

Unidad Didáctica 5

**Residuos de Aparatos
Eléctricos y Electrónicos
(RAEE)**

Contenido

1. Aparatos eléctricos y electrónicos
2. Productores

1. Aparatos eléctricos y electrónicos

Los aparatos eléctricos y electrónicos están presentes en la mayor parte de nuestras actividades profesionales, domésticas y de tiempo libre. Y cada vez, lo están más. Si bien estos aparatos tienen como objetivo principal mejorar nuestra calidad de vida, los residuos que generan (RAEE), una vez finaliza su vida útil, pueden convertirse en una importante carga ambiental para la sociedad, si su gestión no es la adecuada, o pueden generar nuevas materias primas y generar riqueza, si se opta por su reciclaje.

Actualmente, cada ciudadano europeo produce alrededor de 30-35 kg de RAEE al año, y en 2009, la cantidad recuperada fue de 2-3 kg de material por persona.

Para paliar esta situación se aprobó una nueva legislación que obliga a los productores a establecer y gestionar los canales de recogida y reciclaje de estos residuos, y a los consumidores, a entregar los aparatos eléctricos y electrónicos que ya no desee en los puntos de recogidas establecidos.



Ejemplo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

1.1. Problemática ambiental de los RAEE

El modelo de vida actual está haciendo aumentar la demanda y la producción de aparatos eléctricos y electrónicos de consumo diario (doméstico, en oficinas, profesional, etc.).



Sabía que...

Se prevé que la generación de RAEE para el año 2014 sea de 16 millones de toneladas.

Tanto la producción de estos aparatos como la eliminación de sus residuos lleva asociada una problemática ambiental y sanitaria. Para su fabricación se necesitan grandes cantidades de energía y de materias primas, algunas muy perjudiciales tanto para el medio ambiente como para el ser humano. Algunos de los componentes con mayor impacto son los materiales ignífugos bromados y los metales pesados como el cadmio, el cromo, el plomo, el níquel y el mercurio.

Por otro lado, más del 90% de los residuos de los AEE son eliminados mediante la incineración o por deposición en vertederos, tratamientos que no implican procesos de descontaminación ni de recuperación, y que suponen importantes riesgos ambientales y un desperdicio de recursos. En la incineración se liberan gases contaminantes que provienen de la combustión del PVC de los AEE. La lixiviación y filtración de sustancias peligrosas, la vaporización de gases y los incendios incontrolados son los principales impactos ambientales de la deposición en vertederos.

La nueva Directiva Europea sobre RAEE introduce la responsabilidad de los productores, reorganiza las funciones de los agentes implicados en la gestión de estos residuos y establece una recogida y un reciclaje obligatorios.

Necesidad del reciclaje y la reutilización

La mejor opción ambiental para los RAEE es, siempre que sea posible, la reparación o la reutilización de los aparatos, evitando así que se conviertan en residuo. Para ello, se requiere una logística que permita conservar las características de los aparatos con un tipo de recogida, transporte, clasificación y almacenamiento correctos, para evitar deterioros que impedirían su reutilización. En segundo lugar está la opción de desmontarlos o triturarlos para su reciclaje.

El reciclaje de los RAEE requiere un tratamiento previo adecuado y, si es posible, la sustitución de los materiales y sustancias peligrosos por otros menos contaminantes.

Si no se realiza un desmontaje adecuado, las sustancias peligrosas que contienen los AEE pueden contaminar los materiales recuperados.

¿Qué debe hacer el consumidor?

Los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) se identifican por un símbolo que muestra un contenedor tachado, y que indica la recogida selectiva de dicho aparato una vez finaliza su vida útil.

Este símbolo recuerda al consumidor que cuando decida deshacerse del aparato, está obligado a depositarlo en el lugar adecuado para que entre en el circuito de reciclaje, y nunca en los contenedores de basura no autorizados.

Además, los consumidores que adquieran un nuevo AEE asumirán el **coste** de su gestión al final de su vida útil. Dicho coste deberá estar repercutido y **reflejado en la factura** del producto.



El símbolo de este contenedor de basura indica que el residuo se debe entregar en los puntos de recolección de aparatos eléctricos y electrónicos para su reciclaje



Ejemplo de un correcto depósito de RAEE.

¿Dónde entregar los RAEE?

La entrega de los RAEE por parte de los usuarios domésticos será **sin coste para el último poseedor** y podrá realizarse en los puntos de recogida previstos en su área geográfica (Puntos Limpios, Ecoparques o similares).

Los consumidores tienen dos opciones para entregar los RAEE:

- En los comercios donde los hayan adquirido, siempre y cuando adquieran un aparato de características o funciones similares.
- En los Puntos Limpios.

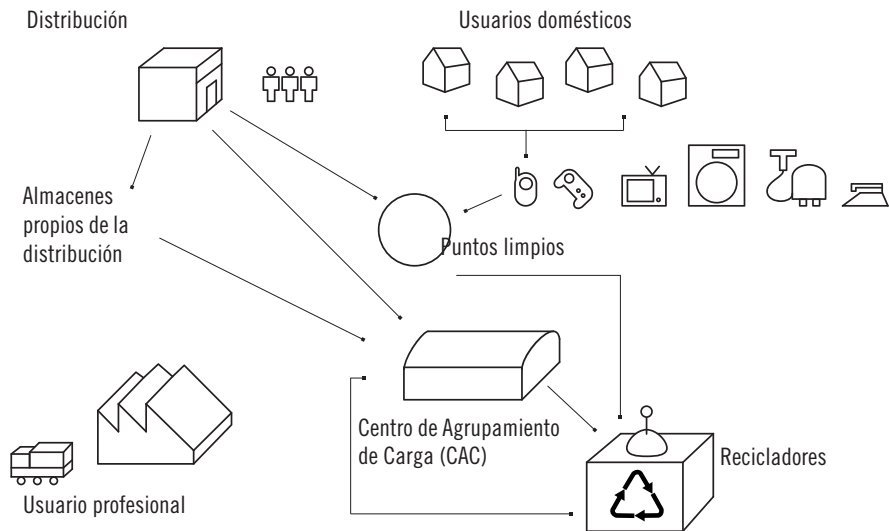


Ejemplo de Punto Limpio

1.2. Ciclo del reciclado

Los usuarios finales de aparatos eléctricos y electrónicos deben poder deshacerse de estos residuos de manera gratuita.

Corresponde a los productores de RAEE la gestión y la financiación del ciclo de reciclado de los aparatos, desde la recogida en los diferentes puntos de reciclaje, el transporte y el tratamiento, hasta la eliminación correcta de todos los residuos.



Recogida de los RAEE

La recogida de RAEE se articula en base a tres puntos básicos de recogida y almacenamiento, que son:

- Puntos Limpios y otros puntos municipales, donde los usuarios pueden entregar sus RAEE.
- Almacenes propios de las empresas de distribución.
- Centros de Agrupación de Carga (CAC), que reciben los RAEE de los Puntos Limpios y de los distribuidores, previamente a su transporte a las empresas recicladoras.

Transporte y reciclaje

Desde los puntos limpios, almacenes de la distribución y CAC, los residuos son transportados por el operador logístico hasta las empresas recicladoras.



Transporte de los residuos hasta la empresa recicladora

Tecnologías de reciclaje

Al final de su vida útil, los aparatos eléctricos y electrónicos han de ser tratados mediante un proceso que ofrezca garantías para recuperar los componentes aprovechables y tratar adecuadamente los potencialmente peligrosos.

Antes de desmontar, triturar, cortar, prensar, etc., deben extraerse todos los componentes y sustancias que pueden suponer un riesgo ambiental o sanitario.

Entre estos componentes potencialmente peligrosos se encuentran sustancias que contribuyen a la desaparición de la capa de ozono (gases refrigerantes CFC de frigoríficos, congeladores, sistemas de aire acondicionado, bombas de calor, deshumidificadores, etc.), PCB (agentes cancerígenos contenidos en los condensadores de muchos aparatos), metales pesados, tubos de rayos catódicos (panel de vidrio que contiene metales pesados como el bario, el estroncio o el plomo), materiales piroretardantes bromados, que protegen contra la inflamabilidad (en circuitos impresos o conectores y cables).

1.3. Técnicas de reciclaje

Existen cuatro métodos utilizados para reciclar, los cuales son:

- **Desmontaje y separación manual** de los componentes del aparato.
- **Reciclaje mecánico:** extracción y triturado de materiales.

- **Incineración y refinado**, para la recuperación de metales.
- **Reciclaje químico**, de metales preciosos (oro, plata...) de las placas de circuitos impresos.

Las nuevas tecnologías existentes para reciclar varían en función del tipo de aparatos y de sus componentes principales.

Metales

La primera separación que se establece es entre metales férreos (hierro, acero) y no férreos (aluminio, cobre, metales preciosos).

La separación de metales férreos mediante imantación es sencilla.

Los metales pueden recuperarse mediante trituración, incineración o enfriamiento. Algunos procesos químicos permiten separar los metales preciosos como el oro o la plata de los paneles de circuitos impresos.



Vidrio

La identificación y separación de los productos con elementos de vidrio es complicada debido al contenido en metales pesados de estos materiales, principalmente televisores y monitores.

El tubo de rayos catódicos se divide en vidrio de la pantalla (compuesto de bario y estroncio) y en vidrio cónico del embudo (con alto contenido en plomo). Para la separación y el reciclaje de estos vidrios se utilizan métodos mecánicos y térmicos, combinados con métodos químicos para la recuperación de polvos de metales.



Plásticos

La complicación del reciclado del plástico está en la correcta clasificación de los diferentes tipos de polímeros. La mayoría de recicladores utilizan la separación manual, aunque se está empezando a implantar la identificación de los polímeros comunes mediante rayos X y sensores de luz visible o rayos infrarrojos.



Otros sistemas mecánicos incluyen la clasificación por aire, flotación o separación electrostática o espectroscópica. También existen procesos químicos que separan los polímeros y eliminan agentes contaminantes.

Los componentes principales de los AEE varían significativamente según el tipo de aparato.

En la siguiente tabla se detallan los porcentajes de cada componente para algunas de las categorías de AEE:

Categoría de aparato	Metales férreos	Metales no férreos	Vidrio	Plástico	Otros
Electrodomésticos grandes	61%	7%	3%	9%	21%
Electrodomésticos pequeños	19%	1%	0%	48%	32%
Equipos informáticos	43%	0%	4%	30%	20%
Telecomunicaciones	13%	7%	0%	74%	6%
Televisores, radios, etc.	11%	2%	35%	31%	22%
Lámparas de descarga de gas	2%	2%	89%	3%	3%

1.4. Fases del proceso de reciclaje

Las diversas plantas de tratamiento de RAEE siguen un proceso similar para la separación de los diferentes componentes de los residuos eléctricos y electrónicos.

		
<p>1. Recogida y transporte a la planta de tratamiento.</p>	<p>2. Recepción y almacenamiento.</p>	<p>3. Clasificación de los equipos.</p>
		
<p>4. Desmontaje manual y separación de componentes peligrosos.</p>	<p>5. Trituración de materiales valorizables.</p>	<p>6. Separación de materiales y expedición a valorización externa.</p>

1.5. Líneas de reciclaje de RAEE

Los aparatos eléctricos y electrónicos son identificados y clasificados en dos grandes grupos para su tratamiento en la planta de reciclaje:

1. *Reciclaje de la línea marrón, ofimática y electrónica en general*

- a. Proceso de descontaminación: extracción de componentes potencialmente peligrosos.
- b. Trituración de los componentes eléctricos.
- c. Separación manual de los materiales y clasificación.
- d. Acumulación de materiales por tipologías.
- e. Transporte a gestores externos de cada fracción.

2. *Reciclaje de televisores y monitores con TRC (tubos de rayos catódicos)*

Los televisores y monitores tienen un tratamiento específico.

- a. Desmontaje. Separación de las carcasas de plástico, selección según composición y calidad. Trituración.
- b. Perforación del cono de vidrio para eliminar el vacío interior.
- c. Separación del vidrio de pantalla del vidrio del cono. Aspiración del polvo de fósforo.
- d. Trituración de los componentes eléctricos.

Cada material implica un específico proceso de revalorización y tratamiento que permite recuperarlo y devolverlo al ciclo productivo.

Los materiales recuperados se clasifican en dos fracciones, los que son valorizables y que se suministran como materias primas a otras industrias, y los que no pueden ser utilizados y deben ser eliminados con tratamientos finalistas.

Los siguientes listados indican las proporciones de los subproductos obtenidos en las plantas recicladoras.



Ejemplo de residuos de televisores y monitores con TRC.

Fracciones valorizables	Fracciones no valorizables
Cristal de pantalla (televisores, monitores, videoporteros) - 11%	
Yugos de deflexión o rosetas - 2%	
Pilas de botón, bastón... - 0,02%	
Madera - 0.9%	
Tóners y cartuchos de tinta (impresoras, fotocopiadoras, etc.) - 0,1%	
Plástico ABS - 0,3%	
Hierro - 28%	
Placas de circuitos electrónicos - 3%	Condensadores PCB
Baterías de plomo - 0,2%	Mixtas - 10%
Cobre y latón	Restos de plástico - 8%
Aluminio (2%)	Fósforo de pantallas - 0,01%
Cristal TRC con plomo - 9%	Polvo de filtro de mangas
Materiales finos - 8%	
Transformadores - 4%	
Cables - 2%	
Compresores AA/CC - 1%	
Plástico PS - 0,17%	
Acero inoxidable - 0,2%	



Recuerde

Para entregar los RAEE para una adecuada gestión, los consumidores tenemos dos opciones:

- En los comercios donde los hayamos adquirido, siempre y cuando compremos un aparato de características o funciones similares.
 - En los Puntos Limpios.
-

2. Productores

2.1. Definición

El Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos o electrónicos y la gestión de sus residuos, define a los productores como las personas físicas o jurídicas que con independencia de la técnica de venta, incluida la venta a distancia o la electrónica, fabriquen y vendan aparatos eléctricos y electrónicos, con marcas propias, pongan en el mercado los aparatos fabricados por terceros y los que importen, tanto de la Unión Europea como de terceros países, aparatos eléctricos o electrónicos y los venda y comercialice en España, cuando los productos importados pertenezcan a un productor no inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de ámbito estatal.

No se considerará productor al distribuidor si la marca del producto figura en el aparato, cuando el propietario de esa marca esté registrado en el Registro de Establecimientos Industriales de ámbito estatal. En cambio, el distribuidor puede convertirse en productor, en caso de que el producto que venda o suministre carezca de identificación del fabricante o en caso de que este no esté inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales.

2.2. Responsabilidades del productor

El Real Decreto 208/2005 establece porcentajes mínimos de recuperación de RAEE, que se sitúan entre el 70 y el 90%, según la categoría. El sector de los productores es el que debe asumir mayores responsabilidades en esta recuperación.

En este sentido, los productores deben cumplir con responsabilidades en relación a la gestión de los RAEE, al marcado de los AEE y a la información al consumidor, así como realizar una serie de trámites administrativos.

2.3. Obligaciones de los productores

Obligaciones respecto a la gestión

- Concretar acuerdos con los distribuidores y entidades locales que actúan como agentes de recepción temporal de RAEE en el proceso de logística inversa.
- Establecer Sistemas Colectivos para la recogida selectiva de RAEE.
- Hacerse cargo de los costes de la gestión, incluida la recogida desde los Puntos Limpios y los Centros de Agrupación de Carga (CAC) establecidos por los entes locales, o desde los distribuidores, de los residuos que se generen tras el uso de los aparatos eléctricos y electrónicos que se hayan puesto en el mercado a partir del 13 de agosto de 2005. Todo ello, los productores pueden hacerlo de manera individual o mediante la adhesión a un Sistema Colectivo (antiguo SIG).

Obligaciones respecto al mercado

Marcar los aparatos puestos en el mercado a partir del 13 de agosto de 2005, identificando al productor mediante el CIF y la marca registrada o el nombre comercial, así como la fecha de fabricación del producto. Además, los AEE deberán presentar, de manera visible, legible e indeleble, el símbolo de un contenedor tachado, que indica la recogida selectiva de AEE.

Obligaciones respecto a la información

- Informar sobre los criterios para una correcta gestión ambiental de los RAEE.
- Informar sobre la repercusión en el precio del producto de los costes de la gestión de los residuos históricos.

Obligaciones administrativas

- Declarar su condición de Productor a la comunidad autónoma donde se encuentre su sede social.
- Inscribirse en el Registro de Productores de Aparatos Eléctricos, incluido en el Registro de Establecimientos Industriales, tanto si realizan la gestión de modo individual, como si lo hacen adheridos a un SIG.



Aplicación práctica

Patricia Fuentes regenta una tienda de informática desde hace tiempo. Un día llega un cliente para comprar una pantalla TFT para su ordenador, le comenta que la antigua le ocupa mucho espacio en su mesa de escritorio.

Dicho cliente, en el momento de la compra, quiere entregar su pantalla antigua para que Patricia se haga cargo de dicho residuo; el cliente dice que está en todo su derecho. Patricia le señala al cliente que ella no tiene porqué hacerse cargo, le indica que lo lleve al Punto Limpio de su localidad.

Como no se ponen de acuerdo, Patricia le pide ayuda a usted para que le explique quién lleva razón y qué obligaciones tendrían ambos en relación a la gestión de este tipo de residuos.

Continúa en página siguiente >>

<< Viene de página anterior

SOLUCIÓN

En este caso, Patricia Fuentes como distribuidora de aparatos eléctricos y electrónicos estaría obligada a admitir la antigua pantalla, tal y como se establece en el artículo 4.2 del Real Decreto 208/2005, ya que el cliente adquiere un aparato que realiza las mismas funciones que el que desecha. No obstante, el cliente también podría depositarlo en el Punto Limpio de su localidad, pero si desea entregarlo en el establecimiento en el que ha comprado la nueva pantalla lo puede hacer y dicho establecimiento debe admitirlo.

Por tanto, Patricia Fuentes está obligada a almacenar temporalmente el residuo del aparato eléctrico o electrónico, para entregarlo posteriormente al productor, quien tiene la obligación de recoger estos residuos y trasladarlos hasta una instalación autorizada donde serán tratados.
