



Guía ciudadana para la gestión responsable de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)



Guía ciudadana para la gestión responsable de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
El Salvador, Centroamérica

Edición
Unidad de Comunicaciones MARN

Diseño y diagramación
Ingrid Verónica Quijano Barillas, prácticas universitarias
Universidad Dr. Jose Matías Delgado

Revisión diseño y diagramación
Unidad de comunicaciones MARN

750 Ejemplares

Impreso en papel reciclado
San Salvador, septiembre 2015

Derechos reservados. Prohibida su comercialización

Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Oficinas Centrales MARN
Kilómetro 5 ½ carretera a Santa Tecla
calle y colonia Las Mercedes, edificio MARN
San Salvador, El Salvador, Centro América

Tel.: (503) 2132 6276
Sitio web: www.marn.gob.sv
Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv
Facebook: www.facebook.com/marn.gob.sv
Twitter: [@MARN_Oficial_SV](https://twitter.com/MARN_Oficial_SV)

Contenido

Presentación	4
1. ¿Qué son los RAEE?	5
2. Recomendaciones para el manejo de RAEE	6
3. Aparatos que contienen refrigerantes	8
4. Equipos informáticos y telecomunicaciones	11
5. Pilas y baterías usadas	14
6. Aparatos con monitores y pantallas	16
7. Luminarias	18
Bibliografía	20
Anexos	21

Presentación

Los fenómenos de cambio tecnológico han incrementado el consumo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos generando un ritmo acelerado de crecimiento de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Esta realidad ha tomado importancia en El Salvador como en Latinoamérica, debido a la preocupación por las características específicas de esta clase de residuos, que los hace diferentes de otros, como los domiciliarios, y el auge en su recuperación y aprovechamiento.

Los RAEE contienen recuperables de alto valor, pero también poseen elementos químicos catalogados como peligrosos que requieren de un manejo ambientalmente adecuado para prevenir impactos en el ambiente y la salud pública.

El concepto de los RAEE está basado en la idea de abandono o descarte por quien los posee. Se establece que las características que hacen que un Aparato Eléctrico y Electrónico (AEE) sea considerado como RAEE, en orden de prioridad son las siguientes: a) cuando ya no puede ser usado para el fin que ha sido creado; b) por obsolescencia o recambio tecnológico; c) cuando la persona que lo posee toma la decisión de descartarlo, dejar de usarlo o d) ha sufrido daños de cualquier tipo.

Los aparatos electrónicos son una mezcla compleja de muchos materiales, algunos de los cuales son materias primas escasas y valiosas que ameritan ser recuperadas. Sin embargo, pueden contener elementos o compuestos peligrosos, que si bien no generan problema durante su uso, se convierten en un peligro cuando se liberan al medio ambiente.

Para disminuir los riesgos que representan para la salud y el medio ambiente el manejo de estos residuos, es necesario ser responsables de lo que se genera a diario. De aquí la importancia de presentar esta Guía para dar a conocer qué se puede hacer con los residuos y desechos a fin de brindarles una gestión segura y responsable mediante técnicas adecuadas como reciclado, tratamiento y su disposición final.

El hábito de almacenar trae como consecuencia la creación de “basureros dentro del hogar o empresa” e implica el uso inadecuado de espacios.

I. ¿Qué son los RAEE?

El término Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) se refiere a los aparatos y equipos dañados, descartados, obsoletos o en desuso que utilizan electricidad o una fuente de energía para su funcionamiento. En esta definición se incluyen equipos electrónicos de consumo como las computadoras, hasta electrodomésticos y celulares que ya no tienen utilidad alguna para quien los posee.

Identificados como oportunidad, los RAEE pueden clasificarse en cinco categorías de acuerdo a su adecuado proceso de recuperación y reciclaje (tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de los RAEE desde una perspectiva de recuperación y gestión.

Nº	Categoría	Categorías de acuerdo a la Unión Europea*	Ejemplos
1	Aparatos que contienen refrigerantes	1	Refrigeradoras, aires acondicionados
2	Equipos informáticos y telecomunicaciones	3	CPU, baterías, celulares
3	Aparatos con monitores y pantallas	3 y 4	Televisores y monitores
4	Electrodomésticos grandes y medianos	2,4,6,8, 9 y 10	Pequeños electrodomésticos radios, juguetes, planchas, aparatos de sonido, aparatos electrónicos de consumo etc.
5	Equipos de iluminación	5	Luminarias, bombillos

*Ver Anexo 2

Características

Los AEE están compuestos de diversos metales, algunos recuperables por su valor como el oro, plata, paladio y cobre, y otros altamente peligrosos como: arsénico, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, plomo, selenio, bifenilos policlorados (PCB) y éteres bifenílicos polibromados (PBDE), entre otros.

Estas características particulares se encuentran en volúmenes pequeños en los aparatos; sin embargo, la alta toxicidad de sus componentes es una de

las causas de los impactos negativos que se generan al medio ambiente y la salud cuando se realiza el desensamble de manera inadecuada o se disponen en rellenos sanitarios destinados para desechos comunes. También contienen materiales que al quemarse producen otras sustancias tóxicas mucho más dañinas que las originales, como es el caso de las dioxinas y furanos, siendo las sustancias más tóxicas en el planeta en la actualidad.

2. Recomendaciones para el manejo de RAEE

Los aparatos electrónicos son una mezcla compleja de muchos materiales, algunos de los cuales son materias primas escasas y valiosas que ameritan ser recuperadas. Sin embargo, pueden contener elementos o compuestos con características peligrosas, que si bien no generan problema durante su uso, se convierten en un peligro cuando se liberan al medio ambiente. Es por eso que deben ser manejados por personas que tengan el equipo de protección adecuado y mediante procedimientos que reduzcan los riesgos al medio ambiente y a la salud de la población, y a la vez ampliar el ciclo vital de los aparatos viejos por medio del reacondicionamiento, la reparación y la reutilización, entre otras alternativas.

¿Cuál es la diferencia entre un residuo y desecho?

Es común utilizar los términos residuos y desechos como si se refieren a un mismo concepto, sin embargo hay ciertas diferencias que deberían conocerse para una mejor comprensión y brindar una mejor gestión.

- **Desechos Sólidos:** son aquellos materiales no peligrosos, que son descartados por la actividad del ser humano o generados por la naturaleza, y que no teniendo una utilidad inmediata para quien actualmente los posee, se transforman en indeseables.
- **Desechos Peligrosos:** cualquier material sin uso directo o descartado permanentemente que por su actividad química o por sus características corrosivas, reactivas, inflamables, tóxicas, explosivas, combustión espontánea, oxidante, infecciosas, bioacumulativas, ecotóxicas o radioactivas u otras características, ocasionen peligro o pongan en riesgo la salud humana o el ambiente, ya sea por sí solo o al contacto con otro desecho.

- **Residuo Peligroso:** material que reviste características peligrosas, que después de servir a un propósito específico todavía conserva propiedades físicas y químicas útiles, y por lo tanto puede ser reusado, reciclado, regenerado o aprovechado con el mismo propósito u otro .

Los residuos y/o desechos peligrosos pueden estar constituidos por uno o varios componentes cuyas características de peligrosidad, le confiere la capacidad de provocar daños o pérdidas, y en particular de causar efectos adversos en los ecosistemas o la salud humana, ya sea por si solos o al contacto con otro residuo o desecho.

¿A qué se refieren las características de peligrosidad?

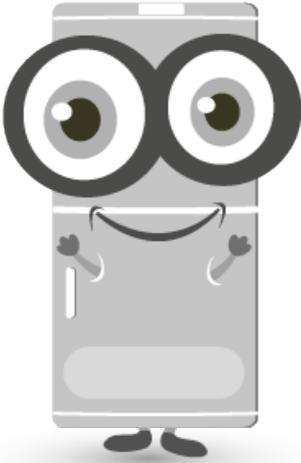
Según sus características los residuos y desechos se clasifican como peligrosos (tabla 2).

Tabla 2: Características de peligrosidad

Característica	Descripción
Corrosivo	Capacidad de un compuesto de disolver a otro.
Reactividad	Capacidad para reaccionar en presencia de otras sustancias químicas.
Inflamable	Es la medida de la facilidad que presenta un gas, líquido o sólido para encenderse y de la rapidez con que, una vez encendido, se diseminan sus llamas.
Tóxico	Capacidad de una sustancia para producir daños en los tejidos vivos, lesiones en el sistema nervioso central, enfermedad grave o en casos extremos la muerte, cuando se ingiere, inhala o se absorbe a través de la piel.
Explosivo	Debido a una causa externa (roce, calor, percusión, etc.) se transforma en gases; liberando calor; presión o radiación en un tiempo muy breve. Combustión espontánea.
Oxidante	Son aquellos que, aun sin ser combustibles, causan o contribuyen a la combustión al liberar oxígeno.
Infeccioso	Aquellos que contienen microorganismos o toxinas capaces de producir enfermedades.
Bioacumulativo	Tienden a acumularse en los tejidos y algunos órganos de los seres vivos.
Ecotóxico	Tóxico para el medio ambiente.
Radioactivo	Capacidad de generar radiación.

La reducción en la generación de RAEE, el manejo y disposición final adecuada pueden generar beneficios, tanto para la población como para el ambiente, ya que se disminuye el riesgo a la salud humana, y ello se traduce en un incremento en la calidad de vida de la población.

3. Aparatos que contienen refrigerantes



Uno de los materiales clave en cualquier refrigerador o aire acondicionado es el refrigerante, que viene en gas o líquido. Los refrigerantes vienen identificados en las etiquetas de los equipos bajo la nomenclatura proporcionada y estandarizada por la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE, por sus siglas en inglés) y consiste de una primera letra “R” seguida por la ponderación numérica de acuerdo a su composición.

¿Por qué se consideran peligrosos los refrigerantes?

Los refrigerantes no son dañinos al medio ambiente cuando están confinados y realizando su labor de generación de frío en el equipo.

Sin embargo, cuando por malas prácticas en tareas de mantenimiento o por daños al equipo se genera una fuga, el refrigerante sale en estado gaseoso, sube a la atmósfera y en la estratósfera ocasiona daños a la capa de ozono, también contribuye al calentamiento del clima. Hasta hace poco, los gases refrigerantes eran liberados al ambiente, sin tener conciencia del mal que causan a la capa de ozono.

La capa de ozono se encarga de proteger a todo ser viviente de los dañinos rayos ultravioleta.

Los refrigerantes, además de estar identificados bajo el estándar de ASHRAE, son clasificados en grupos por su composición química base:

- a) Cloro Fluoro Carbonos (CFC)
- b) Hidro Cloro Fluoro Carbonos (HCFC)
- c) Hidro Fluoro Carbonos (HFC)
- d) Hidro Fluoro Olefinas (HFO)

El grupo de los Cloro Fluoro Carbonos (CFC) está inhabilitado en el país, para su importación como refrigerante. Los Hidro Cloro Fluoro Carbonos (HCFC) actualmente están bajo calendario de reducción para su eliminación total en el año 2030.

Los Hidro Fluoro Carbonos (HFC) son la alternativa actual en equipos nuevos pero, aunque no dañan la capa de ozono, contienen valores significativos de calentamiento al clima. Es por eso que la generación de Hidro Fluoro Olefinas (HFO) es una alternativa de uso por su bajo impacto al clima y no daño a la capa de ozono. Sin embargo, se prevé que los refrigerantes naturales como los Hidrocarburos (HC), entre otros, podrían tener mayor presencia por cumplir también ahorros de energía eléctrica en los equipos.

¿Qué debo hacer con los refrigerantes?

Antes de desechar su refrigerador o equipo de aire acondicionado puede seguir las recomendaciones siguientes:

- Los centros de reciclado y disposición final de gases refrigerantes son una opción para disipar los daños.
- A fin de evitar las emisiones de gas refrigerante al medio ambiente, es muy importante que estos se recuperen y reciclen. Existen aparatos que extraen el gas. Una vez retirado el gas puede ser reusado o almacenado para su destrucción (caso de los CFC). Póngase en contacto con los centros de recuperación de gases refrigerantes. (Anexo 3)
- El reciclaje es una opción ideal para las personas que no desean simplemente tirar el aparato. Los centros de reciclaje, por lo general, eliminan los elementos nocivos y descomponen el refrigerador lo más posible a las partes reciclables y chatarra. Póngase en contacto con centros de reparación de refrigeradoras para preguntar si acepta refrigeradores para su reciclaje.
- Los equipos pueden tener una vida después de su hogar. Si está cambiando a un modelo más nuevo y su refrigerador o aire acondicionado está en buen estado de funcionamiento, puede hacer una donación a alguna organización, a alguien cercano a usted o a un centro de capacitación acreditado por el Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP).

- Identificar el tipo de refrigerante en la etiqueta del equipo apoyándose en la información de la tabla 3.

Tabla 3: Tipos de refrigerante.

Tipo de Refrigerante	Descripción
R12	De la familia de los CFC destructor de la capa de ozono y con alto efecto de calentamiento al clima, utilizado en refrigeradoras antiguas, aire acondicionado de vehículos, cámaras refrigerantes y enfriadores de agua
R134a	De la familia de los HFC, que no dañan la capa de ozono pero contienen alto potencial de calentamiento al clima, utilizado en refrigeradoras, cámaras refrigerantes, aires acondicionados de vehículos y enfriadores de agua
R22	De la familia de los HCFC, que dañan la capa de ozono y generan calentamiento al clima, utilizado en aires acondicionados residenciales y comerciales, y en la industria en cuartos fríos y enfriadores industriales de agua para procesos de enfriamiento térmico
R502	De la familia de los CFC, que dañan la capa de ozono y generan calentamiento al clima, utilizado en cuartos fríos y camiones refrigerados
R410A	De la familia de los HFC, que no dañan la capa de ozono pero genera calentamiento global, utilizado en aires acondicionados residenciales e industriales
R404A y R507	De la familia de los HFC, que no dañan la capa de ozono pero genera calentamiento global, utilizado en cuartos fríos y camiones refrigerados
R290 y R600a	De la familia de los HC, no dañan la capa de ozono y contiene mínimo impacto de calentamiento al clima, utilizado en refrigeradoras con manufactura aprobada con medidas de seguridad para el uso de refrigerantes naturales e inflamables

Para los refrigerantes mencionados, los más destructores de la capa de ozono y alto impacto al clima son la familia de los CFC (R12 y R502). Por tanto tomar nota de esta categoría al momento de identificar un equipo en su calidad de RAEE.

- Los equipos conteniendo refrigerantes, requieren ser transportados de manera segura (sin rotura) y el consecuente tratamiento individual.
- No se debe tirar el gas de los equipos refrigerantes o de cualquier recipiente que los contenga.
- El propietario del equipo o el instalador que desee deshacerse de un gas refrigerante no debe liberarlo a la atmósfera, debe recuperarlo y buscar la alternativa más adecuada de disposición final. En El Salvador existen tres centros de acopio colaboradores con el MARN que cuentan con equipos especializados para la recuperación de los gases con mayor agotamiento de la capa de ozono. También la Asociación Salvadoreña de Aire Acondicionado y Refrigeración (ASAIRE) cuenta con equipos proporcionados por el MARN para recuperar y reutilizar refrigerante (Ver Anexo 3).

4. Equipos informáticos y telecomunicaciones

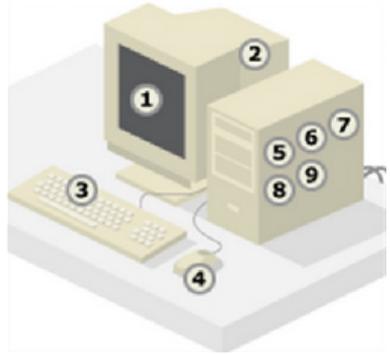
Las cantidades de equipos electrónicos, incluyendo computadoras, CPU, impresoras y celulares, están creciendo de manera acelerada. A pesar de los beneficios de la tecnología de la información y comunicación, no se debe dejar de lado la contaminación ambiental que pueden causar al final de su vida útil. Muchas computadoras y celulares terminan en la basura común, donde sus componentes peligrosos pueden entrar en contacto con el suelo y agua provocando riesgos a la salud humana.

Equipo Informático

Dentro de una computadora u otro dispositivo electrónico existen algunos componentes con características peligrosas que pueden causar daño al ambiente y a las personas que los recuperan y reciclan. Entre esos componentes están: el plomo, arsénico, selenio y otros (figura 1).

Figura 1. Componentes con características de peligrosidad en las computadoras.

1. Plomo en el tubo de rayos catódicos y soldaduras.
2. Arsénico en los tubos de rayos catódicos más antiguos.
3. Selenio en las placas de circuitos como rectificador del suministro de energía.
4. Polibromobifenilos ignífugos en las cubiertas de plástico, cables y placas de circuito.
5. Trióxido de antimonio como retardante de llama.
6. Cadmio en las placas de circuitos y semiconductores.
7. Cromo en el acero como protección contra la corrosión.
8. Cobalto en el acero para estructura y magnetividad.
9. Mercurio en los interruptores, la carcasa y las pantallas tipo LCD.



Teléfonos móviles



El teléfono móvil es un equipo en constante evolución tecnológica y de alta demanda. El consumo durante los últimos años ha ido en aumento, lo que conlleva de forma inevitable una creciente y continua generación de residuos.

Además, muchos de los teléfonos móviles han sido desechados por los usuarios, no porque estén estropeados, sino para sustituirlos por un modelo diferente, de menor peso, otro color o con nuevas prestaciones.

Los teléfonos móviles reúnen diversas características que los hacen merecedores de una especial atención a la hora de plantearse consideraciones ambientales en su fin de vida útil.

Son como cualquier equipo eléctrico y electrónico, complejos en cuanto a su composición. Contienen por un lado, materias primas escasas y valiosas, como metales preciosos que compensa recuperar, y determinados componentes de naturaleza peligrosa, como los metales pesados de las baterías, que están sometidos a unas estrictas consideraciones de gestión para evitar sus efectos nocivos sobre el medio ambiente.

Al igual que un equipo informático se pueden buscar alternativas antes de desecharlos.

¿Por qué se consideran peligrosos los residuos de equipos informáticos y telecomunicaciones?

- Son un flujo de residuos en continuo y en elevado crecimiento.
- Pueden contener materiales potencialmente peligrosos (plomo, mercurio, cromo hexavalente, entre otros), que en caso de depositarse fuera de control, pueden contaminar el entorno.
- Están fabricados con materiales valiosos (silicio, plástico, oro, plata, cobre, etc.) que son cada vez más escasos y cuya obtención genera un alto impacto ambiental.

¿Qué debo hacer con los residuos de equipos informáticos y telecomunicaciones?

- Reusar: personas con procesos y equipos adecuados pueden crear productos nuevos usando las partes de otros equipos informáticos y de telecomunicaciones evitando la sobreacumulación de residuos en los vertederos y esto se traduce en una notable reducción de la contaminación de los suelos.
- El reciclaje por medio de personas autorizadas permite recuperar materiales que pueden ser utilizados en el proceso de fabricación de nuevos equipos y ahorrar así recursos naturales y energía.

- Reducción: actualizar o alquilar una computadora o cualquier otro equipo de telecomunicación en lugar de comprar uno nuevo. Al momento de comprar una computadora o cualquier otro equipo asegúrese de verificar las especificaciones técnicas que puedan cubrir sus necesidades a futuro.
- Donar el equipo a una organización social, centros escolares o a cualquier otra persona o entidad que lo necesite.
- Si tiene equipos que ya no pueden repararse no los tire a la calle, no los venda a los “chattereros” o personas que llegan a su colonia pues estas personas no tienen las medidas necesarias para el manejo de este tipo de equipos y al final sus equipos terminan tirados en las calles o ríos luego de extraer las partes valiosas.
- Haga uso de las campañas que almacenes de electrodomésticos, tiendas distribuidoras o supermercados realizan para la recolección de aparatos electrónicos.
- Los aparatos eléctricos y electrónicos no deben quemarse pues contienen sustancias químicas que pueden causar problemas graves a la salud. Es mejor conservar los equipos en un lugar seguro, bajo techo y protegido para impedir la rotura y liberación de sustancias contaminantes.
- Los RAEE deben ser entregados a personas o empresas autorizadas por las autoridades nacionales ya que debido a los componentes de los equipos, el proceso de aprovechamiento o reciclaje debe ser bajo procedimientos que no pongan en riesgo la salud y el medio ambiente (listado disponible en Anexo 4).



5. Pilas y baterías usadas

Todas las pilas operan de acuerdo al mismo principio de desarrollar energía química a partir de una reacción de oxidación-reducción y la transforma directamente en energía eléctrica.

Existe una gran variedad de pilas en el mercado, que varían en la naturaleza de sus componentes activos, en su geometría y tamaño. Cada sistema tiene su propia combinación de materiales que determinan la capacidad, voltaje de salida y vida útil.

¿Por qué se consideran peligrosas las pilas y baterías?

- Los metales pesados presentes en mayor o menor medida en las pilas y baterías, confieren características de peligrosidad a estos residuos, particularmente el mercurio plomo, cadmio y níquel.
- Durante la vida útil de una pila, los riesgos de liberación de sus componentes están convenientemente limitados por sistemas de blindaje exterior. Algunos peligros que se identifican durante el uso de las pilas son la rotura accidental del blindaje, con el correspondiente derrame de los componentes o la ingesta accidental de pilas pequeñas por niños.
- Cuando las pilas son sometidas a condiciones ambientales más extremas que las que experimentan en el interior de un equipo, el blindaje está expuesto a procesos de corrosión que terminan destruyéndolo, liberando sus componentes.
- La mayoría del cadmio que ingresa al cuerpo de las personas se deposita en hígado y riñones, con una permanencia muy prolongada en estos órganos.
- El mercurio ocasiona una amplia gama de efectos nocivos en las personas (riñones, hígado, estómago, intestinos, pulmones y una especial sensibilidad del sistema nervioso), aunque varían con la forma química.

¿Qué hacer con las pilas y baterías?

Actualmente, el país no cuenta con empresas o alternativas autorizadas para el tratamiento de este tipo de residuos y debido al riesgo de contaminación generado por el mercurio o cadmio contenido en pilas o baterías, no pueden ser dispuestas en los rellenos sanitarios autorizados.

Se recomienda guardar las pilas y baterías usadas en un recipiente plástico seco, sin roturas y de material resistente, donde podría almacenar hasta llenar el contenedor, mantenerlo resguardado y estar pendiente de campañas de recolección autorizadas por el MARN.

6. Aparatos con monitores y pantallas

Por muchos años el televisor de tubo de rayo catódico TRC (del inglés: cathoderaytube – CRT) dominaba las ventas de televisores a escala mundial. Recientemente aparecieron nuevas tecnologías como el televisor de cristal líquido (LCD) y el televisor de pantalla de plasma.



¿Por qué se consideran peligrosos los residuos de aparatos con monitores y pantallas?

Por el uso de diferentes tecnologías la composición de los dos tipos de televisores más frecuentes (TRC y LCD) es diferenciada.

Pantallas y Monitores

TRC

El tubo de rayo catódico (TRC) es un tubo de vidrio con plomo, con un marco de metal en su interior. Su inadecuada gestión ambiental puede provocar contaminación por plomo y otros metales (fósforo, cadmio, bario).

Los residuos peligrosos identificados son: componentes electrónicos, específicamente cañones de electrones; tarjetas de circuito impreso; plástico con retardantes de llama; vidrio de Tubo de Rayos Catódicos (TRC) y polvo fosforescente.

LCD

Los componentes contaminantes son: baterías o acumuladores, grandes acumuladores, lámparas fluorescentes con mercurio, tarjetas de circuito impreso, plásticos con retardantes de llama.

En los últimos años fue muy marcado, por ejemplo, el recambio de los viejos monitores de computadoras personales de escritorio hacia los modelos de pantalla plana.

¿Qué debo hacer con las pantallas y monitores?

- Los monitores con Tubos de Rayos Catódicos (TRC) y cualquier tipo de pantalla necesitan ser mantenidos intactos, debido a que la mayor parte de usos del vidrio sin plomo requieren su separación de la fracción plomada y la mayoría de técnicas de separación se realizan a partir de los tubos intactos.
- Las computadoras y monitores pueden ser reparados en centros especializados y destinados a fines sociales. Los residuos generados durante la reparación de equipos deberán ser enviados a operadores autorizados de RAEE.
- Los aparatos usados que todavía funcionen pueden venderse a título particular a tiendas de segunda mano; venderse entre consumidores (anuncios en periódicos o revistas); donarse gratuitamente a familiares o amigos.
- También existen empresas, asociaciones e instituciones que regularmente organizan campañas de recolección de RAEE, que también son una opción para entregar los aparatos usados que todavía funcionan, siempre que estas campañas estén avaladas por el MARN (Ver Anexo 4).
- Los equipos averiados pueden entregarse en un taller para que aprovechen los repuestos o a empresas autorizadas.
- Los monitores y pantallas enteras se deben empacar de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de fractura. Además, el empaque tiene como propósito reducir emisiones de sustancias peligrosas al ambiente si ocurriese una fractura o rotura de la pantalla o el monitor durante el transporte, por lo que pueden utilizarse empaques tales como cajas de madera o cartón.

- Los monitores y pantallas necesitan ser mantenidos intactos debido a los componentes peligrosos que estos contienen, por lo que se recomienda no desarmar o intentar recuperar partes, ya que durante el proceso, se puede exponer a riesgos a su salud y el medio ambiente.
- En caso de tener monitores y televisores con el tubo quebrado o en pedazos, los pedazos de vidrios deben empacarse en recipientes o cajas aparte que eviten que las partículas o fragmentos puedan ser liberados.



7. Luminarias

Los materiales de las lámparas se encuentran dentro de un sistema cerrado, por lo cual su uso adecuado no representa riesgos o impactos sobre el medio ambiente o la salud. Estos materiales entran en contacto con el medio ambiente solamente en caso de rotura o destrucción. El principal riesgo corresponde a la liberación del mercurio y otros metales pesados.

¿Por qué no se debe tirar a la basura las luminarias?

La constitución propia de las luminarias hace que el transporte, la recolección y el almacenamiento sean procesos delicados ya que se trata de residuos muy voluminosos que no se pueden compactar y de difícil recolección. De igual forma el descarte, dado que deben ser gestionadas como residuos peligrosos debido a su contenido en mercurio y otros metales pesados.

¿Qué debo hacer con las luminarias usadas?

Actualmente el país no cuenta con un sistema de recolección selectiva de este tipo de desecho, tampoco hay empresas autorizadas para brindar tratamiento y disposición a las luminarias usadas que contienen mercurio y otros metales pesados, por lo que no pueden ser dispuestos en los rellenos sanitarios autorizados.

Se recomienda el almacenamiento de luminarias en lugares techados y en depósitos que garanticen que no serán expuestas a rotura y liberación de sustancias contaminantes, ya que debido al contenido de sustancias químicas y en este caso por tratarse de equipo en desuso, las luminarias se consideran residuos peligrosos que no pueden disponerse en rellenos sanitarios comunes por lo que debe estar pendiente de campañas de recolección autorizadas por el MARN.

Bibliografía

- Martínez, Javier (2005). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos, Uruguay: Centro coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y El Caribe.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (1998). Ley del Medio Ambiente, Decreto N°233, República de El Salvador.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2001). Reglamento Especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos, Decreto N°41, República de El Salvador.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2000). Reglamento Especial sobre el manejo integral de los Desechos Sólidos, Decreto N° 42, República de El Salvador.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014). Lineamientos técnicos para el adecuado manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. El Salvador.

Anexo I. Definiciones

Aprovechamiento

Todo proceso industrial y/o manual, cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los desechos.

Desechos sólidos

Aquellos materiales no peligrosos que son descartados por la actividad del ser humano o generados por la naturaleza, y que no teniendo una utilidad inmediata para su actual poseedor, se transforman en indeseables.

Desecho peligroso

Cualquier material sin uso directo o descartado permanentemente que por su actividad química o por sus características corrosivas, reactivas, inflamables, tóxicas, explosivas, combustión espontánea, oxidante, infecciosas, bioacumulativas, ecotóxicas o radioactivas u otras características, ocasionen peligro o ponen en riesgo la salud humana o el ambiente, ya sea por si solo o al contacto con otro desecho.

Reciclaje

Proceso que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente.

Refrigerante

Fluido usado para transferir calor en un sistema de refrigeración. Este fluido absorbe calor a baja temperatura y baja presión. El fluido cede calor a una temperatura mayor y a una presión mayor. Usualmente implica un cambio de estado del fluido.

Residuo peligroso

Material que reviste características peligrosas, que después de servir a un propósito específico todavía conserva propiedades físicas y químicas útiles, y por lo tanto puede ser reusado, reciclado, regenerado o aprovechado con el mismo propósito u otro diferente.

Reutilización

Capacidad de un producto o envase para ser usado en más de una ocasión de la misma forma y para el mismo propósito para el cual fue fabricado.

Anexo 2. Categorías de AEE incluidas en el ámbito de aplicación de la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de enero de 2003 sobre RAEE

1. Grandes electrodomésticos
2. Pequeños electrodomésticos
3. Equipos de informática y telecomunicaciones
4. Aparatos electrónicos de consumo
5. Aparatos de alumbrado
6. Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura)
7. Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre
8. Aparatos médicos (exceptuando los productos implantados e infectados)
9. Instrumentos de vigilancia y control
10. Máquinas expendedoras

Anexo 3. Centros de acopio colaboradores con el MARN que cuentan con equipos especializados para la recuperación de los gases con mayor agotamiento de la capa de ozono

	<p>Zona Occidental ALPES REFRIGERACIÓN Ubicado en 1a calle Oriente y 10 a Av. Sur, local N° 2, Sonsonate. Tel: 7851-3727</p>
	<p>Zona Central REFRIGERACION ORANTES Localizada en Villas de San Francisco N°3, Av. Las Amapolas, local N°63, San Salvador. Tel: 7719-7840</p>
	<p>Zona Central Asociación Salvadoreña de Aire Acondicionado y Refrigeración (ASAIRE) Ubicada en calle Gerardo Barrios #16-A, Urb. Gerardo Barrios, San Salvador Tel: 7769-7026</p>
	<p>Zona Oriental REFRIGERACION ICEBERG Ubicado en 5a. calle Oriente y 8a. Av. Sur, Barrio El Calvario, N°413, San Miguel. Tel: 7792-7868</p>

Anexo 4. Empresas autorizadas para el almacenamiento y aprovechamiento de RAEE

Empresa	Contacto	Actividad
Almacenamiento Todo Verde	2103 3754	Almacenamiento Partes de computadoras, enseres eléctricos, y/o electrónicos, incluyendo cartuchos de tinta, tóner y otros insumos para impresoras y fotocopiadoras. Baterías de mercurio, dispositivos eléctricos y electrónicos, baterías de teléfonos celulares y pantallas de computadoras.
AUTOCONSA	2256 1200	Transporte y almacenamiento Equipos eléctricos, equipo informático y de oficina, equipo de telecomunicaciones, entre otros.
ZARTEX	2121-1400	Recolección, acopio y segregación Electrónicos, equipo de telecomunicaciones y aparatos de consumo.