartimientos del acumulador. Un elemento estándar del acumulador tiene entre 13 y 15 placas y puede producir 2 voltios de gran amperaje. A continuación se conectan los elementos en serie mediante un conector hecho de una aleación de plomo y antimonio para producir un mayor voltaje. Cuanto mayor es el voltaje tanto mayor será el

número de elementos conectados: un acumulador estándar de automóvil tiene seis elementos en serie que producen (2 V x 6 elementos) 12 V.

17. Por último, se ensambla el acumulador y se le añade el electrolito. Luego se sella la tapa, se inspecciona el producto para comprobar su hermeticidad, tras lo cual recibe su primera carga.

Tipos y aplicaciones

22. Los acumuladores de plomo tienen numerosas aplicaciones que pueden emplear diferentes voltajes, tamaños y pesos y abarcan desde los acumuladores a prueba de interrupción de 2 kg hasta los acumuladores industriales, cuyo peso puede superar los 2.000 kg.

Los acumuladores pueden clasificarse del modo siguiente:

- a) **De automóviles:** los utilizados como principal fuente de energía para el arranque, la iluminación y la ignición (acumuladores AII) para vehículos tales como automóviles, camiones, tractores, motocicletas, embarcaciones, aeronaves, etc;
- b) **Genéricos:** los utilizados en herramientas y equipo portátiles, sistemas de alarma doméstica, luces de emergencia, etc;
- c) **Industriales:** acumuladores para aplicaciones estacionarias, como telecomunicaciones, usinas eléctricas, fuentes de electricidad ininterrumpida o sin paradas, nivelación de cargas, sistemas de alarma y seguridad, uso industrial general y arranque de motores diesel;
- d) **Motores:** acumuladores utilizados para transportar cargas o personas: camionetas montacargas de horquilla, carritos de golf, transporte de equipajes en aeropuertos, sillas de ruedas, automóviles eléctricos, autobuses, etc;
- e) **Especiales:** Acumuladores utilizados en aplicaciones científicas, médicas o militares específicas y los integrados en circuitos eléctricos-electrónicos.

Vida útil

23. La vida útil del acumulador consiste, por definición, en el período de tiempo en que puede ser recargado y conservar su carga. Cuando ya no puede ser recargado o no puede conservar su carga adecuadamente, esa vida útil llega a su fin y se convierte en un "acumulador usado" a los efectos de la aplicación a la que estaba destinado. Pese a que dada la reversibilidad de todo el proceso cabría pensar que la vida útil del acumulador es ilimitada, la principal causa de su "muerte" es el proceso de sulfatación. Este proceso comienza cuando se forma un precipitado de sulfato de plomo (PbSO_4) sobre las placas del acumulador y, a la larga, llega un momento en que esa capa de sulfato del plomo impide que los iones migren desde o hacia las placas o el electrolito y, por ende, cesan las reacciones que producen la energía eléctrica.

24. En condiciones ideales, un acumulador de automóvil puede durar hasta seis años, aunque diversos factores contribuyen a reducir esa vida útil óptima:

- a) proceso de carga incompleto;
- b) permanencia del acumulador sin usarse durante un período demasiado prolongado o intervalo entre dos cargas demasiado prolongado;
- c) altas temperaturas, que aceleran el proceso de sulfatación;
- d) intensificación del proceso de descarga; cuanto mayor es la descarga, menos tiempo dura el acumulador;
- e) bajo nivel del electrolito: las placas expuestas al aire se sulfatan inmediatamente.

25. Cuando todos estos factores se analizan en conjunto, la vida útil del acumulador fluctúa entre 6 y 48 meses; sin embargo, sólo 30% del total llega realmente al límite de 48 meses. Aun así, se pueden adoptar algunos procedimientos para prolongar la vida útil del acumulador:

- a) En la etiqueta del acumulador se indicarán los procedimientos correctos para prolongar la actividad del acumulador, como la adición solamente de agua destilada o sugerencias sobre formas de utilización; esta información al consumidor evitaría los problemas que se acaban de mencionar;
- b) Para reducir la acumulación de sulfato en la superficie activa de las placas se podrán añadir sustancias reductoras, pese a que su utilización podría plantear problemas para el reciclado del ácido sulfúrico;
- c) Se utilizarán procedimientos de recarga nuevos y mejorados que permitan prolongar la vida útil del acumulador.

26. Al final de su vida útil, el acumulador se clasificará como desecho peligroso con arreglo al Convenio de Basilea y se manejará tal como se ha previsto a fin de evitar daños a la salud humana y al medio ambiente.

Fases previas al reciclado

27. Antes de llegar a la planta de reciclado, se debe poner cuidado en la recogida, el transporte y el almacenamiento de los acumuladores usados para prevenir efectos adversos en la salud, así como la contaminación del medio ambiente. Dado que estas actividades no se realizan en la planta de reciclado, en el presente documento se les denomina "fases previas al reciclado".

Recogida

28. La única manera de ejecutar con éxito un programa de reciclado de acumuladores de plomo consiste en instaurar una infraestructura de recogida

apropiada y eficaz. La planificación de esta infraestructura debe hacerse con sumo cuidado, ya que afecta a diferentes sectores de la sociedad como son los vendedores de chatarra, los negocios de compraventa de acumuladores, los procesadores de plomo secundario y los consumidores, que constituyen una red organizada en la que se mantiene una corriente constante de material de desecho de plomo que alimenta el proceso de reciclado.

29. La experiencia demuestra que, como tendencia general, el proceso más espontáneo de recogida de acumuladores usados es el doble 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 detalle entregan a los usuarios acumuladores nuevos a cambio de los usados, que 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 los acumuladores usados.

30. Si bien se debe utilizar este proceso de manera que favorezca el manejo ambientalmente racional de los desechos de plomo, es recomendable que en los lugares de recogida se apliquen ciertas medidas de control para evitar accidentes que afecten al ser humano, al medio ambiente o a ambos:

- a) **El drenaje de los acumuladores no debe realizarse en los puntos de recogida:** Con excepción de unos pocos acumuladores secos que pueden llegar al punto de recogida, casi todos los acumuladores usados contendrán su electrolito de ácido sulfúrico. El drenaje de este líquido puede resultar peligroso para la salud humana y para el medio ambiente:
 - a) el electrolito tiene un alto contenido de plomo en forma de iones solubles y de partículas;
 - b) su acidez es muy alta y puede causar quemaduras y daños en caso de derrame accidental;
 - c) se requieren contenedores especiales ácidosresistentes para su almacenamiento;
 - d) al realizar el drenaje, los trabajadores deben disponer de medios de protección a fin de minimizar la posibilidad de sufrir lesiones. Así pues, el drenaje de los acumuladores puede considerarse una actividad potencialmente peligrosa que requiere no sólo instrumentos, contenedores y equipo de seguridad especiales, sino también personal competente. Dado que en muchas ocasiones no se observan estos requisitos, lo que incrementa extraordinariamente el porcentaje de accidentes, debe evitarse la realización del drenaje en los puntos de recogida;
- b) **Los acumuladores deben almacenarse en lugares adecuados en los puntos de recogida:** El lugar ideal para almacenar los acumuladores de plomo usados es dentro de un contenedor ácidosresistente, que puede simplemente sellarse y utilizarse también para transportarlos, con lo que se reduciría al mínimo la posibilidad de un derrame accidental. Sin embargo, ésto no es lo habitual, de ahí que deba adoptarse un conjunto de directrices en relación con el almacenamiento:

- i. Los acumuladores que gotean, es decir aquellos de los que se derrama el electrolito, deben almacenarse en contenedores ácidosresistentes, pues de lo contrario contaminarían el medio ambiente y podrían causar daños a la salud;
 - ii. El lugar de almacenamiento se debe proteger de la lluvia y de otras fuentes de agua, debe contar con un sistema de captación de agua y también, de ser posible, estar lejos de fuentes de calor;
 - iii. El material de recubrimiento de los pisos del almacén debe ser preferentemente de concreto u otro material ácidosresistente, que pueda retener y encaminar cualquier derrame que se produzca hacia un contenedor de recogida del que pueda ser extraído después;
 - iv. El lugar de almacenamiento debe contar con un ventilador aspirante o simplemente un sistema de recirculación rápida del aire para evitar la acumulación de gases peligrosos;
 - v. Se deberá restringir el acceso al lugar de almacenamiento, que se identificará como lugar de almacenamiento de materias primas peligrosas;
 - vi. Cualquier otro material de plomo que pueda estar presente, por ejemplo en tuberías, deberá embalarse y almacenarse convenientemente según sus características. Aunque se trata de consideraciones generales y en cada establecimiento pueden surgir problemas y necesidades específicos, estas medidas constituyen un conjunto básico que permite disminuir los posibles accidentes y crear un entorno protegido para el almacenamiento de acumuladores usados.
- c) **En los puntos de recogida no deben almacenarse grandes cantidades de acumuladores usados:** Aun después de crear un lugar de almacenamiento protegido, el punto de recogida no deberá abarrotarse con un gran número de acumuladores usados, tampoco deberá convertirse en lugar de almacenamiento permanente. El número de acumuladores que se almacenen dependerá, por supuesto, del volumen de operaciones del establecimiento. El lugar de almacenamiento tendrá dimensiones tales que permitan cubrir esas demandas específicas. No obstante, almacenar grandes cantidades de acumuladores usados, o hacerlo durante tiempo excesivo, incrementa la probabilidad de derrame accidental o de goteo que hay que evitar.
- d) **En los puntos de recogida no deben venderse los acumuladores a funderías de plomo no autorizadas:** Dado que las funderías no autorizadas son una de las fuentes de contaminación por plomo más importantes, tanto para los seres humanos como para el medio ambiente, es preciso insistir en que en los puntos de recogida no se vendan ni se envíen acumuladores usados a establecimientos que no observen las más estrictas normas de protección.

Transporte

31. Los acumuladores de plomo usados deben ser considerados como desechos peligrosos cuando es preciso transportarlos. En este caso también, el principal problema del transporte de acumuladores 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:

- a) **Los acumuladores usados deben ser transportados dentro de contenedores:** Sea cual sea el medio de transporte que se utilice (barcos, trenes, etc.), los acumuladores de plomo usados deben ser transportados dentro de contenedores sellados, debido al riesgo de derrames, que puede ser alto aunque los acumuladores sean transportados en forma apropiada, en posición vertical. Durante el transporte los acumuladores pueden desplazarse de sus posiciones originales; las cajas se pueden romper o volcarse, lo que inevitablemente hará que el electrolito se derrame. Esto obliga a utilizar contenedores sellados que resistan las sacudidas y los derrames de ácidos;
- b) **Los contenedores deben estar debidamente sujetos al vehículo que los transporta:** Deben ser inmovilizados para el transporte, por lo cual es preciso atarlos, ajustarlos o apilarlos correctamente para evitar ese problema;
- c) **El vehículo de transporte debe estar identificado con símbolos:** El vehículo debe estar correctamente identificado, con arreglo a los convenios, símbolos y colores internacionales, para indicar que transporta productos corrosivos y peligrosos;
- d) **Equipo específico:** El personal de transporte debe contar con el equipo mínimo necesario para hacer frente a cualquier accidente simple o a un problema de derrame, y conocer debidamente el manejo de ese equipo;
- e) **Los conductores y sus ayudantes tienen que recibir capacitación:** Las personas que manejen desechos peligrosos deben siempre tener conocimiento de los procedimientos para casos de emergencia, como incendios, derrames, etc. y cómo comunicarse con los equipos que atienden casos de emergencia. Además, deben conocer el tipo de material peligroso concreto que transportan y cómo manejarlo;
- f) **Equipo de protección personal:** Los encargados del transporte deberán recibir equipo de protección personal y aprender cómo utilizarlo en caso de accidente;
- g) **Horarios y mapas de transporte:** De ser posible, 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.

32. Los aspectos que se acaban de tratar no agotan la lista de posibilidades. El personal de transporte puede y, de hecho, debe, recibir capacitación e instrucciones mucho más específicas, ya que el transporte puede afectar zonas densamente pobladas u otros lugares vulnerables por los que pase y en donde un derrame accidental podría tener trágicas consecuencias.

Almacenamiento

33. Finalizado el transporte, los acumuladores 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 entre ellas estriba en la cantidad de acumuladores que se almacenan en esas plantas, que puede llegar fácilmente a varios miles de toneladas. Por lo tanto, en esos lugares se debe proceder de otra manera:

- a) **Los acumuladores deben ser drenados y preparados para el reciclado:** El reciclado de acumuladores drenados mejora los coeficientes de reciclado y crea menos problemas ambientales. Por lo tanto, los acumuladores deben ser drenados, el electrolito debe ser conducido a la planta de tratamiento de efluentes y los acumuladores deben almacenarse vacíos y listos para el reciclado;
- b) **Es necesario identificar y clasificar los acumuladores:** Cada tipo de acumulador requiere un método de reciclado diferente. De ahí que sea preciso identificarlos correctamente, etiquetarlos y almacenarlos en lugares diferentes;
- c) **Los acumuladores deben ser almacenados en un edificio o lugar cubierto apropiado:** A menos que circunstancias específicas lo requieran, el almacenamiento en contenedores deja de ser práctico en la planta de reciclado, ya que en esta etapa los acumuladores deben ser clasificados, identificados y cuidadosamente separados. De ahí que, para almacenarlos, se deba construir un hangar adecuado, o en el peor de los casos, asignar un espacio descubierto, cuyas características mínimas serán las siguientes:
 - i. Pisos impermeables y ácidosresistentes;
 - ii. Un sistema eficaz de captación de agua que conduzca las soluciones derramadas hacia la planta de tratamiento de efluentes o electrolitos ácidos;
 - iii. Una entrada única y una sola salida, que deben permanecer cerradas, a menos que otras razones dicten lo contrario, para evitar que se levante el polvo;
 - iv. Un sistema colector de gases especial que filtre el aire para extraer el polvo de plomo y al mismo tiempo renueve el aire dentro del hangar a fin de evitar la concentración de gases tóxicos;
 - v. Equipo suficiente de extinción de incendios.⁶ Pese a que es improbable que los acumuladores mismos provoquen un incendio,

⁶ QUE NO SEA AGUA, a fin de impedir la producción de gases tóxicos como arsina y estibina.

no se debe olvidar que otras causas pueden provocar un incendio en los acumuladores, debido al alto contenido de compuestos de carbono de las cajas plásticas. Esto hace que se requieran extintores;

- vi. Sólo el personal autorizado podrá entrar al lugar de almacenamiento.

34. También en este caso, se trata sólo de consideraciones generales que deben adaptarse a las necesidades específicas de cada planta de reciclado. Se recomienda adoptar métodos más restrictivos y cuidadosos. En particular, y siempre que sea posible, el lugar de almacenamiento deberá tener debajo un pozo ácidosresistente para evitar que los líquidos derramados salgan del lugar de almacenamiento. Se deberá instalar un sistema de colector y bomba de drenaje para extraer el exceso de líquido del hangar, así como contenes de seguridad para impedir que los camiones caigan al pozo cuando estén descargando. Un elemento fundamental de este sistema es también un sistema de ventilación eficiente.

Disposiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Aplicables al Manejo de los Acumuladores

Definiciones relevantes al manejo de baterías usadas de plomo-ácido

Residuo	Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven
Residuos Peligrosos	Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley
Plan de Manejo	Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y

	<p>manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno;</p>
--	---

Facultades de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales relevantes al manejo de las baterías de plomo-ácido

<p>Artículo 7.- Son facultades de la Federación:</p> <p>II. Expedir reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas para regular el manejo integral de los residuos peligrosos, su clasificación, prevenir la contaminación de sitios o llevar a cabo su remediación cuando ello ocurra;</p> <p>V. Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan los criterios para determinar qué residuos estarán sujetos a planes de manejo, que incluyan los listados de éstos, y que especifiquen los procedimientos a seguir en el establecimiento de dichos planes;</p> <p>VI. La regulación y control de los residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de microgeneradores, cuando estos últimos no sean controlados por las entidades federativas;</p> <p>VII. Regular los aspectos ambientales relativos al transporte de los residuos peligrosos;</p> <p>VIII. Verificar el cumplimiento de la normatividad en las materias de su competencia, e imponer las medidas de seguridad y sanciones que en su caso correspondan;</p> <p>IX. Celebrar convenios con los gobiernos de las entidades federativas para participar en la autorización y el control de los residuos peligrosos generados por microgeneradores, y brindarles asistencia técnica para ello;</p> <p>X. Autorizar el manejo integral de residuos peligrosos, así como la prestación de los servicios correspondientes, de conformidad con lo previsto en esta Ley;</p> <p>XI. Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, de los municipios, de otras dependencias y entidades involucradas, la creación de infraestructura para el manejo integral de los residuos con la participación de los inversionistas y representantes de los sectores sociales interesados;</p> <p>XII. Autorizar la importación, exportación o tránsito de residuos peligrosos por el territorio nacional, de acuerdo con lo previsto en esta Ley;</p> <p>XIII. Establecer y operar, en el marco del Sistema Nacional de Protección Civil, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, el sistema para la prevención y control de contingencias y emergencias ambientales relacionadas con la gestión de residuos;</p> <p>XIV. Promover la investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías, equipos, sistemas y procesos que eliminen, reduzcan o minimicen la liberación al ambiente y la transferencia, de uno a otro de sus elementos, de contaminantes provenientes de la gestión integral de los residuos;</p> <p>XVII. Integrar, dentro del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, subsistemas de información nacional sobre la gestión integral de residuos;</p> <p>XIX. Suscribir convenios o acuerdos con las cámaras industriales, comerciales y de otras actividades productivas, los grupos y organizaciones sociales, públicos o privados, para llevar a cabo acciones tendientes a cumplir con los objetivos de esta Ley;</p> <p>XX. Diseñar y promover mecanismos y acciones voluntarias tendientes a prevenir y minimizar la generación de residuos, así como la contaminación de sitios;</p> <p>XXI. Diseñar y promover ante las dependencias competentes el establecimiento y aplicación de incentivos económicos, fiscales, financieros y de mercado, que tengan por objeto prevenir o evitar la generación de residuos; su valorización; su gestión integral y sustentable, así como prevenir la contaminación de sitios por residuos y, en su caso, su remediación;</p>
--

XXII. Determinar los indicadores que permitan evaluar la aplicación del presente ordenamiento, e integrar los resultados al Sistema de Información Ambiental y de Recursos Naturales;

Criterios para el manejo de los residuos peligrosos incluyendo las baterías de plomo-ácido

Artículo 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:

- I. La forma de manejo;
- II. La cantidad;
- III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;
- IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;
- V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;
- VI. La duración e intensidad de la exposición, y
- VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.

Residuos peligrosos sujetos a planes de manejo previstos en la Ley

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

- IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;

Artículo 30.- La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:

- I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico;
- II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;
- III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables, y
- IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

Fines de los planes de manejo de baterías de plomo-ácido

Artículo 27.- Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:

- I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;
- II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;
- III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;
- IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad

compartida de los distintos sectores involucrados, y

V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.

Responsables de formular y operar los planes de manejo incluyendo los de las baterías de plomo-ácido

Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes

Aspectos a considerar al establecer planes de manejo de baterías de plomo-ácido

Artículo 29.- Los planes de manejo aplicables a productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, deberán considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final, que se prevén utilizar;

II. Las estrategias y medios a través de los cuales se comunicará a los consumidores, las acciones que éstos deben realizar para devolver los productos del listado a los proveedores o a los centros de acopio destinados para tal fin, según corresponda;

III. Los procedimientos mediante los cuales se darán a conocer a los consumidores las precauciones que, en su caso, deban de adoptar en el manejo de los productos que devolverán a los proveedores, a fin de prevenir o reducir riesgos, y

IV. Los responsables y las partes que intervengan en su formulación y ejecución.

En todo caso, al formular los planes de manejo aplicables a productos de consumo, se evitará establecer barreras técnicas innecesarias al comercio o un trato discriminatorio que afecte su comercialización.

Artículo 64.- En el caso del transporte y acopio de residuos que correspondan a productos desechados sujetos a planes de manejo, en términos de lo dispuesto por el artículo 31 de esta Ley, se deberán observar medidas para prevenir y responder de manera segura y ambientalmente adecuada a posibles fugas, derrames o liberación al ambiente de sus contenidos que posean propiedades peligrosas.

Artículo 32.- Los elementos y procedimientos que se deben considerar al formular los planes de manejo, se especificarán en las normas oficiales mexicanas correspondientes, y estarán basados en los principios que señala la presente Ley.

Artículo 33.- Las empresas o establecimientos responsables de los planes de manejo presentarán, para su registro a la Secretaría, los relativos a los residuos peligrosos; y para efectos de su conocimiento a las autoridades estatales los residuos de manejo especial, y a las municipales para el mismo efecto los residuos sólidos urbanos, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y según lo determinen su Reglamento y demás ordenamientos que de ella deriven.

En caso de que los planes de manejo planteen formas de manejo contrarias a esta Ley y a la normatividad aplicable, el plan de manejo no deberá aplicarse.

Artículos Transitorios:

OCTAVO.- Los responsables de formular los planes de manejo para los residuos peligrosos a los que hace referencia el artículo 31 de este ordenamiento, contarán con un plazo no mayor a dos años para formular y someter a consideración de la Secretaría dichos planes.

DÉCIMO.- El procedimiento para la presentación de los anteproyectos de las normas oficiales mexicanas relativas al establecimiento de los criterios para determinar y listar los residuos sujetos a planes de manejo y los procedimientos para formularlos y aplicarlos deberá iniciarse en un plazo no mayor a ciento veinte días naturales a partir de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial de la Federación.

Autorizaciones para el manejo de residuos peligrosos incluyendo baterías de plomo-ácido

Artículo 50.- Se requiere autorización de la Secretaría para:

- I. La prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos;
- II. La utilización de residuos peligrosos en procesos productivos, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 63 de este ordenamiento;
- III. El acopio y almacenamiento de residuos peligrosos provenientes de terceros;
- IV. La realización de cualquiera de las actividades relacionadas con el manejo de residuos peligrosos provenientes de terceros;
- V. La incineración de residuos peligrosos;
- VI. El transporte de residuos peligrosos;
- VII. El establecimiento de confinamientos dentro de las instalaciones en donde se manejen residuos peligrosos;
- VIII. La transferencia de autorizaciones expedidas por la Secretaría;
- IX. La utilización de tratamientos térmicos de residuos por esterilización o termólisis;
- X. La importación y exportación de residuos peligrosos, y
- XI. Las demás que establezcan la presente Ley y las normas oficiales mexicanas.

Artículo 53.- Las autorizaciones deberán otorgarse por tiempo determinado y, en su caso, podrán ser prorrogadas.

El Reglamento que al respecto se expida señalará los términos y condiciones de las autorizaciones.

Artículo 80.- Las personas interesadas en obtener autorizaciones para llevar a cabo los servicios a terceros para el transporte, acopio, almacenamiento, reutilización, reciclaje, tratamiento y disposición final de residuos, según sea el caso, deberán presentar ante la Secretaría su solicitud de autorización, en donde proporcionen, según corresponda, la siguiente información:

- I. Datos generales de la persona, que incluyan nombre o razón social y domicilio legal;
- II. Nombre y firma del representante legal o técnico de la empresa;
- III. Descripción e identificación de los residuos que se pretenden manejar;
- IV. Usos del suelo autorizados en la zona donde se pretende instalar la empresa, plano o instalación involucrada en el manejo de los residuos y croquis señalando ubicación. Esta autorización podrá presentarse condicionada a la autorización federal;
- V. Programa de capacitación del personal involucrado en el manejo de residuos peligrosos, en la operación de los procesos, equipos, medios de transporte, muestreo y análisis de los residuos, y otros aspectos relevantes, según corresponda;
- VI. Programa de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales y a accidentes;
- VII. Memoria fotográfica de equipos, vehículos de transporte e instalaciones cuya autorización se solicite, según sea el caso;
- VIII. Información de soporte técnico de los procesos o tecnologías a los que se someterán los residuos, así como elementos de información que demuestren que se propone, en la medida de lo posible, la mejor tecnología disponible y económicamente accesible y formas de operación acordes con las mejores prácticas ambientales;

- IX. Propuesta de seguros o garantías financieras que, en su caso, se requieran;
- X. Copia de los permisos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y
- XI. La que determinen el Reglamento de la presente Ley y las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables.

Artículo 81.- Para el otorgamiento de la autorización de la prestación de los servicios a que se refiere este Capítulo, la Secretaría requerirá de una garantía suficiente para cubrir los daños que se pudieran causar durante la prestación del servicio y al término del mismo.

Artículo 82.- El monto de las garantías a que se refiere este Capítulo las fijará la Secretaría de acuerdo con el volumen y características de los residuos cuyo manejo ha sido autorizado, así como la estimación de los costos que pueden derivar de la reparación del daño provocado en caso de accidente o de contaminación de los sitios, que se puedan ocasionar por el manejo de dichos residuos.

La Secretaría podrá revocar las autorizaciones en caso de que no se renueven las garantías correspondientes.

En el caso de la prestación de servicios de confinamiento, la responsabilidad del prestador de servicios se extiende por el término de 20 años posteriores al cierre de sus operaciones. La forma en que se estimará el monto, el cobro y la aplicación de las garantías se establecerá en el Reglamento.

Artículo 83.- Tratándose de acopio de residuos peligrosos a los que se hace referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de este ordenamiento, se estará a lo dispuesto en los planes de manejo, que se registrarán ante la Secretaría y a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas correspondientes.

Artículo 84.- El trámite de las autorizaciones a que se refiere este Capítulo, se sujetará a lo dispuesto en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Obligaciones de quiénes traten, reciclen o dispongan de residuos peligrosos incluyendo baterías de plomo-ácido

Artículo 57.- Aquellos generadores que reciclen residuos peligrosos dentro del mismo predio en donde se generaron, deberán presentar ante la Secretaría, con 30 días de anticipación a su reciclaje, un informe técnico que incluya los procedimientos, métodos o técnicas mediante los cuales llevarán a cabo tales procesos, a efecto de que la Secretaría, en su caso, pueda emitir las observaciones que procedan. Esta disposición no es aplicable si se trata de procesos que liberen contaminantes al ambiente y que constituyan un riesgo para la salud, en cuyo caso requerirán autorización previa de la Secretaría.

En todo caso, el reciclaje de residuos se deberá desarrollar de conformidad con las disposiciones legales en materia de impacto ambiental, riesgo, prevención de la contaminación del agua, aire y suelo y otras, que resulten aplicables.

Artículo 58.- Quienes realicen procesos de tratamiento físicos, químicos o biológicos de residuos peligrosos, deberán presentar a la Secretaría los procedimientos, métodos o técnicas mediante los cuales se realizarán, sustentados en la consideración de la liberación de sustancias tóxicas y en la propuesta de medidas para prevenirla o reducirla, de conformidad con las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan.

Artículo 59.- Los responsables de procesos de tratamiento de residuos peligrosos en donde se lleve a cabo la liberación al ambiente de una sustancia tóxica, persistente y bioacumulable, estarán obligados a prevenir, reducir o controlar dicha liberación.

Artículo 65.- Las instalaciones para el confinamiento de residuos peligrosos deberán contar con

las características necesarias para prevenir y reducir la posible migración de los residuos fuera de las celdas, de conformidad con lo que establezca el Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables.

La distancia mínima de las instalaciones para el confinamiento de residuos peligrosos, con respecto de los centros de población iguales o mayores a mil habitantes, de acuerdo al último censo de población, deberá ser no menor a cinco kilómetros y al establecerse su ubicación se requerirá tomar en consideración el ordenamiento ecológico del territorio y los planes de desarrollo urbanos aplicables.

Artículo 66.- Quienes generen y manejen residuos peligrosos y requieran de un confinamiento dentro de sus instalaciones, deberán apegarse a las disposiciones de esta Ley, las que establezca el Reglamento y a las especificaciones respecto de la ubicación, diseño, construcción y operación de las celdas de confinamiento, así como de almacenamiento y tratamiento previo al confinamiento de los residuos, contenidas en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

Normatividad prevista para el manejo de residuos peligrosos incluyendo baterías de plomo-ácido

Artículo 56.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

Prohibiciones relativas al manejo de residuos peligrosos incluyendo las baterías de plomo-ácido

Artículo 67.- En materia de residuos peligrosos, está prohibido:

- I. El transporte de residuos por vía aérea;
- II. El confinamiento de residuos líquidos o semisólidos, sin que hayan sido sometidos a tratamientos para eliminar la humedad, neutralizarlos o estabilizarlos y lograr su solidificación, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos legales aplicables;
- V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;
- VI. El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada;
- VII. El uso de residuos peligrosos, tratados o sin tratar, para recubrimiento de suelos, de conformidad con las normas oficiales mexicanas sin perjuicio de las facultades de la Secretaría y de otros organismos competentes;
- VIII. La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado, y

IX. La incineración de residuos peligrosos que sean o contengan compuestos orgánicos persistentes y bioacumulables; plaguicidas organoclorados; así como baterías y acumuladores usados que contengan metales tóxicos; siempre y cuando exista en el país alguna otra tecnología disponible que cause menor impacto y riesgo ambiental.

Disposiciones relativas a la importación-exportación de residuos peligroso incluyendo las baterías de plomo-ácido

Artículo 85.- La importación y exportación de residuos peligrosos se sujetará a las restricciones

o condiciones establecidas en esta Ley, su Reglamento, la Ley de Comercio Exterior, la Ley Federal de Competencia Económica, los tratados internacionales de los que México sea parte y los demás ordenamientos legales aplicables.

Artículo 86.- En la importación de residuos peligrosos se deberán observar las siguientes disposiciones:

- I. Sólo se permitirá con el fin de reutilizar o reciclar los residuos;
- II. En ningún caso se autorizará la importación de residuos que sean o estén constituidos por compuestos orgánicos persistentes, y
- III. La Secretaría podrá imponer limitaciones a la importación de residuos cuando desincentive o constituya un obstáculo para la reutilización o reciclaje de los residuos generados en territorio nacional.

Artículo 87.- Las autorizaciones para la exportación de residuos peligrosos sólo se emitirán cuando quienes las solicitan cuentan con el consentimiento previo del país importador y, en su caso, de los gobiernos de los países por los que transiten los residuos.

Artículo 88.- La Secretaría establecerá un sistema de rastreo de residuos peligrosos en el cual se llevará un registro de las autorizaciones otorgadas para la importación y exportación de residuos. Dicho registro servirá para que en cada caso se notifiquen los movimientos transfronterizos a los países de origen o destino de esos residuos, de conformidad con los convenios internacionales de los que México sea parte.

La información contenida en el sistema de rastreo correspondiente se integrará al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales.

Artículo 89.- La Secretaría requerirá la presentación de una póliza de seguro o garantía, por parte del solicitante de la autorización de importación o exportación, que asegure que se contará con los recursos económicos suficientes para hacer frente a cualquier contingencia y al pago de daños y perjuicios que se pudieran causar durante el proceso de movilización de los residuos peligrosos, a fin de emitir la autorización correspondiente.

Al fijar el monto de la póliza o garantía, se tomarán en cuenta los convenios internacionales en la materia y de los que México sea parte y las disposiciones legales aplicables en los países a los que se exporten los residuos peligrosos.

Artículo 90.- Por el incumplimiento de las disposiciones legales aplicables, la Secretaría podrá negar o revocar las autorizaciones para la importación o exportación de residuos peligrosos, así como para su tránsito y transporte por el territorio nacional.

Artículo 91.- Las empresas que importen o exporten residuos peligrosos serán responsables de los daños que ocasionen a la salud, al ambiente o a los bienes como consecuencia del movimiento de los mismos entre la fuente generadora y el destinatario final, independientemente de las sanciones y penas a que haya lugar.

Artículo 92.- Los residuos que ingresen ilegalmente al país, deberán ser retornados al país de origen en un plazo no mayor a sesenta días. Los costos en los que se incurra durante el proceso de retorno al país de origen serán cubiertos por la empresa responsable de la operación que intervino en la importación de los residuos.

Artículo 93.- Cuando se importen a nuestro país productos, equipos, maquinarias o cualquier otro insumo, para ser remanufacturados, reciclados, reprocesados y se generen residuos peligrosos mediante tales procesos, éstos deberán retornarse al país de origen, siempre y cuando hayan ingresado bajo el régimen de importación temporal.

Artículo 94.- Las industrias que utilicen insumos sujetos al régimen de importación temporal para producir mercancías de exportación, estarán obligadas a informar a la Secretaría acerca de los materiales importados, señalando su volumen y características de peligrosidad, así como

sobre los volúmenes y características de los residuos peligrosos que se generen a partir de ellos.

Cuando dichos residuos peligrosos no sean reciclables, deberán ser retornados al país de origen, notificando a la Secretaría, mediante aviso, el tipo, volumen y destino de los residuos peligrosos retornados.

Cuando sí lo sean, podrán ser reciclados dentro de las propias instalaciones en donde se generan o a través de empresas de servicios autorizadas, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y otros ordenamientos aplicables.

Los requerimientos de información previstos en este artículo no se aplicarán a las industrias que estén obligadas a presentar planes de manejo que incluyan la presentación a la Secretaría de informes similares.

Conclusiones y perspectivas

Como puede apreciarse de la lectura de este documento, México está listo para formular e implantar planes de manejo para los acumuladores a base de plomo, de conformidad con lo previsto en su nueva Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como a lo dispuesto en los Convenios Internacionales de los que sea Parte y que se refieran al manejo sustentable de los residuos (por ejemplo, el Convenio de Basilea), como lo indica el artículo transitorio siguiente:

“DÉCIMO PRIMERO.- El plan nacional para la implementación de las acciones para dar cumplimiento a las obligaciones derivadas de convenios internacionales de los que México sea parte, relacionadas con la gestión y el manejo integral de residuos peligrosos, los contaminantes orgánicos persistentes y otras materias relacionadas con el objeto de esta Ley, deberá ser publicado en el Diario Oficial de la Federación en un plazo no mayor a dos años contados a partir de la publicación del presente Decreto.”

En este campo se cuenta ya no sólo con una infraestructura básica para ello, sino también con experiencias en materia de esquemas de devolución de los acumuladores a los distribuidores por parte de los consumidores, de difusión de información al respecto, de aplicación de incentivos económicos para alentar la devolución, no sólo por parte del cliente, sino también por parte de quienes los recuperen de la basura.

Además, las Directrices del Convenio de Basilea proporcionan amplia información para implantar los sistemas de acopio, recolección y transporte hacia las instalaciones en las que se reciclarán los acumuladores (incluida en este documento), así como también sobre las fases ulteriores de reciclaje (no incluidas aquí).

Más aún, desde el propio texto de la Ley se proporcionan los elementos y procedimientos básicos para iniciar de inmediato la formulación de los planes de manejo de los residuos peligrosos (incluyendo productos posconsumo como los acumuladores) listados en el artículo 31.

Queda, sin embargo, reglamentar y normar los planes de manejo a mayor detalle, para lo cual la Ley también fija plazos, y es necesario que todos los interesados o involucrados en la integración e implantación de dichos planes aporten sus ideas y opiniones para que tales disposiciones normativas faciliten su tarea de manera ambientalmente efectiva, económicamente viable, tecnológicamente factible y socialmente aceptable.

ANEXO 1

LOS ACUMULADORES USADOS PUEDEN DAR ¡MUCHA BATERÍA! Y NO CONVERTIRSE EN RESIDUOS PELIGROSOS

Este material puede ser utilizado en su totalidad o parcialmente, siempre y cuando se respeten los créditos del mismo. Los textos publicados por el Instituto Nacional de Ecología pueden consultarse en: www.ine.gob.mx

Se agradece a Enertec México y al Sr. Jorge Isaac de los Santos por su valiosa colaboración en el presente documento. El cuidado de la edición y de la producción corrieron a cargo de la Dirección de Desechos Sólidos y Restauración de Suelos Contaminados.

OBJETIVO: Invitarte a que te sumes al esfuerzo para la conservación del medio ambiente, realizando buenas prácticas en el manejo de los acumuladores usados.

A QUIÉN VA DIRIGIDO: A ti que eres fabricante, distribuidor, propietario de refaccionarias o talleres mecánicos, dueño de microbuses o taxis, a ti automovilista, a las áreas de compras de instituciones gubernamentales y privadas que manejen flotillas de automóviles, a ustedes agencias automotrices, y en general a todos aquellos que realicen los cambios de baterías a los vehículos.

QUÉ DEBEMOS SABER:

Generación + Recuperación + Reciclaje = Acciones verdes

Con frecuencia utilizamos en nuestros hogares productos que contienen componentes peligrosos como ciertas pinturas y barnices, limpiadores, baterías para coche, insecticidas, etc., los cuales son indispensables para realizar nuestras actividades cotidianas.

Al terminar su uso, algunos de ellos, se convierten en residuos peligrosos. Estos desechos además de generarse en el hogar se generan también en otros lugares como comercios, centros de servicio y en la industria.

Algunos desechos no peligrosos como envases de plásticos, latas de aluminio, cartón, papel y vidrio, entre otros, son recuperados y reciclados. Lo mismo se puede hacer con los desechos con componentes peligrosos, es decir, pueden ser recolectados con el

doble propósito de proteger al medio ambiente y la salud, así como volver a utilizar los materiales que los constituyen mediante el reciclaje.

El reciclaje de residuos peligrosos en México está tomando gran fuerza gracias a la colaboración de todos: tanto del fabricante, como del consumidor y del reciclador.

Actualmente se reciclan o reutilizan gran cantidad de residuos peligrosos como los disolventes o las baterías automotrices usadas.

Acumuladores usados = Residuos Reciclables

Los acumuladores o baterías son refacciones necesarias para el funcionamiento de vehículos automotrices. Estos contienen componentes potencialmente contaminantes, lo cual hace necesario establecer medidas para su manejo y disposición adecuada para su manejo y su disposición adecuada una vez que termine su vida útil.

En México se recuperan y reciclan alrededor del 95% de las baterías usadas que generamos. De las baterías, se recuperan los siguientes componentes: el plomo y el plástico de la caja.

Con el reciclaje de estos materiales, se fabrican nuevas baterías automotrices, logrando con ello, ahorros económicos en las empresas, ingresos y fuentes de empleo.

MANEJO ADECUADO DE LOS ACUMULADORES USADOS

Para que las baterías puedan llegar hasta lugares autorizados para su reciclaje, todos debemos colaborar con buenas prácticas, con lo cual ayudaremos a mejorar el medio ambiente por nosotros y por nuestros hijos.

Ciudadano consumidor: Cuando hagas el cambio de acumulador sigue estas buenas prácticas:

1. Deja el acumulador usado en el lugar en donde compraste y te instalaron el acumulador nuevo.
2. Si por algún motivo tienen acumuladores usados en tu casa llévalos de inmediato a un distribuidor o vendedor de baterías.
3. Mantén siempre el acumulador con sus tapones y evita que se voltee rompa perfore o se sustraigan sus componentes.
4. En caso de que al ácido contenido en la batería (electrolito) entre en contacto con tu piel, lavar de inmediato con abundante agua y jabón, y si el daño es severo acude al médico.

DISTRIBUIDORES Y REFACCIONARIAS:

En tu comercio:

1. Recibe los acumuladores usados que se entreguen por parte del consumidor y envíalos a empresas autorizadas para su manejo.

2. Destina en tu negocio áreas de almacenamiento que tengan al menos las siguientes características:

- Área identificada y reservada con un letrero que diga "Acumuladores Usados".
- El área deberá estar techada y bien ventilada.
- El piso deberá ser impermeable y con conexión con algún drenaje.
- Los acumuladores deberán acomodarse en un anaquel.

3. Evita que los acumuladores se volteen, rompan, perforen o se retiren sus componentes.

4. No derrames o vacíes el ácido (electrolito) al drenaje, cuerpos de agua y suelos.

5. Ten a la mano materiales para la atención de algún derrame: materiales neutralizantes como el bicarbonato de sodio u otros productos que se venden en el mercado para el control de derrames como lo son el polipropileno en polvo, almohadillas o tapetes, etc.

6. En caso de que suceda un derrame:

- Controla y aísla el líquido
- Cubre la superficie del derrame con los materiales neutralizantes o absorbentes.
- Retira el material utilizado y colócalo en un contenedor para su disposición adecuada.

ALMACENES TEMPORALES O CENTROS DE ACOPIO:

Deben contar con las instalaciones adecuadas, consulta con la delegación de Semarnap de tu estado, que aparece en el directorio anexo, en lo que corresponde a las obligaciones legales, administrativas y operativas que aplican en materia ambiental.

RECOLECCIÓN LOCAL:

1. Evitar que durante el recorrido de recolección, los acumuladores usados se rompan y se derrame el ácido.

2. Obedecer las señales de tráfico (semáforos, altos, velocidad máxima, topes, etc.) para evitar cualquier accidente.

3. Llevar consigo algún material neutralizante o absorbente para atender emergencias en caso de que se derrame el ácido.

4. En caso de accidentes en donde se presenten derrames reportar de inmediato a la delegación de la Profepa correspondiente, cuyos datos te darán en Semarnap.

MÁS BUENAS PRÁCTICAS

Transporte federal:

Además de cumplir con las disposiciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), consulta con tu delegación Semarnap, los requisitos que se deben de cumplir en materia ambiental respecto al transporte federal.

Reciclado

1. Tener las instalaciones adecuadas para la recepción de las baterías usadas.

2. Contar con la tecnología y los permisos aplicables para el reciclaje de residuos peligrosos.

¡Nota importante!: A los Centros de Acopio, Recolectores, Transportistas y Recicladores:

Se les recomienda consultar las legislaciones ambientales vigentes (Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente), sus Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas y apoyarse en su delegación Semarnap del estado, para las autorizaciones correspondientes.

CÍRCULO ECOLÓGICO

Con el envío de los acumuladores usados a recicladores autorizados, se garantiza un círculo ecológico cerrado, de tal manera que, el círculo inicia en la producción de nuevos acumuladores, seguido de la comercialización, para su uso y agotamiento terminando en la recolección del acumulador y usado para su acopio reciclaje y finalmente en el reuso de los materiales obtenidos para la fabricación de nuevas baterías esto hace que el ciclo de vida del acumulador se cierre de manera armónica con el medio ambiente.

BENEFICIOS:

Colaborando con buenas prácticas logramos que el círculo ecológico se cumpla y se obtengan beneficios:

Medio Ambiente Limpio: Se colaboramos en que las baterías usadas se entreguen a Centros de Acopio y Recicladores Autorizados donde se les dará un manejo seguro, evitamos que lleguen a lugares inadecuados como basureros recicladores clandestinos reconstructores etc. Con ello también evitaremos que un manejo irresponsable ponga en riesgo el medio ambiente y la salud.

Reutilización de materiales: La recuperación de los materiales que componen una batería como el plomo y el plástico evitan el deterioro del ambiente y permite ahorrar recursos requeridos en la adquisición de materiales vírgenes. Además, podemos obtener un mejor precio por un acumulador nuevo a cambio del usado.

Aprovechamiento de recursos naturales: Con el reciclaje también podemos aprovechar estos materiales de desecho, en vez de que sean confinados y evitamos la extracción de recursos naturales y su agotamiento.

CONSECUENCIAS DE LAS MALAS PRÁCTICAS

El no reciclar las baterías usadas causaría:

- Impacto negativos a la salud y al medio ambiente, ocasionados por la contaminación del aire, agua y suelo, con los materiales peligrosos contenidos en ellos.
- Desperdicios y agotamiento de los recursos naturales, al no reciclarse aquellos productos de consumo como los acumuladores.
- Los riesgos a la salud ocasionados por un mal manejo de las baterías podrían ser:
 - Sufrir quemaduras cuando la piel entre en contacto con el ácido

- Irritación respiratoria, por respirar el ácido.
- Probable pérdida de la visión al contacto de los ojos con el ácido.
- Irritación de la piel por contacto con polvos de plomo, al manipular los materiales sólidos internos de las baterías.
- En caso de algún accidente buscar atención médica inmediatamente.

GLOSARIO

Centros de Acopio: Lugares autorizados para recibir y almacenar los acumuladores usados.

Consumidores: Quienes compran acumuladores para su uso y desechan un acumulado usado.

Delegación Semarnap: Oficina representante de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca en los estados.

Delegación Profepa: Oficina representante de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en los estados.

Desechos no Peligrosos: Desechos que no contienen sustancias peligrosas como: papel, aluminio, vidrio, etc.

Residuos Peligrosos: Desechos que por su contenido de sustancias peligrosas pueden ocasionar graves daños al medio ambiente y a la salud si se manejan mal.

Distribuidor, Vendedor, Taller: Todo negocio que vende acumuladores nuevos y recibe acumuladores usados.

Electrolito: Solución de ácido sulfúrico que contienen las baterías.

Material reciclable: Aquellos materiales que mediante un proceso se pueden transformar en material primas y volverse a utilizar.

Reciclador: Empresa autorizada para el reciclaje de acumuladores usados.

Reciclaje: Proceso mediante el cual los desechos se convierten en materias primas que se vuelven a aprovechar.

Recolector Local: Empresa autorizada que da servicio de recolección en tu localidad para llevar los residuos a los centros de acopio.

Transporte Federal: Empresa autorizada que transita por carreteras federales y transportan los acumuladores usados de los centros de acopio de tu localidad a los recicladores.

DIRECTORIO VERDE

Si deseas más información sobre los Programas de acumuladores usados en tu Estado, te proporcionamos una lista de las Delegaciones Federales de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap).