



Prácticas idóneas para lograr un manejo ambientalmente adecuado (MAA)

en establecimientos que **reacondicionan y
reciclan** productos electrónicos usados y al final
de su vida útil en América del Norte



cec.org

El presente documento fue elaborado por el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). La información contenida no necesariamente refleja las opiniones de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México. Los materiales que conforman este programa de capacitación se integraron y redactaron con fines informativos como parte del proyecto *Manejo adecuado de desechos electrónicos en América del Norte*, con base en criterios reconocidos internacionalmente y prácticas recomendadas de manejo ambientalmente adecuado para el reciclaje y reacondicionamiento de productos electrónicos usados y al final de su vida útil. No se trata de un programa de certificación oficial respaldado por los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México, ni tampoco por la CCA.

Se permite la reproducción total o parcial del documento, en cualquier forma o medio, con propósitos educativos y sin fines de lucro, sin que sea necesario obtener autorización expresa por parte del Secretariado de la CCA, siempre y cuando se cite debidamente la fuente. La CCA apreciará que se le envíe una copia de toda publicación o material que utilice este trabajo como fuente.

A menos que se indique lo contrario, el presente documento está protegido mediante licencia de tipo “Reconocimiento - Sin obra derivada - No comercial”, de Creative Commons.



Los íconos e imágenes utilizados forman parte del conjunto de imágenes de Microsoft Word®.

Citar como:

CCA (2013), *Prácticas idóneas para lograr un manejo ambientalmente adecuado en los establecimientos que reacondicionan y reciclan productos electrónicos usados y al final de su vida útil en América del Norte*, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal.

Available in English – Disponible en français

Agradecimientos

La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) es una organización intergubernamental creada por Canadá, Estados Unidos y México con el propósito de aumentar la cooperación entre los tres socios del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) para atender asuntos ambientales de preocupación subcontinental. Con el propósito de apoyar su proyecto *Manejo adecuado de desechos electrónicos en América del Norte*, la CCA preparó los siguientes materiales de capacitación en atención a las necesidades de las pequeñas y medianas empresas (pymes) dedicadas al reacondicionamiento o reciclaje de productos electrónicos en América del Norte.

La CCA desea agradecer a Laurie Giroux —de la empresa de consultoría Giroux Environmental Consulting—, Carolyn Webb, la doctora Anne Goodman y GLA Environmental Inc., por sus aportaciones como consultores principales. Reconocemos la contribución valiosa y especializada de Michael Vanderpol, del ministerio de Medio Ambiente de Canadá (*Environment Canada*); Rick Picardi y Karen Pollard, de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos, y Arturo Gavilán, Frinée Cano y Víctor Alcántara, del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), en la realización de este trabajo. Vaya asimismo nuestro agradecimiento a las siguientes personas que fueron entrevistadas, dedicaron tiempo y compartieron su experiencia para llevar a cabo esta labor: de Canadá, Shauna L. McCaffrey, de Renewed Computer Technology, y Dennis Maslo, de Computation Ltd.; de Estados Unidos, Kelley Keogh, de Greeneye Partners LLC, y Pat Furr, de Computers for Classrooms, y de México, Álvaro Núñez, de Recicla Electrónicos México (Remsa), Jan René Aguirre Palme, de Proambi, S.A. de C.V., y Albino Fernand Bessa, de Technologies Displays Mexicana, S.A. de C.V.

La gestión y supervisión de este proyecto estuvo a cargo de Marco Heredia, gerente de programa del Secretariado de la CCA, con el apoyo de Gabriela Sánchez en la preparación del material.

Si desea más información sobre ésta y otras publicaciones de la CCA, diríjase a:

Comisión para la Cooperación Ambiental
393 rue St-Jacques Ouest, bureau 200
Montreal, Quebec
H2Y 1N9, Canadá
T 514.350.4300 F 514.350.4372
info@cec.org / www.cec.org





Comisión para la Cooperación Ambiental

**Prácticas idóneas para lograr un manejo
ambientalmente adecuado en
establecimientos que reacondicionan y
reciclan productos electrónicos usados y al
final de su vida útil en América del Norte**

Módulo 4a

Prevención y minimización de riesgos
(dirigido a administradores)

Página intencionalmente en blanco.

Índice

4	Módulo 4a: Prevención y minimización de riesgos (dirigido a administradores).....	1
4.1	Objetivos de aprendizaje	1
4.2	Cuestionario previo.....	2
4.3	Revisión de los temas tratados previamente en los módulos 1-3.....	3
4.4	Introducción y descripción de este módulo	4
4.5	¿Qué es la prevención y minimización de riesgos y por qué es importante?	5
4.5.1	<i>¿Por qué es importante la prevención y minimización de riesgos?</i>	<i>6</i>
4.5.2	<i>¿Qué significa ofrecer garantías?</i>	<i>7</i>
4.5.3	<i>Resumen de controles utilizados para eliminar, prevenir y minimizar riesgos</i>	<i>8</i>
4.5.4	<i>Resumen de las prácticas idóneas identificadas para cada tipo de control... ..</i>	<i>11</i>
4.6	Prácticas idóneas para prevenir y minimizar riesgos ambientales, de salud y seguridad, mediante controles técnicos.....	13
4.6.1	<i>Controles técnicos: Procesamiento manual en establecimientos de reciclaje y reutilización</i>	<i>14</i>
4.6.2	<i>Controles técnicos: Procesamiento mecánico en establecimientos de reciclaje y reacondicionamiento</i>	<i>16</i>
4.6.3	<i>Controles técnicos: Manejo de materiales procesados y de desecho.....</i>	<i>23</i>
4.7	Prácticas idóneas para prevenir y minimizar los riesgos para el medio ambiente, la salud y la seguridad mediante controles administrativos	35
4.7.1	<i>Controles administrativos: Políticas y procedimientos de establecimientos de reciclaje y reacondicionamiento</i>	<i>37</i>
4.7.2	<i>Controles administrativos: Programa de prevención de lesiones y enfermedades</i>	<i>48</i>
4.7.3	<i>Controles administrativos: Comité de salud y seguridad.....</i>	<i>49</i>
4.7.4	<i>Controles administrativos: Componentes del sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad</i>	<i>50</i>
4.8	Prácticas idóneas para prevenir y minimizar los riesgos utilizando procedimientos y equipo de protección personal	66
4.8.1	<i>Procedimientos de protección personal.....</i>	<i>67</i>
4.8.2	<i>Equipo de protección personal.....</i>	<i>69</i>
4.9	Resumen: Mensajes centrales a conservar	75
4.10	Cuestionario posterior	78
4.11	Recursos adicionales.....	80

Página intencionalmente en blanco.

4.2 Cuestionario previo

1. ¿Tiene usted conocimientos previos sobre la prevención y minimización de riesgos?

Sí

No

2. ¿Qué aspectos adicionales sobre la prevención y minimización de riesgos le gustaría aprender en este módulo?

3. ¿Puede nombrar un proceso que se aplique en su establecimiento para prevenir y minimizar riesgos?

4. ¿Participa usted ya en estos esfuerzos de prevención y minimización de riesgos? De ser así, ¿qué función desempeña?

5. ¿Qué procesos se aplican en su establecimiento para la mejora continua de las medidas de prevención y minimización de riesgos?

6. ¿Hay aspectos relacionados con la prevención y minimización de riesgos de los cuales le interesaría conocer ejemplos, ideas o prácticas idóneas de otros participantes; por ejemplo, la mejor manera de proteger a los trabajadores de sustancias peligrosas?

4.3 Revisión de los temas tratados previamente en los módulos 1-3

Módulo 1: Introducción al manejo ambientalmente adecuado

En el módulo 1 usted aprendió sobre:

- la importancia y los beneficios del manejo ambientalmente adecuado (MAA), incluidos aquellos elementos necesarios para lograr el MAA en las instalaciones;
- los posibles problemas ambientales y de salud y seguridad relacionados con el reacondicionamiento y reciclaje de productos electrónicos;
- los beneficios para la salud de los trabajadores y el medio ambiente derivados de la instrumentación del MAA en su establecimiento;
- las ventajas económicas de adoptar prácticas de MAA en su establecimiento;
- la conveniencia de participar en programas de verificación y certificación de prácticas de MAA y cómo ello puede incrementar su cartera de clientes, sus volúmenes de inventario y sus posibles ganancias, y
- la jerarquía de manejo de desechos y cómo ésta se aplica a las actividades realizadas en sus instalaciones.

Módulo 2: Compromiso de la dirección con el manejo ambientalmente adecuado

En el módulo 2 usted aprendió sobre:

- prácticas idóneas específicas para lograr, mejorar o demostrar el compromiso de los administradores de alto nivel en su establecimiento;
- cómo valorar si en su establecimiento se aplican prácticas idóneas para demostrar el compromiso de los administradores de alto nivel con el ambiente, la salud y la seguridad, y cómo se puede mejorar;
- elementos importantes de una política ambiental, de salud y seguridad;
- elementos importantes de un sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad, y
- procedimientos importantes para documentar en su establecimiento, incluidos los relacionados con las comunicaciones y la capacitación.

Módulo 3: Evaluación de riesgos

En el módulo 3 usted aprendió sobre:

- prácticas idóneas específicas para la instrumentación, mejora y demostración de la evaluación de riesgos en su establecimiento;
- cómo evaluar si en su establecimiento se aplican las prácticas idóneas de evaluación de riesgos y cómo mejorar;
- peligros y riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores y el ambiente;
- cómo aplicar el proceso de evaluación de riesgos en la operación de su establecimiento, y
- cómo determinar si las medidas de control que rigen en su establecimiento para enfrentar los riesgos identificados son adecuadas o si queda algo por hacer.

4.4 Introducción y descripción de este módulo

¿Qué es la prevención y minimización de riesgos y cómo puede aplicarla usted en su establecimiento?

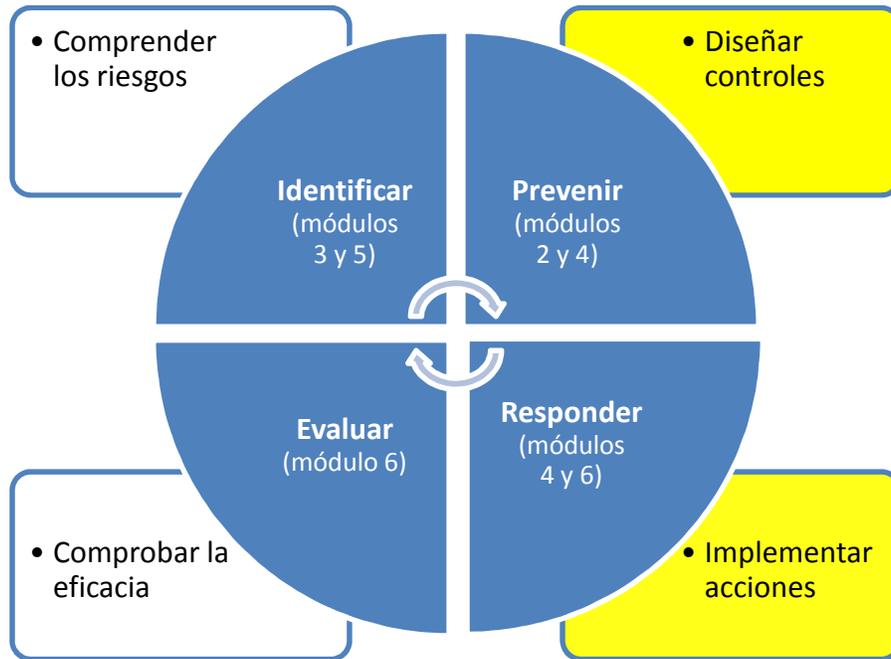
En el presente módulo encontrará la respuesta a partir de los siguientes elementos:

- un resumen de los beneficios de la prevención y minimización de riesgos en las operaciones de reciclaje y reacondicionamiento de productos electrónicos usados, descartados y al final de su vida útil;
- conocimientos sobre los diferentes tipos de control recomendados como prácticas idóneas para eliminar, prevenir y minimizar riesgos, incluidos controles técnicos y administrativos, así como de los equipos de protección personal, y
- las herramientas, los recursos y los conocimientos que le permitirán —como administrador— garantizar que su establecimiento opere de forma tal que apoye el MAA.

En la gráfica 1 se muestra cómo se inscriben en el marco del MAA las responsabilidades clave de la operación de un establecimiento y en qué parte del material de capacitación se cubrirán tales responsabilidades.

En el módulo 4 se explican los métodos importantes que en un establecimiento facilitan la puesta en marcha de medidas tanto de *prevención* de riesgos como de *reacción* ante los problemas cuando éstos se presentan (recuadros amarillos).

Gráfica 1: Responsabilidades clave en el marco de un manejo ambientalmente adecuado



4.5 ¿Qué es la prevención y minimización de riesgos y por qué es importante?

RECORDATORIO: Criterio núm. 3 del MAA
Prevención y minimización de riesgos

Eliminar siempre que sea posible, y en todos los casos esforzarse por minimizar, los peligros y riesgos — presentes o posibles— para la salud de la población, los trabajadores y el medio ambiente, que se relacionen con actividades, productos y servicios.

Como se describió en el módulo 3 (*Evaluación de riesgos*), los componentes electrónicos pueden llegar a contener más de 1,000 sustancias químicas diferentes, algunas peligrosas. Por ello, las actividades de su establecimiento pueden implicar diversos riesgos para el medio ambiente, así como para la salud y la seguridad de los trabajadores y de la comunidad. En su establecimiento se deben identificar dichos riesgos mediante un proceso de evaluación de riesgos (módulo 3). La etapa siguiente es la prevención y la minimización, en la cual usted maneja estos riesgos.

4.5.1 ¿Por qué es importante la prevención y minimización de riesgos?

Respuesta:

La prevención y minimización de riesgos es importante para su establecimiento porque permite:

- crear conciencia entre trabajadores y supervisores sobre los peligros y sobre cómo mitigar los riesgos; esto contribuye a prácticas laborales más seguras y reduce enfermedades y accidentes, así como el tiempo perdido por lesiones;
- incrementar la competencia de los trabajadores mediante programas de capacitación sobre el manejo de riesgos, lo cual conlleva mayor coherencia en la instrumentación de prácticas laborales seguras, productivas y eficientes;
- hacer que los trabajadores se sientan orgullosos; si los trabajadores están debidamente capacitados, se sienten empoderados para resolver efectivamente diversas situaciones laborales;
- aumentar el récord de seguridad del establecimiento y mejorar las relaciones con la ciudadanía y la comunidad local, comprobado esto por la salud de los trabajadores y la comunidad;
- reducir la probabilidad de incurrir en multas y sanciones demostrando compromiso con las prácticas idóneas y garantizando el cumplimiento de las leyes;
- mejorar la capacidad de mostrar a reguladores gubernamentales, compañías aseguradoras, instituciones financieras y socios comerciales un ambiente de trabajo seguro mediante planes, procedimientos y otras disposiciones documentados para el manejo de riesgos;
- mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias, de modo que la reacción sea más oportuna y efectiva, y
- tener las herramientas, los recursos y los conocimientos que permitan garantizar que su establecimiento opera de manera que apoya el MAA.

Recordatorio del módulo 3:

Riesgo vs. peligro

Riesgo: Oportunidad, posibilidad o probabilidad de que una persona o el medio ambiente resulte dañado si se expone a un peligro.

Peligro: Fuente potencial de daños.

4.5.2 **¿Qué significa ofrecer garantías?**

Respuesta:

Definición de garantía: declaración positiva prevista para inspirar confianza; promesa o compromiso.

En los negocios: En el ámbito empresarial suele utilizarse el término “garantía” cuando una compañía avala la calidad de un producto o servicio como forma de dar confianza a los grupos interesados.

En la industria de reacondicionamiento y reciclaje: Una empresa puede garantizar que la prestación del servicio será de la forma especificada, como la garantía de que los servicios de reacondicionamiento o reciclaje se llevarán a cabo de forma ambientalmente adecuada.

1. Los programas de verificación y certificación son indicio formal y transparente de la garantía de que el servicio se llevará a cabo de conformidad con una norma de calidad definida. La verificación y certificación normalmente corren a cargo de una organización independiente, de un tercero autorizado o acreditado para validar el desempeño del establecimiento respecto de la norma en cuestión.
2. Las empresas también podrían pensar en seguir una vía que no implique certificación, y aun así adoptar muchas de las prácticas idóneas para el MAA, incluso las relacionadas con la prevención y minimización de riesgos, identificadas en este módulo de capacitación.

4.5.3 Resumen de controles utilizados para eliminar, prevenir y minimizar riesgos

Una vez que usted ha valorado (evaluado y priorizado) los riesgos ambientales y de salud y seguridad en el trabajo en su establecimiento —como se describe en el módulo 3 (*Evaluación de riesgos*)—, primero debe tratar de *eliminar* el riesgo y, *después*, de *prevenir* o *minimizar* los riesgos restantes. Estos riesgos pueden prevenirse y minimizarse instrumentando los controles que se mencionan a continuación:^{1,2}



¿Qué se incluye en cada grupo de controles?

Respuesta:

1. **Controles técnicos:** Estos controles eliminan o reducen la exposición a peligros químicos o físicos sustituyendo y utilizando maquinaria o equipos físicos modificados; por ejemplo: alternativas no peligrosas o menos peligrosas para sustituir operaciones, actividades o productos peligrosos; equipo de prueba y calibración; materiales insonorizantes para reducir los niveles de ruido; sistemas de ventilación y escape (como campanas extractoras); guardas de seguridad, vallas e interruptores de enclavamiento; filtros, sistemas de depuración y colectores de bolsa para captar partículas aéreas, ductos equipados con dispositivos contra incendio y equipo adecuado para el manejo seguro de equipos electrónicos.

¹ EPSC, *Recycler Qualification Program for End-of-life Electronics Recycling* [Programa para la Calificación de Establecimientos de Reciclaje para el reciclaje de productos electrónicos al final de su vida útil], Electronics Product Stewardship Canada [Gestión de Productos Electrónicos de Canadá], 2010.

² US Centers for Disease Control and Prevention, [Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos], “Engineering Controls” [Controles técnicos], disponible en: <www.cdc.gov/niosh/topics/engcontrols/>.

2. **Controles administrativos:** Estos controles se refieren a *procedimientos de trabajo* para reducir la duración, frecuencia e intensidad de la exposición de los trabajadores a peligros o *procesos* y mitigar el posible impacto ambiental de las actividades del establecimiento. Entre los ejemplos se incluyen: políticas y procedimientos para el control de la contaminación, así como de salud y seguridad; planes de respuesta en caso de emergencia y procedimientos de limpieza de derrames; capacitación de los trabajadores; comités de salud y seguridad, además de supervisión sistemática para asegurarse de que se cumple con las políticas y procedimientos; orden y limpieza adecuados para minimizar la probabilidad de accidentes o exposición excesiva; procedimientos de reporte de incidentes; procedimientos estándar de operación para quitar los componentes peligrosos de los productos electrónicos usados y al final de su vida útil; aplicación de protocolos adecuados para manipulación, almacenamiento y transporte, así como garantías financieras para el desmantelamiento y la recuperación del sitio.

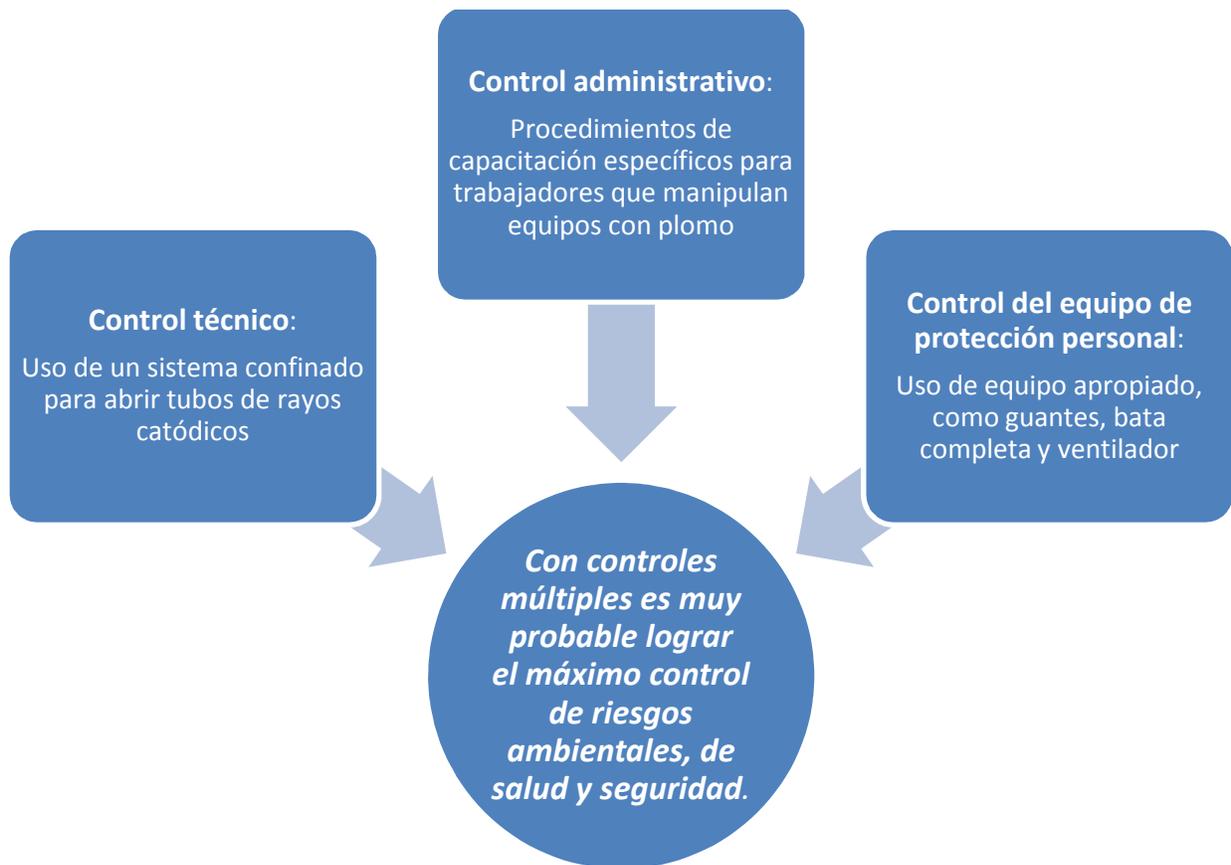
3. **Equipo de protección personal:** Estos controles incluyen las prendas de vestir y otros accesorios para el trabajo cuyo fin es crear una barrera entre el trabajador y los peligros del lugar de trabajo. Ejemplos: anteojos, visores y gafas de seguridad; protección auditiva; guantes de trabajo; mascarilla con filtro desechable o respirador, respiradores de mascarilla parcial o completa; cascos con alimentador de aire y aparatos para respirar; overoles, batas, delantales, trajes completos, prendas de vestir protectoras especializadas (por ejemplo, reflejantes para alta visibilidad); botas y zapatos de seguridad, además de cascos. Si bien el equipo de protección personal ayuda a proteger a cada trabajador de los peligros, generalmente la función de los controles técnicos y administrativos es proteger a los empleados reduciendo o eliminando riesgos. Por consiguiente, los controles técnicos y administrativos deben considerarse, siempre que sea posible, como primera línea de defensa.

Práctica idónea: Ponga en práctica múltiples esquemas de control superpuestos (es decir, técnicos, administrativos y equipo de protección personal) para aumentar la protección del medio ambiente y de la salud y seguridad del trabajador.

Ejemplo de instrumentación de controles múltiples

Para prevenir y controlar efectivamente los riesgos ambientales, de salud y seguridad, es importante considerar —y aplicar cuando sea apropiado— una combinación de controles técnicos, controles administrativos y equipo de protección personal, tal y como se resume en el ejemplo siguiente, en el cual se demuestra cómo usar controles múltiples para enfrentar un gran riesgo, como inhalación o ingestión de plomo por los trabajadores o la posible liberación de plomo en el medio ambiente.

Gráfica 2: Ejemplo de la aplicación de controles múltiples para una sustancia peligrosa, como el plomo



4.5.4 Resumen de las prácticas idóneas identificadas para cada tipo de control

Gráfica 3: Controles y prácticas idóneas relacionadas

Práctica idónea identificada	Tipo de control y número de prácticas idóneas		
	Controles técnicos	Controles administrativos	Procedimientos/equipo de protección personal
<i>Controles técnicos:</i> procesamiento manual en establecimientos de reciclaje o reacondicionamiento (desensamblado o reparación), procesamiento mecánico en establecimientos de reciclaje y manejo de residuos procesados o de desecho.	17		
<i>Controles administrativos:</i> políticas o procedimientos que deben seguirse en establecimientos de reciclaje o reutilización, aplicación de programas o comités de salud y seguridad, componentes importantes del sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad que implican capacitación.		21	
<i>Procedimientos y equipo de protección personal:</i> políticas o procedimientos que deben cumplirse en establecimientos de reciclaje o reutilización respecto de la protección de los trabajadores, como uso de equipo de protección personal.			4

Las prácticas idóneas identificadas para cada uno de estos tres tipos de control se presentan en los apartados siguientes de este módulo, en el mismo orden.

**Prácticas idóneas para
prevenir y minimizar riesgos
ambientales, de salud y
seguridad, mediante
controles técnicos**

4.6 Prácticas idóneas para prevenir y minimizar riesgos ambientales, de salud y seguridad, mediante controles técnicos

Controles técnicos: Con estos controles se evita o reduce la exposición a riesgos químicos o físicos utilizando maquinaria modificada o equipo físico.
Ejemplos: sustitución de operaciones, actividades o productos peligrosos por otros no peligrosos o menos peligrosos; equipo de prueba y calibración; materiales insonorizantes para reducir los niveles de ruido; sistemas de ventilación y escape (como campanas extractoras); guardas de seguridad, vallas e interruptores de enclavamiento; filtros, sistemas de depuración y colectores de bolsa para captar partículas transportadas por el aire; ductos equipados con dispositivos contra incendio y equipo adecuado para el manejo seguro de equipos electrónicos.

Gráfica 4: Prácticas idóneas en la etapa de reciclaje o reutilización

Práctica idónea identificada: resumen (detalles en páginas siguientes)	Etapa de reciclaje o reutilización		
	Procesamiento manual: Desensamblado o reparación	Procesamiento mecánico (reciclaje)	Manejo de materiales procesados y de desecho
Desmontar los componentes peligrosos antes del procesamiento mecánico con herramientas especializadas, en caso de estar autorizado para ello.	✓		
Hacer todas las reparaciones en interiores. Utilizar equipo de ventilación y filtración, en su caso, para el procesamiento manual.	✓		
Utilizar ventilación adecuada para recoger los vapores de solventes durante la limpieza.	✓		
Estar técnicamente capacitado para usar el equipo con que se cuenta; se debe tener un programa de manejo de emisiones para el equipo específico.		✓	
Llevar a cabo el procesamiento mecánico en interiores. Establecer controles técnicos en el orden de prioridad recomendado: aislamiento, ventilación, control y captación, paro de emergencia y extinción del fuego.		✓	
Dar mantenimiento sistemático a todo el equipo de control de emisiones. Elaborar programas de mantenimiento preventivo.		✓	
Monitorear la presencia de sustancias peligrosas en aire ambiente interior; superficies; monitorear la descarga de sustancias peligrosas en el agua.		✓	
Procesar todos los materiales peligrosos generados, retirados o recuperados en establecimientos autorizados de procesamiento primario.			✓
Sellar, etiquetar y transportar a establecimientos autorizados los dispositivos desmontados que contengan mercurio.			✓
Las tarjetas de circuitos impresos con soldadura a base de plomo se deben fundir en una fundidora de cobre integrada.			✓
Al empacar para transporte, asegúrese de sellar los contenedores en que vayan tubos de rayos catódicos, vidrios o pedazos de vidrio de los mismos o equipo que contenga vidrio de este tipo.			✓
Manejar los cartuchos de tinta para impresora o tóner de tal forma que se minimicen los derrames.			✓
Asegurarse de poner en bolsas polvos, residuos, material barrido y escorias de todas las operaciones de mantenimiento y limpieza de los controles de aire del establecimiento.			✓
Eliminar adecuadamente, en el establecimiento designado, los componentes que contengan bifenilos policlorados (BPC) o estén contaminados con éste.			✓
Los materiales plásticos y de resinas deben descartarse de manera que coincida con las pautas técnicas de Basilea aplicables.			✓
Quitar las baterías antes del procesamiento. Aislarlas, clasificarlas y almacenarlas de modo de protegerlas de cortocircuitos, y enviarlas a recicladores autorizados.			✓
Aplicar la jerarquía de manejo de desechos en las decisiones de gestión relacionadas con la disposición de productos electrónicos al final de su vida útil.			✓

4.6.1 Controles técnicos: Procesamiento manual en establecimientos de reciclaje y reutilización

Desensamblado o reparación

Desensamblado de componentes peligrosos antes del procesamiento mecánico

Práctica idónea: Si en su establecimiento se cuenta con el equipo y la capacitación, desmonte físicamente los componentes peligrosos de los productos electrónicos antes del procesamiento mecánico con el equipo físico adecuado. Use las herramientas apropiadas y tenga cuidado de preservar el valor de los componentes reutilizables, la seguridad de los trabajadores y la protección del medio ambiente. Por ejemplo, utilice equipo especializado de corte confinado para quitar el vidrio de tubos de rayos catódicos.



El desmontaje manual de componentes que podrían tener sustancias peligrosas (por ejemplo, vidrio de tubos de rayos catódicos y pantallas, bulbos de mercurio, baterías y cartuchos de impresora) antes del procesamiento mecánico ayudará a evitar la dispersión de sustancias peligrosas que podrían perjudicar a los trabajadores y al medio ambiente, además de contaminar el equipo de procesamiento y los flujos de material procesado. Se debe capacitar adecuadamente a los trabajadores para el desmantelamiento de los equipos y el uso correcto de las herramientas, de modo de evitar lesiones personales y minimizar la rotura accidental de componentes potencialmente peligrosos.

El desmontaje manual de ese tipo de sustancias sólo debe encargarse a trabajadores con gran habilidad y capacitación,³ y de acuerdo con pautas locales, si las hay en su jurisdicción. Por ejemplo, en el estado de California hay pautas específicas relacionadas con la manipulación de tubos de rayos catódicos.⁴

Cuadro 1: Componentes peligrosos que deben quitarse o referirse a otros procesadores aprobados antes del procesamiento mecánico

- componentes con mercurio, incluidos baterías, lámparas, interruptores y subcomponentes de tubos de rayos catódicos
- baterías, entre otras, de níquel-cadmio, plomo-ácido, iones de litio, alcalinas o cualquiera que contenga plomo, cadmio u otras sustancias peligrosas
- tóneres, tintas, cartuchos de tinta
- tambores fotorreceptores que contengan selenio o dispositivos de impresión y copiado de arsenicina
- componentes que contengan bifenilos policlorados, como los transformadores antiguos
- materiales radiactivos de ciertos equipos, como detectores de humo
- refrigerantes con base de glicolato (por ejemplo, en pantallas de retroproyección con tubos de rayos catódicos)

³ PNUMA, *Guideline on Environmentally Sound Testing, Refurbishment & Repair of Used Computing Equipment*, Asociación para la Acción en Materia de Computadoras [Partnership for Action on Computing Equipment, PACE], Proyecto 1.1, Convenio de Basilea, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2011.

⁴ State of California, Department of Toxic Substances [Oficina de Sustancias Tóxicas del estado de California], *CRT disposal* [Disposición de tubos de rayos catódicos], disponible en: <www.dtsc.ca.gov/LawsRegsPolicies/Regs/CRT_Glass_Disposal.cfm>.

Controles técnicos: Procesamiento manual

Equipo de confinamiento y sistemas de filtración y ventilación del establecimiento

Algunas operaciones de reacondicionamiento que favorecen las emisiones al aire (por ejemplo, soldadura de tarjetas de circuitos) podrían, de no ser confinadas, afectar la salud de los trabajadores o el medio ambiente.^{5,6} De manera similar, durante las operaciones de reciclaje podrían liberarse sustancias peligrosas si no se han instalado sistemas de ventilación y confinamiento adecuados (por ejemplo, para quitar sin riesgo el vidrio de los tubos de rayos catódicos es importante contar con equipos de corte especializados y cerrados para que el plomo no sea llevado por el aire o quede en la superficie de las mesas de trabajo).

Práctica idónea: Hacer todo el trabajo de reparación y reciclaje en interiores. Usar las áreas de confinamiento y el equipo de ventilación y filtración del establecimiento cuando sea apropiado para asegurarse de que las partículas transmitidas por el aire no nada más van a dar al exterior.

La limpieza realizada en operaciones tanto de reacondicionamiento como de reciclaje puede favorecer la emisión al aire interior de vapores de solventes peligrosos.

Práctica idónea: Asegurarse de que la ventilación sea adecuada para recoger los vapores de solventes durante la limpieza de equipos.

Para mayor información sobre seguridad en los procesos de desmantelamiento y reparación, véase la plataforma de diapositivas de los programas de reacondicionamiento de Microsoft (*Microsoft Refurbishment Programs*), disponibles sin costo en: www.techsoup.org/SiteCollectionDocuments/manuals-for-refurbishing-computers-ms-demanufacturing-document.pdf.



⁵ Convenio de Basilea-PNUMA, *Guideline on Environmentally Sound Testing, Refurbishment... op. cit.* en nota 3 *supra*.

⁶ EPRA, *Electronics Reuse and Refurbishing Program Guide*, Electronic Products Recycling Association [Asociación de Recicladores de Productos Electrónicos], 2012.

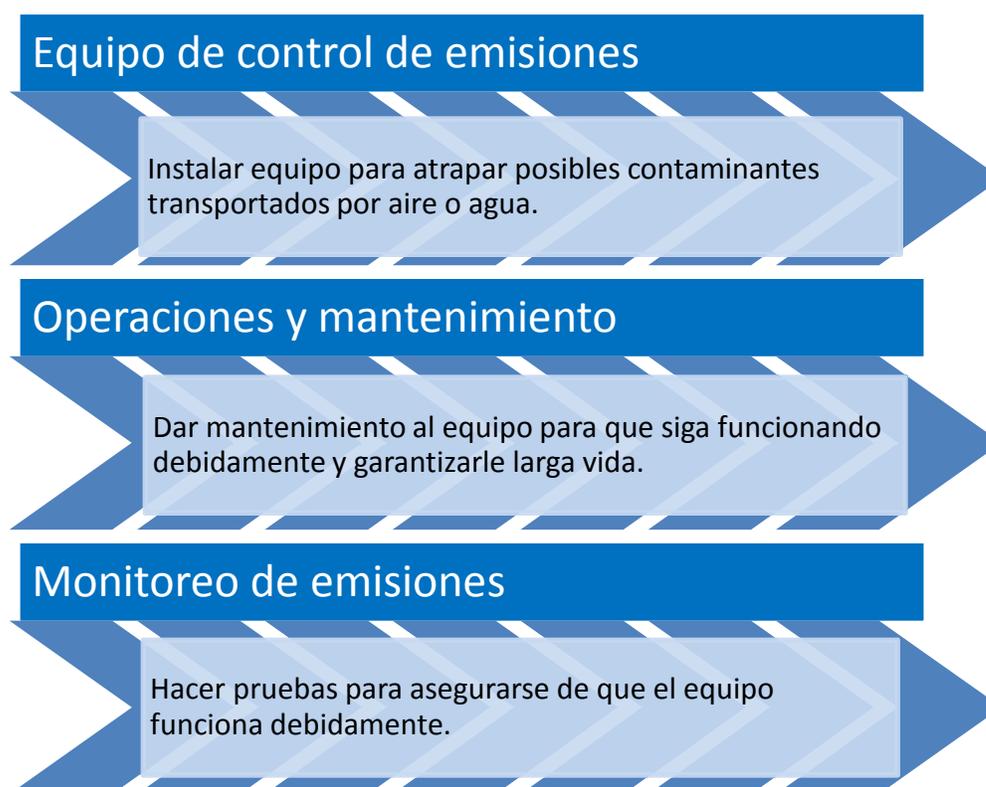
4.6.2 **Controles técnicos: Procesamiento mecánico en establecimientos de reciclaje y reacondicionamiento**

Manejo de las emisiones para equipos

Práctica idónea: Los establecimientos que llevan a cabo procesamiento mecánico deben estar técnicamente capacitados para usar el equipo que han instalado y tener un programa de manejo de emisiones para el equipo específico.

Los establecimientos de reacondicionamiento y reciclaje de equipo electrónico dedicados a procesamiento mecánico —actividades como triturar, convertir en virutas, pulverizar, fundir o derretir— deben ser competentes en el uso adecuado del equipo y la tecnología, así como contar con un programa de gestión de emisiones que incluya los siguientes elementos.^{7,8}

Gráfica 5: Elementos para un programa de gestión de emisiones



Nota: Las prácticas idóneas relacionadas con cada elemento aparecen en páginas siguientes.

⁷ Basel Action Network, *Performance Requirements Excerpted from the e-Stewards Standard for Responsible Recycling and Reuse of Electronic Equipment*, Red de Acción de Basilea, y Apéndice A: documento de orientación, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2009.

⁸ EPSC, *Recycler Qualification Program... op. cit.* en nota 1 *supra*.

Controles técnicos: Procesamiento mecánico - Equipo de control de emisiones

Control de emisiones

Práctica idónea: Llevar a cabo todos los procesos mecánicos en interiores. Instrumentar los controles técnicos mencionados a continuación en el orden de prioridad recomendado. Entérese de qué control de emisiones se debe utilizar en cada área de su establecimiento.

Es importante que todos los procesos mecánicos tengan lugar en interiores y con el equipo adecuado para el control de emisiones.⁹ La prioridad recomendada para el equipo de control de emisiones consiste en:¹⁰

- ✓ sustitución (por ejemplo, reemplazar un solvente tóxico por otro menos tóxico para la limpieza de equipo);
- ✓ aislamiento (por ejemplo, automatizar y aislar un proceso para evitar exponer al empleado);
- ✓ ventilación y captación (por ejemplo, utilizar recintos de presión negativa o campanas de vapores);
- ✓ control y captación (por ejemplo, mediante filtros de polvo, o, si se derrama, mediante recubrimientos para piso no permeables), y
- ✓ sistemas de paro de emergencia y de extinción de incendios.

Aislamiento

- En su establecimiento, todos los procesos mecánicos deben llevarse a cabo en interiores; además, algunos pueden aislarse para reducir la exposición del empleado. Por ejemplo, se puede usar una tolva para llevar el material para trituración a un separador mecánico con pantallas y granuladores, de modo de separar los metales constituyentes de los plásticos. Esa maquinaria para reciclaje es automatizada, está aislada (confinada) y, en general, utiliza sistemas de recolección de polvos.

Ventilación y captación

- En áreas en que se lleva a cabo procesamiento mecánico (por ejemplo, trituración, conversión en virutas, pulverización y fundido o derretido), su establecimiento debe contar con sistemas de recolección de partículas transmitidas por el aire y gases de salida y para la eliminación de contaminantes (por ejemplo, filtros, centrífugas, depuradores, sacos filtrantes). Se recomienda tener sistemas de ventilación de ciclo cerrado.
- Los controles de emisiones al aire deben reducir éstas hasta el punto de cumplir con los límites de exposición reglamentarios más estrictos, aplicables a su establecimiento. Si en su jurisdicción no hay límites legales para las emisiones al aire, aplique el principio precautorio, con el fin de prevenir la exposición. Si se rebasan los límites establecidos, debe informarse a los trabajadores y alejarlos del peligro.

Principio precautorio

“Donde exista la amenaza de daños graves o irreversibles, la falta de certeza científica plena no debe ser razón para posponer medidas rentables que prevengan la degradación del medio ambiente”, Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, 1992, Organización de las Naciones Unidas.

En otras palabras, la falta de pruebas científicas completas para tomar precauciones no significa que no se deba tomar precauciones, en especial cuando exista la posibilidad de daños irreversibles.

⁹ EPSC, *Recycler Qualification Program...* op. cit. en nota 1 supra.

¹⁰ Basel Action Network, *Performance Requirements...* op. cit. en nota 7 supra.

Controles técnicos: Procesamiento mecánico - Equipo de control de emisiones

Control y captación

- Los controles de emisiones al aire siempre se instrumentan en la fuente del contaminante para minimizar o eliminar una posible liberación incontrolable de polvo o partículas aéreas. Véase en Operaciones y mantenimiento (*infra*) otro tipo de controles para limpieza.
- Para prevenir o minimizar la liberación en tierra y agua se debe considerar otro tipo de controles, como contenedores confinados para almacenamiento en exteriores y sistema de tratamiento y acumulación de aguas residuales en caso de que el material tenga que almacenarse en el sitio hasta que la cantidad justifique procesarla o trasladarla. Los materiales se deben proteger de efectos atmosféricos y climáticos (por ejemplo, calor, frío, humedad, polvo, etc.), así como de derrames y daños accidentales. Todos los materiales y componentes deben almacenarse de forma tal que estén protegidos de efectos atmosféricos y climáticos^{11,12} (por ejemplo, con cubiertas impermeables y sistemas de captación de agua de lluvia) y se les proteja de derrames o daños accidentales (por ejemplo, en una superficie impermeable con sistema de drenaje y bomba de sumidero sellada).¹³

Extinción de incendios

Práctica idónea: Los establecimientos en que se lleve a cabo procesamiento mecánico deben contar con equipo adecuado para extinción de incendios según el tipo y el tamaño del establecimiento; todos los trabajadores deben saber cómo usar dicho equipo.

- Debe haber equipo adecuado para la extinción de incendios según el tipo y el tamaño del establecimiento, particularmente en áreas en que se lleven a cabo procesamientos mecánicos como trituración y pulverización. Se debe considerar la instalación de sistemas de rociadores. Como mínimo, en el establecimiento debe haber extinguidores de incendios, cargados y de acceso fácil, adecuados para las dimensiones y el tipo de incendio que pudiera presentarse.¹⁴



¹¹ Convenio de Basilea-PNUMA, *Guideline on Environmentally Sound Testing...* op. cit. en nota 3 supra.

¹² Basel Action Network, *Performance Requirements Excerpted...* op. cit. en nota 7 supra.

¹³ PNUMA, *E-waste Volume II: E-Waste Management Manual*, International Environmental Technology Centre, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2007.

¹⁴ EPSC, *Recycler Qualification Program for End-of-life Electronics Recycling...* op. cit. en nota 1 supra.

Controles técnicos: Procesamiento mecánico - Operaciones y mantenimiento

Operaciones y mantenimiento

Práctica idónea: Dar con regularidad mantenimiento a todo el equipo de control de emisiones. Establecer programas de mantenimiento preventivo basados en las instrucciones del fabricante y el equipo.

Para asegurarse de que la protección contra el riesgo sea la adecuada deben verificarse todos los controles mecánicos. Por ejemplo, los sistemas de ventilación se revisan para garantizar que extraen los contaminantes previstos y el flujo de aire es el correcto.¹⁵

Se deben poner en práctica programas de mantenimiento preventivo para monitorear el funcionamiento del equipo y asegurarse de que cumple con las especificaciones aprobadas. El mantenimiento implica medidas relacionadas con el control y el cuidado del equipo. Todo el equipo de control de emisiones debe contar con manuales de operación en que se especifique el tipo de mantenimiento requerido, como lo siguiente:

- Control y optimización de calendarización, procedimientos y funcionamiento o sistemas.
- Medidas de rutina, preventivas, programadas y no programadas, para prevención de fallas, con el fin de incrementar su eficiencia, confiabilidad y seguridad. En el caso de los sistemas de ventilación, las tareas de mantenimiento preventivo deben incluir verificación de flujo de aire, inspección de ductos y cambio de filtros. Por ejemplo, se debe quitar el polvo de combustión de los separadores y dirigirlo a corrientes de reciclaje, tratamiento fuera del sitio o disposición final, según sea apropiado. Los sistemas de recolección de polvo pueden ser una fuente significativa de exposición a contaminantes peligrosos y de otro tipo si no se limpian adecuadamente y se les da mantenimiento. Para evitar que los trabajadores se expongan a polvos y partículas, se deben inspeccionar y sustituir con todo cuidado los filtros de aire de los sistemas de ventilación del edificio y del equipo de procesamiento, así como del equipo de protección personal, como los respiradores.¹⁶
- En su caso, los trabajadores deben recibir capacitación y ser competentes en el uso del equipo de control de emisiones.

Un programa de operaciones y mantenimiento se traduce en importantes beneficios, como los siguientes:

- El lugar de trabajo es seguro. Como el equipo recibe mantenimiento, se reducen los riesgos derivados de diferirlo.
- Se cumple con las expectativas de vida útil del equipo, y en ocasiones incluso se rebasan. Como los costos asociados con fallas prematuras del equipo no suelen presupuestarse, a menudo van en detrimento de otras actividades de operación y mantenimiento planeadas.
- Apoya la eficiencia de los procedimientos porque minimiza los paros operativos derivados de fallas en el equipo.

¹⁵ *Idem.*

¹⁶ Basel Action Network, *Performance Requirements...* op. cit. en nota 7 supra.

Controles técnicos: Procesamiento mecánico - Monitoreo de emisiones

Práctica idónea: Prácticas de rutina: i) monitoreo del aire ambiente interior para detección de sustancias peligrosas cerca de las áreas de recepción y procesamiento; ii) monitoreo de posible contaminación superficial en torno a las áreas de trabajo y las áreas comunes (por ejemplo, comedores, vestidores, sanitarios), y iii) monitoreo de posibles descargas de sustancias peligrosas en el agua.

Monitoreo de emisiones

Las siguientes prácticas idóneas identificadas^{17,18} ayudan a informar si los controles técnicos funcionan con acuerdo con el objetivo. Mediante pruebas se confirma la efectividad de las prácticas de salud y seguridad en el trabajo vigentes o se sugiere la necesidad de adoptar medidas de control adicionales para incrementar la seguridad.¹⁹

- Si los trabajadores desmontan componentes que contienen mercurio (por ejemplo, lámparas fluorescentes y pantallas de cristal líquido), se monitorea sistemáticamente el aire para detectar mercurio y compuestos de mercurio.
- Si en su establecimiento se usan procesos térmicos para operaciones de fundido, derretido o combustión, entonces debe contar con pruebas para medir lo liberado a la atmósfera y las concentraciones transmitidas por el aire de sustancias peligrosas como hidrocarburos, retardadores de flama, mercurio, plomo, berilio y cadmio.
- Si en su establecimiento se utilizan ácidos o solventes para recuperación de metales preciosos o plásticos, deben hacerse pruebas de exposición a ácidos o solventes inhalables en el lugar de trabajo.
- Si el procesamiento que se lleva a cabo en su establecimiento implica romper, cortar, triturar o pulverizar tubos de rayos catódicos, se requieren pruebas semestrales para detección en el aire de polvo de sílice, plomo, berilio y cadmio, así como de compuestos que contengan metales pesados.
- Para proteger la salud de los trabajadores es importante la práctica de tomar muestras de la superficie de las áreas de procesamiento con toallitas húmedas (por ejemplo, de la cubierta del escritorio donde se desmontaron y cortaron manualmente los tubos de rayos catódicos), así como de metales pesados que pudieran haberse depositado en las superficies de trabajo. En algunos establecimientos también se toma ese tipo de muestras en las áreas comunes (por ejemplo, comedores, vestidores, sanitarios).

¹⁷ EPSC, *Recycler Qualification Program...* *op. cit.* en nota 1 *supra*.

¹⁸ Basel Action Network, *Performance Requirements Excerpted...* *op. cit.* en nota 7 *supra*.

¹⁹ IEEE, "Electronics and the Environment" [La electrónica y el medio ambiente], simposio internacional del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) [Instituto de Ingenieros Electrónicos y Electricistas], 2003.

Puede consultar más información, así como las guías NIOSH abajo mencionadas, en el sitio web del **Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laborales de Estados Unidos** (*The National Institute for Occupational Safety and Health*), en: <www.cdc.gov/niosh/>.

Pocket Guide to Chemical Hazards [Guía de bolsillo a las sustancias químicas peligrosas]: fuente de información general sobre higiene industrial de varios cientos de sustancias químicas o clases.

Manual of Analytical Methods [Manual de métodos analíticos]: recopilación de métodos de muestreo y análisis de contaminantes del aire del lugar de trabajo y la sangre y la orina de los

4.6.3 Controles técnicos: Manejo de materiales procesados y de desecho

Práctica idónea: Procesar en establecimientos autorizados para operaciones y actividades de manejo ambientalmente adecuado todos los materiales peligrosos generados, retirados o recuperados por procesamiento primario.

Materiales peligrosos

Los establecimientos dedicados a reacondicionamiento y reciclaje suelen recibir productos y componentes electrónicos que no pueden volver a utilizarse ni procesarse (entre otros, componentes peligrosos como lámparas de mercurio defectuosas, baterías, condensadores y tarjetas de circuitos impresos) y que deben manejarse en el sitio de tal forma que se proteja la salud humana y el medio ambiente, además de preservar su valor para la posterior recuperación y reciclaje del material, o bien, el tratamiento adecuado o la disposición final.

- Los establecimientos de reacondicionamiento y reciclaje deben tener a punto medidas para organizar el procesamiento, tratamiento o disposición final de flujos de desechos procesados en establecimientos autorizados que cuenten con la infraestructura y capacidad necesarias para el manejo ambientalmente adecuado de dichos materiales.
- Algunas sustancias, como el plomo, pueden ser materias primas tanto peligrosas como valiosas. Otras, como cobalto, platino y tierras raras, son cada vez más escasas, de modo que su recuperación ha cobrado importancia por razones económicas. Hay en cambio elementos, como el mercurio, que deben recuperarse pero no volver a utilizarse en productos comerciales.²⁰

A continuación, prácticas idóneas relacionadas con el manejo de materiales específicos.

²⁰ Convenio de Basilea-PNUMA, *Guideline on Environmentally Sound Material Recovery/Recycling of End-of-life Computing Equipment* [Directrices para la recuperación de materiales y reciclado ambientalmente racionales de equipos de computadora al final de su vida útil], Asociación para la Acción en Materia de Equipos de Computadoras (*Partnership for Action on Computing Equipment*, PACE), 2011.

Controles técnicos: Manejo de materiales procesados y de desecho

Mercurio

Práctica idónea: Sellar, etiquetar y transportar los dispositivos desmontados que contengan mercurio a establecimientos autorizados, de conformidad con las pautas técnicas del Convenio de Basilea.

Como sustancia peligrosa, el mercurio debe manejarse con extremo cuidado. Es muy importante proteger los frágiles componentes que lo contienen para que no se rompan (por ejemplo, pantallas de cristal líquido, tubos y lámparas de mercurio) y sellar y etiquetar debidamente los contenedores de dispositivos con mercurio. Sólo en establecimientos autorizados se debe manejar el mercurio. En éstos, llamados “operación retorta”, se puede recuperar sin riesgo 99 por ciento del mercurio para usarlo después en otras aplicaciones, como extracción de oro.²¹

Véase: Convenio de Basilea, *Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Wastes Consisting of Elemental Mercury and Wastes Containing or Contaminated with Mercury* [Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de desechos consistentes en mercurio elemental y desechos que contienen mercurio o están contaminados por este], disponible sin costo en:

<www.basel.int/Implementation/TechnicalMatters/DevelopmentofTechnicalGuidelines/AdoptedTechnicalGuidelines/tabid/2376/Default.aspx>.

Plomo

Práctica idónea: Las tarjetas de circuitos impresos con soldadura a base de plomo se deben fundir en fundidora con cobre integrado para recuperar la mayor cantidad posible de los metales.

- Como sustancia peligrosa, el plomo debe manejarse con extremo cuidado. Los componentes que lo contengan (por ejemplo, tarjetas de circuitos) se deben desmontar sólo en una fundidora integrada. Durante el fundido, el proceso debe controlar la emisión de otras sustancias peligrosas, como estaño, mercurio, cadmio, arsénico, cromo, berilio y materiales halogenados.²²



²¹ Basel Action Network, *Performance Requirements Excerpted...* op. cit. en nota 7 supra.

²² Idem.

- Los tubos de rayos catódicos, el vidrio y los pedazos de vidrio de dichos tubos, así como el equipo que lo incluya, pueden considerarse como desechos peligrosos o material reciclable peligroso en algunas jurisdicciones. Asegúrese de que se maneje adecuadamente según su jurisdicción, lo cual podría implicar enviar el plomo a establecimientos del tipo de fundidoras de plomo o fundidoras de cobre integradas.
- El fósforo y los recubrimientos o residuos de tubos de rayos catódicos se deben manejar como desechos peligrosos y enviarse sólo a establecimientos autorizados y capaces de manejar desechos peligrosos.²³

Práctica idónea: Al empacar para el transporte, asegurarse de sellar los contenedores que llevan tubos de rayos catódicos, vidrio o pedazos de vidrio de éstos o equipo que incluya dicho vidrio. Estos materiales se deben procesar sólo en establecimientos autorizados y capaces de manejar plomo de manera ambientalmente adecuada.

- El procesamiento de tubos de rayos catódicos, vidrio y pedazos de vidrio de dichos tubos, o los equipos que incluyan dicho vidrio, limpio, se debe llevar a cabo en establecimientos autorizados.

Tóner y tintas

Práctica idónea: Manejar los cartuchos de tóner y tinta para impresora de manera de minimizar la dispersión de éstos, reducir al mínimo la exposición del trabajador y evitar la contaminación del equipo de procesamiento y los materiales procesados.

Los cartuchos de tóner y tinta deben manejarse en el siguiente orden de preferencia:²⁴



- 1) Rellenar o reutilizar los cartuchos, reacondicionándolos o remanufacturándolos cuando sea factible.
- 2) Quitar las tintas y tóneres de color y eliminarlos ellos en rellenos sanitarios para desechos peligrosos porque pueden contener sustancias peligrosas. Los tóneres negros pueden quedarse en los cartuchos y desecharse en rellenos sanitarios para desechos sólidos. Los cartuchos vacíos y perfectamente limpios se pueden remanufacturar, reciclar o volver a usar.
- 3) Eliminar los cartuchos de impresora restantes en rellenos sanitarios autorizados o en incineradores.

Los componentes que contengan selenio, incluidos los tambores de impresora, deben quitarse intactos (sin fragmentarse) y enviarse a un establecimiento autorizado y debidamente equipado para manejar selenio.

²³ *Idem.*

²⁴ *Idem.*

Controles técnicos: Manejo de materiales procesados y de desecho

Recolección de los controles de aire

Práctica idónea: Asegurarse de empacar en bolsas polvos, residuos, material barrido y escoria de todas las operaciones de mantenimiento y limpieza de los controles de aire del establecimiento.

Todo el polvo y los residuos recolectados en el mantenimiento de rutina del equipo (por ejemplo, filtros que se cambiaron o limpiaron) se deben sellar, empacar y manejar como desechos peligrosos en establecimientos autorizados, en especial los acumulados en dispositivos de control de aire cuyo fin es controlar metales pesados y otras partículas suspendidas peligrosas.²⁵

Bifenilos policlorados (BPC)

Práctica idónea: Disponer adecuadamente de los componentes que contengan bifenilos policlorados (BPC) o material contaminado con éstos en los establecimientos correspondientes.

De acuerdo con el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, los bifenilos policlorados se deben destruir mediante dechlorinación o incineración de alta temperatura con equipo de prevención de contaminación.²⁶ Por ningún motivo se deben dismantelar los dispositivos que los contengan para exponer su contenido, reacondicionarlos o reciclarlos.

Plásticos y resinas

Práctica idónea: Los materiales plásticos y de resinas que contengan retardadores de flama bromados (BFR) o cloruros de polivinilo (PVC) se desechan de manera de evitar emisiones dañinas y que concuerden con las guías técnicas aplicables del Convenio de Basilea.

- Los plásticos se pueden fundir en fundidora de cobre o de otros metales, o bien, eliminarlos en un incinerador de desechos peligrosos de forma tal que se eviten las emisiones perjudiciales y que los residuos, incluida la escoria, se manejen como desechos peligrosos.²⁷
- Si los plásticos se funden, se recomienda quemarlos a 850 °C (1600 °F) o más, con tiempo de residencia de dos segundos y con oxígeno excedente. Con la total destrucción térmica de los hidrocarburos se reducirá sustancialmente la posibilidad de que se formen dibenzofuranos y dioxinas en el flujo de emisiones del incinerador. Los halógenos se convertirán en ácidos y después, en un lavador de gas ácido, en sales.²⁸

²⁵ *Idem.*

²⁶ E-Stewards, *e-Stewards Standard for Responsible Recycling and Reuse of Electronic Equipment*, "Apéndice A: Guía sobre la interpretación y aplicación de la norma del programa e-Stewards, 2012.

²⁷ Basel Action Network, *Performance Requirements Excerpted... op. cit.* en nota 7 *supra*.

²⁸ OCDE, *Technical Guidance for the Environmentally Sound Management of Specific Waste Streams: Used and*

- Plásticos y resinas se manejan de manera que coincida con las guías técnicas de Basilea aplicables:

Véase: Convenio de Basilea, *Technical Guidelines for the Identification and Environmentally Sound Management of Plastic Wastes and for Their Disposal* [Directrices técnicas para la identificación y el manejo ambientalmente racional de los desechos plásticos y para su eliminación], disponible sin costo en:

<www.basel.int/Implementation/TechnicalMatters/DevelopmentofTechnicalGuidelines/AdoptedTechnicalGuidelines/tabid/2376/Default.aspx>

Véase: Convenio de Basilea, *Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Wastes Consisting of, Containing or Contaminated with Polychlorinated Biphenyls (PCBs), Polychlorinated Terphenyls (PCTs) or Polybrominated Biphenyls (PBBs)* [Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de desechos consistentes en bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB), que los contengan o estén contaminados con ellos], disponible sin costo en:

<www.basel.int/Implementation/TechnicalMatters/DevelopmentofTechnicalGuidelines/AdoptedTechnicalGuidelines/tabid/2376/Default.aspx>

Scrap Personal Computers [Guías técnicas para la gestión ambientalmente correcta de flujos específicos de residuos: Ordenadores personales usados y reducidos a chatarra], Grupo de Trabajo sobre Prevención y Reciclaje de Desechos, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, ENV/EPOC/WGWPR(2001)3/Final, 2003.

Controles técnicos: Manejo de materiales procesados y de desecho

Baterías

Práctica idónea: Quitar las baterías antes de someterlas a métodos de procesamiento que impliquen destrucción física (por ejemplo, fragmentación, aplastamiento, trituración). Aislarlas, clasificarlas y almacenarlas de manera de protegerlas de cortocircuitos y enviarlas a establecimientos de reciclaje autorizados que cuenten con equipo para procesar baterías de forma ambientalmente adecuada.

- Las baterías de dispositivos electrónicos (como las recargables de níquel y cadmio, híbrido de metal níquelado, ion-litio, o que contengan plomo-ácido) se deben quitar manualmente y clasificar por tipo.
- Se definen procesos de manejo para evitar cortocircuitos o flujos de corriente accidentales (por ejemplo, descarga de los condensadores antes de reacondicionarlos o reciclarlos). Estos procesos suelen implicar, por ejemplo:²⁹ empacar las de iones y litio en vermiculita; poner en bolsas las corroídas o con fugas; cubrir con cinta las terminales para evitar cortocircuitos, y forrar el interior de tambores metálicos con plástico cuando se usen para acumular baterías.
- Se debe evitar la acumulación de grandes inventarios de baterías almacenadas. Se trasladan a establecimientos autorizados para reacondicionamiento o reciclaje de baterías de conformidad con la legislación local.

²⁹ Stewardship Ontario, “Municipal Hazardous or Special Waste Program, Vendor [service provider] Standards”, en: <www.stewardshipontario.ca/service_providers/vendor_standards>.

Gráfica 6: Prácticas idóneas recomendadas para baterías al final de su vida útil³⁰

Tipo	Dónde se encuentran	Contenido tóxico	Procesamiento mínimo	Práctica idónea
Iones de litio	Computadoras portátiles, teléfonos celulares, dispositivos digitales de apoyo personal	Fosfato, cobalto (metal pesado)	Procesamiento pirometalúrgico o hidrometalúrgico	Horno de arco eléctrico. En el futuro, proceso químico suave sin solventes
Metal de litio o litio primario	Baterías celulares de botón, celulares de moneda	Perclorato de litio, mercurio	Procesamiento hidrometalúrgico	Procesamiento hidrometalúrgico. En el futuro, proceso químico suave sin solventes.
Plomo-ácido	Sistema de energía universal, respaldo	Plomo	Procesamiento mecánico y fundido	Procesamiento mecánico y fundido.
Celda alcalina	Cámaras digitales	Manganeso, hidróxido de potasio	Recolección para desmantelado. Disposición en rellenos sanitarios permitidos, recubiertos y con lixiviados controlados, o para desechos peligrosos.	Disposición en rellenos sanitarios permitidos, recubiertos y con lixiviados controlados, o para desechos peligrosos. En el futuro, proceso químico suave sin solventes.
Hidruro de níquel metal	Teléfonos celulares viejos, computadoras portátiles	Níquel (metal pesado), hidróxido de potasio	Reciclaje con acero inoxidable. Disposición en rellenos sanitarios para residuos peligrosos.	Procesamiento en molino de acero. En el futuro, proceso químico suave sin solventes.
Níquel-cadmio (Ni-cad)	Herramientas eléctricas, rasuradoras, teléfonos inalámbricos	Níquel-cadmio (metales pesados), hidróxido de potasio	Reciclaje, especialista en recuperación de cadmio. Horno de retorta. Disposición en rellenos sanitarios para residuos peligrosos.	Horno de retorta para cadmio.

Jerarquía del manejo de los desechos en la disposición final de materiales

Práctica idónea: Para la toma de decisiones sobre la disposición final de los materiales de productos electrónicos al final de su vida útil, aplicar la jerarquía de manejo de desechos y asegurarse de que los trabajadores estén conscientes de las prácticas preferidas.

³⁰ E-Stewards, *e-Stewards Standard for Responsible Recycling...* op. cit. en nota 26 supra.

Gráfica 7: Jerarquía para el manejo de materiales, procesos aceptables y puntos de disposición final³¹

		Jerarquía de manejo			Procesos aceptables y puntos de disposición final							
		Recuperación del material requerida	Recuperación de energía permitida	Otro tipo de disposición permitida	Desmantelado y separación manual del material	Separación mecánica del material	Extracción y purificación o refinado	Fundido para recuperar el metal	Incineración EFW (uso del material como sustituto de energía)	Relleno sanitario	Relleno sanitario para desechos peligrosos	Exportación a un país no miembros de la OCDE-UE para procesamiento
Desechos electrónicos	Productos electrónicos al final de su vida útil	★			✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Componentes (discos duros, chips, etcétera)	★			✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
	Alambres o cables	★			✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
	Abrazaderas de cobre	★			✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
	Tarjetas de circuitos	★			✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
	Metales o plásticos laminados	★			✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
No peligrosos	Metal	★							✗	✗	✗	✗
	Metales mixtos	★							✗	✗	✗	✗
	Polvo de metales (cámara de filtros)	★							✗	✗	✗	✗
	Vidrio sin plomo	★						✗	✗	✗	✗	✗
	Plástico		★	★				✗			✗	✓
	Plásticos mixtos		★	★				✗			✗	✓
	Madera		★	★				✗			✗	✗
	Piel, algodón y otras fibras		★	★				✗			✗	✗
Aislantes (fibra de vidrio o compuestos)		★	★				✗			✗	✗	
Sustancias preocupantes	Vidrio plomado	★			✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
	Pedazos de vidrio plomado lavados	★			✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
	Lámparas de mercurio	★			✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
	Mercurio	★			✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
	Baterías	★			✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
	Cartuchos de tinta o tóneres		★		✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
	Tinta o tóneres		★		✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗
	Fósforo pulverizado			★	✗	✓	✓	✗	✗	✗		✗
	Etilenglicol			★	✗	✓	✓	✗	✗	✗		✗
Siempre se prefiere recuperar el material que otros métodos de disposición para todos los materiales, pero sólo se exige cuando se indica con '★'. Cuando se permite el uso del material para recuperación de energía, u otros métodos de disposición, se indica con '★'.												
Proceso o aplicación no recomendable										✗		
Proceso o aplicación permitidos y sujetos a auditoría en el sitio										✓		
Proceso o aplicación permitidos y sujetos a revisión y verificación de documentos												

³¹ EPSC, *Recycler Qualification Program for End-of-life Electronics...* op. cit. en nota 1 supra.

Cuaderno

Lista de control del establecimiento



- Objetivo:** Mi establecimiento cuenta con los controles técnicos necesarios para prevenir riesgos.

Para cada área pertinente de su instalación, anote la situación actual; dónde se podría mejorar; cuáles son los retos para la instrumentación de controles técnicos; cómo superar esos retos y qué medidas puede tomar hoy, la próxima semana y el mes próximo para empezar el proceso de cambio.

Procesamiento manual (desensamblado o reparación):

a) Situación actual: _____

b) Dónde se podría mejorar: _____

c) Cuáles son los retos: _____

d) Cómo superar esos retos: _____

e) Pasos para empezar el proceso de cambio: _____

Procesamiento mecánico:

a) Situación actual: _____

b) Dónde se podría mejorar: _____

c) Cuáles son los retos: _____

d) Cómo superar esos retos: _____

e) Pasos para empezar el proceso de cambio: _____

Manejo del material procesado o de desecho:

a) Situación actual: _____

b) Dónde se podría mejorar: _____

c) Cuáles son los retos: _____

d) Cómo superar esos retos: _____

e) Pasos para empezar el proceso de cambio: _____

**Prácticas idóneas para
prevenir y minimizar los
riesgos para el ambiente, la
salud y la seguridad mediante
controles administrativos**

4.7 Prácticas idóneas para prevenir y minimizar los riesgos para el medio ambiente, la salud y la seguridad mediante controles administrativos

Controles administrativos: Estos controles se refieren a procedimientos de trabajo para reducir la duración, frecuencia y gravedad de la exposición a riesgos. Por ejemplo: políticas y procedimientos para controlar la contaminación, así como de salud y seguridad; planes de respuesta de emergencia y procedimientos de limpieza de derrames; capacitación de los trabajadores; comités de salud y seguridad y supervisión sistemática para asegurarse de que se cumple con las políticas y los procedimientos; limpieza adecuada para evitar el desorden y minimizar la posibilidad de accidentes; procedimientos para reportar incidentes; procedimientos estándar de operación para desmontar los componentes peligrosos de productos electrónicos al final de su vida útil y garantías financieras para desmantelamiento y recuperación del sitio.

En los establecimientos se aplican muy diversos tipos de sistemas administrativos según las necesidades, el tamaño y la escala de operación. En este apartado se presentan algunos controles administrativos identificados como prácticas idóneas por organismos de verificación y certificación. Los establecimientos pueden integrar estos elementos en un sistema de administración general que incluya medio ambiente, salud y seguridad, mientras que otros podrían optar por mantener programas separados.

En la tabla de la página siguiente se resumen las prácticas idóneas identificadas y descritas en este apartado respecto de los controles administrativos. Éstos incluyen políticas y procedimientos pertinentes para todas las áreas de un establecimiento de reciclaje o reacondicionamiento de productos electrónicos (recepción, puesta a prueba, procesamiento manual, procesamiento mecánico, empaque y reserva), comités o programas de salud y seguridad del establecimiento, además de los componentes del sistema de administración, incluidos los controles administrativos. Después de la tabla resumen, en páginas subsiguientes se describen en detalle las prácticas idóneas.

Gráfica 8: Resumen de las prácticas idóneas de control administrativo

Prácticas idóneas identificadas: resumen (detalles en páginas siguientes)	Tipo de control administrativo		
	Políticas o procedimientos	Comités o programas	Componentes del sistema de administración
<i>Recepción:</i> Tener un proceso documentado para manejar el equipo “no conforme” que llegue (lista de “no aceptar”). Remitir los componentes con sustancias peligrosas a establecimientos autorizados.	✓		
<i>Recepción:</i> Tener a la vista los procedimientos de limpieza documentados para rotura accidental de equipo peligroso en el área de recepción.	✓		
<i>Puesta a prueba:</i> Para determinar si un equipo usado es susceptible de volver a usarse, realizar pruebas de funcionalidad de los componentes clave y registrar los resultados.	✓		
<i>Puesta a prueba:</i> Apegarse siempre a las pautas internacionales de seguridad en pruebas eléctricas para determinar la seguridad en ese aspecto.	✓		
<i>Desensamblado o reparación:</i> Tener a la vista los procedimientos documentados para desmontaje manual, almacenamiento y tratamiento de componentes peligrosos.	✓		
<i>Desensamblado o reparación:</i> Todos los componentes peligrosos desmontados se deben empaquetar, almacenar y transportar como peligrosos apegándose a los reglamentos locales, estatales o provinciales, federales o nacionales.	✓		
<i>Reserva:</i> Asegurarse de que todo el material se almacena de forma segura y de conformidad con los requisitos legales aplicables, incluido el plazo máximo permitido para retener y almacenar los materiales.	✓		
<i>Reserva:</i> Tener inventarios de las sustancias peligrosas almacenadas para garantizar el cumplimiento de los requisitos reglamentarios y apoyar la instrumentación de planes de respuesta en caso de emergencia en el establecimiento.	✓		
<i>Empaque:</i> El empaque debe minimizar la posibilidad de rompimiento y de riesgos para la salud humana y el medio ambiente durante traslados. Se debe cumplir con las guías del Convenio de Basilea.	✓		
<i>Etiquetado:</i> Los contenedores se deben etiquetar de forma clara, legible, visible y durable; se debe cumplir con los requisitos legales aplicables. En la etiqueta se debe proporcionar la información esencial para facilitar la manipulación adecuada.	✓		
<i>Reciclaje posterior:</i> Al seleccionar proveedores de reciclaje posterior, establecer y mantener un proceso documentado con el fin de valorar y evaluar su capacidad para manipular los productos y materiales de su establecimiento de forma segura y ambientalmente adecuada.	✓		
<i>Reciclaje posterior:</i> Asegurarse de que los productos y componentes usados que se embarcan para reutilización realmente se encaminen a reutilización (no a reciclaje ni disposición final). Embarcar los productos y componentes usados para reutilización en paquetes independientes de los artículos no reutilizables; verificar que hayan llegado a salvo y conservar documentación detallada al respecto.			
<i>Comités:</i> Crear un programa de prevención de lesiones y enfermedades.		✓	
<i>Comités:</i> Crear un comité de salud y seguridad para garantizar que se instrumenten los elementos del programa de prevención de lesiones y enfermedades y que funcionan adecuadamente.		✓	
<i>Gestión:</i> Documentar todos los procedimientos importantes.			✓
<i>Gestión:</i> Elaborar un plan de cierre del sitio, así como un plan de respuesta ante emergencias; mantener al corriente los seguros.			✓
<i>Gestión:</i> Identificar, planear, monitorear y registrar las necesidades de capacitación del personal. La compañía debe contar con un protocolo de capacitación de los empleados de todas las funciones y los niveles pertinentes. La capacitación debe incluir conocimientos y competencias.			✓
<i>Gestión:</i> Diseñar un programa de capacitación que se apegue a los principios de justicia, equidad y transparencia.			✓
<i>Gestión:</i> Capacitar a los trabajadores en el programa de salud y seguridad utilizado en su establecimiento. Se debe incluir tanto en la orientación como en la recapitación anual.			✓
<i>Gestión:</i> Planear la capacitación de tal forma que usted pueda medir después la retención de los conocimientos.			✓
<i>Gestión:</i> Proporcionar capacitación a los trabajadores siempre que se enfrenten a algo nuevo, y a los supervisores sobre los riesgos específicos a que podrían exponerse los trabajadores a su cargo.			✓

4.7.1 **Controles administrativos: Políticas y procedimientos de establecimientos de reciclaje y reacondicionamiento**

Recepción y clasificación en establecimientos de reciclaje y reacondicionamiento

Práctica idónea: Asegurarse de saber qué material llega a su establecimiento y de que se clasifique y etiquete adecuadamente en el área de recepción para que se pongan en práctica controles adecuados para los componentes peligrosos que lleguen. Asegurarse de contar con un proceso documentado para el manejo del equipo o los materiales “no conformes” que llegan (incluida una lista de “no aceptar”) y de referir el equipo que su establecimiento no pueda manejar a establecimientos especializados equipados para ello.

- Un establecimiento no debe aceptar materiales ni equipo que no tenga la capacidad de manejar y procesar de forma ambientalmente adecuada. Se debe capacitar al personal para que rechace los materiales no deseados o los remita a un establecimiento apto para manipularlos de forma ambientalmente adecuada.³²
- Para garantizar la seguridad de los empleados de su organización y la del medio ambiente, es importante que su establecimiento tenga un proceso documentado para manejar equipos y materiales “no conformes”, el cual podría incluir la forma en que el equipo no conforme se identificará, remitirá o tratará en el sitio en que se recibe. Los procedimientos podrían incluir las responsabilidades específicas de los empleados en los diferentes niveles.³³
- Revisar los productos que llegan y las especificaciones de la etiqueta en que se identifican los riesgos asociados al producto o su composición, como información sobre el fabricante y el propietario de la marca (por ejemplo, el equipo que llega podría tener una ficha técnica sobre el material).
- Asegurarse de que los trabajadores del área de recepción conozcan las políticas de inspección de los productos que llegan, de modo que se les facilite documentar, etiquetar y clasificar los equipos conforme llegan. Por ejemplo, en las cajas etiquetadas como componentes periféricos (ratones, cables, cubiertas de computadora, etc.) no deben ir monitores con tubos de rayos catódicos que implican controles técnicos específicos para materiales peligrosos, como prácticas de manejo cuidadosas para evitar que se rompan.

Para obtener mayor información sobre la seguridad en el área de recepción, véase la plataforma de diapositivas de los programas de reacondicionamiento de Microsoft, disponible sin costo en: www.techsoup.org/learningcenter/hardware/1.%20Warehouse%20Operations.pdf.



³² Convenio de Basilea-PNUMA, *Guideline on Environmentally Sound Material Recovery...* op. cit. en nota 20 supra.

³³ EPRA, *Electronics Reuse and Refurbishing Program*; parte B: Guía de instrumentación, Electronic Products Recycling Association [Asociación de Recicladores de Productos Electrónicos], 2012.

Respuesta en caso de derrames y procedimientos de limpieza en establecimientos de reacondicionamiento y reciclaje

Práctica idónea: Los procedimientos específicos y documentados de limpieza en caso de rotura accidental de equipo peligroso deben estar a la vista en el área de recepción.

En el caso de equipos peligrosos, como componentes que contengan mercurio (tubos fluorescentes, retroiluminación de pantallas de cristal líquido, termostatos y baterías de mercurio), componentes con plomo (tubos de rayos catódicos y soldadura con base de estaño-plomo, así como conectores), baterías o cartuchos de impresora con fugas y cualquier otro material peligroso con el cual podrían estar en contacto los trabajadores de su establecimiento, los procedimientos de respuesta y limpieza ante derrames deben estar documentados y a la vista. Por ejemplo, a continuación, en el cuadro 2, se resume una práctica idónea recomendada para procedimientos de limpieza para recibo y puesta a prueba,³⁴ la cual debe estar a la vista en las áreas en que sea conveniente e incluirse en la capacitación de los trabajadores.



Cuadro 2: Práctica idónea recomendada para responder y limpiar en caso de derrames por rompimiento de tubos de rayos catódicos

El equipo de limpieza para tubos de rayos catódicos consta de escoba, bolsas pequeñas de recubrimiento plástico, toallas de papel, recogedor, cubreboca desechable para polvo y guantes de látex desechables. Si uno de esos tubos se rompe, se toman las siguientes medidas:

- Informar al encargado o al supervisor del almacén de la rotura de un tubo.
- Ponerse el equipo de protección personal.
- Aislar el área antes de limpiarla.
- Juntar con la escoba y el recogedor todas las partículas de vidrio del tubo roto.
- Poner los residuos en la bolsa de plástico. NOTA: la bolsa debe estar en el cubo de plástico cuando se pongan en ella los residuos, por si estuviera perforada.
- Rociar el área con agua y recoger todos los residuos con las toallas de papel del equipo de limpieza.
- Descartar los guantes, las toallas de papel y el cubrebocas, para su disposición.
- Sellar la bolsa y dejarla en el cubo.
- Llevar los vidrios rotos del tubo de rayos catódicos que están en el cubo al área de disposición correspondiente.
- Reponer el equipo de limpieza si es necesario o devolverlo a la estación de limpieza.
- El supervisor del almacén debe informar al gerente cuando se llene el contenedor.
- Para la disposición, se debe cumplir con los requisitos legales locales.

Procedimientos de limpieza en caso de rotura de tubos de rayos catódicos:

Procedimiento de limpieza del programa e-Stewards 1, para rotura accidental, disponible sin costo en: <http://e-stewards.org/standard-appendixes/appendix-c/clean-up-procedures/>

Procedimiento de limpieza del programa e-Stewards 2, para rotura accidental, disponible sin costo en: <http://e-stewards.org/standard-appendixes/appendix-c/clean-up-procedure-2/>

Procedimientos de limpieza en caso de rotura de lámparas fluorescentes disponibles en:

Environment Canada. sitio web sobre mercurio. Liga para las pautas de disposición y limpieza: www.ec.gc.ca/mercure-mercury/

³⁴ Basel Action Network, *Performance Requirements Excerpted...*, op. cit. en nota 7 supra.

Puesta a prueba en los establecimientos de reacondicionamiento

Pruebas de funcionalidad

Práctica idónea: Para determinar la posibilidad de que un equipo usado se vuelva a usar, los trabajadores deben probar la funcionalidad de los componentes clave. Es improbable que la inspección visual sin pruebas de funcionalidad sea suficiente. Se deben registrar los resultados de las pruebas.

Los trabajadores deben evaluar la posibilidad de reutilización directa del equipo usado y probar sus piezas.³⁵ Las pruebas dependen del tipo de equipo.³⁶

Se deben registrar los resultados de las pruebas. El registro debe incluir:

- nombre de la pieza y el fabricante,
- número de identificación de la pieza,
- año de fabricación (si es posible) y
- nombre y domicilio de la empresa responsable de las pruebas, además de fecha y tipo de pruebas, así como los resultados.

Seguridad eléctrica

Práctica idónea: Al hacer las pruebas de seguridad eléctrica, se deben aplicar siempre las pautas de seguridad eléctrica internacionales, como el *Code of Practice for in-service inspection and testing of electrical equipment*, del Instituto de Ingeniería y Tecnología [*Institute of Engineering and Technology*].

Debe probarse la seguridad eléctrica de los productos electrónicos usados que se van a reacondicionar antes de conectarlos al suministro de energía, pues el equipo eléctrico riesgoso puede causar la muerte o lesiones graves por choques eléctricos, además de que puede incendiarse. El Instituto de Ingeniería y Tecnología cuenta con un útil código de prácticas para este fin.³⁷



³⁵ EPRA, *Electronics Reuse and Refurbishing Program...*, op. cit. en nota 33 supra.

³⁶ Convenio de Basilea-PNUMA, Grupo de Trabajo de composición abierta del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, octava reunión, Ginebra, 25–28 de septiembre de 2012, punto 3(b)(ii)a del programa de trabajo, 2012.

³⁷ Institute of Engineering and Technology, *Code of Practice for In-service Inspection and Testing of Electrical Equipment*, 4a ed., disponible en: <<http://electrical.theiet.org/books/e-books/cop-iitee.cfm>>, 2012.

Desensamblado en establecimientos de reacondicionamiento y reciclaje

Procedimientos de desensamblado

Práctica idónea: Tener a la vista los procedimientos documentados para desmontaje manual, almacenamiento y tratamiento de componentes o sustancias peligrosas que se quitan antes de procesar, reparar o reciclar.



Los procedimientos documentados para desmontaje manual, almacenamiento y tratamiento de componentes y sustancias peligrosos, incluida la forma de identificar los productos y componentes que se deben desmontar antes de las actividades de procesamiento subsiguientes, son importantes. En los procedimientos se deben resumir los riesgos asociados a los diferentes tipos de productos electrónicos usados y al final de su vida útil para evitar la liberación accidental de elementos peligrosos por manipulación, rotura, etcétera.³⁸

Conformidad legal de componentes peligrosos desmontados

Práctica idónea: Todos los componentes peligrosos desmontados durante la reparación deben empacarse, almacenarse y transportarse como peligrosos, de conformidad con los reglamentos locales, estatales o provinciales y federales o nacionales aplicables.



Hay requisitos legales específicos para el manejo de materiales peligrosos en operaciones de reparación y de reciclaje; como dependen de su jurisdicción, usted tendrá que familiarizarse con los aplicables a su establecimiento.³⁹



³⁸ EPSC, *Recycler Qualification Program...*, *op. cit.* en nota 1 *supra*.

³⁹ *Idem*.

Empacado en instalaciones de reacondicionamiento y reciclaje

Práctica idónea: Las operaciones de reacondicionamiento y reciclaje deben garantizar que el empaque minimice durante el traslado los posibles riesgos para la salud humana y el medio ambiente; también se deben minimizar los riesgos de rotura. Los establecimientos de reutilización y reacondicionamiento deben asegurarse de que los productos electrónicos se empaquen adecuadamente cuando van a reutilizarse. Los establecimientos de reciclaje deben asegurarse de que los desechos peligrosos o los materiales residuales se sellen adecuadamente en los contenedores destinados a recuperación o disposición posterior del material. Se deben aplicar las pautas del Convenio de Basilea.

Cuadro 3: Pautas para empaclar equipo reacondicionado

En su caso, asegurarse de que se cumpla con las siguientes pautas de empaclado:⁴⁰

- Cada pieza del equipo debe protegerse con material de amortiguación apropiado para preservar su valor de activo (por ejemplo, plástico de burbujas, espuma para empaque).
- Las computadoras portátiles y sus cargadores se deben empaclar juntos en una caja (en forma vertical).
- Los cables, teclados y ratones se deben empaclar en cajas separadas.
- Cada capa de los equipos de cómputo apilados se debe separar mediante empaques intermedios adecuados para preservar su valor de activo (por ejemplo, cartón, plástico de burbujas y espuma para empaque), además de envoltura retráctil para asegurar los envíos en las tarimas.
- Para apilar equipos se debe cumplir con lo siguiente:
 - Pantallas: sólo cuatro capas, a menos que sean de 17" (43.2 cm) o más grandes, en cuyo caso serán dos capas; las pantallas planas deben acomodarse verticalmente.
 - PC de escritorio: 15 capas.
 - Computadoras portátiles: cinco capas acomodadas verticalmente.
 - Impresoras: cinco capas.
 - Baterías: se deben empaclar de forma de evitar el contacto con sus terminales para que no se produzcan cortocircuitos ni incendios.
- Retroiluminación para pantallas de cristal líquido: por su fragilidad, cuando se desmonta la retroiluminación de dichas pantallas, se debe empaclar individualmente en contenedores rígidos para evitar que se rompa durante el transporte, además de colocarla en una bolsa de aluminio laminado. En general, el desmontaje y empaclado de estos dispositivos es una actividad especializada que deben llevar a cabo profesionales con conocimientos amplios y experiencia en el manejo de estos componentes peligrosos.
- Cada carga se debe asegurar firmemente en la tarima (por ejemplo, con envoltura plástica retráctil).
- Las piezas pequeñas del equipo se deben empaclar en una caja con suficiente material de amortiguamiento para evitar que se muevan. Cuando en una misma caja se empaclan varios artículos, deben separarse mediante material adecuado. Cuando se usan tarimas, las cajas se aseguran en éstas mediante envoltura plástica retráctil o algún otro medio.

⁴⁰ Convenio de Basilea-PNUMA, *Guideline on Environmentally Sound Testing, Refurbishment & Repair of Used Computing Equipment*, Asociación para la Acción en Materia de Equipos de Computadoras (*Partnership for Action on Computing Equipment*, PACE), Proyecto 1.1, 2011.

Etiquetado en establecimientos de reacondicionamiento y reciclaje

En el ámbito nacional, regional e internacional hay diversos sistemas de clasificación y etiquetado aplicables a sustancias químicas, productos, materiales y desechos. Además, las diferentes dependencias reguladoras y los diferentes países pueden imponer otros requisitos a la definición de peligro y a la información por incluir en las etiquetas y las fichas técnicas de seguridad de los materiales.



Práctica idónea: Los paquetes, almacenes y contenedores para envío se deben etiquetar de forma clara, legible, visible y durable, y apegarse a los requisitos legales aplicables. Las etiquetas deben proporcionar la información esencial para facilitar el manejo, transporte y almacenaje adecuados, permitir el rastreo del envío y apoyar la respuesta oportuna ante emergencias y derrames.

Las etiquetas deben ser claramente legibles y visibles para facilitar la identificación en los establecimientos receptores, así como para las autoridades reguladoras y los inspectores, quien responda a una emergencia o el público en general. Las etiquetas deben cumplir con todos los requisitos legales aplicables e incluir, por ejemplo, la siguiente información:

- información del generador original (por ejemplo, nombre, domicilio);
- estado físico (por ejemplo, sólido, líquido, gas) y perfil de riesgo;
- identificación, guía de embarque o número de rastreo del establecimiento;
- fecha de inicio de acumulación o empaclado;
- Símbolos del Sistema de Información de Materiales Peligrosos en el Sitio de Trabajo (WHMIS, en inglés), en su caso;⁴¹
- para equipo reutilizable, pruebas que confirman que los productos usados funcionan y pueden volver a usarse, y
- descripción de lo incluido en el contenedor, para el material que se reciclará o desechará, descripción detallada del contenido y, en su caso, su designación como peligroso.



⁴¹ Health Canada, Símbolos del Sistema de Información de Materiales Peligrosos en el Sitio de Trabajo (WHMIS, en inglés), ministerio de Salud de Canadá, en: <www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/occup-travail/whmis-simdt/index-eng.php>.

Reserva (ubicación de partes en contenedores separados) en los establecimientos de reacondicionamiento y reciclaje

Práctica idónea: Asegurarse de que todo el material esté cuidadosamente almacenado y de conformidad con los requisitos legales aplicables, incluido el periodo máximo de reserva y almacenamiento permitido para el material. Además, los materiales tienen que protegerse de los efectos atmosféricos y climáticos (por ejemplo, calor, frío, humedad, polvo, etc.) y de derrames y roturas accidentales.

En ocasiones, el material debe almacenarse en el sitio hasta que se acumule una cantidad que justifique el procesamiento o el traslado. Todos los materiales y componentes deben almacenarse de forma tal que:^{42,43}

- se cumpla con los requisitos aplicables de las dependencias reguladoras, incluidos reglamentos, permisos, estándares, pautas y códigos de prácticas;
- estén protegidos de acceso no autorizado;
- incluya áreas de almacenamiento claramente etiquetadas;
- incluya etiquetas en los materiales con la fecha en que se almacenaron, y
- se proteja a los trabajadores.

En los inventarios se debe anotar tipo, cantidad y ubicación del material; debe ser de fácil acceso, por si hubiera una emergencia, particularmente donde se utilizan archivos electrónicos.⁴⁴

Práctica idónea: Llevar inventarios de las sustancias peligrosas almacenadas para asegurarse de que concuerdan con los requisitos reglamentarios (incluido el plazo máximo de reserva y almacenamiento) y apoyar la instrumentación de los planes de contingencia y emergencia en el establecimiento.



⁴² Convenio de Basilea-PNUMA, *Guideline on Environmentally Sound Testing...* op. cit. en nota 40 supra.

⁴³ Basel Action Network, *Performance Requirements Excerpted...* op. cit. en nota 7 supra.

⁴⁴ EPSC, *Recycler Qualification Program...* op. cit. en nota 1 supra.

Controles administrativos para minimizar los riesgos con proveedores de servicios de fases de reciclaje posteriores



Un componente clave del MAA es considerar qué podría pasar con los productos y materiales después de que salen de su establecimiento y para influir en la forma en que los manejarán los proveedores de servicios de fases de reciclaje posteriores, que pueden ser contratistas, proveedores y prestadores de servicios.

Es importante que usted considere aspectos como los siguientes:

- ¿A dónde va el material que sale de su establecimiento para seguir siendo procesado?
- ¿Tiene la posibilidad de rastrear si lo recibe el establecimiento previsto?
- ¿Aplica algún MAA o cuenta con protocolos de salud y seguridad para los trabajadores?
- ¿Sabe usted si los procesadores en fases de reciclaje posteriores, ya sea establecimientos para procesado o disposición final, aplican algún MAA o cuentan con protocolos de salud y seguridad para los trabajadores?

Es muy importante que los reacondicionadores y recicladores hayan instituido medidas para validar si los posibles procesadores en fases posteriores con los que trabajan también pueden lograr prácticas de MAA. Cada vez es más importante, pues clientes, inversionistas, reguladores y otros participantes interesados buscan mayores garantías de que los productos y materiales usados y al final de su vida útil se manejen de forma segura y ambientalmente adecuada, sin importar quién los procese en última instancia.

Práctica idónea: Al seleccionar a los proveedores de servicios en fases de reciclaje posteriores (incluidos recicladores, proveedores, contratistas y otros prestadores de servicios), se establece y actualiza un proceso documentado que permite valorar y evaluar su capacidad para manejar los productos y materiales de su establecimiento de forma segura y ambientalmente adecuada.

Proteja su negocio y demuestre la debida diligencia asegurándose de que todos los proveedores de servicios en fases de reciclaje posteriores que acepten productos y materiales de su establecimiento también cuenten con medidas para garantizar un MAA, incluidas las autorizaciones que se consideren necesarias para hacer negocios en la jurisdicción en que operan. Por ejemplo, los conceptos identificados en el cuadro 4 pueden incluirse en los contratos de negocio con los proveedores de servicios en fases de reciclaje posteriores, de modo de asegurarse de que en sus actividades y operaciones se apegan al MAA:⁴⁵

⁴⁵ Basel Action Network, *Performance Requirements Excerpted... op. cit.* en nota 7 supra.

Cuadro 4: Sugerencias para elaborar contratos empresariales con proveedores de servicios en fases de reciclaje posteriores

Pida a los proveedores de servicios en fases de reciclaje posteriores que:

- **revelen sus acuerdos con procesadores en fases de reciclaje posteriores**, es decir, que le proporcionen una lista con los nombres y la información de contacto de todos los procesadores a los que envían material una vez que lo procesan, así como el destino final del material no reciclable, de modo que usted pueda después contactar a todas las empresas y preguntar sobre sus prácticas y procesos;
- **den aviso a usted, por escrito, cuando haya algún cambio en su lista de procesadores en fases de reciclaje posteriores;**
- **mantengan al corriente los permisos y licencias de operación** requeridos en su jurisdicción; usted tiene que idear un sistema o designar un periodo de verificación sistemática de los procesadores en fases de reciclaje posteriores para revisar que los permisos estén actualizados y asegurarse de que los registros sigan vigentes;
- **tengan registros actualizados de los envíos a los procesadores en fases de reciclaje posteriores** que incluyan el volumen de los materiales; como procesador principal, deben entregarle los registros de dichos envíos.
- **permitan auditorías programadas y no programadas** de sus instalaciones por representantes autorizados de su establecimiento; en dichas auditorías se podrían revisar tanto las prácticas y los protocolos de salud y seguridad de la planta, como las facturas de los envíos de y a los procesadores en fases de reciclaje posteriores;
- **llenen formularios de evaluación del sitio** para documentar todos los procesos que llevan a cabo; esto le ayudará a determinar si dichos procesos son ambientalmente adecuados y si aplican protocolos que garanticen la salud y seguridad de los trabajadores;
- **hagan responsables a sus procesadores en fases de reciclaje posteriores y a sus intermediarios** de:
 - exigir a dichos procesadores que entreguen documentación de la disposición final de los desechos, y
 - exigirles que permitan auditorías programadas y no programadas de sus establecimientos para revisar tanto las prácticas y los protocolos de salud y seguridad de la planta como las facturas de los envíos de y a los procesadores en fases posteriores, y
- **proporcionen a usted toda la información relacionada con sanciones u órdenes reglamentarias** impuestas a dichos procesadores por las autoridades reguladoras.

Controles administrativos: Procesadores en fases de reciclaje posteriores

Práctica idónea: Asegurarse de que los productos y componentes usados enviados para reutilización realmente se encaminen a ello (y no a reciclaje ni disposición final). Embarcar los productos y componentes usados para reutilización en paquetes separados de los artículos no reutilizables, pedir acuse de recibo y tener al día documentación detallada.

- Para maximizar la reutilización directa de productos y componentes usados es importante validar mediante pruebas que el equipo está en buenas condiciones antes de enviarlo al cliente. El equipo usado que se encuentre en buenas condiciones de utilización debe etiquetarse en consecuencia y empacarse adecuadamente para que no sufra daños durante el traslado.
- El equipo y los componentes que se envían para reutilización no se deben incluir en la misma caja, contenedor tipo Gaylord, tarima ni otro tipo de empaque que los artículos no reutilizables.
- El esquema de etiquetado para el control del equipo probado y destinado a reutilización debe ser claramente distinguible del que se usa para equipo no probado; de esta manera se asegura que el equipo destinado a dependencias, reutilización o corredores se maneje con cuidados extra para evitar roturas.
- Es importante que el equipo destinado a reutilización cuente con protección y empaque adicionales (posiblemente individual).⁴⁶
- Si el precio pagado por el equipo en su destino final y el precio recibido por equipo reutilizable vendido por el reacondicionador concuerda con las condiciones del mercado para equipo similar, es un buen indicio de que fue recibido por dependencias oficiales de reutilización. Tenga en mente que el equipo reutilizable se cotiza normalmente por unidad, y por peso el material reciclable.
- Los reutilizadores deben tener en cuenta el uso de “facturas de venta” para demostrar la transferencia de la propiedad de los activos que se reutilizan.⁴⁷
- La documentación debe incluir: quién recibe el envío; razón del envío; cómo probará y calificará el equipo el destinatario del envío; cómo se manipulará el material si será sometido a otras pruebas de reutilización, así como un programa de futuros envíos.⁴⁸ Este tipo de rastreo también podría ser solicitado por organizaciones que donan equipo para reacondicionamiento o por clientes que compran equipo en su establecimiento para reutilización directa.
- En el caso de envíos para reutilización directa, la factura debe especificar que se demostró que el equipo usado estaba en buenas condiciones de uso en el momento de la compra. En caso de envíos destinados a reutilización, en la factura se debe especificar que el equipo usado es susceptible de reutilización una vez probado y verificado.

⁴⁶ R2 Solutions, *Guidance; R2 Standard: 2008*, versión 1.0. 16 de junio de 2012.

⁴⁷ *Idem.*

⁴⁸ *Idem.*

Estudio de caso: ¿Cómo se entera usted de que los procesadores en fases de reciclaje posteriores cumplen con sus requisitos y obligaciones legales?

Cuando los propietarios de una empresa de reacondicionamiento de computadoras quisieron asegurarse de que los procesadores en fases de reciclaje posteriores que se llevaban sus materiales operaban de acuerdo con sus requisitos ambientales, así como de salud y seguridad, visitaron cada uno de los establecimientos y tomaron fotografías. También pidieron a sus proveedores del exterior que enviaran imágenes de sus condiciones de operación y de trabajo. Esto ayudó a los propietarios a evaluar la forma en que realmente se manipulaban los materiales y cómo eran tratados los empleados.

Como resultado de esta debida diligencia, los propietarios dejaron de trabajar con uno de los proveedores porque era obvio que sus empleados no se habían capacitado adecuadamente y usaban sin ninguna precaución equipo pesado. Otro fue despedido porque no contestó adecuadamente algunas preguntas sencillas sobre lo que pasaba con las baterías cuando salían de su establecimiento. En el negocio de otro reacondicionador de impresoras había tóner regado en el piso, los trabajadores estaban en condiciones de hacinamiento y ninguno de los contenedores y paquetes estaba debidamente etiquetado o fechado. A menudo es relativamente sencillo detectar los establecimientos mal administrados y rechazarlos, pero lleva tiempo encontrar a los buenos, y que estén dispuestos a revelar el destino final de los materiales en que se enfocan.

Otros administradores ofrecieron las siguientes sugerencias:

- Una herramienta sencilla, accesible y muy útil para valorar a los procesadores en fases de reciclaje posteriores son las vistas satelitales de Google Maps. Estos panoramas aéreos pueden ayudar a detectar las áreas problemáticas obvias.
- Si necesita más información, pida al proveedor copias de las cartas de embarque para determinar a dónde se enviaron los materiales.
- Usted puede visitar personalmente el establecimiento o pedir videos de la forma de operación del mismo. También solicite ver los depósitos de residuos del proveedor para ver si se envía a los rellenos sanitarios material inadecuado.
- También puede preguntar sobre los controles administrativos, técnicos y de equipo de protección personal que se aplican en el establecimiento. Para estar más seguro, pida copias de los controles administrativos, incluidos políticas y planes de gestión ambiental, de salud y seguridad, permisos de operación, registro de accidentes, planes de emergencia y garantías financieras por cierre del establecimiento y respuesta ante emergencias.
- Puede tener la confianza de que los materiales van a dar al lugar adecuado si recurre a procesadores en fases de reciclaje posteriores verificados o certificados según normas de reciclaje o reacondicionamiento aceptadas.

4.7.2 Controles administrativos: Programa de prevención de lesiones y enfermedades

Práctica idónea: Elaborar un programa de prevención de lesiones y enfermedades.

Un programa de prevención de lesiones y enfermedades:

- define un marco para identificar y mitigar los riesgos del lugar de trabajo en un establecimiento;⁴⁹
- es un programa documentado de identificación y manejo sistemáticos de los riesgos de las prácticas laborales normales. Por otra parte, demuestra el compromiso de los administradores con la salud y la seguridad; asigna responsabilidades para identificar y corregir los riesgos; asegura que se inspeccione regularmente el área de trabajo, resume la capacitación necesaria sobre salud y seguridad, e insta a los empleados a informar oportunamente de las preocupaciones relacionadas con el medio ambiente, la salud y la seguridad;
- es administrado normalmente por un *comité de salud y seguridad*;
- puede ser una página de políticas en que se resuman las responsabilidades o un documento general de procedimientos, según las preferencias, el tamaño y las necesidades de la organización, y
- puede resumir las responsabilidades de un *comité de salud y seguridad, de los administradores y supervisores* (por ejemplo, corregir los riesgos identificados; investigar lesiones y enfermedades), así como de los *empleados*. Las responsabilidades típicas de los empleados que deben documentarse en un programa de prevención de lesiones y enfermedades (o equivalente) se resumen en el cuadro siguiente.

Cuadro 5: Responsabilidades del empleado que deben documentarse en un programa de prevención de lesiones y enfermedades

- prestar atención a la salud y la seguridad: signos relacionados, carteles, señales de alarma e instrucciones;
- conocer el plan de emergencia del edificio y el punto de reunión;
- enterarse de los posibles riesgos de las tareas y áreas de trabajo asignadas;
- participar en la capacitación pertinente sobre salud y seguridad;
- cumplir con los procedimientos de operación, seguir las medidas de precaución y leer los manuales de operación del equipo;
- usar el equipo de protección personal adecuado;
- advertir a los compañeros trabajadores sobre equipos defectuosos o nuevos peligros aún no corregidos en el lugar de trabajo;
- informar de inmediato a un supervisor sobre condiciones de inseguridad e interrumpir el trabajo en caso de peligro inminente;
- participar en las inspecciones de seguridad del lugar de trabajo, e
- inspeccionar regularmente el programa de prevención de lesiones y enfermedades para que sea idóneo y funcional.

Para obtener más información sobre cómo definir un programa de prevención de lesiones y enfermedades, véase California Department of Industrial Relations, *MODEL IIPP PROGRAM*, disponible sin costo en:

www.dir.ca.gov/dosh/dosh_publications/iiphizemp.pdf.

⁴⁹ State of California, Department of Industrial Relations, en: www.dir.ca.gov/title8/3203.html. Desde 1991, el estado de California exige a los empleadores que cuenten con un programa de prevención de lesiones y enfermedades.

4.7.3 Controles administrativos: Comité de salud y seguridad

Práctica idónea: Establecer e instrumentar comités de salud y seguridad para garantizar que los elementos del programa de prevención de lesiones y enfermedades se ejecuten y funcionen.

- El comité de salud y seguridad del programa de prevención de lesiones y enfermedades garantiza que los elementos de éste se ejecuten y funcionen adecuadamente. Este comité puede ser autónomo, pero es mucho más común que forme parte de un sistema más amplio de gestión ambiental, de salud y seguridad. Si en un establecimiento trabaja más de cierto número de empleados, en ocasiones es requisito legal contar con dicho comité.⁵⁰
- El comité puede estar formado por apenas dos personas, o por más, según las preferencias, el tamaño y las necesidades de la organización. Debe incluir a representantes tanto de la administración como de los trabajadores, y sus miembros pueden rotarse periódicamente. El comité debe reunirse cuando menos cada tres meses.
- El comité puede ser responsable de mantener y actualizar el programa de prevención de lesiones y enfermedades; valorar el cumplimiento de reglamentos y políticas ambientales, de salud y seguridad aplicables; evaluar los informes de condiciones de inseguridad y coordinar las medidas correctivas necesarias.
- Las condiciones de inseguridad que no pueda corregir inmediatamente un empleado o su supervisor deben comunicarse al coordinador de seguridad o a alguno de los miembros del comité de seguridad y documentarse, por ejemplo, en un formulario del tipo de “Reporte de condiciones de inseguridad o riesgos”.
- La administración sigue siendo la autoridad responsable de poner en marcha las medidas correctivas; sin embargo, el comité debe dar seguimiento a la corrección oportuna de los riesgos del lugar de trabajo y también recibir y revisar los informes de condiciones de inseguridad, así como los de inspección del lugar de trabajo o de lesiones.

Cuadro 6: Responsabilidades del comité de salud y seguridad⁵¹

- Establecer un proceso formal para investigar, resolver y dar seguimiento a las denuncias sobre salud y seguridad de los trabajadores.
- Revisar los resultados de las inspecciones periódicas y programadas para detectar la necesidad de algún procedimiento o programa de seguridad y dar seguimiento a las medidas correctivas específicas.
- Revisar las investigaciones de los supervisores sobre accidentes y lesiones para asegurarse de que se han identificado y corregido las causas.
- En su caso, sugerir a los administradores la forma de prevenir futuros incidentes.
- Revisar supuestas condiciones de inseguridad y peligro destacadas por algún miembro del comité y apoyar a los administradores en la determinación de las medidas correctivas necesarias, responsabilidades y fechas límite respectivas.
- Investigar los accidentes o supuestos peligros para ayudar a establecer medidas correctivas.
- Hacer recomendaciones para apoyar a los administradores en la evaluación de las sugerencias que sobre seguridad hagan los empleados.
- Alentar la comunicación en dos sentidos, entre trabajadores y supervisores o administradores sin temor a represalias.
- Inspeccionar los equipos de respuesta a emergencias y de primeros auxilios para asegurarse de que están al alcance todo el tiempo y debidamente surtidos, sobre todo después de un incidente.

⁵⁰ Por ejemplo, en el *Canadian Labour Code* se especifica que debe haberlo en compañías que tengan 20 o más empleados, pero en algunas provincias canadienses debe haberlo cuando sean diez o más.

⁵¹ Basel Action Network, *Performance Requirements Excerpted... op. cit.* en nota 7 *supra*.

4.7.4 **Controles administrativos: Componentes del sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad**

Como aprendió en los módulos 1 y 2, un sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad proporciona un conjunto de controles administrativos para garantizar que las prácticas laborales no implican riesgos. En tal sistema se entrelazan decisiones sobre salud ambiental y de los trabajadores con la identidad de un negocio para facilitar el cumplimiento, además de mejorar el desempeño general. El enfoque sistemático de un sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad centra su atención en la minimización de riesgos para el medio ambiente y la salud y seguridad del trabajador. Dicho sistema de gestión es único para cada establecimiento, pero sigue un modelo sencillo de planeación, acción, comprobación y actuación. Este modelo consiste en los siguientes componentes.

1. **Política.** Una política ambiental y de salud y seguridad establece objetivos, metas y programas. Esta política deben definirla los altos mandos y debe incluir compromisos de cumplimiento, prevención de la contaminación y mejoras continuas en el sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad (véase el módulo 2, *Compromisos de los altos mandos o niveles directivos*). La política sobre el manejo de equipo electrónico usado y al final de su vida útil debe basarse en la jerarquía de manejo de desechos de las estrategias de manejo responsable (véase el módulo 1) y aplicarse a los materiales que se manejan en el sitio y en toda la cadena de reciclaje.
2. **Planeación.** La organización debe: i) identificar aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios, incluidos los que impactan significativamente en el medio ambiente y que pueden ser controlados o en los que se puede influir (véase el módulo 3 para obtener más información sobre la identificación de riesgos); ii) identificar todos los reglamentos ambientales aplicables (véase el módulo 5, *Cumplimiento de la legislación*), y iii) plantear objetivos y metas para lograr un sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad.
3. **Instrumentación y operación.** Una instalación organiza y pone en práctica procesos para controlar y mejorar los productos y servicios que revisten importancia crucial para la salud y seguridad del medio ambiente y los trabajadores. Se deben establecer controles y procedimientos de operación que garanticen que todos los empleados están conscientes del impacto ambiental de las actividades de la compañía y adecuadamente capacitados para ayudar en la instrumentación del sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad.
4. **Revisión y medidas correctivas.** Un establecimiento debe llevar a cabo tareas de monitoreo, medición y comprobación para asegurar que se esté implementando un sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad y que se estén alcanzando sus objetivos y metas. Estas tareas comprenden auditorías internas regulares, así como revisiones periódicas del nivel de cumplimiento de la organización.
5. **Revisión de la dirección.** Los niveles directivos de una organización deben evaluar, al menos una vez al año, el sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad para asegurarse de que éste siga siendo conveniente, adecuado y eficaz. Es necesario que también revisen las auditorías internas y la formulación de reglamentos y decidan si se modifica el sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad en vigor. Esta revisión se debe llevar a cabo de forma oportuna, después de la instrumentación de las medidas correctivas, para solucionar los problemas y deficiencias del MAA.

Controles administrativos: Componentes del sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad

En esta introducción se resume qué componentes del sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad tienen prácticas idóneas, las cuales se describen en las páginas siguientes de este módulo.

Componente 1 del sistema de gestión ambiental: Política

Los detalles relacionados con la formulación de una política se trataron en el módulo 2 (*Compromisos de los altos mandos o niveles directivos*) y no se abordarán aquí.

Componente 2 del sistema de gestión ambiental: Planeación

Como parte de sus actividades de planeación, el sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad de una organización debe:

1. identificar el impacto o los riesgos para el medio ambiente y la salud y seguridad del trabajador (evaluación de riesgos: véase el módulo 3 para obtener más información), así como los requisitos legales y reglamentarios (véase el módulo 5, *Cumplimiento de la legislación*);
2. establecer metas, objetivos y fines ambientales (véase el módulo 6, *Mantenimiento de registros y evaluación del desempeño*);
3. planear medidas y documentar procedimientos en pos del logro de objetivos identificados (véase: [práctica idónea, en páginas siguientes](#));
4. contar con planes de preparación y respuesta ante emergencias (véase: [práctica idónea, en páginas siguientes](#));
5. disponer de planes para el cierre del sitio (véase: [práctica idónea, en páginas siguientes](#)), y
6. tener planes en caso de acontecimientos imprevistos a través de seguros (véase: [práctica idónea, en páginas siguientes](#)).

Componente 3 del sistema de gestión ambiental: Instrumentación y operación

El punto crucial del sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad es la instrumentación y organización de procesos para controlar y mejorar las actividades de prevención y minimización de riesgos. Esto implica establecer controles y procedimientos de operación (véase el módulo 4, *Prevención y minimización de riesgos*) para asegurarse de que todos los empleados estén conscientes de los efectos que tienen en el medio ambiente las actividades de la compañía y adecuadamente capacitados para desempeñar su responsabilidad y coadyuvar en la instrumentación del sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad (véase: [práctica idónea, en páginas siguientes](#)).

Componente 4 del sistema de gestión ambiental: Revisión y medidas correctivas

Los detalles de este elemento se presentan en el módulo 6 (*Mantenimiento de registros y evaluación del desempeño*).

Componente 5 del sistema de gestión ambiental: Revisión de la dirección

Los detalles de este elemento se presentan en el módulo 6 (*Mantenimiento de registros y evaluación del desempeño*).

Sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad: componentes de la planeación

- Una clave para que en su establecimiento se planeen las medidas tendientes al logro de los objetivos identificados es documentar los procedimientos esperados, tanto para los sistemas de gestión de la empresa como para las instrucciones sobre el trabajo. Tener documentados los detalles de los procedimientos permite a los administradores lograr sus objetivos y metas.
- Los procedimientos que deben documentarse para demostrar el compromiso de los niveles directivos se resumen en el módulo 2; se incluyen sucintamente aquí, a manera de repaso.

Práctica idónea: Documentar todos los procedimientos importantes para la organización.

Cuadro 7: Procedimientos que deben documentarse

1. Procedimiento para documentar por escrito el sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad en general, con metas y objetivos. Muchos de los siguientes procedimientos podrían documentarse en un sistema general de esas características.
2. Procedimiento para identificar los aspectos de las actividades de la compañía que podrían afectar al entorno local (éste podría ser un requisito documentado para la evaluación de riesgos).
3. Procedimiento para identificar aspectos importantes de las actividades de la compañía relacionados con la salud y la seguridad de los trabajadores.
4. Procedimiento para identificar requisitos aplicables, legales y de otro tipo.
5. Procedimiento para determinar los objetivos de capacitar y crear conciencia, y diseñar un plan de capacitación para los trabajadores.
6. Procedimiento de comunicación interna y externa entre los diferentes niveles de la compañía.
7. Procedimiento de control de documentos para su aprobación, revisión y actualización, y para garantizar la identificación, disponibilidad y legibilidad de las versiones vigentes de documentos importantes.
8. Procedimiento para establecer controles de operación, de modo de resumir el control de situaciones en que la pérdida de éste podría resultar en desviaciones de las políticas, los objetivos y las metas.
9. Procedimiento de preparación y respuesta ante emergencias.
10. Procedimiento de control de registros para su identificación, almacenamiento, protección, recuperación, retención y disposición.
11. Procedimiento de supervisión y medición para vigilancia regular de las características clave de las operaciones de la compañía, incluidos los procedimientos de auditorías internas.
12. Procedimiento para evaluar el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.
13. Procedimiento para verificar cambios en los reglamentos.
14. Procedimiento para identificar casos fuera de norma, así como medidas correctivas y preventivas, a fin de manejar tales casos y tomar las medidas correctivas y preventivas correspondientes.
15. Un plan y procedimientos para el cierre del establecimiento y la atención posterior al cierre.
16. Procedimientos para seleccionar a un procesador en fases de reciclaje posteriores.

En la página siguiente se ofrece un ejemplo de procedimiento documentado para responder a emergencias.⁵² Todos los elementos del cuadro 7 se deben documentar para procedimientos similares. Muchas veces resulta inapropiado copiar directamente los procedimientos de otra fuente; más bien se recomienda adaptarlos al alcance específico de las operaciones y necesidades de su establecimiento.

⁵² Adaptado de BIR, *Tools for Environmentally Sound Management: All You Need for an ISO Compliant Environmental Management System that Includes OECD Core Performance Elements for the World's Recycling Industries* [Herramientas para la gestión ambientalmente racional: todo lo que necesita para implementar un sistema de gestión ambiental que incorpore los elementos básicos de funcionamiento de la OCDE para el sector internacional del reciclaje], Bureau of International Recycling, 2006.

Controles administrativos: Sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad - Planeación

Gráfica 9: Procedimiento documentado de respuesta ante emergencias

Objetivo:

- Planear y preparar una posible emergencia del sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad que podría resultar en una amenaza inmediata y significativa para la salud humana o del medio ambiente.
- Resumir cómo deben responder los trabajadores ante tal situación si un evento de esas características es inminente u ocurre.
- Identificar programas en curso y ofrecer orientación en apoyo de dichas actividades.

Alcance:

- Este procedimiento comprende todas las actividades y procesos de la compañía.
- Este procedimiento se aplica a las actividades de todos los empleados de la planta, los servicios y los productos proporcionados por proveedores y subcontratistas mientras trabajan en el establecimiento.

Definiciones:

- Incidente o situación de emergencia: emisiones al medio ambiente que exigen respuesta de emergencia.
- Respuesta de emergencia: medidas tomadas por personal ajeno al área de trabajo inmediata para atender un accidente que concierne al medio ambiente, la salud y la seguridad.

Responsabilidades:

- La coordinación de la respuesta de emergencia debe ir de acuerdo con el plan de emergencia aplicable al caso.
- El plan de respuesta de emergencia debe cubrir las actividades de saneamiento tanto de corto como de largo plazo.
- El representante de la dirección actuará como coordinador en una emergencia.
- Todos los empleados de la planta son responsables de identificar posibles condiciones, prácticas o actividades que podrían desembocar en una situación de emergencia y de comunicar sus observaciones al gerente de operaciones o al representante de la dirección: los empleados deben avisar de inmediato a control de operaciones sobre cualquier condición de emergencia o de emergencia inminente.
- Todas las actividades de respuesta ante una emergencia se llevarán a cabo dentro de los límites del nivel de capacitación, los procedimientos apropiados y la reglamentación gubernamental aplicable.

Procedimientos de planeación para emergencias:

- actualizar regularmente el plan de respuesta a emergencias;
- capacitar adecuadamente a los empleados sobre la respuesta a emergencias y llevar a cabo simulacros;
- revisar eventos y accidentes en la compañía y otros establecimientos similares del sector industrial;
- llevar a cabo auditorías de cumplimiento de normas ambientales, de salud y seguridad, para identificar áreas que requieran medidas correctivas y preventivas, o mejoras;
- coordinarse con las agencias gubernamentales y las comunidades locales;
- documentar los procedimientos del plan de respuesta a emergencias;
- documentar los procedimientos del manual de respuesta de emergencia a derrames;
- documentar los procedimientos de emergencia por emisión de sustancias químicas;
- documentar los procedimientos del sistema de evaluación de sustancias químicas peligrosas;
- documentar los procedimientos del programa de seguridad e inspección;
- documentar los procedimientos del plan en caso de averías y mermas, y
- documentar los procedimientos para la elaboración de informes sobre la suspensión, falla o paro del sistema de monitoreo continuo de emisiones.

Equipo de respuesta a emergencias:

- Equipo de respuestas a emergencia en casos de derrame o posible emisión que debe estar dentro del establecimiento. Su ubicación se indica en los manuales de respuesta a emergencias por derrames.
- Este equipo debe inspeccionarse periódicamente para garantizar que haya existencias, y sea accesible y apropiado para los planes y necesidades de respuesta.

Controles administrativos Sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad - Planeación

Práctica idónea: Trazar un plan de respuesta ante emergencias de modo de anticiparse y prepararse para los posibles escenarios, así como guiar a los empleados durante la emergencia.

- Todos los establecimientos industriales deben crear e instrumentar planes de emergencia tendientes a asegurar que la dirección del establecimiento cumple con los requisitos legales en cuanto a instrumentación, mantenimiento, ejecución y elaboración de informes sobre actividades de preparación para emergencias y aquellas relacionadas con los recursos.
- El proceso de planeación puede sacar a la luz deficiencias, como la falta de recursos (equipo, personal capacitado, suministros) o problemas que pueden rectificarse antes de que ocurra una emergencia. Por otra parte, un plan de emergencia fomenta la conciencia sobre la seguridad y muestra el compromiso de la organización con la seguridad de los trabajadores.
- Este plan debe coincidir con pautas aceptadas en el ámbito nacional, como la guía *Emergency Planning for Industry Major Industrial Emergencies* de la Asociación Canadiense de Normalización (*Canadian Standards Association*) o el documento *Basic Awareness Factsheet for Small Business Prevention of Accidental Releases* de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos.

Cuadro 8: Un plan para emergencias debe:⁵³

- garantizar la seguridad de los trabajadores, del personal de respuesta y de la ciudadanía;
- reducir el potencial de destrucción de la propiedad o pérdidas del producto en sí;
- reducir la magnitud de los efectos ambientales y de otro tipo;
- apoyar al personal de respuesta en la determinación e instrumentación rápida de medidas de prevención adecuadas;
- reducir los tiempos y costos de recuperación;
- inspirar confianza en el personal de respuesta, la industria y la ciudadanía, y
- en casos de riesgos particularmente peligrosos, identificados en una evaluación como de prioridad alta o media, documentar y comunicar a los trabajadores los procedimientos específicos para responder a cada posible emergencia. En los procedimientos también se deben definir las características del equipo de protección personal que debe portarse en caso de emergencia para minimizar la exposición personal.

Los procedimientos de respuesta ante emergencias deben:

- incluir la definición de las responsabilidades y medidas para responder al incidente;
- incluir una lista de contactos de emergencia y números de teléfono;
- incluir un inventario fácilmente disponible de recursos de respuesta, como suministros de primeros auxilios y material de limpieza para derrames, además de una guía de uso de los mismos;
- resumir los requisitos para la presentación de informes de incidentes internamente y, en su caso, para un programa de protección y ante las autoridades reguladoras;
- someterse a pruebas cuando menos una vez al año y conservar registros de las pruebas y las respuestas, y
- revisarse después de una prueba o de responder a una emergencia real y según sea necesario, considerando la efectividad de la respuesta para prevenir o mitigar riesgos ambientales y para la salud o seguridad.

⁵³ Adaptado de Environment Canada, sitio web de Códigos de prácticas, en: www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&n=71FE839D-1&offset=8&toc=show - s4_1.

Controles administrativos: Sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad - Planeación

Práctica idónea: Trazar un plan de cierre del sitio que describa la forma en que se manejará el inventario y la propiedad en caso de venta, cierre, abandono, bancarrota o cualquier forma de disolución de la compañía.

El plan de cierre del sitio debe incluir los siguientes elementos:

Plan de pruebas y recuperación: En el plan se debe estipular que los establecimientos que alguna vez aplicaron tecnologías de procesamiento potencialmente peligrosas en interiores lleven a cabo muestreos de polvo para retardadores de flama, metales pesados e hidrocarburos aromáticos policíclicos como parte del proceso de cierre. El plan debe incluir la recuperación de las áreas contaminadas, en especial donde los niveles de polvo hayan rebasado los recomendados.⁵⁴ En el plan también se debe especificar que cualquier establecimiento en el que se hayan aplicado tecnologías de procesamiento peligrosas o almacenado componentes electrónicos peligrosos fuera de recintos impermeables y confinados debe hacer estudios de suelos y agua subterránea. Se recomienda que esta prueba la lleve a cabo un tercero.

Plan de desmantelamiento: El plan de desmantelamiento debe empezar en la etapa de elaboración del ciclo de vida proyectado para establecimientos nuevos, y tan pronto como sea posible en la etapa de operación para establecimientos en pie. El desmantelamiento debe llevarse a cabo de tal forma que garantice riesgos limitados para el medio ambiente o la salud humana después del cierre. Todos los cierres de sitios y las consiguientes actividades de desmantelamiento relacionadas deben llevarse a cabo de conformidad con las pautas nacionales aplicables (por ejemplo, las *National Guidelines for the Decommissioning of Industrial Sites* del Consejo Canadiense de Ministros de Medio Ambiente (*Canadian Council of Ministers of the Environment, CCME*)).

Plan de gestión: Cuando el suelo se haya contaminado o se haya dispuesto de material de desecho (como en un depósito en el propio sitio), entonces se debe preparar e instrumentar un plan de gestión que garantice el manejo adecuado de los materiales en el futuro. Se deben hacer arreglos para que el plan se respete todo el tiempo que sea necesario. Se deben crear procedimientos o métodos de notificación para asegurarse de que los futuros operadores o propietarios del sitio de recuperación o del sitio de disposición del establecimiento sean advertidos de la contaminación y continúen con las actividades de gestión requeridas. Podría exigirse a los operadores que tengan planes para después del cierre incluso antes de que se les conceda la autorización para operar.⁵⁵

Medidas de financiamiento adecuadas: Son cruciales para garantizar que se cuenta con los fondos suficientes para cerrar una operación y que los costos del cierre no serán una carga años después, en caso de que disminuyan los ingresos. Las disposiciones para el cierre deben reflejar el costo real del mismo.⁵⁶ Son ejemplos de garantías financieras que podrían utilizarse para demostrar la seguridad financiera la carta de crédito, fianza o póliza de garantía.⁵⁷

⁵⁴ Los niveles de exposición recomendados dependerán de su jurisdicción. En caso de que no se disponga de éstos, consulte la Organización Mundial de la Salud.

⁵⁵ Convenio de Basilea-PNUMA, *Technical Guidelines on the Environmentally Sound Recycling/Reclamation of Metals and Metal Compounds (R4)* [Directrices técnicas para el reciclado/regeneración ambientalmente racional de metales y compuestos metálicos (R4)], Convenio de Basilea, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2004.

⁵⁶ *Idem.*

⁵⁷ EPSC, *Recycler Qualification Program... op. cit.* en nota 1 *supra*.

Controles administrativos: Sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad - Planeación

Práctica idónea: Planear con la aseguradora los eventos no previstos.

Se considera como práctica idónea que un establecimiento cuente con seguros adecuados para cubrir los posibles riesgos de sus operaciones, proporcionales a las características y la magnitud de sus actividades. La compensación debe cubrir los riesgos ambientales y laborales, así como los del futuro cierre del sitio.⁵⁸ Los siguientes tipos de seguros son representativos de las prácticas idóneas en esta área.

Responsabilidad por contaminación:

- cobertura de liberación repentina y no repentina de contaminantes que causen daños al medio ambiente o lesiones derivadas de las operaciones,
- se recomiendan para establecimientos que apliquen tecnologías de procesamiento peligrosas, y
- con límites de responsabilidad por ocurrencia de cuando menos 2,500,000 dólares estadounidenses.⁵⁹

Responsabilidad profesional por errores y omisiones:

- cobertura para reclamaciones derivadas de servicios profesionales que resulten en errores, omisiones o negligencia, y
- se recomienda un monto de cinco millones de dólares estadounidenses por ocurrencia y en agregados.

Compensación para trabajadores:

- seguro para obligaciones estatutarias impuesto por la legislación.

Responsabilidad de los empleadores:

- se han sugerido límites de un millón de dólares estadounidenses por lesiones por accidente y un millón de dólares estadounidenses por lesiones por enfermedad.

Responsabilidad general comercial:

- debe incluir productos y cobertura por operaciones terminadas, responsabilidad legal por despido, responsabilidad contractual y cobertura por lesiones, daños en propiedad, y
- se recomienda un límite por ocurrencia de dos millones y otros dos millones de dólares estadounidenses en el agregado.⁶⁰

⁵⁸ Basel Action Network, *Performance Requirements Excerpted...* op. cit. en nota 7 supra.

⁵⁹ En Canadá, el mínimo es de \$5 millones (estándar del EPSC).

⁶⁰ EPRA, *Electronics Reuse and Refurbishing Program; guide*, Electronic Products Recycling Association [Asociación de Recicladores de Productos Electrónicos], 2012.

Controles administrativos: sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad: instrumentación

El punto crucial del sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad consiste en la instrumentación y organización de procesos para controlar y mejorar las actividades de prevención y minimización de riesgos. Esto implica crear controles y procedimientos de operación para asegurarse de que todos los empleados estén conscientes del impacto ambiental de las actividades de la compañía y adecuadamente capacitados para desempeñar su responsabilidad y ayudar en la instrumentación del sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad.

Muchas prácticas idóneas relacionadas con este componente ya se trataron en otra parte de este módulo de capacitación (procedimientos de operación; controles técnicos). Sin embargo, en este apartado se presentarán prácticas idóneas relacionadas con la puesta en marcha de programas de capacitación y concientización para reducir los riesgos ambientales y mejorar la salud y la seguridad de los trabajadores.

Capacitación y concientización del empleado

RECORDATORIO: Criterio núm. 5 del MAA Conciencia, competencia y capacitación

Asegurarse de que los empleados tengan un nivel apropiado de conciencia, competencia y capacitación respecto de la gestión efectiva de los riesgos laborales.

Los tipos de capacitación incluyen:

Práctica idónea: Identificar, planear, monitorear y registrar las necesidades de capacitación de todo el personal. La compañía debe contar con un protocolo para capacitar a los empleados en cada función y nivel pertinente. La capacitación debe incluir concientización y competencias.

- **Concientización:** Para todos los empleados; ofrece un panorama de los aspectos ambientales, de salud y seguridad importantes para las operaciones del establecimiento. La capacitación cubre los temas resumidos en la documentación del sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad. Este tipo de capacitación suele formar parte de la orientación inicial.
- **Competencias:** Adaptadas para cada puesto; se ofrece capacitación específica para ciertos procesos de la operación del establecimiento que puedan resultar en efectos ambientales significativos, de modo de garantizar competencia sobre la base de educación, capacitación o experiencia. Esta capacitación incluye manejo de materiales peligrosos, uso, cuidados y mantenimiento adecuados del equipo de protección personal y respuesta en caso de accidentes y emergencias.



Controles administrativos: Sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad - Adopción y Operación - Capacitación

El programa de capacitación debe ser integral, impartirse para toda nueva contratación e incluir actualizaciones periódicas (por ejemplo, anuales) para todos los trabajadores. La capacitación se debe dar en un lenguaje y un formato que los trabajadores puedan entender. El contenido debe incluir:⁶¹

- una descripción de los peligros en el lugar de trabajo, gestión y manipulación cuidadosa de los peligros;
- acciones de prevención de derrames y respuesta en caso de emergencia, lo que incluye la elaboración de informes al respecto;
- controles técnicos utilizados en el establecimiento y cómo ponerlos en práctica y mantenerlos durante el uso normal;
- detalles de seguridad del equipo;
- detalles en relación con el uso y cuidado del equipo de protección personal;
- medidas de seguridad en caso de incendio: técnicas de prevención y uso de los extinguidores;
- capacitación para evacuaciones;
- posibles respuestas en caso de desastre, y
- capacitación para respuesta médica y primeros auxilios.

Es requisito indispensable que los trabajadores pasen por esta capacitación operativa antes de que se les permita trabajar en la planta, a fin de que no representen un riesgo para sí mismos ni para sus compañeros.

También se debe considerar la necesidad de despertar conciencia en contratistas, proveedores y otros visitantes, y de capacitarlos, caso por caso, sobre todo si entran a las áreas de trabajo utilizadas para procesamiento.

Práctica idónea: Trazar un programa de capacitación que siga los principios de justicia, equidad y transparencia.

En la lista siguiente se presentan principios importantes del programa de capacitación sobre salud y seguridad para un empleado.⁶² Dicho programa debe:

- ofrecerse al empleado sin ningún costo;
- llevarse a cabo durante las horas de trabajo normales del empleado;
- ser presentado por un supervisor informado o por expertos contratados;
- documentarse (se deben llevar registros actualizados de la capacitación impartida y las evaluaciones), y
- impartirse en un lenguaje y formato comprensibles para el empleado.

⁶¹ Basel Action Network, *Performance Requirements Excerpted...* op. cit. en nota 7 supra.

⁶² *Idem.*

Controles administrativos: Sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad - Adopción y operación - Capacitación

Práctica idónea: Capacitar a los trabajadores sobre el programa de salud y seguridad que se aplica en su establecimiento. Incluirlo tanto en la capacitación de orientación como en la actualización anual.

Cuando se pone en marcha un plan de prevención de lesiones y enfermedades, todos los empleados tienen que recibir capacitación específica para garantizar un elevado nivel de competencia al respecto. Esto aplica también si el establecimiento tiene algún sistema de gestión ambiental, de salud y seguridad.

Los administradores deben tomar en cuenta lo siguiente cuando diseñan y programan cualquier tipo de capacitación:

- El contenido de la capacitación para trabajadores y contratistas se mantiene al corriente en función de los resultados de la valoración anual de riesgos, además de muestreos, auditorías o inspecciones; accidentes de trabajo o reportes de incidentes; sanciones u órdenes regulatorias, así como otras actividades pertinentes. Con estos resultados también se puede evaluar la efectividad de la capacitación previa.
- En un programa de capacitación se deben definir las calificaciones y los requisitos específicos de cada función laboral, así como la frecuencia con que trabajadores y contratistas tienen que recibir cursos de actualización.
- Antes de emprender cualquier tarea relacionada, se debe programar e impartir la capacitación.
- La capacitación del trabajador sobre componentes clave se debe impartir cuando menos anualmente.
- La capacitación de los contratistas debe reflejar el nivel de riesgo del trabajo, además de considerar tanto las tareas correspondientes como la frecuencia con que se realizan.

Práctica idónea: Diseñar la capacitación de tal forma que permita medir la retención de conocimientos una vez concluida.

La capacitación se puede ofrecer de diversas maneras que faciliten la evaluación.⁶³

- La capacitación puede impartirse en el trabajo, por medios impresos o electrónicos, en el salón de clase, por certificación externa o cualquier combinación de dichos medios. En caso necesario, debe complementarse con procedimientos escritos o instrucciones de trabajo.

⁶³ EPSC, *Recycler Qualification Program... op. cit.* en nota 1 *supra*.

- La capacitación debe permitir evaluar la retención de los conocimientos una vez concluida. Esto ayudará a los administradores a asegurarse de que es efectiva y adecuada. Dicha evaluación puede incluir exámenes escritos, observación de las tareas o revisión del desempeño del trabajador; además, los resultados de estas actividades deben usarse para determinar las necesidades de actualización y renovación de requisitos y programación.

Práctica idónea: Capacitar a los trabajadores siempre que se enfrenten a algo nuevo, y a los supervisores, sobre los riesgos específicos a que podrían exponerse los trabajadores que supervisan directamente.

Esta capacitación ayudará al supervisor a entender y hacer cumplir las medidas de protección adecuadas. Como práctica idónea, todos los supervisores deben asegurarse de que el personal que supervisan reciba la capacitación apropiada para los riesgos específicos de las tareas que desempeñan y sobre la forma de protegerse de los mismos.

La capacitación es particularmente importante para los nuevos trabajadores y siempre que se introduzca un nuevo riesgo al lugar de trabajo. Esto incluye equipo nuevo, materiales peligrosos o nuevos procedimientos de manejo del material peligroso. También se requiere capacitación sobre salud y seguridad cuando el trabajador recibe una nueva asignación para la cual no se ha capacitado y siempre que un supervisor se percata de un riesgo no detectado antes.

Los temas específicos que convendría incluir en la capacitación son:⁶⁴

- riesgos relacionados con los procesos de reciclaje y reacondicionamiento de productos electrónicos, como materiales peligrosos que podrían liberarse en cada proceso,
- uso del equipo de protección personal importante y
- protección de la espalda, mecánica corporal y técnicas adecuadas para levantar pesos.

La necesidad de hacer conciencia y capacitar a contratistas, proveedores y otros visitantes debe tomarse en cuenta caso por caso, sobre todo si entran a áreas de trabajo utilizadas para procesamiento.

⁶⁴ Basel Action Network, *Performance Requirements Excerpted... op. cit.* en nota 7 supra.

Cuaderno

Lista de control del establecimiento

Objetivos: En mi establecimiento se ponen en práctica los controles administrativos necesarios para prevenir riesgos. Para los controles siguientes, anote la situación actual; qué mejoras se pueden hacer; qué retos implica dicha instrumentación; cómo superar dichos retos, y qué medidas puede tomar hoy, la próxima semana y el mes próximo para empezar el proceso de cambio.



Respecto de políticas y procedimientos de su establecimiento (recepción, procesamiento, empaque):

a) Situación actual: _____

b) Dónde se podría mejorar: _____

c) Cuáles son los retos: _____

d) Cómo superar esos retos: _____

e) Pasos para empezar el proceso de cambio: _____

Respecto de los procesadores en fases de reciclaje posteriores:

f) Situación actual: _____

g) Dónde se podría mejorar: _____

h) Cuáles son los retos: _____

i) Cómo superar esos retos: _____

j) Pasos para empezar el proceso de cambio: _____

**Programa de prevención de lesiones y enfermedades o comité de salud y seguridad
(opte por uno para su análisis):**

a) Situación actual: _____

b) Dónde se podría mejorar: _____

c) Cuáles son los retos: _____

d) Cómo superar esos retos: _____

e) Pasos para empezar el proceso de cambio: _____

Plan de respuesta de emergencia o plan de cierre del sitio (opte por uno para su análisis):

a) Situación actual: _____

b) Dónde se podría mejorar: _____

c) Cuáles son los retos: _____

d) Cómo superar esos retos: _____

e) Pasos para empezar el proceso de cambio: _____

Capacitación:

a) Situación actual: _____

b) Dónde se podría mejorar: _____

c) Cuáles son los retos: _____

d) Cómo superar esos retos: _____

e) Pasos para empezar el proceso de cambio: _____

**Prácticas idóneas para
prevenir y minimizar los
riesgos ambientales, de salud
y seguridad utilizando equipo
de protección personal**

4.8 Prácticas idóneas para prevenir y minimizar los riesgos utilizando procedimientos y equipo de protección personal

Equipo de protección personal: Estos controles incluyen todo tipo de prendas de vestir y otros accesorios para el trabajo que forman una barrera entre el trabajador y los peligros del lugar de trabajo.

Ejemplos: anteojos, visores y gafas de seguridad; protección auditiva; guantes de trabajo; mascarilla o respirador con filtro desechable; respiradores parciales o completos; cascos y respiradores con alimentación de aire; overoles convencionales o desechables, batas, delantales, batas completas, prendas protectoras especializadas (por ejemplo, prendas de vestir reflejantes); botas y zapatos de seguridad, además de cascos y gorras para impacto. Mientras que el equipo de protección personal ayuda a proteger de riesgos al individuo, la función de los controles administrativos y técnicos en general es proteger a los empleados reduciendo o eliminando el peligro. Por tanto, cuando sea factible aplicar controles administrativos o técnicos, éstos deben considerarse como defensa de primera línea.

Gráfica 10: Resumen de las prácticas idóneas y sus controles

Práctica idónea identificada: resumen (detalles en las páginas siguientes)	Tipo de control	
	Procedimientos de protección personal	Equipo de protección personal
Asegurarse de que en todas las áreas de su establecimiento, el personal documente y aplique prácticas de higiene adecuadas.	✓	
La ropa de trabajo y el equipo de protección personal pueden contaminarse con sustancias peligrosas: por tanto, deben limpiarse y lavarse en el establecimiento. No se debe permitir que los trabajadores los lleven a casa.	✓	
Es responsabilidad de los administradores instrumentar un programa adecuado de suministro, uso y cuidado del equipo de protección personal. Los administradores deben exigir a los trabajadores que lo usen para las actividades en que se requiera, tanto para reciclaje como para reacondicionamiento. La protección es importante para ojos, cabeza, manos, piel, pies, oído y vías respiratorias; el nivel de protección requerido depende de la actividad.		✓
Dos veces al año se debe monitorear la exposición del trabajador a sustancias peligrosas como indicador tanto del funcionamiento del equipo como de las prácticas de salud y seguridad que aplican los trabajadores.		✓

4.8.1 Procedimientos de protección personal

Práctica idónea: Asegurarse de que se documenten las prácticas idóneas de limpieza e higiene y de que los empleados de todas las áreas de su establecimiento las pongan en práctica.

Se deben aplicar los siguientes procedimientos de protección personal:⁶⁵

- Limpiar los derrames de sustancias químicas y de otro tipo apegándose a los procedimientos y empleando el equipo de protección personal indicado en la ficha técnica del material, los protocolos de respuesta a emergencias del establecimiento y los requisitos legales aplicables (incluido comunicar el derrame). El polvo y las partículas se deben quitar regularmente de las superficies con métodos de limpieza húmedos, no secos, para que el ambiente del área de trabajo se mantenga limpio y evitar que los contaminantes sigan difundiéndose;
- No se debe comer, beber ni fumar en las estaciones de trabajo.
- Los empleados del área de procesamiento de tubos de rayos catódicos se deben quitar las prendas contaminadas y lavarse las manos y la cara antes de entrar a las áreas comunes de descanso o al comedor. Los empleados deben lavarse las manos y la cara antes de comer, beber, fumar o aplicarse cosméticos.
- Los empleados de las áreas de procesamiento deben usar bata, overol u otro tipo de prendas de vestir protectoras sobre su propia ropa para evitar que se contamine. Las prendas de vestir protectoras deben lavarse de forma profesional en servicios de lavandería con capacidad para manejar contaminación industrial.
- Poner en práctica un programa de limpieza sistemático.



⁶⁵ J. Katers, Jim Barry y Neil Peters-Michaud, "Occupational Risks Associated with Electronics Demanufacturing and CRT Glass Processing Operations and the Impact of Mitigation Activities on Employee Safety and Health", ponencia en el simposio internacional "Productos electrónicos y el medio ambiente", del Instituto de Ingenieros Electrónicos y Electricistas (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE*), 2003.

Controles administrativos: Procedimientos de protección personal

Práctica idónea: La ropa de trabajo y el equipo de protección personal pueden contaminarse con sustancias peligrosas en los establecimientos donde se procesan productos electrónicos; por tanto, deben limpiarse o lavarse en el establecimiento. No se debe permitir que los trabajadores los lleven a casa.

- Asegurarse de que los trabajadores se quiten pronto las prendas contaminadas al terminar de trabajar y antes del descanso y la salida.
- Guardar las prendas contaminadas en depósitos cerrados.
- Lavar la ropa antes de volver a usarla. En establecimientos industriales, a menudo esto significa que los trabajadores ponen las prendas de vestir protectoras en un depósito para lavandería, de donde se toman para que la compañía las lave adecuadamente antes de que vuelvan a usarse.
- Lavarse antes de comer o beber. No se deben permitir alimentos ni bebidas en áreas de trabajo con productos peligrosos.
- No permitir que los trabajadores se lleven a casa ropa de trabajo ni equipo de protección personal.
- Son ideales los vestidores dobles con ducha para evitar que migre la contaminación superficial de las prendas de vestir (o sea que la ropa de trabajo se deja en un vestidor, el trabajador se ducha y pasa al vestidor del otro lado, donde ha dejado su ropa de calle.⁶⁶

Notas

⁶⁶ Centro Canadiense para la Salud y la Seguridad en el Trabajo, en:
<www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/lead/personal_lead.html>.

4.8.2 Equipo de protección personal

Práctica idónea: Es responsabilidad de los administradores instrumentar un programa adecuado de suministro, uso y cuidado del equipo de protección personal. Los administradores deben exigir a los trabajadores que lo usen para las actividades en que se requiera, tanto para reciclaje como para reacondicionamiento. La protección es importante para ojos, cabeza, manos, piel, pies, oídos y vías respiratorias; el nivel de protección depende de la actividad.

El equipo de protección personal incluye:^{67,68}

- protección aprobada para los ojos* (por ejemplo, anteojos, visores y gafas de seguridad): para proteger a los trabajadores de fragmentos de metal y plástico expulsados en la trituration u otros procesos podrían necesitarse mascarillas completas o anteojos protectores;
- prendas protectoras de sustancias químicas* (por ejemplo, overol o bata): para proteger a los trabajadores de laceraciones, quemaduras térmicas o químicas, o contaminación de la piel con sustancias peligrosas;
- protección aprobada para las manos* (por ejemplo, guantes químicos o de trabajo): si los trabajadores corren el riesgo de laceraciones, quemaduras térmicas o químicas, o contaminación de la piel con sustancias peligrosas;
- protección aprobada para los pies* (por ejemplo, botas y zapatos de seguridad): para proteger los pies del trabajador podrían necesitarse protectores de acero de clip para la punta de los pies o zapatos con puntera de acero y suelas resistentes a la perforación; para operaciones de fundido podría ser necesario un calzado más especializado por la posibilidad de derrames de metal fundido;
- protección aprobada para las vías respiratorias* (por ejemplo, mascarilla con filtro desechable o respirador; respiradores faciales; cascos y respiradores con alimentación de aire): los trabajadores deben portar el equipo adecuado para protección de las vías respiratorias de modo de evitar la exposición a emisiones inesperadas;
- protección aprobada para los oídos* (por ejemplo, tapones, orejeras): los ruidos intensos derivados de operaciones como la trituration deben controlarse con recintos modificados, pero los trabajadores podrían también necesitar protección personal para los oídos,⁶⁹ y
- protección aprobada para la cabeza* (por ejemplo, cascos de diferentes tipos): el casco protege al trabajador de riesgos que vengan de arriba, por manipulación y almacenamiento de materiales y transportación de equipo en plataformas rodantes.



⁶⁷ *Idem.*

⁶⁸ IPMI, *Environmentally Sound Management for Used Mobile Telephones*, documento guía del International Precious Metals Institute [Instituto Internacional de Metales Preciosos], 2003, disponible en línea en: <http://ipmi.org/pdf/IPMI_Guidance_Used_Mobile_Phones.pdf>.

⁶⁹ De acuerdo con información de la Administración para la Seguridad y la Salud Laborales (OSHA) de Estados Unidos, el límite permitido de exposición al ruido en el lugar de trabajo es de 90 decibeles durante una jornada laboral de ocho horas; se requiere vigilancia adicional a 85 decibeles. Los límites son similares en Canadá y México.

Controles administrativos: Procedimientos de protección personal

Los administradores son responsables de:⁷⁰

- proporcionar a los empleados el equipo de protección personal necesario;
- asegurarse de que dicho equipo sea apropiado, esté adecuadamente calificado y cubra las necesidades individuales;
- poner avisos en las áreas en que se requiere el uso de equipo de protección personal para asegurarse de que todos los empleados estén conscientes de ello, e
- imponer el uso del equipo de protección personal necesario.

Los administradores pueden asegurarse de que se utilice el equipo de protección personal mediante comunicaciones y capacitación sistemáticas, avisos en las respectivas áreas, presión de supervisores y otros trabajadores, constantes mensajes clave del comité de salud y seguridad, un programa de inspección y hasta un programa de recompensas.

Práctica idónea: Monitorear semestralmente la exposición de los trabajadores a sustancias peligrosas para contar con un indicador tanto del funcionamiento del equipo como de la aplicación de las prácticas de salud y seguridad por los trabajadores.

- Si en su establecimiento se utiliza maquinaria de potencia para fragmentar, cortar, triturar o cizallar productos electrónicos, entonces se tiene que monitorear semestralmente la exposición de los trabajadores a mercurio, plomo, berilio, cadmio y retardadores de flama.⁷¹
- El valor de las pruebas de vigilancia médica es elevado: una organización debe contar con un programa de vigilancia médica (por ejemplo, biomonitoreo con análisis de sangre u otras pruebas) que ofrezca a todos los trabajadores un servicio confidencial de vigilancia de los niveles de contaminantes en el organismo.
- La información de referencia se registra cuando el empleado empieza a trabajar y se complementa con análisis realizados a intervalos regulares (por ejemplo, semestrales).
- Los trabajadores tienen derecho a una segunda opinión médica a cargo de la organización, por un costo razonable y comparable. Esto permitirá identificar las áreas de riesgo clave e instrumentar nuevos procedimientos de seguridad en el trabajo.⁷²



⁷⁰ EPSC, *Recycler Qualification Program...* op. cit. en nota 1 supra.

⁷¹ E-Stewards, *e-Stewards Standard for Responsible Recycling...* op. cit. en nota 26 supra.

⁷² Basel Action Network, *Performance Requirements Excerpted...* op. cit. en nota 1 supra.

Cuaderno

Lista de control del establecimiento:

- Objetivo:** Que en mi establecimiento se ofrezca a los trabajadores el equipo de protección personal adecuado, se les capacite sobre la forma de usar dicho equipo y se asegure que lo utilicen. |



Describe la situación actual: _____

Anote qué mejoras se podrían hacer: _____

¿Cuáles son los retos y como podrían superarse? _____

Anote las medidas que se pueden tomar hoy, la próxima semana y el próximo mes para empezar el proceso de cambio: _____

4.9 Resumen: Mensajes centrales a conservar

¿Por qué poner en práctica medidas de prevención y minimización de riesgos?

Las iniciativas de minimización de riesgos ambientales y para la salud y la seguridad de los trabajadores son importantes para:



- ✓ reducir las enfermedades del trabajador y en la comunidad;
- ✓ reducir los accidentes de trabajo;
- ✓ hacer conciencia en el establecimiento sobre los peligros y la forma de prevenir el riesgo para hacer más seguras las prácticas laborales, e
- ✓ incrementar las habilidades del trabajador capacitándolo regularmente.

¿Cómo poner en práctica las medidas de prevención y minimización de riesgos?

Las compañías podrían adoptar muchas de las prácticas de MAA esbozadas en este módulo; por ejemplo, comprometerse a:

- ✓ controlar los riesgos en donde se originan (incluir controles durante el procesamiento manual, control de emisiones durante el procesamiento mecánico y monitoreo de emisiones en las áreas de procesos);
- ✓ utilizar procedimientos y capacitación para hacer conciencia e incrementar los conocimientos, además de la competencia, sobre cómo minimizar los riesgos de las operaciones de la compañía para el medio ambiente, la salud y la seguridad de los trabajadores, y
- ✓ usar el equipo de protección personal para garantizar la salud y seguridad del trabajador en las áreas destinadas a reacondicionamiento y reciclaje de productos electrónicos. El equipo de protección personal puede incluir protección para la vista y el oído, las manos y el cuerpo, las vías respiratorias y la cabeza. Si dicho equipo no se utiliza adecuadamente y con constancia, los trabajadores y sus familias podrían enfermar gravemente.



Combinando las prácticas idóneas presentadas en el módulo 4, su compañía podrá estar en mejor posición para ofrecer garantías de que se hace todo lo razonablemente posible para prevenir, minimizar o enfrentar los riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, el medio ambiente y la comunidad local.

Cuaderno

De las siguientes medidas de prevención y minimización de riesgos, marque las que se aplican en su establecimiento.⁷³



Lista de control de prevención y minimización de riesgos para mejora continua

¿En su establecimiento se ha instrumentado lo siguiente para prevenir y minimizar riesgos?	Medidas prioritarias
<p>Controles técnicos:</p> <p>¿Cuenta su establecimiento con controles técnicos para prevenir riesgos en?:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Procesamiento manual <input type="checkbox"/> Procesamiento mecánico <input type="checkbox"/> Empaque, etiquetado, reserva <input type="checkbox"/> Manejo de materiales peligrosos <input type="checkbox"/> Procesadores de fases de reciclaje posteriores o los establecimientos de disposición final 	<ul style="list-style-type: none"> • • •
<p>Controles administrativos:</p> <p>¿Cuenta su establecimiento con controles administrativos para prevenir riesgos?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Programa de prevención de lesiones y enfermedades o equivalente <input type="checkbox"/> Comité de salud y seguridad <input type="checkbox"/> Documentación de procedimientos importantes <input type="checkbox"/> Plan de respuesta en emergencias <input type="checkbox"/> Plan para el cierre del sitio <input type="checkbox"/> Seguros <input type="checkbox"/> Capacitación de los empleados <input type="checkbox"/> Controles en los procesadores en fases de reciclaje posteriores o establecimientos de disposición final 	<ul style="list-style-type: none"> • • •

⁷³ Convenio de Basilea-PNUMA, *Environmentally Sound Management (ESM), Criteria Recommendations* [Manejo ambientalmente adecuado: recomendaciones y criterios], Asociación para la Acción en Materia de Equipos de Computadoras (*Partnership for Action on Computing Equipment, PACE*), Convenio de Basilea y Programa de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (PNUMA), 2011.

<p>Equipo de protección personal:</p> <p>¿Cuenta su establecimiento con el equipo de protección personal y las prácticas relacionadas necesarios para prevenir riesgos?</p> <p><input type="checkbox"/> Las prácticas de higiene adecuadas están documentadas y se aplican.</p> <p><input type="checkbox"/> La administración ha puesto en práctica un programa de suministro, uso y cuidado del equipo de protección personal.</p> <p><input type="checkbox"/> Las prendas de vestir contaminadas se aíslan.</p> <p><input type="checkbox"/> La exposición de los trabajadores a sustancias peligrosas se monitorea semestralmente.</p> <p><input type="checkbox"/> Cuando se tritura, se utilizan precauciones de seguridad y equipo adecuado para proteger la salud.</p>	<ul style="list-style-type: none">••••
--	---

4.10 Cuestionario posterior



1. ¿Se cumplieron sus objetivos de aprendizaje de la pregunta 1 del cuestionario previo? Si no fue así, ¿qué preguntas tiene que quedaron sin responderse?

2. ¿Qué prácticas idóneas, ideas o sugerencias derivadas de este módulo y de otras participaciones le gustaría instrumentar en su establecimiento?

3. ¿Cuentan usted y su establecimiento con las herramientas, procesos y conocimientos necesarios para garantizar que los procesadores en fases de reciclaje posteriores manipulen los materiales de conformidad con los principios del MAA? De no ser así, ¿qué se necesita para que el material que sale de sus manos se maneje responsablemente?

4. ¿Cree que tanto usted como su establecimiento cuentan con las *herramientas*, los *recursos* y los *conocimientos* (formularios, habilidades, personal, etc.) para instrumentar las prácticas idóneas de este módulo?

Describa la situación actual: _____

Anote qué se necesita: _____

¿Cuáles son los retos y cómo podrían superarse? _____

Anote una medida que se pueda tomar hoy, la próxima semana y el próximo mes para empezar el proceso de cambio:

4.11 Recursos adicionales

Gestión ambiental, de salud y seguridad

- **BIR, *Tools for Environmentally Sound Management: All You Need for an ISO Compliant Environmental Management System that Includes OECD Core Performance Elements for the World's Recycling Industries*** [Herramientas para la gestión ambientalmente racional: todo lo que necesita para implementar un sistema de gestión ambiental que incorpore los elementos básicos de funcionamiento de la OCDE para el sector internacional del reciclaje], Bureau of International Recycling, 2006, disponible sin costo en: <www.epa.gov/osw/conservation/materials/ecycling/conference/resource/guide-maa.pdf>.
- **Canadian Standards Association, *Occupational Health and Safety Management***, CAN/CSA-Z1000-06 SMART CD-ROM (R2011), 2011, disponible con costo en el sitio web de la CSA: <http://shop.csa.ca/?gclid=CLe1o6_u0bUCFckx4AodKzwaIw>. El CSA Z1000-06 Smart CD-ROM es una versión electrónica de la *Occupational Health and Safety Management Standard*. Está organizada de acuerdo con un popular sistema de administración tipo metodología “planeación, acción, comprobación y actuación” que guía sin problema al usuario en cada fase de instrumentación de la norma CSA Z1000-06.
- **Centro Canadiense para la Salud y Seguridad Laborales (*Canadian Centre for Occupational Health and Safety*)**, disponible en: <www.ccohs.ca/>, donde puede descargar pósteres sobre salud y seguridad y hojas informativas del Sistema de Información sobre Materiales Peligrosos en el Lugar de Trabajo (*Workplace Hazardous Materials Information System*, WHIMIS).
- **Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (*US Centers for Disease Control and Prevention*)**, **Controles técnicos**, disponibles en: <www.cdc.gov/niosh/topics/engcontrols/>.
- **Convenio de Basilea-PNUMA, *Technical Guidelines on the Environmentally Sound Recycling/Reclamation of Metals and Metal Compounds (R4)***, [Directrices técnicas para el reciclado/regeneración ambientalmente racional de metales y compuestos metálicos (R4)], Convenio de Basilea, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2004, disponible en: <www.basel.int/DNNAdmin/AllNews/tabid/2290/ctl/ArticleView/mid/7518/articleId/189/Technical-guidelines-on-the-environmentally-sound-recyclingreclamation-of-metals-and-metal-compounds-R4.aspx>.
- **Departamento del Trabajo de Estados Unidos, Administración de la Salud y Seguridad en el Trabajo (*US Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration*)**, disponible en: <www.osha.gov/>, donde puede consultar programas y ejemplos por escrito para cumplir con la reglamentación estatal; capacitación sobre materiales peligrosos y otros materiales de capacitación, así como recursos para empresas pequeñas, etcétera.
- **Departamento del Trabajo de Estados Unidos, Administración de la Salud y Seguridad en el Trabajo (*US Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration*)**, **Formatos de registro de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo**, disponibles en: <www.osha.gov/recordkeeping/new-osha300form1-1-04.pdf>.

- **Departamento del Trabajo de Estados Unidos, Administración de la Salud y Seguridad en el Trabajo (US Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration), Plan de comunicación de riesgos químicos**, OSHA 3084 (1998), disponible en: <www.osha.gov/Publications/osha3084.pdf>.
- **Departamento del Trabajo de Estados Unidos, Administración de la Salud y Seguridad en el Trabajo (US Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration, OSHA), Safety and Health Management Systems e-tool [Herramienta electrónica sobre sistemas de gestión de seguridad y salud]**, disponible en: <www.osha.gov/SLTC/etools/safetyhealth/index.html>.
- **Five Winds International, LP, Toxic and Hazardous Materials in Electronics**, disponible en: <www.fivewinds.com/_uploads/documents/g60vcj6y.pdf>.
- **Microsoft Refurbishment Programs, Dismantling and repair process**, disponible sin costo en plataforma de diapositivas en línea, en: <www.techsoup.org/learningcenter/hardware/7.%20Demufacturing.pdf>.
- **Microsoft Refurbishment Programs, Safety in the receiving area**, disponible sin costo en plataforma de diapositivas en línea, en: <www.techsoup.org/learningcenter/hardware/1.%20Warehouse%20Operations.pdf>.
- **OCDE, Guidance Manual for the Implementation of the OECD Recommendation 100 on Environmentally Sound Management (MAA) of Waste**, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2004, disponible sin costo en: <www.oecd.org/env/resourceproductivityandwaste/39559085.pdf>.
- **OCDE, How to Apply Environmentally Sound Management to Small and Medium Size Enterprises in the Waste Recovery Sector**, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2003, disponible sin costo en: <[http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=env/epoc/WGWPR/RD\(2002\)5/FINAL](http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=env/epoc/WGWPR/RD(2002)5/FINAL)>.
- **OCDE, Technical Guidance For The Environmentally Sound Management of Specific Waste Streams: Used and Scrap Personal Computers [Guías técnicas para la gestión ambientalmente correcta de flujos específicos de residuos: Ordenadores personales usados y reducidos a chatarra]**, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, ENV/EPOC/WGWPR(2001)3/FINAL, 2003, disponible en: <<http://ban.org/library/OECDGuidelineWEEE.pdf>>.

Planes de emergencia

- **Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos, Basic Awareness Factsheet for Small Business—Clean Air Act Section 112(r): Prevention of Accidental Releases**, disponible en línea en: <www.epa.gov/oem/docs/chem/sb-final.pdf>.
- **Canadian Standards Association, Emergency Planning for Industry Major Industrial Emergencies, Emergency Preparedness and Response**, CAN/CSA-Z731-03 (R2009), 2009, disponible con costo en: <<http://shop.csa.ca/en/canada/injury-prevention/canrsa-z731-03-r2009/invt/27019912003/>>.

- **Ministerio de Transporte de Canadá (*Transport Canada*, TC), Departamento de Transporte de Estados Unidos (*US Department of Transportation*, DOT) y Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México (SCT), 2012 *Emergency Response Guidebook* [Guía de respuesta en caso de emergencia 2012].** Esta guía ayudará a quien responda a tomar las primeras decisiones al llegar a la escena de un incidente con productos peligrosos. No debe considerarse como sustituto de la capacitación para responder ante una emergencia, ni de los conocimientos y el sano juicio. En la guía *2012 Emergency Response Guidebook* (ERG2012) no se tratan todas las posibles circunstancias relacionadas con un incidente con productos peligrosos; su objetivo principal es utilizarla en incidentes con productos peligrosos ocurridos en carreteras o vías férreas. La ERG2012 fue desarrollada conjuntamente por el ministerio de Transporte de Canadá (*Transport Canada*, TC), el Departamento de Transporte (*Department of Transportation*, DOT) de Estados Unidos y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) de México, con la colaboración del Centro de Información Química para Emergencias (Ciquime) de Argentina, para uso de bomberos, policía y otro tipo de personal de servicios de emergencia que podrían ser los primeros en llegar a la escena de un incidente con transportes de productos peligrosos. La ERG2012 es principalmente una guía para que los primeros en llegar identifiquen rápidamente los riesgos específicos o genéricos de los materiales implicados en el incidente y para que se protejan de ellos, y al público en general, en la fase de respuesta inicial al incidente. Documentación y videos disponibles sin costo en: <www.tc.gc.ca/eng/canutec/guide-menu-227.htm>.

Guías y prácticas de prevención y minimización de riesgos

- **California Department of Industrial Relations, *Injury and Illness Protection Program E-Tool***, Departamento de Relaciones Industriales de California, disponible en: <www.dir.ca.gov/dosh/etools/09-031/index.htm>.
- **Departamento del Trabajo de Estados Unidos, Administración de la Salud y Seguridad en el Trabajo (*US Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration*), *Lead Smelting***, disponible sin costo en: <www.osha.gov/SLTC/etools/leadsmelter/index.html>.
- **Environment Canada. *Mercury. Disposal and Clean-up Guidelines***, ministerio de Medio Ambiente de Canadá, disponible en: <www.ec.gc.ca/mercure-mercury/>.
- **E-Stewards y Basel Action Network, *Cathode Ray Tube (CRT) Breakage Clean-Up. Sample #1: Clean up procedure for accidental CRT breakage***, Programa e-Stewards (certificación de responsables del manejo de desechos electrónicos) y Red de Acción de Basilea, disponible sin costo en: <<http://e-stewards.org/standard-appendixes/appendix-c/clean-up-procedures/>>.
- **E-Stewards y Basel Action Network, *Cathode Ray Tube (CRT) Breakage Clean-Up. Sample #2: Clean-up procedure for accidental CRT breakage***, Programa e-Stewards (certificación de responsables del manejo de desechos electrónicos) y Red de Acción de Basilea, disponible sin costo en: <<http://e-stewards.org/standard-appendixes/appendix-c/clean-up-procedure-2/>>.
- **E-Stewards y Basel Action Network, *E-Stewards Guidance Document***, Programa e-Stewards (certificación de responsables del manejo de desechos electrónicos) y Red de Acción de Basilea, disponible sin costo en: <<http://e-stewards.org/wp-content/uploads/2009/10/e-StewardsStandardGuidanceDocument.pdf>>. Apéndice A: El documento guía apoya la interpretación de los requisitos de certificación de responsables del manejo de desechos

electrónicos, así como la forma de cumplir con los requisitos de la Norma, incluidas muchas prácticas importantes proporcionadas por la industria.

- **E-Stewards y Basel Action Network, *Identification, Reporting, and Disposal of Potentially Non-Conforming Equipment***, Programa e-Stewards (certificación de responsables del manejo de desechos electrónicos) y Red de Acción de Basilea, disponible sin costo en: <<http://e-stewards.org/standard-appendixes/appendix-c/identification-reporting-and-disposal-of-potentially-non-conforming-equipment/>>.
- **E-Stewards y Basel Action Network, *Toners and Inks***, Programa e-Stewards (certificación de responsables del manejo de desechos electrónicos) y Red de Acción de Basilea, disponible sin costo en: <<http://e-stewards.org/standard-appendixes/appendix-c/toners-and-inks/>>.

Cierre de sitio

Canadian Council of Ministers of the Environment, *National Guidelines for the Decommissioning of Industrial Sites*, Consejo Canadiense de Ministros de Medio Ambiente, 1991, disponible en: <www.ccme.ca/assets/pdf/pn_1074_e.pdf>.