



# Gestión sostenible de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en América Latina





# Gestión sostenible de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en América Latina





## Agradecimientos

Este informe ha sido realizado por Daniela Torres y Silvia Guzmán (UIT FG-SSC), Ruediger Kuehr y Federico Magalini (UNU), Leila Devia (Centro Regional Convenio de Basilea – América Latina), Alfredo Cueva y Elisabeth Herbeck (ONUDI), Matthias Kern (Secretariado del Convenio de Basilea), Sebastián Rovira (CEPAL), Marié-Noel Bruné Drisse y Agnes Soares da Silva (OMS), Antonio Pascale and Amalia Laborde (Centro Colaborador de la OMS en Montevideo, Uruguay), Irene Kitsara (OMPI), Guilherme Canela De Souza Godoi (UNESCO - Oficina Regional para las Ciencias en América Latina y el Caribe) e Ivana Rivero Basiniani (Consultora).

Los autores desean agradecer a los representantes de los gobiernos de Argentina, el Estado Plurinacional de Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y la República Bolivariana de Venezuela por su importante contribución al informe. Agradecen también GSMA Latin-America por su valiosa aportación.

La elaboración de este informe ha contado con la coordinación técnica de Cristina Bueti con el apoyo de Reyna Ubeda, Mythili Menon y Pablo Palacios de la UIT.

Información adicional y material relacionado con este informe estará disponible en [www.itu.int/itu-t/climatechange](http://www.itu.int/itu-t/climatechange). Si usted desea proporcionar alguna información, por favor póngase en contacto con Cristina Bueti (UIT) en la siguiente dirección: [greenstandard@itu.int](mailto:greenstandard@itu.int).

## Aviso Legal

Las fuentes de terceros son citadas según corresponda. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y las organizaciones contribuyentes no son responsables por el contenido de las fuentes externas, incluidos los sitios web externos referenciados en esta publicación.

## Exoneración

Las opiniones vertidas en esta publicación son las de los autores y no reflejan necesariamente las opiniones de la UIT y las organizaciones contribuyentes.

La mención y las referencias a determinados países, empresas, productos, iniciativas o directrices de ninguna manera implican que sean aprobados o recomendados por la UIT, los autores, o cualquier otra organización a la que los autores están vinculados, con preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las solicitudes de reproducción de extractos de esta publicación pueden enviarse a: [jur@itu.int](mailto:jur@itu.int)

© UIT, Convenio de Basilea, CRBAS- Centro Regional Basilea para América del Sur,  
UNESCO, OMS, ONUDI, OMPI, CEPAL 2016

Todos los derechos reservados. Con excepción de los poseedores del copyright, ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, por cualquier medio, sin el permiso previo por escrito de la UIT.



## Resumen ejecutivo

Este estudio se ha realizado con el objetivo de determinar la situación actual de la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE o e-waste) en América Latina y definir los lineamientos para establecer una hoja de ruta que permita garantizar la sostenibilidad ambiental de dicha gestión en la región. Los países de América Latina deben promover la implantación tecnológica de herramientas de gestión, normas técnicas para la gestión de los RAEE, marcos reglamentarios eficaces y modelos de negocio sostenibles. Dicha tarea debe contar con la participación activa de todos los actores de los sectores de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), la industria, la salud, el sector académico (especialmente de estudiosos del medio ambiente y la tecnología) y las organizaciones de la sociedad civil, organizaciones no gubernamentales y la sociedad en general.

En su parte inicial, el informe brinda una visión general de la gestión de los RAEE en América Latina y presenta definiciones y principios generales de la gestión de este tipo de residuos a nivel global, incluyendo procesos y tecnologías de vanguardia. Asimismo, introduce las políticas, estrategias y marcos reglamentarios existentes en otras regiones del mundo que están desarrollando soluciones sostenibles para la gestión de los RAEE desde hace varios años.

El informe analiza las implicaciones ambientales y de afectación a la salud asociadas a una inadecuada gestión de los RAEE a fin de identificar riesgos y oportunidades. Los responsables políticos de la región deben tener en cuenta esos riesgos y oportunidades en el diseño de nuevas políticas y reglamentaciones para la gestión de este tipo de residuos. El informe describe también la función de los diferentes actores de la gestión de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) durante todo su ciclo de vida hasta convertirse en RAEE.

En capítulos posteriores se analiza el marco reglamentario en varios países de América Latina. Asimismo, se realiza un análisis general de los retos a los que se enfrenta la región y el sector de las TIC para garantizar la sostenibilidad ambiental de la gestión de RAEE en el mediano y largo plazo. El estudio destaca también la importancia de la implementación de las normas técnicas desarrolladas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) para facilitar una correcta gestión de los RAEE y dar respuesta a la creciente preocupación del sector de las TIC y de la población en relación con este asunto.

Finalmente, el informe presenta recomendaciones para establecer una hoja de ruta a nivel regional y nacional en América Latina que garantice la sostenibilidad ambiental de la gestión de los RAEE. Estas incluyen la necesidad de promover modelos que prioricen la reutilización y el reciclado, así como la construcción de alianzas eficaces que involucren a todas las partes interesadas en la mayor medida posible.

Los países incluidos en este estudio son Argentina, el Estado Plurinacional de Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y la República Bolivariana de Venezuela, habida cuenta de que tienen legislaciones comparativamente uniformes. Adicionalmente, algunos de estos países disponen de normas poco específicas, generales y/o análogas para abordar el problema de la gestión de los RAEE, un asunto que merece y demanda un tratamiento especial y una reglamentación específica.

Este estudio ha sido realizado con la colaboración de varias organizaciones que trabajan en la gestión sostenible de los RAEE a nivel mundial. Entre ellas están la UIT, la Secretaría del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), la Universidad de las Naciones Unidas (UNU), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).





# Índice

Página

<b>1. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Gestión, tratamiento y disposición final de RAEE</b> .....	<b>4</b>
2.1 Sostenibilidad ambiental en la gestión de RAEE .....	4
2.2 Políticas globales, regionales y nacionales para la gestión de RAEE .....	9
2.3 Marcos legales internacionales aplicables a la gestión de RAEE.....	10
<b>3. Contaminación ambiental y afectación a la salud</b> .....	<b>12</b>
<b>4. Análisis del contexto político y reglamentario de los RAEE en América Latina</b> .....	<b>14</b>
4.1 Argentina.....	14
4.2 Estado Plurinacional de Bolivia .....	16
4.3 Brasil.....	16
4.4 Chile .....	17
4.5 Colombia .....	18
4.6 Ecuador .....	20
4.7 Paraguay.....	21
4.8 Perú.....	22
4.9 Uruguay.....	24
4.10 República Bolivariana de Venezuela .....	25
<b>5. Papel de las partes interesadas para la gestión sostenible de RAEE</b> .....	<b>26</b>
<b>6. Obstáculos y desafíos para la correcta gestión de RAEE en América Latina</b> .....	<b>28</b>
6.1 Vacíos legales sobre gestión de RAEE .....	28
6.2 Gestión sostenible durante el ciclo de vida de los RAEE.....	28
6.3 La responsabilidad extendida del productor como política de Estado .....	29
6.4 Desconocimiento de la gestión de RAEE.....	29
6.5 Disponibilidad y transferencia de la tecnología .....	30
6.6 Modelos económicos sostenibles .....	32
<b>7. Implementación de normas internacionales en la región</b> .....	<b>35</b>
7.1 Necesidad de normas internacionales.....	35
7.2 Gobernanza del UIT-T.....	35
<b>8. Convertir el desafío de la gestión de RAEE en una oportunidad</b> .....	<b>38</b>
<b>9. Hacia la construcción de alianzas eficaces para la gestión sostenible de AEE y RAEE</b> .....	<b>41</b>
<b>10. Conclusiones y próximos pasos</b> .....	<b>44</b>
<b>11. Glosario</b> .....	<b>46</b>
<b>Anexo 1 Estadísticas e Información sobre RAEE en América Latina –2014 The Global E-waste Monitor 2014</b> .....	<b>49</b>
<b>Anexo 2 Países Miembros del Convenio de Basilea en los países objeto de este estudio</b> .....	<b>50</b>
<b>Anexo 3 Contexto reglamentario de los RAEE en América Latina aplicable a los operadores de telecomunicaciones</b> .....	<b>51</b>
<b>Referencias</b> .....	<b>53</b>



## 1. Introducción

Es indiscutible la importancia que actualmente tienen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el desarrollo económico, productivo y social de los países. Estas tecnologías constituyen la pieza clave del nuevo modelo económico imperante, basado en la sociedad de la información y el conocimiento.

A la vez las TIC, contribuyen a la integración y el bienestar de las personas. Las limitaciones de acceso a las TIC y un acceso desigual a las mismas generan una estratificación social basada en las posibilidades de acceso a la información.

En los últimos años se ha producido una expansión muy importante del sector de las TIC. En 2013, la penetración de la telefonía móvil en América Latina y el Caribe alcanzó el 114,5%, la penetración de la banda ancha fija llegó al 9% y la de la banda ancha móvil al 24%. En la región se ha venido produciendo un fuerte crecimiento del uso de Internet en los últimos años y en 2013 los usuarios ya representaban el 46,7% de la población. (UIT-CEPAL, 2013)

Todo esto implica un constante crecimiento de la producción y venta a nivel mundial de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE), en particular de aquellos relacionados con las TIC - computadoras, impresoras, teléfonos celulares, teléfonos fijos y tabletas. Evidentemente, el aumento de la demanda de AEE los convierte en una fuente creciente de residuos, denominados RAEE o residuos de aparatos eléctricos o electrónicos (WEEE o *e-waste* en inglés).

En las últimas dos décadas, legisladores, productores y recicladores de algunos países han establecido “sistemas especializados de recuperación y tratamiento” para recolectar los RAEE de sus propietarios finales y procesarlos en instalaciones de tratamiento especializadas. Desafortunadamente a pesar de todos estos esfuerzos, la recolección y procesamiento técnico de RAEE no es común y la mayoría de los países no disponen aún de estos sistemas de gestión. Existe una gran proporción de RAEE que no están siendo recolectados ni tratados de una forma amigable con el medio ambiente ni con la salud. Adicionalmente, algunos residuos eléctricos y electrónicos viajan grandes distancias desde países desarrollados a países en desarrollo, y en éstos frecuentemente se utilizan técnicas primitivas e ineficientes para extraer sus materiales y componentes. (UNU, 2015)

Con el aumento del producto interno bruto, se acelera el consumo de AEE a escala mundial y crece el flujo de residuos generados. Sólo en Europa, la cantidad actualmente generada de RAEE es de 12 millones de toneladas métricas (Tm) anuales. Es previsible que esta cifra aumente en las próximas décadas a una velocidad del 4% anual, tres veces más que el crecimiento de los residuos generados por las ciudades. (PNUMA, 2013)

Conforme aumenta el consumo de AEE, el problema de los residuos derivados cobra cada vez más relevancia. En tal sentido, la Iniciativa Step (*Solving the E-waste Problem*, Solución al problema de los RAEE) de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU), estima que los volúmenes podrían crecer hasta en un 500% en la próxima década en algunos países, alcanzando 48 millones de toneladas métricas (Tm) en 2017, de las cuales se estima que 4,5 Tm corresponderían a Latinoamérica (Baldé et al, 2015). La gestión de este volumen creciente de RAEE requerirá un tratamiento adecuado, convirtiéndose en uno de los mayores retos que la región deberá afrontar en los próximos años.

Según la UNU, la generación de RAEE en el continente americano en 2014 fue de 11,7 Tm. Los tres países con la mayor generación de este tipo de residuos en cantidades absolutas fueron: Estados Unidos (7,1 Tm), Brasil (1,4 Tm) y México (1,0 Tm). En América Latina, se generaron alrededor de 3,8 Tm de RAEE en 2014, siendo Brasil (52%), Argentina (11%), Colombia (9%) y Venezuela (9%) los países que mayor volumen de RAEE generan. En términos relativos, la lista de volumen de RAEE generado per cápita la lideran Chile (9,9 Kg/hab) y Uruguay (9,5 Kg/hab) como se puede ver en el cuadro 1 y se describen en detalle en el Anexo 1.

**Cuadro 1 – Estadísticas de RAEE en América Latina 2014**

País	Kg RAEE/hab	Ktons RAEE
Argentina	7,0	291,7
Bolivia (Estado Plurinacional de)	4,0	44,7
Brasil	7,1	1411,9
Chile	9,9	176,2
Colombia	5,3	252,2
Ecuador	4,6	72,9
Perú	4,7	147,6
Paraguay	4,9	34,2
Uruguay	9,5	32,4
Venezuela	7,6	232,7
Guyana	6,1	4,7
Surinam	8,5	4,7


*Fuente:* (Baldé et al, 2015)

Además existen otros desafíos vinculados a la gestión de los RAEE. En general, los aparatos eléctricos y electrónicos tienen un uso relativamente breve, sobre todo porque la innovación introduce nuevas generaciones de productos al mercado con ciclos de vida cada vez más cortos y precios más bajos. Los productos son sofisticados y contienen una amplia gama de materiales, pero en ocasiones se fabrican con métodos que impiden su separación. De igual manera muchos de los componentes peligrosos de estos equipos siguen siendo un problema ambiental y de salud si se gestionan de manera inadecuada en la etapa final de su vida útil. A menudo, este tratamiento inadecuado se realiza en países en desarrollo, donde los métodos de reciclado utilizados son insuficientes o deficientes.

A esta situación se une un importante flujo transfronterizo no controlado de RAEE de los que se desconoce la gestión final aplicada y de los que no se tiene trazabilidad de su destino. Según la Iniciativa Step (Solving the E-waste Problem), los RAEE son uno de los mayores flujos de residuos a nivel mundial con grandes implicaciones sociales y ambientales (Iniciativa Step, 2014). Pese a que el movimiento transfronterizo de RAEE desde países desarrollados a países en desarrollo debe realizarse desde 1992 de conformidad con el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, siguen existiendo transportes ilegales de RAEE. Este tratado internacional ha sido ratificado por la Unión Europea y 182 Estados, no obstante, algunos países como Angola, los Estados Unidos de América y Haití no lo han ratificado. (Convenio de Basilea, 2015)

La gestión de los RAEE constituye uno de los mayores retos que afronta el sector de las TIC. Estos residuos requieren una gestión sostenible al final de su vida útil debido a las implicaciones ambientales, sociales y económicas asociadas. Es importante entender que estos residuos son diferentes de otros y que poseen características específicas, cuya gestión, tratamiento y disposición final debe realizarse de manera responsable. Este informe describe en términos generales los principios básicos de gestión sostenible de los RAEE existentes y aplicables a la región.

Respecto de los marcos reglamentarios, la mayoría de los países de América Latina no cuentan con regulación específica en materia de RAEE. De los 10 países analizados en este estudio, sólo en Colombia, Perú, Brasil y Ecuador existen regulaciones ad-hoc. De esta manera, uno de los retos de la región es el establecimiento de marcos reglamentarios específicos y efectivos para los RAEE, que a su vez permitan el desarrollo de “sistemas especializados de recuperación y tratamiento”, a nivel nacional y regional.



En América Latina, todos los países han ratificado oportunamente instrumentos internacionales vinculantes, tales como el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, así como el Convenio de Estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistentes (COPs). Sin embargo, es necesario continuar trabajando en modelos sostenibles de gestión de los RAEE. El informe pretende dilucidar algunos de los retos que cada país de la región afronta para garantizar esta sostenibilidad en el mediano y largo plazo.

Este informe incluye recomendaciones y resoluciones de organismos y convenios internacionales, a fin de que cada país pueda evaluar la posibilidad de implementar dichos instrumentos e intentar que formen parte de su futura reglamentación en la materia. Las recomendaciones desarrolladas por la UIT son un ejemplo de normas técnicas utilizadas en la gestión de los RAEE.

Además, el estudio tiene como objetivo describir la situación actual de la gestión de los RAEE en América Latina y definir los lineamientos para una hoja de ruta que permita garantizar la sostenibilidad ambiental en la región.

## 2. Gestión, tratamiento y disposición final de RAEE

Este capítulo describe los conceptos generales sobre los RAEE, sus definiciones técnicas fundamentales y sus principales fuentes de generación. Asimismo, se brinda una visión sobre las alternativas tecnológicas y ambientalmente sostenibles que están disponibles para una correcta gestión de los RAEE a nivel global. Se describen también, algunos ejemplos de políticas y estrategias que han adoptado numerosos países para promover la sostenibilidad en la gestión de RAEE. Esta introducción está acompañada de algunos ejemplos de marcos reglamentarios de otras regiones, como por ejemplo la Directiva sobre RAEE en Europa.



### 2.1 Sostenibilidad ambiental en la gestión de RAEE

Según la Iniciativa Step (*Solving the E-waste Problem*), los RAEE constituyen uno de los mayores flujos de residuos a nivel mundial con grandes implicaciones sociales y ambientales. (UNU, 2013) Por esto, es importante entender que los RAEE son un tipo de residuo diferente con propiedades específicas, cuya gestión, tratamiento y disposición final debe realizarse de manera racional.

Es importante definir claramente el concepto y sus términos asociados para poder entender las mejores formas de gestionarlo.

En 2009, Luciano Morselli definió los AEE como *“Cualquier dispositivo que por razones funcionales depende de corrientes eléctricas y campos electromagnéticos para funcionar de manera correcta. Este se convierte en RAEE cuando su dueño lo desecha, intenta o desea descartarlo”*. (Morselli et al., 2009)

En el año 2014 la Iniciativa Step definió un aparato eléctrico o electrónico (AEE) como *“cualquier artículo proveniente de hogares o negocios, que contenga circuitos o componentes electrónicos y una fuente de energía o batería”*. Asimismo, establece que el término RAEE abarca *“todos los tipos de aparatos eléctricos y electrónicos y sus partes, descartados por su propietario como residuo sin la intención de reutilización”*. Step pone énfasis en el término “descartados” ya que este marca la diferencia y distingue entre un artículo o producto utilizable de un residuo.

De acuerdo a la Directiva Europea 2012/19/EU los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE), *“son aquellos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos y que son destinados a ser utilizados con una tensión nominal no superior a 1.000V en corriente alterna y 1.500V en corriente continua; también son aquellos aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos.”*

#### Categorías de RAEE

Los AEE han sido categorizados en varios grupos por diferentes legislaciones, tomando en consideración su función original, tamaño, composición y/o peso. Internacionalmente se ha tomado como referencia la clasificación de la Directiva Europea del año 2002 reflejada en el cuadro 2.

## Cuadro 2 – Clasificación de los AEE – Directiva Europea de RAEE

1. Grandes electrodomésticos, como grandes equipos de enfriamiento como refrigeradoras, congeladoras, o equipos para: cocinas, hornos microondas, etc.
2. Pequeños electrodomésticos, como equipos para limpieza como aspiradoras, planchas o pequeños.
3. Equipos de informática y telecomunicaciones, computadores personales, laptops, impresoras, copadoras, teléfonos, celulares, módems, enrutadores, tabletas, equipos de gestión y procesamiento de datos, etc.
4. Aparatos electrónicos de consumo, como radios, televisiones, cámaras de video, instrumentos musicales, etc.
5. Aparatos de alumbrado, lámparas fluorescentes, fluorescentes compactas, sin incluir luminarias incandescentes de hogares.
6. Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura), como equipos de trituración, para revestimientos.
7. Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre, consolas de video, trenes, autos eléctricos, etc.
8. Aparatos médicos (con excepción de todos los productos implantados e infectados), equipos de cardiología, radioterapia, diálisis, etc.
9. Instrumentos de vigilancia y control; como detectores de humo, termostatos, paneles de control, etc.
10. Máquinas expendedoras. Equipos automáticos para bebidas, cajeros automáticos, etc.

*Fuente:* (Directiva EU RAEE 2002/96/CE, 2002)

La Directiva Europea establece que a partir de 2018 todos los AEE se agruparán en 6 categorías generales, descritas en el cuadro 3. La Universidad de las Naciones Unidas reconoce estas categorías de RAEE como válidas para su uso internacional.

## Cuadro 3 – Clasificación de los AEE

1. **Equipos de intercambio de calor.** Referido a equipos de refrigeración y congelación; como lo son refrigeradores, congeladores, aires acondicionados o bombas de calor.
2. **Pantallas, monitores.** Los equipos típicos abarcan los televisores, monitores, computadoras portátiles, notebooks y tabletas. Superficies mayores a 100 cm<sup>2</sup>.
3. **Equipos grandes.** Los equipos típicos abarcan las lavadoras, secadoras de ropa, lavavajillas, estufas eléctricas, impresoras grandes, fotocopiadoras y paneles fotovoltaicos. (Dimensión externa de más de 50 cm).
4. **Lámparas.** Los equipos típicos abarcan las lámparas fluorescentes rectas, lámparas fluorescentes compactas, lámparas de descarga de alta presión y lámparas LED. (Incluyen las categorías 1 a 3).
5. **Equipos pequeños.** Los equipos típicos abarcan las aspiradoras, hornos microondas, equipos de ventilación, tostadores, hervidores eléctricos, rasuradoras eléctricas, balanzas, radios, cámaras de video, juguetes eléctricos y electrónicos, herramientas eléctricas y electrónicas pequeñas, dispositivos médicos pequeños, instrumentos pequeños de monitoreo y control. (Incluyen categorías de la 1 a la 3 y la 6. Dimensión externa hasta 50 cm).
6. **Equipos pequeños de tecnologías de información y telecomunicaciones (TIC).** Los equipos típicos abarcan los teléfonos celulares, GPS, calculadoras de bolsillo, enrutadores, computadoras personales, impresoras, teléfonos.

*Fuente:* (UNU, 2015) y (Directiva EU RAEE, 2012/19/EU, 2012)

Las características de cada uno de estas categorías determinarán el mejor proceso de tratamiento y disposición final de los respectivos aparatos una vez concluida su vida útil. Los procesos logísticos de recolección, gestión y reciclaje de estos equipos deberán realizarse de acuerdo a sus características.

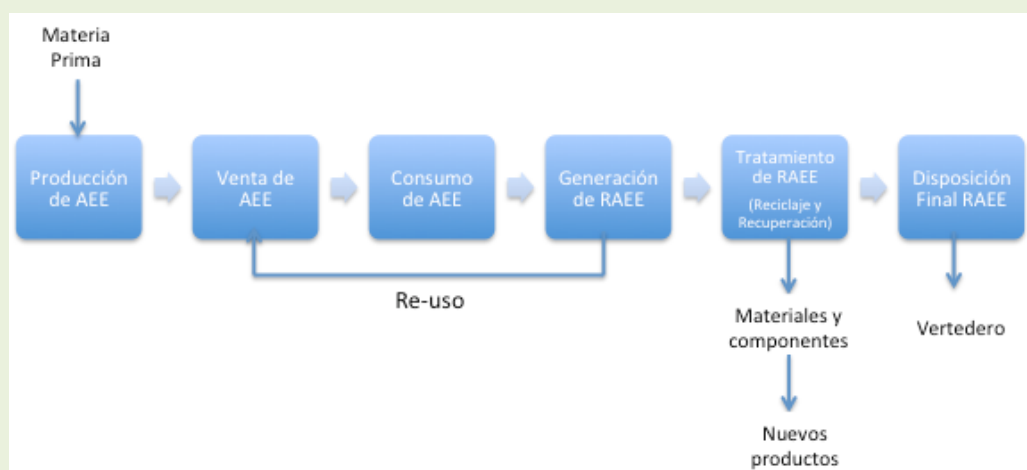
Los RAEE pueden proceder de hogares, usos profesionales, industriales, institucionales u otros usos. Su generación depende de varios factores, tales como la vida útil del equipo (por ejemplo, ordenadores, TV, etc.), la necesidad de renovación de equipos por los usuarios (por ejemplo, teléfonos móviles), cambios tecnológicos importantes (por ejemplo, el paso del sistema mundial de comunicaciones móviles GSM al sistema de telecomunicaciones móviles universal, UMTS). Por ejemplo, según la Iniciativa Step y el MIT, la vida promedio de un teléfono móvil es de tres a cinco años. (GSMA, 2014) Este uso debe tenerse en cuenta dado que contribuye en gran medida al rápido crecimiento de los RAEE a nivel global.

### Gestión Sostenible de RAEE

La mayoría de los RAEE o sus componentes, se reciclan o reutilizan a través de programas formales o informales, en función de las capacidades de reciclaje del país donde se generan. Si estos RAEE se gestionan adecuadamente, pueden crearse nuevas oportunidades de negocio en torno al reacondicionamiento de los equipos y a la recuperación de las materias primas que los componen, con la consiguiente generación de puestos de trabajo. Tanto los gobiernos como las organizaciones no gubernamentales (ONG) y el sector de las TIC consideran que la gestión de los RAEE es una herramienta y una oportunidad para un desarrollo sostenible. (UIT, 2014)

Los RAEE son una compleja mezcla de materiales peligrosos y no peligrosos que requieren procesos especializados de recolección, transporte, segregación, tratamiento y disposición final. Para comprender las verdaderas implicaciones ambientales asociadas a la gestión de los RAEE es importante conocer el ciclo de vida de los AEE. La Figura 1, describe el ciclo de vida de los AEE y los procesos por los que finalmente pasan a convertirse en RAEE.

Figura 1: Ciclo de Vida de los RAEE



Fuente: (OIT, 2012)

En el año 2013, la UIT publicó la *Colección de herramientas sobre sostenibilidad medioambiental para el sector de las TIC* (sólo disponible en inglés, *Toolkit on Environmental Sustainability for the ICT Sector*), en donde se aborda la importancia de la gestión de los AEE al final de su vida útil (EoL, *End of Life*), que incluye los RAEE, específicamente equipos TIC. El informe propone que si un equipo no satisface las necesidades de su usuario inicial en el ámbito de las TIC, no debe asumirse que el aparato está en malas condiciones o que es obsoleto, ya que puede ser útil para otros usuarios u otros propósitos. El concepto de final de la vida útil (EoL) plantea la posibilidad de extender ésta al ser reutilizado por otros usuarios o para otros propósitos. Asimismo, también hace hincapié en que los componentes y materiales de los que está compuesto pueden ser recuperados o reciclados al final de la vida útil de un producto. (UIT, 2013)



En el cuadro 4, se reflejan algunos principios básicos y definiciones sobre la sostenibilidad ambiental en la gestión de los RAEE. El propósito principal de la gestión de la EoL es extender el uso de los materiales componentes mediante la recuperación o el reciclaje.

#### Cuadro 4 – Terminología y procesos de gestión de RAEE

**Reutilización:** extensión de la vida útil del equipo o sus componentes para ser usado para el mismo propósito para el cual fue conceptualizado inicialmente; puede o no incluir un cambio en la propiedad del equipo. Este proceso pretende promover un uso óptimo de los recursos disponibles, sin embargo hay que tener presentes los riesgos sociales o ambientales asociados a una mala gestión.

**Desensamblaje y segregación:** consiste en la separación manual y cuidadosa de las partes y componentes de un equipo en desuso. Se sugiere que esta actividad se realice por recicladores autorizados, compañías especializadas en el reacondicionamiento.

**Reciclaje y recuperación:** consiste en la recuperación del equipo, sus componentes y materiales. El desmantelamiento o desensamblaje puede ser manual o semimanual. La recuperación de materiales forma parte del proceso de reciclaje de RAEE sobre todo para la recuperación de metales que requiere instalaciones especializadas e inversiones importantes.

**Reacondicionamiento:** toda operación que permite que el AEE considerado como RAEE pueda funcionar nuevamente. Incluye cambios en el hardware y el software.

**Disposición final:** en el proceso de eliminación final de residuos o materiales, los materiales no recuperables pueden ser eliminados en vertederos controlados o mediante incineración.

*Fuente: (UIT, 2013)*

Para una gestión adecuada de los RAEE también debe tenerse en cuenta el principio de “las tres R” (reducción, reutilización y reciclado) a fin de minimizar la generación de residuos en todo su ciclo de vida mediante procesos y tecnologías innovadoras y eficientes. La reutilización es una alternativa que debe incluir un adecuado proceso de recolección y reacondicionamiento. La reutilización de productos tiene limitaciones y sólo puede ampliar temporalmente la vida del equipo.

Por tanto, en cualquier decisión relativa a la ampliación de la vida útil de los equipos TIC y de otros RAEE obsoletos o no operativos para la recuperación del material, debe considerarse el reciclaje. Éste debe implementarse mediante procesos de gestión y tecnologías ambientalmente sostenibles. Algunos equipos TIC requieren metodologías específicas y procesos de recuperación especializados que generalmente son realizados por operarios con la debida capacitación y por empresas de reciclaje que utilizan equipos especializados. (UIT, 2013)

#### **Reciclaje y recuperación de RAEE**

El proceso de reciclaje de RAEE permite la recuperación de metales y/o materiales escasos que sirven de materia prima para la producción de AEE. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Iniciativa Step en su informe “Reciclando: de los RAEE a los Recursos” (“*Recycling-From E-Waste to Resources*”) recalcan la importancia del reciclaje para el control de la contaminación ambiental proveniente de los materiales peligrosos contenidos en los RAEE. El estudio aclara que los aparatos eléctricos modernos pueden contener hasta 60 tipos de elementos diferentes; unos con valor, otros de carácter peligroso y algunos de ambos tipos. Por esto, los AEE son la mayor fuente de consumo, y por tanto de demanda, de muchos metales preciosos y especiales, lo que los convierte en un importante factor de demanda de metales a nivel mundial. (PNUMA, Iniciativa Step, 2009)

La cadena de reciclaje de RAEE consta de tres actividades: recolección, clasificación/desensamblaje y preprocesamiento (incluye clasificación, desensamblaje y procesamiento mecánico), y por último, el procesamiento final. El resultado de esta cadena, descrita en la Figura 2, suelen ser componentes separados o fracciones de materiales que pueden volver a introducirse en el mercado para su reutilización y/o alimentar otros procesos. (PNUMA, Iniciativa Step, 2009)

Figura 2: Cadena de Reciclaje de RAEE



Fuente: (PNUMA, Iniciativa Step, 2009)

### Reciclaje formal e informal

Los procesos de reciclaje de RAEE pueden desarrollarse de manera formal /o informal. Una parte del flujo de residuos se transporta a países desarrollados para un reciclaje controlado, sin embargo otra parte se envía (a menudo de manera ilegal) a países en desarrollo como China, India, Ghana o Nigeria para reutilización y reciclaje. En estos países, los RAEE son reciclados de manera informal por trabajadores para obtener materiales valiosos a través de técnicas rudimentarias que causan contaminación y afectan a la salud. Asimismo, en estos países, no existe la capacidad tecnológica suficiente para tratar la elevada cantidad de residuos que llega y se suma a lo producido localmente. (OIT, 2012)

La actividad informal no aplica métodos aceptables de reciclaje, sino otros que priorizan la obtención de materiales con valor. El reciclaje de elementos valiosos como el cobre o el oro se ha convertido en una fuente de ingresos del sector informal de países en desarrollo o de países con economías emergentes.

La creciente actividad de reciclaje debida a la limitada disponibilidad de recursos naturales ha creado el concepto de "minería urbana", que define la actividad de hurgar en los residuos electrónicos para tratarlos y recuperar minerales y otros componentes con el fin de ser reutilizados. Si bien esta actividad podría ser lucrativa y bastante productiva en aquellos países donde se ha instaurado como industria en torno a ella, se deben tener presente los riesgos para la salud y el medio ambiente derivados de procesos informales y no controlados. (Iniciativa Step, 2012)

Es importante introducir principios de sostenibilidad ambiental en estos procesos de reutilización, reciclaje y disposición final de los RAEE a nivel mundial y en América Latina. Estos principios deben estar acompañados de políticas de los estados y marcos reglamentarios que favorezcan procesos sostenibles.

## 2.2 Políticas globales, regionales y nacionales para la gestión de RAEE



El derecho internacional del medio ambiente nació en el decenio de los años 1970 tras la crisis ambiental gestada en el período postindustrial. La Conferencia de Estocolmo (1972), convocada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, dio inicio al debate internacional sobre el medio ambiente. En esta primera cumbre se adoptó la Declaración de Estocolmo, que estableció principios ambientales básicos, y se acordó la implementación de un Plan de Acción que condujo a la creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

En 1992 tuvo lugar la Conferencia de Río, el hito más importante en el desarrollo del derecho ambiental internacional, en la que participaron 176 Estados y más de 1200 organizaciones gubernamentales y no gubernamentales

(ONG). Entre los resultados más importantes de esta conferencia se encuentra la elaboración de dos Convenios internacionales (Cambio Climático y Biodiversidad); un Programa de Acción (Agenda 21) y la Declaración de Río, que estableció los principios normativos para la protección del medio ambiente.

Existen principios en el derecho internacional que son aplicables a los residuos, como el principio de reducción en la fuente, el de proximidad, el del ciclo de vida integrado, y el de responsabilidad extendida del productor (REP). Este último es particularmente importante en el caso de los RAEE. Se trata de un principio de política pública que promueve mejoras ambientales para el ciclo de vida completo de los productos, al extender las responsabilidades de los fabricantes del producto al ciclo completo de su vida útil, y especialmente a su recuperación, reciclaje y disposición final.

Los organismos que participan en la cadena del ciclo de vida del producto deberían tener en cuenta las consideraciones ambientales como un proceso holístico. Sin embargo, en la práctica la producción y la gestión de un producto tras finalizar su ciclo de vida (EoL) están separadas. Esto se refleja en la legislación, que prevé, por una parte, un conjunto de normas que rigen la producción, y por otra, normas referidas a la gestión de residuos, separando por tanto las responsabilidades de producción y de gestión.

En esta línea, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) define la Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP) (la OCDE y otros organismos utilizan el término de “responsabilidad ampliada” con el mismo significado que “responsabilidad extendida”) como un planteamiento de la política ambiental que incluye la responsabilidad material y/o financiera de un productor en relación con un producto, ampliando las etapas de su ciclo de vida a una fase posterior al consumo. (OECD, 2000) Las políticas relativas a la RAP tienen dos características fundamentales. En primer lugar, la transferencia de la responsabilidad al productor (recolección, tratamiento y reutilización y reciclado), desplazando así la responsabilidad de los municipios en esta materia. En segundo lugar, los incentivos a los productores para que incorporen consideraciones ambientales al diseño del producto. Por tanto, se amplía el ciclo de vida de los RAEE y diversos actores pasan a estar involucrados en el proceso, desde la empresa productora, los distribuidores o comercializadores, pasando por los consumidores (empresas, hogares particulares, instituciones gubernamentales), hasta las empresas de tratamiento, reciclaje, y disposición final, incluidas las empresas transportistas en cada una de las fases mencionadas.

Asimismo, existen numerosas iniciativas internacionales para fomentar el reciclaje, reutilización y valorización de los RAEE, entre ellas:

- En 2002, durante la sexta reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Basilea, se creó la Iniciativa de Asociación sobre Teléfonos Móviles (MPPI, por sus siglas en inglés), con la firma de una Declaración por 12 fabricantes para asociarse al Convenio de Basilea, en colaboración con otros actores, a fin de desarrollar y fomentar el manejo ambientalmente racional de los teléfonos móviles al final de su vida útil. (Convenio de Basilea, 2002) En julio de 2005, otros tres operadores de telecomunicaciones se sumaron a esta asociación mediante la firma de la correspondiente Declaración. La MPPI elaboró directrices para aumentar la concienciación, consideraciones de diseño, recolección de teléfonos móviles usados y que se encuentran al final de su vida útil, movimientos transfronterizos de teléfonos móviles recolectados,

reacondicionamiento de teléfonos móviles usados, valorización y reciclado de materiales de teléfonos móviles y un documento de orientaciones generales sobre un manejo ambientalmente racional de teléfonos móviles al final de su vida útil, que finalmente fueron adoptadas por la Conferencia de Partes de 2011. Tras el éxito de la MPPI, las partes en el Convenio de Basilea crearon la Asociación para la acción en materia de equipos informáticos (PACE, *Partnership for Action on Computing Equipment*) para hacer frente a los desafíos relacionados con estos equipos. (Convenio de Basilea, 2010) La iniciativa PACE ha elaborado directrices sobre criterios racionales de prueba, reacondicionamiento y reparación de equipos informáticos usados y sobre procesos de valorización y reciclaje ambientalmente racional para la valorización y reciclado materiales de equipos informáticos al final de su vida útil. Actualmente se está elaborando un documento de directrices generales sobre el manejo ambientalmente racional de equipos informáticos usados y al final de su vida útil.


- La Iniciativa Step (*Solving the E-waste Problem*) mencionada anteriormente, se creó en 2007 para dar una solución conjunta a escala mundial al problema de los RAEE. Es una iniciativa liderada por la Universidad de las Naciones Unidas para construir una plataforma internacional entre las partes interesadas, que incluya a representantes de países y de grupos de productores, recicladores, reacondicionadores, del sector académico, de ONGs y de organismos internacionales para el intercambio de información sobre los sistemas de gestión de RAEE a fin de incrementar y coordinar los esfuerzos realizados en todo el mundo para la gestión sostenible de los RAEE.
- La iniciativa Nacional de Administración de Productos Electrónicos (National Electronics Product Stewardship Initiative, NEPSI), es un diálogo entre múltiples actores orientado a desarrollar el marco de un sistema nacional de gestión de RAEE en Estados Unidos. Este diálogo incluye representantes de fabricantes de productos electrónicos, comerciantes, gobiernos estatales y locales, recicladores, grupos ambientalistas, y otros.
- El Programa suizo SECO/EMPA sobre los RAEE es un proyecto desarrollado entre 2003 y 2011 por SECO (Ministerio de Asuntos Económicos, Suiza) e implementado por el Foro de Recursos Mundiales y el EMPA (Laboratorios Federales Suizos para Prueba e Investigación de Materiales) en cooperación, entre otros, con diversos asociados y autoridades locales, para evaluar y mejorar los sistemas de reciclaje de RAEE en diferentes partes del mundo, incluidos países de América Latina como Perú y Colombia, a través del análisis de los sistemas y el intercambio de conocimientos sobre técnicas y marcos para el reciclaje.

### 2.3 Marcos legales internacionales aplicables a la gestión de RAEE

Dentro de la reglamentación internacional aplicable a los RAEE, existen instrumentos globales que se aplican indirectamente a este tipo de residuos, como son, el Convenio de Basilea, la enmienda al Convenio de Basilea sobre la prohibición de exportar residuos peligrosos, el Protocolo de Montreal, el Convenio de Estocolmo y el Convenio de Rotterdam, sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional.

Existen otros instrumentos de políticas públicas que estimulan y fortalecen una mayor responsabilidad de los productores que incluye la gestión de los residuos. Como consecuencia, se estableció una política regional a partir de la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de enero de 2003, y su modificación posterior en la Directiva 2003/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de diciembre de 2003, donde se incluye un artículo en referencia a la financiación relativa a los RAEE procedentes de hogares particulares. Este fue uno de las primeras regulaciones especiales acerca del tratamiento de los RAEE. (Directiva EU RAEE 2002/96/CE, 2002)

La Directiva fue revisada para una mejor comprensión y aplicación en la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), quedando derogada la anterior en febrero de 2014. (Directiva EU RAEE, 2012/19/EU, 2012) Esta Directiva establece medidas destinadas a proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la prevención o reducción de los impactos adversos derivados de la generación y gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Asimismo, pretende reducir el volumen de RAEE que va a los vertederos y mejorar el comportamiento medioambiental de todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de los AEE. Esos agentes incluyen a productores, distribuidores y consumidores, y sobre todo a aquellos directamente implicados en la recogida y tratamiento de los RAEE.



La Directiva define la responsabilidad extendida del productor (REP) en relación al diseño ecológico de los productos, la recolección de los equipos en desuso, el tratamiento sistemático de componentes peligrosos, así como el reacondicionamiento y reciclaje de los componentes utilizables. La Directiva exige a los productores el cumplimiento de unos objetivos de reciclado, el 45% de los aparatos comercializados en 2016 y del 65% en 2019.

La misma Directiva Europea ha servido como referencia en la formulación de varios proyectos de ley en América Latina. Hoy en día todos los estados miembros de la Unión Europea cuentan con una legislación sobre la gestión de RAEE. Este es también un objetivo de América Latina.

Además de los actores de los ámbitos político y empresarial, la problemática de los residuos eléctricos y electrónicos debe ser transmitida al público en general. La educación medioambiental sirve para concienciar a los consumidores para que asuman la responsabilidad de los residuos electrónicos que producen. Asimismo, los medios de comunicación pueden fortalecer la sensibilización de los consumidores sobre la gestión de los residuos electrónicos como parte importante del ciclo de vida de sus aparatos.

### 3. Contaminación ambiental y afectación a la salud

América Latina no es ajena al problema emergente de la contaminación causada por los residuos electrónicos. Como se mencionó anteriormente, en 2014 se generaron 42 millones de toneladas métricas de RAEE a nivel mundial, de las cuales alrededor del 8,6 % provienen de la región. Los detalles de la generación de RAEE en América Latina se describen en el Anexo 1. (Baldé et al, 2015)

El reciclaje de RAEE para la obtención de elementos tales como oro y cobre en el sector informal y en muchas ocasiones de forma ilegal, ofrece oportunidades a sectores vulnerables. Estos procesos afectan de forma directa o indirecta a la salud de poblaciones vulnerables, como los propios trabajadores, niños y mujeres embarazadas. La exposición peligrosa de los trabajadores del sector del reciclaje de RAEE y de sus familias puede deberse al tipo y cantidad de RAEE, al tiempo de procesado y a los métodos empleados.

Las sustancias tóxicas procedentes de los RAEE pueden llegar al ecosistema por múltiples vías, incluida el agua, el aire y el terreno, desde donde pueden pasar a la cadena alimentaria y producir una exposición indirecta a los mismos. Es difícil determinar en qué medida la contaminación por RAEE tiene efectos adversos sobre la salud. No obstante, los efectos negativos sobre la salud se aprecian de forma más significativa en comunidades que viven en zonas donde se realiza el reciclaje informal. (Perspectivas de salud ambiental, 2015)

El marco legal y regulatorio para la gestión de los RAEE es inexistente en la mayoría de los países de América Latina, y en donde existe, no incluye medidas explícitas para la protección a la salud. En general, la actividad de trabajadores del sector del reciclaje es dominada por el trabajo informal. (OMS, 2014)

Los RAEE y los procesos artesanales de reciclaje (que en algunos casos incluyen la combustión) constituyen una fuente de exposición a una mezcla de compuestos de reconocida toxicidad, tales como plomo, mercurio, cadmio, cromo, bifenilos policlorados (PCBs), retardantes de llama bromados e hidrocarburos aromáticos policíclicos, así como a contaminantes persistentes no intencionales como dioxinas y furanos, entre otros. Estos compuestos son una fuente de contaminación ambiental y un riesgo para la salud humana de no ser adecuadamente manejados.


A nivel mundial numerosos estudios han hecho hincapié en los efectos nocivos de la exposición a niveles elevados de los compuestos mencionados en adultos trabajadores, embarazadas y niños. Crece también el número de estudios que relacionan estas exposiciones con alteraciones citogenéticas y de función celular, y con efectos nocivos para la salud, incluyendo la afectación del sistema inmunológico, cardiovascular, gastrointestinal, endócrino, complicaciones perinatales, tales como parto de pretérmino, restricción del crecimiento intrauterino, reducción de la función pulmonar neonatal y alteraciones neurocomportamentales en la infancia. Sin embargo, las limitaciones en el número y diseño de los estudios, no permiten estimar dosis y efectos de exposiciones específicas.

Además de la exposición tóxica, el reciclaje informal de RAEE puede causar heridas al desmantelar los componentes (las manos pequeñas de los niños son muy apreciadas para estas tareas), o quemaduras cuando se usan baños ácidos para separar sustancias de interés comercial.

En países de Centroamérica, del Altiplano Andino y del Cono Sur americano, la exposición ocurre fundamentalmente en los sectores de mayor vulnerabilidad social que no siempre son contabilizadas debido a una distribución geográfica dispersa. Eso dificulta la supervisión y el control de la actividad e incrementa el riesgo de exposición humana. Muchas de estas familias trabajan sin protección en el reciclaje, desmantelamiento y quema a cielo abierto de aparatos eléctricos y electrónicos. El reciclaje de desechos representa en muchos casos el mayor sustento económico familiar. (Restrepo et al., 2010)

En Uruguay, por ejemplo, el reciclaje de RAEE y particularmente la quema de cables para obtener cobre, constituye una fuente de exposición al plomo para los niños que viven en el entorno de los puntos de quema. Las estadísticas de la Unidad Pediátrica Ambiental de Uruguay indican que en el 24% de los niños tienen valores de plomo en sangre superiores a 5 mcg/dl, siendo la fuente de exposición un punto de quema en la vecindad inmediata a esos niños.





Los niños pueden verse expuestos de diferentes formas, por ejemplo, al habitar en viviendas donde se realiza el reciclaje o el desmantelamiento manual de RAEE, al vivir o estudiar junto a terrenos contaminados por dichas actividades, al realizar trabajo informal o bien, por el efecto contaminante de sus padres en el entorno domiciliario por su exposición durante el trabajo o por el contacto con las manos o la vestimenta de trabajo de los padres que trabajan en el reciclaje informal, cuando estos entran en contacto con los niños. Cuando el reciclado se realiza informalmente, no existe protección de los trabajadores y sus familias. Los trabajadores adultos deberían tener acceso a equipos de protección eficaces y los niños no deberían trabajar en el reciclado de RAEE ni ser expuestos a la contaminación ambiental derivada de los mismos.

Los asentamientos urbanos irregulares constituyen una realidad en América Latina, donde generaciones de muchas familias habitan desde hace décadas en sitios cuyo suelo fue rellenado con residuos industriales o fue un vertedero irregular, siendo en algunos casos fuente de contaminación de basura electrónica. Hay que tener en cuenta también que en los países donde aún no se ha implementado la recolección selectiva de residuos reciclables, los RAEE son mezclados en los depósitos de residuos domésticos. En estos sitios es frecuente la quema a cielo abierto de estos residuos, existiendo una gran posibilidad de exposición de las poblaciones vecinas a humos tóxicos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en coordinación con sus centros colaboradores y una red de trabajo internacional, ha definido áreas de trabajo que requieren atención inmediata. Las áreas identificadas son promover la investigación tanto de los efectos de los RAEE como de opciones de políticas e intervenciones que protejan la salud de las poblaciones en situación de vulnerabilidad, y capacitar agentes claves en los diversos niveles de decisión, en especial del sector de la salud, para apoyar los procesos de reglamentación y de intervención en relación con los de RAEE en todos los países.

Los responsables políticos en materia de salud de cada país deben reconocer el riesgo de los RAEE para la salud pública y articular medidas con otros sectores que aseguren la regulación de la actividad de reciclaje de RAEE y la protección de todos aquellos que tienen contacto directo e indirecto con el flujo de residuos.

## 4. Análisis del contexto político y reglamentario de los RAEE en América Latina



En los últimos años se han realizado varios análisis sobre los marcos legales y reglamentarios de los RAEE en América Latina. Si bien la mayoría de ellos ponen de manifiesto los vacíos legales existentes, este estudio va más allá y realiza un análisis del contexto reglamentario de los RAEE en América Latina, abordando aspectos críticos como la existencia de una reglamentación específica y los modelos de gobernanza existentes para su aplicación. El presente análisis se ha elaborado en colaboración con los representantes de los gobiernos de los países de la región.

Este análisis incluye también la evaluación para cada país de la existencia de políticas públicas específicas sobre RAEE, así como los mecanismos de cooperación interinstitucional con los actores del sector TIC y responsables de la gestión de RAEE. Este análisis explora si los países poseen capacidad institucional y tecnológica para la gestión y disposición final de este tipo de residuos. Esta reflexión, intenta abordar también temas como la

Responsabilidad Extendida del Productor, para conocer si este concepto es parte integrante de una gestión responsable de RAEE a nivel de cada país. Asimismo, se informa si los países han ratificado el Convenio de Basilea en los plazos establecidos y aborda los retos y desafíos propios de cada país y los planes previstos para solventarlos en un próximo futuro.

Es importante mencionar que existen varias iniciativas internacionales centradas en la definición y el fortalecimiento de marcos legales adecuados sobre los RAEE en América Latina. Una de ellas es la iniciativa de la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), que está desarrollando el proyecto “Fortalecimiento de Iniciativas Nacionales y Mejora de la Cooperación Regional para el Manejo Ambientalmente Racional de los Contaminantes Orgánicos (COP) en Residuos de Aparatos Eléctricos o Electrónicos (RAEE) en países de América Latina”. Este proyecto incluye a Argentina, Bolivia, Chile, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela y estará cofinanciado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM, Global Environmental Facility, GEF), organismos nacionales y el sector privado. El proyecto brindará asesoría técnica en materia de políticas, operaciones, legislación, tecnología y sensibilización sobre este asunto. A nivel nacional ayudará a fortalecer las políticas y la formación de técnicos y funcionarios públicos, desarrollando información y sensibilización sobre este asunto. ONUDI espera robustecer la infraestructura existente a nivel regional, para promover la cooperación regional, los sistemas de intercambio de información, la gestión del conocimiento y la armonización de los aspectos clave de las políticas de RAEE. (ONUDI, 2014)

Otra iniciativa importante en la región es la llevada a cabo por la Asociación de Operadores de Telefonía Móvil en América Latina, *GSMA Latin America*. Este organismo sectorial ha realizado un análisis del impacto del marco reglamentario de los RAEE sobre la sostenibilidad ambiental de la gestión de residuos del sector de las telecomunicaciones. En el Anexo 3, se describe la situación actual del marco legal sobre RAEE en la región que es aplicable a los operadores móviles. (GSMA, 2014)

### 4.1 Argentina

La reglamentación vigente sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a nivel nacional en Argentina es actualmente dispersa y no está estructurada. El marco reglamentario debe ser fortalecido. En este sentido, es de destacar que el Congreso ha debatido un importante proyecto de ley nacional sobre la gestión de estos residuos. Sin embargo, este proyecto de ley perdió su estatuto parlamentario a finales de 2012.

En 2011, la Legislatura Provincial sancionó la Ley N. 14.321 mediante la cual se establece un conjunto de pautas, obligaciones y responsabilidades





para la gestión sostenible de RAEE en el territorio de la Provincia de Buenos Aires, como se señala en su Decreto Reglamentario N. 2300/11.

En cuanto al ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la ley N. 2807 establece medidas para posibilitar una gestión sostenible de los aparatos electrónicos en desuso y que hayan sido objeto de baja patrimonial.

La Constitución Nacional tutela el derecho a un ambiente sano, en coherencia con lo establecido por el Convenio de Basilea, ratificado por Argentina según se describe en el Anexo 2. A su vez, la Constitución en su artículo 41 establece que “todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano” y que “las autoridades proveerán a la protección de este derecho y a la información y educación ambientales”. Ese mismo artículo determina que está prohibido “el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos”.

El marco legal vigente que se aplica a este tipo de residuos es la Ley N. 24.051 de Residuos Peligrosos, que regula la generación, manejo, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos enumerados en el Anexo I de la Ley, en concordancia con lo preceptuado en el Convenio de Basilea, el cual se aplica en situaciones donde los residuos son sometidos a movimientos transfronterizos para su disposición o recuperación.

Es importante destacar que Argentina forma parte del acuerdo regional e internacional del Mercado Común del Sur (Mercosur). El país ha destinado parte de la financiación concedida por esta iniciativa al estudio y establecimiento de prácticas idóneas para la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Recientemente, la Secretaría de Energía, a través de la Resolución N. 48 de abril de 2015, ha puesto en funcionamiento el Programa de Estímulo “RENOVATE”, que incentiva a las entidades que comercialicen electrodomésticos a través del pago de una compensación económica única. Esto permitirá a los comercializadores vender sus bienes a los usuarios a un precio promocional. Por su lado, los comercializadores deben comprometerse a garantizar la retirada de los bienes sustituidos sin costo alguno del domicilio de los consumidores y su posterior traslado a los operadores de RAEE para su descontaminación, desmantelamiento y destrucción.

En cuanto a las políticas públicas, la legislación es escasa y no específica. A raíz de esta situación en Argentina no existe un sistema nacional que asegure una adecuada gestión ambiental de los RAEE. La heterogeneidad de sus marcos regulatorios limitan el potencial y reducen el impacto de las actuaciones de otros actores por la ausencia de programas institucionales que tengan el claro objetivo de fomentar una correcta gestión de los RAEE.

Es de destacar la labor del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), con sólidas iniciativas como el Programa Nacional de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, que es una experiencia de articulación de proyectos con municipios y con organizaciones de la sociedad civil, como por ejemplo la creación de plantas de procesamiento de RAEE que eventualmente podrían ser gestionadas por cooperativas de trabajo. Este Instituto, junto con la Subsecretaría de Economía Solidaria de la Municipalidad y el Nodo TAU, ha elaborado el proyecto de creación de una planta de reciclado y reacondicionado de basura electrónica que será gestionada por una cooperativa. Nodo TAU es una asociación civil sin fines de lucro integrada por profesionales de la informática y las comunicaciones, educadores y militantes sociales, dedicados a facilitar el acceso a las nuevas tecnologías de la información a organizaciones comunitarias de la región.

Argentina ha asumido compromisos internacionales y regionales con respecto al tratamiento de los residuos, incluidos los RAEE. Estos son el Convenio de Basilea y el Acuerdo del Mercado Común del Sur (Mercosur). Adicionalmente, existen iniciativas concretas y específicas realizadas por el gobierno nacional consistentes en la realización de campañas y seminarios. También existe un programa del Ministerio de Educación para reciclado de computadoras para destinarlas a escuelas públicas. El proyecto cuenta con una escuela taller de reparación y reciclado con el objetivo de crear oportunidades de trabajo.

En cuanto a la industria del reciclaje, el país cuenta con asociaciones que asumen esta tarea con fines económicos pero también con un compromiso con el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente. Algunas fundaciones ofrecen programas de capacitación a recicladores urbanos para mejorar la calidad y la especialización en la gestión de RAEE.

Entre los principales retos que debe afrontar este país se pueden mencionar la falta de información en la población, como así también la falta de concientización de los usuarios y de otros sectores sobre la gestión integral y disposición de estos residuos. A fin de superar estos desafíos, Argentina ha llevado a cabo, entre otras medidas, talleres de capacitación e información.

## 4.2 Estado Plurinacional de Bolivia

Bolivia no posee una reglamentación específica sobre los RAEE. Sin embargo ha constituido un grupo de trabajo con representantes del sector público y privado, cuya finalidad es la elaboración de normas técnicas específicas a nivel nacional para el tratamiento racional de los RAEE.

Actualmente el país no tiene en marcha iniciativas formales de reciclaje, aunque el gobierno ha llevado a cabo varias campañas para concienciar a la población sobre el manejo de este tipo de residuos. Existen varias asociaciones y/o empresas privadas dedicadas a la disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que operan en los departamentos de La Paz, Cochabamba y en la ciudad de Santa Cruz. Las empresas privadas que trabajan en este asunto, a pesar de los esfuerzos en su gestión, no poseen tecnología adecuada y basan principalmente su gestión en el almacenamiento y posterior desmantelamiento de los RAEE. Esto ha ocasionado el aumento exponencial del circuito informal de RAEE.

Bolivia no cuenta actualmente con políticas públicas en materia de RAEE. Sin embargo, a nivel gubernamental, se está desarrollando un trabajo conjunto entre el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Ministerio de Desarrollo Productivo y Plural para afrontar el reto de la gestión de los RAEE. Estas labores interministeriales favorecen el eventual desarrollo de políticas estatales y programas de capacitación. Se espera que en los próximos meses, la participación del sector TIC sea más activa, sobre todo para cubrir los vacíos normativos en el campo de la gestión de RAEE.

El principio de responsabilidad extendida del productor (REP) se aplica en ausencia de legislación sobre el sector. Es previsible que en un futuro este principio adquiera mayor relevancia en el Estado Plurinacional de Bolivia, que ha ratificado el Convenio de Basilea (véase el Anexo 2).

Uno de los grandes desafíos que enfrenta Bolivia es la ausencia de normativas, reglamentos y estrategias para la gestión adecuada de los RAEE. Es necesario fortalecer las iniciativas y capacidades nacionales en materia de instalaciones e infraestructuras para el desmantelamiento y reciclaje de RAEE. Bolivia participa activamente y conjuntamente con ONUDI en el proyecto "Fortalecimiento de Iniciativas Nacionales y Mejora de la Cooperación Regional para el Manejo Ambientalmente Racional de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) en Residuos de Aparatos Eléctricos o Electrónicos (RAEE) en países de América Latina" que servirá de línea base para trabajar en la elaboración de otros proyectos enmarcados en este contexto.



## 4.3 Brasil

Brasil posee una ley nacional denominada "Ley de la Basura" que establece que toda persona tiene responsabilidad en la generación de RAEE. Esta responsabilidad aplica a la industria, el comercio, los municipios y los consumidores.

Para el caso específico de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, el 5 de agosto de 2010, se aprobó la Ley Federal Nº 12.305 sobre Política Nacional de Residuos Sólidos destinada a dar un tratamiento adecuado a los RAEE. Asimismo, en la Ciudad de São Paulo se promulgó en julio de 2010 la Ley estatal N. 13.576 para el establecimiento de normas y procedimientos para el correcto y adecuado reciclaje, gestión y disposición de los RAEE. Brasil ratificó el Convenio de Basilea en el año 1993 en virtud del Decreto 875/1993.



Los marcos regulatorios de Brasil incluyen el Principio de Responsabilidad Compartida (PRC) en cuanto al ciclo de vida de los dispositivos eléctricos y electrónicos. Estos marcos establecen también el reconocimiento del residuo sólido como residuo reutilizable y reciclable, considerándolo como un bien económico y cuyo valor es también de tipo social, lo cual ha permitido calificar al sector como generador de trabajo e ingresos (Secretaría de Recursos Hídricos y Ambiente Urbano, 2014).

Las normativas mencionadas incluyen también instrumentos destinados a la creación de políticas nacionales y planes de acción para RAEE y residuos sólidos en general. Incluyen también directrices acerca de la recolección selectiva y la importancia de los sistemas de logística inversa.

En Brasil existen empresas especializadas en gestión de RAEE. Una vez recogidos, los dispositivos desechados pasan por un proceso de logística inversa, donde son desmantelados y retirados cada uno de los componentes, para luego ser clasificados individualmente. Las empresas recicladoras procesan los materiales reciclados para la obtención de materias primas tales como plásticos, hierro, aluminio, alambres y cables. Las sustancias peligrosas generalmente son sometidas a un proceso de neutralización mediante procesos químicos específicos.

Durante el proceso de reciclaje se recuperan algunos materiales como los monitores o tubos de rayos catódicos (CRT, *cathode ray tube*). También se gestionan a nivel local algunos tipos de baterías y lámparas de mercurio, que precisan de un proceso de difícil o costosa descontaminación.

El marco reglamentario de Brasil comprende además otros instrumentos vinculantes tales como el Decreto Reglamentario N° 7.404 del año 2010, la Ley No 9.605 del año 1998, donde se dispone sobre las sanciones penales y administrativas que se aplicarán eventualmente, como resultado de conductas y actividades peligrosas para el medio ambiente. A nivel local, el Estado de Rio de Janeiro posee la Ley N. 4.191 de septiembre 2003, que dispone sobre la política estatal de residuos sólidos y otras medidas.

El Decreto No 40.645 del año 2007 ordena la separación de residuos reciclables que han sido descartados por los organismos y entidades de la administración estatal, directa e indirectamente, en su origen, y los asigna a asociaciones y cooperativas de recicladores, entre otras medidas. En esta misma línea reglamentaria, se puede mencionar la Ley No 12.30 de agosto del año 2010, que dispone sobre la Política Nacional de Residuos Sólidos, y que modifica la Ley N° 9.605 de 12 de febrero de 1998.

#### 4.4 Chile

Chile no cuenta con una legislación específica en materia de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Actualmente los RAEE son tratados como residuos peligrosos cuando corresponde, de acuerdo al Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. En la actualidad se encuentra en debate en el Congreso chileno, un proyecto de ley general de gestión de residuos que introduce, entre otros temas, el principio de la responsabilidad extendida del productor para aparatos eléctricos y electrónicos. Este proyecto de ley establece que el organismo encargado de la regulación en esta materia es el Ministerio del Medio Ambiente y define la responsabilidad de los productores de productos prioritarios, para entregar información sobre sus productos puestos en el mercado, así como de sus procesos de recolección y valorización.



Respecto de la existencia de actores dedicados al manejo de los RAEE, Chile cuenta con tres empresas autorizadas y un programa de reacondicionamiento para la gestión de estos residuos. Las empresas se dedican al desensamblaje de equipos y el posterior envío de los componentes reciclables al exterior, enviando los otros componentes a disposición final. En caso que estos sean residuos peligrosos, se envían a un vertedero seguro. El programa de reacondicionamiento reacondiciona aparatos usados para su reutilización posterior. Este programa fue diseñado hace algunos años, con el objetivo de reducir la brecha digital.

Un tema importante para la implementación de la responsabilidad extendida del productor es el manejo de información. Dentro de este esquema, recientemente ha entrado en vigencia en Chile el Reglamento sobre el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) que fue aprobado y publicado en mayo de 2013. En virtud del mismo se crea una base de datos de fácil acceso al público en general, destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes generados en actividades industriales, no industriales o transferidos para su valorización o eliminación. Este registro dispondrá de información sistematizada clasificada por tipo de fuente o agrupación de fuentes, naturaleza, caudal y concentración de emisiones contaminantes que sean objeto de una norma de emisión. (Plataforma RELAC, 2015)

Adicionalmente, el registro contemplará la declaración o estimación de emisiones, residuos y transferencias de aquellos contaminantes que no se encuentren regulados en una norma de emisión, plan de descontaminación u otra regulación vigente, cuando se trate de emisiones que corresponden a fuentes difusas o que se estiman debido a que se encuentran en convenios internacionales suscritos por Chile. Las estimaciones las realizará el Ministerio del Medio Ambiente mediante la información que entreguen los diferentes órganos de la Administración del Estado. Asimismo, registrará la naturaleza, volumen y destino de los residuos sólidos generados por los establecimientos, de conformidad a lo dispuesto en el reglamento.

El RETC de Chile ha propuesto el cumplimiento de los objetivos siguientes:

- a) Facilitar el acceso a la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes;
- b) Promover el conocimiento de la información por parte de la ciudadanía;
- c) Constituir una herramienta de apoyo para la adopción de políticas públicas y de regulación;
- d) Constituir una herramienta para el diseño de una política de gestión ambiental encaminada a reducir la contaminación y avanzar hacia un desarrollo sostenible;
- e) Facilitar a quienes participan en el reciclaje regulado de RAEE información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes;
- f) Propender a generar una gestión ambiental más adecuada de las emisiones, residuos y transferencias de contaminantes por parte de la industria y municipalidades; y
- g) Generar un Sistema de Ventanilla Única como forma única de acceso y reporte con el fin de concentrar la información recibida en una base de datos que permita la homologación y facilite su entrega por parte de los sujetos obligados a reportar.

Adicionalmente, el Proyecto de Ley de residuos señala que se incorporará en el RETC la siguiente información relacionada con la REP:

- a) Los productores de productos prioritarios.
- b) Los sistemas de gestión autorizados.
- c) Los distribuidores o comercializadores de productos prioritarios, cuando corresponda.
- d) Los gestores autorizados.
- e) El cumplimiento de metas de recolección y valorización.
- f) Toda otra información que establezca el respectivo reglamento.

Actualmente, si un determinado actor desea desarrollar un proyecto o actividad de reciclaje de RAEE, necesita una autorización sanitaria otorgada por la Autoridad Sanitaria Regional. Adicionalmente, se requiere que el proyecto sea evaluado en forma preventiva a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), organismo que depende del Ministerio del Medio Ambiente. El permiso final, luego de la evaluación ambiental del proyecto, se denomina Resolución de Calificación Ambiental (RCA) y es fiscalizable por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Chile ha ratificado el Convenio de Basilea. Véase el Anexo 2.

## 4.5 Colombia

La República de Colombia posee una legislación específica en materia de RAEE. Se trata de la Ley N. 1672 de 2013 que establece los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de los RAEE que se generen en el territorio nacional del país.

A efectos de la aplicación de esta ley, se tendrán en cuenta algunos principios rectores, como la responsabilidad extendida del productor (REP) y la participación activa de productores, comercializadores y usuarios. Asimismo, la ley prevé la creación de estímulos, la descentralización, la innovación en ciencia y tecnología, consideraciones



sobre el ciclo de vida del producto, la producción, el consumo sostenible y la prevención de la contaminación. Estos conceptos son los principales desafíos a afrontar y se estima que esta legislación permitirá alcanzar soluciones para estos retos en Colombia. La Ley 1672 de 2013 se encuentra aún en proceso de reglamentación y se espera que concluya en 2015, e incluye el concepto de responsabilidad extendida al productor (REP).

Además de esta Ley, cabe destacar la Resolución No. 1297 de 8 de julio de 2010, mediante la cual se establecen, entre otras disposiciones, sistemas de recolección selectiva y para el manejo ambientalmente racional de residuos potencialmente peligrosos, como pilas y acumuladores.

La Resolución 1511 de 5 de agosto de 2010 establece un sistema de recolección selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se dictan otras disposiciones. Además, la Resolución 1512 de 5 de agosto de 2010, establece, entre otras disposiciones, un sistema de recolección selectiva y para el manejo ambientalmente racional de residuos de computadores y/o periféricos y se adoptan otras disposiciones.

Es importante señalar que Colombia ha ratificado el Convenio de Basilea en virtud de la Ley 253 de 1996.

En cuanto a la política pública, el Congreso de la República de Colombia ha establecido los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de RAEE. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible está actualmente bajo esta directriz formulando dicha política y reglamentando algunas obligaciones de los diferentes actores tanto públicos como privados involucrados en la gestión integral de los RAEE en razón del cumplimiento de tales lineamientos de política. Dentro del marco de la Política de Producción y Consumo Sostenible se han implementado algunos programas post consumo que obligan a los productores a implementar sistemas de recolección selectiva y el manejo ambientalmente racional de los RAEE.

En cuanto a las asociaciones dedicadas a la disposición final de estos residuos, actualmente existen sistemas colectivos para manejo de computadores y periféricos, luminarias y baterías. Los productores deben implementar de forma individual o asociativa sistemas de recolección y manejo ambientalmente racional de RAEE.

Colombia, no posee tecnología para los procesos de valorización de todos los tipos de RAEE. Los gestores de RAEE no utilizan tecnologías automatizadas o semiautomatizadas para el desensamblaje y recuperación de materiales. Básicamente el desensamblaje es manual y las partes recuperadas se exportan para su reciclaje y recuperación de materias primas en otros países.

Se considera que los procesos manuales de preparación para la reutilización, valorización y eliminación de RAEE pueden ser una fuente importante de empleo y de desarrollo empresarial dada la demanda del tratamiento de RAEE. Asimismo, el desarrollo o adopción de tecnologías de recuperación de materias primas de alto valor (metales preciosos, tierras raras, etc.) también pueden incentivar la inversión extranjera, la investigación y el desarrollo tecnológico.

En Colombia, los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones trabajan conjuntamente. La Ley 1672 de 2013, estableció obligaciones en el marco de sus competencias para varios ministerios y entidades estatales con el fin de tomar acciones para fortalecer la gestión integral y ambientalmente segura de los RAEE. Es importante destacar la participación activa del Gobierno (Ministerio TIC con Computadores para Educar y otras dependencias) y del sector productivo (Productores de AEE mediante los Sistemas de Recolección Colectiva o Individual).

Desde el año 2008, Colombia cuenta con apoyo financiero de la Cooperación Suiza – SECO y del Instituto Federal Suizo de Investigación y Prueba de Materiales y Tecnologías (EMPA) para la elaboración de estadísticas sobre RAEE. Se han realizado estudios de diagnóstico para estimar la generación de RAEE con el apoyo de la Universidad Nacional de Colombia en base a los residuos postconsumo de fuentes de iluminación y pilas primarias y secundarias. De ellos se han derivado algunas estimaciones del consumo aparente de AEE en Colombia. No obstante, aún se desconoce la generación actual de RAEE total y precisa en Colombia.

A pesar de poseer legislación específica sobre la materia, Colombia presenta algunos retos de gestión. Entre ellos se encuentran la falta de alternativas tecnológicas competitivas en el mercado frente a las alternativas de disposición que utilizan vertederos seguros, o la definición de un modelo que permita al país apostar por los procesos de valorización completa de los RAEE como una estrategia de desarrollo tecnológico y económico. Colombia espera promover una combinación tecnológica que sea fuente de empleos verdes (mano de obra calificada y no calificada) para los procesos destinados a la reutilización, valoración, eliminación, y valorización de materias primas de alto valor económico mediante el uso de tecnologías avanzadas.

Para resolver todos estos asuntos, el gobierno prevé establecer instrumentos de política y reglamentarios, adoptar estándares de gestión de RAEE, desarrollar tecnologías para la valorización o eliminación de las sustancias, mezclas o componentes peligrosos provenientes de los RAEE, etc. También prevé la implementación de políticas nacionales que fomenten y dirijan los recursos de la cooperación internacional, la inversión extranjera o la inversión local en la investigación, y el desarrollo o adopción de tales tecnologías para una correcta gestión de los RAEE.

#### 4.6 Ecuador

Ecuador cuenta con una reglamentación nacional en materia de desechos peligrosos, desde la Constitución de la República del Ecuador publicada en 2008, cuyo artículo 15 establece la prohibición de la introducción de desechos peligrosos al país. Ecuador ratificó el Convenio de Basilea el 24 de mayo de 1993.

Ecuador tiene vigente una Ley de Gestión Ambiental desde el año 1999 y una normativa secundaria denominada “Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente”. Este último, estableció el Sistema de Gestión de Desechos Peligrosos que se fundamentaba inicialmente sólo en las responsabilidades de los generadores a nivel de sectores productivos y de servicio, así como de los gestores que administran los desechos peligrosos generados.



En febrero de 2012, el Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE) estableció el principio de responsabilidad extendida del productor (REP) en el Acuerdo Ministerial No. 161 sobre el “Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales”, el cual modifica el primer sistema, estableciendo el marco para el Sistema Nacional de Control de la Gestión de Desechos Peligrosos y Especiales con el establecimiento del principio REP (aplicable al importador), lo cual implica involucrar a actores tales como fabricantes nacionales e importadores de productos.

Este enfoque complementario cubre los residuos generados a partir de los productos de consumo masivo. Específicamente para el asunto de los RAEE, en enero de 2013, el Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE) publicó en el Registro Oficial No. 881 la Política Nacional de Post-Consumo de Equipos Eléctricos y Electrónicos en el Acuerdo Ministerial No. 190, cuyo objetivo general es establecer el modelo de gestión de Equipos Eléctricos y Electrónicos en desuso en el marco de aplicación del principio de la responsabilidad extendida y la participación activa del Estado y de la población. Este Acuerdo cataloga a los RAEE como una corriente de desechos peligrosos y especiales. Por esto la política aplicable establece principios como el “Principio de precaución”, el “Principio de la cuna a la tumba” o el Principio de quien contamina paga”.

A fin de cumplir con el objetivo general de establecimiento de una política de postconsumo para la gestión de RAEE, se han desarrollado políticas específicas. Estas políticas establecen lineamientos de gestión para dar una solución ambientalmente adecuada a este tipo de desechos, en base a la legislación ambiental aplicable. Esto permite contribuir significativamente a la protección del medio ambiente, pues reduce el impacto ambiental por la disposición inadecuada de estos desechos en botaderos o vertederos. Además se evitan otros impactos en caso de incineración a cielo abierto.

Ecuador cuenta con el Acuerdo Ministerial No. 191 que es un instructivo para la gestión de teléfonos celulares desechados. El Acuerdo establece una meta de recolección del 3% de celulares desechados y los mecanismos de control respectivos para importadores y gestores de esos dispositivos. (RECICLAMETAL, 2014) Este instructivo se deriva de la aplicación de la política establecida en el Acuerdo Ministerial No. 190, considerando que los celulares en desuso forman parte del flujo de RAEE. Para el caso específico de equipos celulares obsoletos, además del Acuerdo Ministerial No. 191, el país cuenta con normativa establecida por el Comité de Comercio Exterior (COMEX), a través de las resoluciones y medidas siguientes:

- Resolución No. 067 de junio de 2012, por las que COMEX restringe las importaciones de celulares por cupos, las cuales fueron distribuidas entre 33 importadores según se determina en el Anexo I de la resolución mencionada.

- El Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE) elabora la política de reciclaje de celulares y propone la tasa de reciclaje para el cálculo del cupo que es adicional al cupo normal establecido en tal resolución.
- Resolución No. 69 de julio de 2012, por la que COMEX sustituye el Anexo I de la Resolución No. 67, recalculando las cuotas anuales de importación.
- Resolución No. 100 de diciembre de 2012, por la que COMEX establece el cupo máximo adicional al cual puede tener acceso el importador según tasa de 2.5 a 1.

Según el Acuerdo Ministerial No. 191, los importadores y fabricantes nacionales de equipos celulares, deben presentar un programa para la gestión de estos equipos cuando superan su vida útil. De la misma manera, están obligados a reportar de forma mensual al MAE las cantidades de móviles en desuso, recolectados y posteriormente entregados a los gestores, quienes también remiten una declaración mensual de su gestión.

COMEX supervisa el número normal y adicional de importación de celulares. En ese marco reglamentario, el MAE envía al COMEX datos (basados en declaraciones de datos) con los que COMEX calcula el número de unidades adicionales al cupo normal de importación, tomando como parámetro una tasa de 2,5 a 1, o a su vez de 5 a 2, que en términos enteros significa que por cada 5 celulares gestionados, el importador podrá traer dos equipos nuevos adicionales a su cupo normal de importación.

Como resultado, entre julio de 2013 y diciembre 2014 se han recolectado 587.732 unidades de celulares, que han sido entregados a gestores para la separación de sus componentes, desmantelamiento y exportación.

Con esta reglamentación el país atiende la obligación del Estado en cuanto a:

- Dar cumplimiento con lo establecido en los artículos 396 y 397, numeral 3, de la Constitución de la República del Ecuador.
- Fortalecer el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y especiales en el país, combatiendo la contaminación ambiental.
- Reforzar el cambio en los patrones de conducta de los consumidores, importadores y fabricantes de productos, orientándolos a responsabilizarse de la calidad de los productos que consumen, importan o fabrican (respectivamente) y los hace responsables de la gestión de desechos en conjunto con el Estado.

En líneas generales, cualquier persona o empresa que genere RAEE, debe entregarlos a los gestores autorizados. Actualmente en el país las empresas gestoras llegan hasta la fase de desmantelamiento primario y posterior exportación de los componentes, sujetándose a lo que establece el Convenio de Basilea. Existen, actualmente nueve gestores que cuentan con permiso ambiental para diferentes fases de la gestión de residuos (almacenamiento, transporte, desmantelamiento).

Durante el año 2015, el Ministerio del Ambiente de Ecuador formuló una propuesta de norma técnica para la Aplicación del Principio de Responsabilidad Extendida a equipos eléctricos y electrónicos en desuso. Este instructivo establecerá las responsabilidades de los fabricantes e importadores en la gestión, y de la misma manera que en otras políticas post consumo, se establecerá una meta nacional de recolección anual.

A su vez, el país participará como parte del Proyecto Regional de Gestión de Desechos Electrónicos en América Latina de ONUDI.

#### 4.7 Paraguay

Paraguay no posee una legislación específica sobre RAEE, sin embargo en su Constitución existen varios artículos que tutelan el medio ambiente y otros derechos conexos. En su artículo 'De la calidad de vida' (Art 6º), 'Del derecho a un ambiente saludable' (Art. 7º), 'De la protección ambiental' (Art. 8º), 'Del derecho a la salud' (Art. 68º), se tratan temas vinculados al cuidado del ambiente.

Existen además varias leyes como la Nº 1.561/2000 que crea el Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM), el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y la Secretaría del Ambiente (SEAM). Estos organismos oficiales



tienen el objetivo de coordinar todo lo relativo a la definición, supervisión y evaluación de las políticas medioambientales.

La Ley N° 42/90 prohíbe la importación, el depósito y la utilización de productos considerados residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas, y establece las penas correspondientes a su incumplimiento. Paraguay también cuenta en su marco regulatorio ambiental, con la Ley N° 294/93 y su correspondiente Decreto Reglamentario que declara obligatoria la realización previa de una evaluación de impacto ambiental (EIA), para todas las obras o actividades humanas que puedan potencialmente afectar el medio ambiente.

El país cuenta, además con la ley N. 3956 de Gestión integral de residuos sólidos, cuya autoridad de aplicación es la Secretaría del Ambiente. El Código Penal paraguayo vigente desde el año 1997, en virtud de la Ley N° 1.160/97, tipifica y sanciona los delitos que afectan al medio ambiente. El Ministerio Público ha creado una unidad especializada en delitos contra el ambiente para velar por el cumplimiento de la legislación vigente.

A nivel internacional, el Convenio de Basilea fue ratificado por la República del Paraguay mediante Ley N. 567 de 1995.

La ausencia o dispersión de la legislación y la falta de reglamentos específicos sobre RAEE, genera una situación preocupante en cuanto al tratamiento de tales residuos en el país. El tema ha comenzado a ser tratado con más intensidad por las instituciones pertinentes para buscar soluciones a problemas conexos. Uno de estos problemas radica en la falta de concienciación de la población respecto de la disposición adecuada de desechos en este país.

El vertedero de residuos sólidos Cateura, el principal del país, cubre la recolección de la Ciudad de Asunción y de otras ciudades de los alrededores, y se encuentra en un proceso de optimización. Cateura ha dado notoriedad mediática al problema de la gestión de residuos y gracias a esto ha crecido la concienciación de la población sobre la importancia de la gestión de los residuos.

En los estudios disponibles respecto al tipo y volumen de los residuos generados no se hace mención específicamente a la presencia de residuos electrónicos. Se entiende que los RAEE son asimilados en este país dentro de los residuos sólidos en general.

En 2002, la Secretaría Técnica de Planificación de Paraguay estableció que la gestión de los residuos sólidos requiere mejoras importantes. La tasa de generación de residuos sólidos urbanos promedio varía de 0,5 kg a 1,8 kg por persona y día. Según un informe de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC) del año 2008, la población urbana con acceso al servicio de recolección domiciliar de basura había subido del 57% en 2002 a un 58,6% en 2008. La actividad de recolección fue realizada por los municipios en el 66% de los casos, mientras el 30% de las ciudades utilizaba los servicios de empresas privadas y en un 4% de los casos existía una combinación de ambas modalidades. Como resultado, se estima que el 72% de los residuos sólidos son dispuestos en vertederos a cielo abierto; 24% en vertederos controlados y 4% en vertederos controlados y operados manualmente. En conclusión, los municipios de Paraguay trabajan para establecer sistemas de recolección selectiva y adecuada de residuos y programas de reciclaje en sus ciudades. (SIGRAEE , 2014)

#### 4.8 Perú

El Perú presenta un acelerado proceso de crecimiento de la industria de las tecnologías de la información y comunicación, lo cual ha dado origen a un nuevo problema social y ambiental, el manejo y control de los volúmenes crecientes de aparatos y componentes eléctricos y electrónicos obsoletos, en especial los que originados por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La venta de equipos eléctricos y electrónicos se ha incrementado en los últimos años, y es tan solo cuestión de tiempo el que estos sean descartados por los usuarios y se conviertan en residuos. El avance tecnológico conlleva grandes mejoras en la calidad de vida de las poblaciones, pero a su vez tiene efectos acumulativos dañinos para el medio ambiente, como es el caso de los RAEE, que deben ser gestionados y tratados adecuadamente.



Los estudios realizados con el apoyo de la Cooperación Suiza indican que para el año 2015, aproximadamente, se generarán en Perú 150.000 toneladas de RAEE, principalmente de computadoras y equipos de comunicación



usados (Ministerio del Ambiente de Perú, 2014). En el país existen alrededor de 25,9 millones de teléfonos celulares activos y 4 millones de computadoras, y en promedio, cada dos años se renueva un equipo celular y cada cinco a siete años una computadora, ya sea de escritorio o portátil. Esta renovación se hace porque los equipos cumplieron su vida útil o porque el avance de la ciencia y la tecnología los vuelve anticuados cada cierto periodo, convirtiéndolos en RAEE.

Perú posee un Reglamento específico para la gestión de RAEE bajo el Decreto Supremo N. 001-2012 del Ministerio del Ambiente (MINAM), denominado “Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos”. En este instrumento legal se detallan los derechos y obligaciones para la adecuada gestión y manejo de los desechos de estos dispositivos a través de las diferentes etapas de manejo, es decir, generación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, reaprovechamiento, así como su disposición final. Los diferentes actores participan en las actividades de manejo responsable. Tiene como finalidad mejorar las condiciones de vida de la población y mitigar el impacto de la gestión de los RAEE en el ambiente y especialmente en la salud de las personas.

Este Reglamento establece las responsabilidades de los actores involucrados en el manejo de los RAEE y en la producción de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE). El reglamento propone un trabajo conjunto con las municipalidades, los operadores de RAEE y los consumidores o usuarios de AEE, para que asuman la responsabilidad de algunas etapas de esta gestión, como parte de un sistema de responsabilidad compartida, diferenciada y con un manejo integral de los residuos sólidos.

Perú también cuenta con la Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314 del año 2000. Esta ley se aplica a las actividades, procesos y operaciones de gestión de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo los residuos sólidos generados por todos los sectores económicos. La ley comprende también las actividades de depósito y tránsito de estos residuos por el territorio nacional.

En cuanto a políticas públicas del Estado, el Ministerio del Ambiente ha desarrollado campañas públicas logrando recolectar 21 toneladas de RAEE en 2010 y 2011, en Lima. En 2012 se recopilaron 14 toneladas en Lima, Callao, Huancayo, Trujillo; Arequipa logró acopiar aproximadamente 22 toneladas de RAEE. Estos residuos, han sido reaprovechados y tratados de forma adecuada por los operadores autorizados de RAEE. Por otro lado, a fines de 2013 han sido aprobados 2 planes de manejo de RAEE por parte de entidades del sector privado avalados por el Estado. (Ministerio del Ambiente de Perú, 2014)

El gobierno del Perú ha puesto en marcha conjuntamente con el sector privado una iniciativa para promover y ejecutar un proyecto destinado al manejo de RAEE denominado “Responsabilidad Social Empresarial para el Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en el Perú – RAEE PERÚ”, en el que colaboran el Ministerio del Ambiente, la Secretaria Federal Suiza de Asuntos Económicos (SECO) y el Instituto Federal Suizo para la Investigación y Prueba de Materiales y Tecnologías, (EMPA). Este programa tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de la población local, a través de la organización de programas formales de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, reduciendo de esta manera los impactos negativos en el ambiente y en la salud humana, fortaleciendo las capacidades locales y fomentando actividades económicas sostenibles. (Ministerio del Ambiente de Perú, 2014)

Es importante desatacar que el Ministerio del Ambiente y la Cooperación Suiza (EMPA) han firmado un acuerdo por el cual se ha desarrollado el proyecto “Industrias Sostenibles del Reciclaje”, que facilita la asistencia técnica para promover la gestión y manejo de los residuos de AEE y aplica el principio de responsabilidad extendida del productor (REP).

Finalmente, y en concordancia con la Política Nacional del Ambiente, eje de Gestión Integral de la Calidad Ambiental, Perú ha establecido lineamientos de residuos sólidos; además, el Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA) de 2011 ha establecido la meta de que el 100% de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos sean reaprovechados y eliminados adecuadamente. (Ministerio del Ambiente de Perú, 2014)

## 4.9 Uruguay

En Uruguay no existe una reglamentación unificada sobre RAEE; sin embargo, el país cuenta con una reglamentación general sobre residuos y la protección ambiental, que son aplicadas para cubrir eventuales vacíos legales asociados a la gestión de RAEE.

En cuanto a la existencia de instrumentos internacionales vinculantes en materia de RAEE, el Convenio de Basilea fue ratificado por Uruguay en 1991 en virtud de la Ley N° 16.221. Además, el país alberga al Centro Coordinador del Convenio de Basilea y al Centro Regional del Convenio de Estocolmo para América Latina y el Caribe. En ese sentido, Uruguay se constituye en un referente de la región en este tema ya que presta servicios no solo localmente sino también a los países de la región.



Uruguay cuenta con un marco de políticas públicas para la gestión de residuos y en especial sobre los RAEE. Existen algunas iniciativas impulsadas desde el Gobierno Central, los Gobiernos Departamentales y otras instituciones públicas como la Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Plan Ceibal y el Laboratorio Tecnológico del Uruguay. Sin embargo, es necesario que el país unifique y consolide una política específica en materia de RAEE.

Actualmente, el país no cuenta con asociaciones especializadas para la disposición final de RAEE, pero existen algunos emprendimientos privados para la gestión de estos residuos y también iniciativas para su recolección. Uruguay dispone de tecnologías limitadas para la gestión de algunos RAEE (desmantelamiento y recuperación de metales no ferrosos) y las previstas en el Convenio de Basilea para el manejo transfronterizo. En lo atinente a la disponibilidad de tecnología para tratar RAEE, el país no dispone de tecnologías adecuadas, salvo las previstas en la aplicación del Convenio de Basilea.

La participación del Sector TIC se ha limitado a programas específicos de gestión de residuos de poca envergadura, como campañas de recolección de teléfonos móviles, teléfonos fijos y ordenadores personales.

El concepto de responsabilidad extendida del productor es aplicado actualmente a la gestión de residuos como envases, residuos industriales y agroindustriales. Se espera en el futuro aplicar el concepto de responsabilidad extendida a los RAEE.

Algunos de los retos que afronta el país para una correcta gestión de RAEE, se relacionan con la ausencia de planes de gestión coordinados, limitaciones de escala, y sobre todo la baja divulgación, sensibilización y concientización por parte de la población sobre este asunto. Asimismo, el país tiene como reto principal acordar entre los distintos actores involucrados un plan de gestión de RAEE a nivel nacional e implementarlo. Existe un grupo de trabajo en la órbita de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente) para elaborar un proyecto de ley sobre residuos sólidos (en general) que incluya los RAEE.

A nivel internacional, el Ministerio de Industria, Energía y Minería y otros organismos han firmado en 2014 un convenio con el Instituto VTT de Finlandia para la elaboración de un proyecto integral de gestión de RAEE, que está siendo finalizado.

Respecto a la población en general, se han llevado algunas campañas de concienciación, necesarias para una mayor educación en relación con este asunto.

#### 4.10 República Bolivariana de Venezuela

Actualmente, Venezuela no posee una legislación específica sobre RAEE, aunque toma como referencia las normativas establecidas en materia de desechos comunes. Entre ellas se encuentran aquellas que hacen alusión a la protección del ambiente y el manejo de los RAEE, como son en particular, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (en su capítulo IX -De los derechos ambientales), la Ley del Plan de la Patria (cuyo objetivo es preservar la vida en el planeta y salvar a la especie humana), y la Ley Sobre Sustancias Materiales y Desechos Peligrosos.



Estas normativas hacen mención a los RAEE, pero no establecen lineamientos específicos para su gestión. En cuanto a la situación legislativa, el país se encuentra actualmente revisando normativas internacionales, leyes nacionales y además se prevé la elaboración de un instrumento jurídico vinculante para el manejo de RAEE. Los proyectos legislativos sobre RAEE de Venezuela tienen previsto contemplar el principio de la responsabilidad extendida del productor.

Venezuela ha ratificado el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, a través de la Ley Aprobatoria, firmada y publicada en Gaceta Oficial Nº 36.396 de 16 de febrero de 1998.

En lo que a políticas públicas sobre RAEE se refiere, no existen políticas ambientales establecidas a tal efecto. Sin embargo, se prevé la conformación de mesas intergubernamentales para la coordinación de acciones para la elaboración de propuestas de políticas públicas ambientales orientadas específicamente a la gestión de los RAEE.

Los procesos de disposición final de RAEE se encuentran a cargo de cinco empresas nacionales privadas que desarrollan actividades de gestión de RAEE. Estas realizan los procesos de recolección, almacenamiento, tratamiento, desmantelamiento de equipos, dirigiendo a la reutilización los materiales recuperables, chatarra, vidrio, plásticos, etc. Estas empresas exportan las placas de circuitos impresos a instalaciones de gestión en el extranjero al amparo del Convenio de Basilea.

Venezuela tiene algunas limitaciones respecto a disponibilidad de tecnología para la gestión de RAEE. En este sentido, el gobierno ha propuesto trabajar en una mesa estratégica conjunta e interministerial sobre la capacidad tecnológica del país para la gestión de RAEE. Está prevista la participación de actores gubernamentales, incluyendo el Ministerio del Poder Popular para el Eco Socialismo, Hábitat y Vivienda (MPPEHV), el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT), el Ministerio del Poder Popular para Relaciones Exteriores (MPPRE), el Ministerio del Poder Popular de Industrias (MPPI), y el Ministerio del Poder Popular para el Comercio (MPPC) a fin de analizar este asunto y elaborar normativa sobre el mismo.

El gobierno ha decidido poner en práctica planes de capacitación sobre RAEE. Entre los programas definidos se incluyen cursos en línea del Ministerio del Poder Popular para la Educación, Ciencia y Tecnología. Venezuela espera promover campañas de educación y recolección de RAEE en medios públicos, el fortalecimiento de alianzas con el sector privado para la gestión eficiente de los RAEE, la difusión de campañas de sensibilización y difusión sobre RAEE y sus impactos ambientales, y la capacidad de reducir el impacto mediante una gestión adecuada.

Venezuela participa también en el proyecto impulsado por ONUDI.

## 5. Papel de las partes interesadas para la gestión sostenible de RAEE

El papel de las distintas partes interesadas para lograr una gestión sostenible de RAEE debe determinarse considerando el ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE). Definir claramente dichos papeles es fundamental para garantizar la sostenibilidad ambiental de la gestión de estos residuos en la región. A continuación se presentan algunos de los actores más relevantes en el proceso de gestión sostenible de los RAEE.

**Productores o fabricantes de AEE:** una de las principales responsabilidades de este grupo es la gestión integral y disposición de los RAEE. Otras responsabilidades son: aceptar la responsabilidad jurídica si los artículos que fabrican producen daños ambientales, informar detalladamente de la composición de sus dispositivos y la forma en que deben tratarse al final de su vida útil, e informar a los consumidores sobre la prohibición de eliminar los RAEE junto con los residuos domiciliarios. Asimismo, deben establecer un sistema de recolección de los RAEE de fácil acceso para la ciudadanía, garantizar la gestión adecuada de los aparatos en todas las etapas (recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y/o valorización y/o disposición final), y asumir los costos de la recolección selectiva y la gestión ambiental de los residuos. Durante la fabricación de los equipos se deben introducir estándares de ecodiseño que faciliten el reciclaje y la reutilización de materiales al final de su vida útil.

**Consumidores de AEE:** su papel es fundamental, ya que son ellos quienes deciden adquirir o cambiar sus aparatos eléctricos y electrónicos cuando consideran que deben renovarlos. Si bien el usuario trata de acceder a lo último en tecnología, debe entender que su residuo podría ser reutilizado o reciclado dentro de la cadena de valor de los RAEE. El usuario tiene la responsabilidad de elegir bien sus productos, procurando extender la vida útil de sus dispositivos al máximo. Los consumidores deben adquirir dispositivos que respeten los estándares medioambientales para ampliar su ciclo de vida y promover su reutilización. Estos son algunos de los hábitos que pueden ponerse en práctica para evitar el aumento de los RAEE. Asimismo, es fundamental que los usuarios no desechen sus RAEE con la basura doméstica o de empresa; en su lugar, deben desplazarse a los puntos de recogida establecidos o a los lugares donde reciben el tratamiento adecuado.

**Gestores de residuos:** son las entidades encargadas de la gestión de los RAEE a través de la cadena de gestión y disposición final. Su papel está asociado a cada una de las funciones desarrolladas en las etapas del proceso: recolección, desmantelamiento, tratamiento y disposición final. Serán los encargados de garantizar procesos ambientalmente responsables y bajo procesos seguros. Estos gestores incluyen empresas públicas o privadas de reciclaje, reacondicionamiento y desensamblaje de RAEE. Deben estar autorizadas y formalizadas como requisito para participar en el proceso, y deben de cumplir los estándares técnicos, ambientales y de calidad que se establezcan para la gestión de los RAEE; asimismo deben de asegurar los procedimientos adecuados que apliquen los criterios de calidad del producto original. Los gestores deben cumplir la normativa ambiental vigente e identificar los riesgos asociados a la gestión de RAEE, como por ejemplo, la contaminación ambiental o la exportación ilegal a otros países.

**Gobiernos nacionales y municipales:** por su parte, el Estado debe establecer leyes que determinen la responsabilidad de los productores y su obligación de gestionar los equipos al final de su vida útil. Además, debe promover la reutilización de los RAEE, informar a los consumidores sobre la prohibición de arrojar RAEE junto con los desechos domiciliarios y, a su vez, comunicar que los RAEE deben ser entregados en los puntos de recolección habilitado. Se recomienda que los Gobiernos diseñen políticas públicas para la gestión de los RAEE, considerando aspectos clave tales como:

- desarrollar un marco reglamentario basado en el principio de la responsabilidad extendida del productor (REP) a través del cual se regulen los aspectos más relevantes concernientes a los RAEE. Este marco debería garantizar el cumplimiento de las obligaciones y el respeto a los derechos de cada actor involucrado en el sistema. Se recomienda asimismo establecer las acciones y sanciones pertinentes contra los actores que no cumplan con las obligaciones establecidas al respecto;
- establecer políticas de educación, salud y medio ambiente, en coordinación con el sector privado y las organizaciones de la sociedad civil;
- desarrollar acciones de concientización ambiental y de salud de la población;
- fomentar la creación y formalización de empresas y entidades dedicadas al reacondicionamiento, reciclaje y disposición final de los RAEE, mediante la agilización de los trámites que autoricen su funcionamiento;

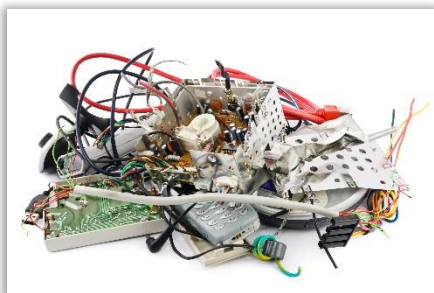
- implementar medidas efectivas de control del contrabando, la importación y la comercialización ilegal de AEE, componentes y partes;
- mejorar los controles de exportación e importación de RAEE, para garantizar un proceso de manejo ambientalmente racional de éstos; y
- fomentar programas y convenios de investigación que ayuden a optimizar la gestión integral de los RAEE y la innovación encaminada a minimizar la generación de éstos.

Se recomienda que los municipios o gobiernos locales colaboren en los procesos de gestión de los RAEE para armonizar sus estrategias y programas municipales cuando sea posible, especialmente en la recolección y sensibilización de la población en su jurisdicción.

**Distribuidor de AEE:** el papel de las empresas de distribución de AEE es colaborar en el proceso de gestión de RAEE. Deben disponer de mecanismos adecuados para seleccionar productos de fabricantes e importadores responsables y de confianza que cumplan los requisitos ya indicados. Además, deben proporcionar los puntos de recogida de los RAEE con criterios de volumen y eficiencia, así como fomentar la concienciación sobre el reciclaje.

Otros actores importantes en el proceso de gestión de RAEE son, entre otros, las Asociaciones Sectoriales del sector TIC, los organismos internacionales especializados en RAEE y el sector académico.

## 6. Obstáculos y desafíos para la correcta gestión de RAEE en América Latina



Existen algunos obstáculos y limitaciones propios de la región que no le permiten enfrentar todavía con eficacia los desafíos para lograr la aplicación de políticas ambientales tendentes a reducir los RAEE y/o reutilizarlos como materia prima para nuevos dispositivos. Estos desafíos han sido puestos de manifiesto por los actores de la región en los últimos años. Así, en 2010 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) junto con la Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe (RELAC), mencionó algunos de ellos en su publicación *“Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe”*. El informe reconoce que los RAEE son un desafío de las sociedades de la información y del conocimiento, y ratifica la importancia

de estimular iniciativas para lograr una gestión sustentable, convirtiendo a ésta en una obligación y al tiempo en una oportunidad. (UNESCO-RELAC, 2010)

En este estudio se describen experiencias y desafíos en relación con la gestión de los RAEE de quienes han contribuido al mismo.

### 6.1 Vacíos legales sobre gestión de RAEE

Tal y como se describe en el capítulo 4, en los países de la región existe reglamentación ambiental asociada a la gestión de residuos sólidos en general; sin embargo, son muy pocos los países que poseen legislación específica para la gestión de RAEE. En este marco, existen vacíos legales importantes como la exclusión del principio de responsabilidad extendida del productor o la falta de definición de responsabilidades en el proceso de gestión de RAEE. Como muestra, se podría citar el ejemplo de los Operadores de Telecomunicaciones. Estos operadores no son reconocidos como distribuidores de RAEE, aunque han asumido las cargas operativas y financieras de los programas de gestión de RAEE, cuando en realidad esto debería ser una responsabilidad del productor. (GSMA Latin America, 2014)

Otro de los grandes retos es la falta de reconocimiento de la reutilización como una de las alternativas de gestión de los RAEE. Esto disminuye el potencial de desarrollo de nuevos negocios sostenibles de reutilización responsable en la región. Este vacío legal se relaciona también con otros que impiden la exportación de residuos y equipos en desuso para su manejo ambientalmente racional fuera de las fronteras de la región. Esto agrava los problemas internos, pues en algunos países no existe la suficiente capacidad tecnológica e infraestructura para gestionar los RAEE de manera eficiente y bajo procesos formales y controlados.

### 6.2 Gestión sostenible durante el ciclo de vida de los RAEE

En América Latina existe el reto de controlar los procesos de tratamiento de RAEE a nivel local y fuera de la jurisdicción regional. Para esto es importante definir mecanismos voluntarios y obligatorios que permitan controlar eficazmente las actividades de gestión, incluyendo los servicios de recolección, transporte, reciclaje, reutilización y disposición final de los RAEE.

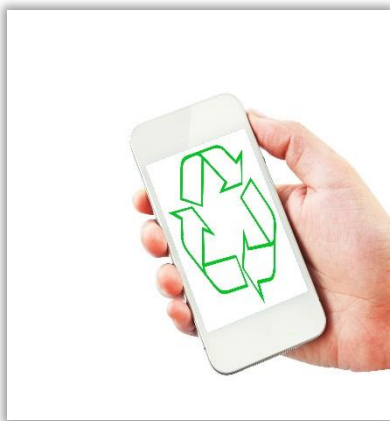
Durante las fases de recolección y transporte, pueden ocurrir incidentes que generen riesgos ambientales por una mala gestión de los residuos. Por ejemplo, puede haber un almacenamiento temporal de RAEE en condiciones inadecuadas, fugas de RAEE o procesos de gestión no controlados. Por tanto, es muy importante que los gestores tengan mecanismos de trazabilidad adecuados de dichos procesos.

En las fases de reciclaje y disposición final suelen ocurrir episodios de reciclaje informal debido al valor económico de los RAEE. También, existe el riesgo de exportación ilegal a otros países. Según el estudio sobre Flujos de RAEE en Estados Unidos, *“Quantitative Characterization of Domestic and Transboundary Flows of Used Electronics, Analysis of Generation, Collection, and Export in the United States”* elaborado por investigadores del MIT, en el año 2010 se detectaron exportaciones de RAEE como si fueran equipos aún en funcionamiento a varios países del

mundo, incluida América Latina. Hubo exportaciones de TVs y monitores con destino a México, Venezuela, Paraguay y China. Los destinos de teléfonos móviles fueron Hong Kong y países de América Latina y el Caribe como Paraguay, Guatemala, Panamá, Perú y Colombia. (Duan et al, 2013)

Por tanto, es necesario un marco político y reglamentario para controlar este tipo de actividades en los países de América Latina. Esto permitirá garantizar la sostenibilidad de la gestión de los RAEE en la región.

### 6.3 La responsabilidad extendida del productor como política de Estado



La responsabilidad extendida del producto (REP) es “una política ambiental en la cual la responsabilidad del productor por un producto está extendida hasta el estado de postconsumo del ciclo de vida del producto”. (OCDE, 2000) La idea fundamental que subyace tras el principio de la REP es proveer un incentivo económico a los productores para que tomen en consideración aspectos medioambientales en las fases de diseño y fabricación de sus productos, para que la gestión de residuos se pueda en última instancia mejorar. El principio de la REP pretende desplazar la responsabilidad de la gestión de residuos (administrativa, financiera y/o física) del gobierno o municipalidades (y por consiguiente de los contribuyentes) a todas las entidades que producen y venden productos que finalmente se convertirán en residuos.

Desde una perspectiva teórica más amplia, el principio de la REP representa también un cambio fundamental respecto del principio “quien contamina paga” (*polluter-pays-principle (PPP)*), pues con la REP el consumidor que desecha los residuos no es considerado el principal responsable de las necesidades de gestión de residuos. En cambio, se insta al agente económico que obtiene beneficios derivados de la producción y venta del producto (esto es, el productor y/o distribuidor) a asumir un papel preponderante.

El razonamiento lógico y el incentivo económico de este principio se basa en la idea de que los productores, a través del ecodiseño, pueden diseñar productos que duren más y sean más fáciles de reciclar. De esta forma se reduce el costo de la gestión de residuos para el reciclador y, en consecuencia, para el productor. La REP aparece en reglamentaciones de principios de 1990 en algunos países europeos, especialmente para los residuos de envases, y desde entonces se ha extendido a toda la Unión Europea y fuera de ella, convirtiéndose en la piedra angular de diferentes Directivas de la UE sobre los principales flujos de residuos, como los envases, los vehículos al final de su vida útil, los residuos eléctricos y electrónicos, las baterías y muchos otros.

A pesar de la justificación teórica del principio de la REP, aún no se ha demostrado su eficacia en relación con los cambios impulsados por el ecodiseño, particularmente en los casos complejos de flujo de residuos como el de los AEE modernos. La implementación de la REP tampoco ha demostrado hasta ahora ser una práctica que ayude a asignar el costo real de la gestión de residuos de cada producto fabricado a cada productor. Un productor que invierte en un mejor diseño asume un costo adicional por lograrlo, pero no hay garantías de que obtendrá beneficios por este diseño mejorado que reduce los costos de la gestión de los residuos.

La financiación de las actividades de gestión de residuos y la asignación de las responsabilidades económicas a lo largo de la cadena de valor de los RAEE, ha demostrado ser un reto tanto en países que disponen de un esquema de gestión de residuos como en países que están analizando potenciales arquitecturas de sistemas de recuperación. La manera en que las partes interesadas contribuyen financieramente a las diferentes actividades varía de un lugar a otro y con los modelos de negocio propuestos. En los capítulos siguientes se describen las alternativas para afrontar los desafíos asociados a modelos de negocio sostenibles.

### 6.4 Desconocimiento de la gestión de RAEE

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), señala que los RAEE siguen siendo un tema nuevo en países en vías de desarrollo y en economías emergentes. En términos generales, el tratamiento de los RAEE y la industria del reciclaje han sido reconocidos y establecidos sólo en los últimos años. Ha pasado más de una década desde que las autoridades regulatorias nacionales e internacionales comenzaron a desarrollar políticas

(iniciadas en 1990 en Suiza) para abordar el reto de la gestión y tratamiento de los RAEE. En comparación con los flujos de residuos tradicionales o residuos sólidos urbanos, la gestión de los RAEE plantea retos únicos y complejos. (Magalini, 2015) Entre estos se destacan:

- La **heterogeneidad de los dispositivos** (o aparatos), en términos de tamaño, peso, función y composición material (la mayoría de estas propiedades cambian con el tiempo), que subsecuentemente influyen en el impacto medioambiental al final de la vida útil.
- La continua introducción de nuevos productos con características diferentes, como el cambio del pesado tubo de rayos catódicos (CRT, *cathode ray tube*) por monitores de cristal líquido (LCD, *liquid crystal display*) en los televisores; la introducción de tabletas, acompañadas de una reducción progresiva del promedio del ciclo de vida de los productos que exigen el **desarrollo continuo de tecnologías para el tratamiento de estos residuos**.
- La presencia o la eliminación gradual de ciertos componentes o **sustancias peligrosas** en los aparatos, tales como las sustancias que agotan la capa de ozono, el mercurio y otros metales pesados, que requieren de un tratamiento apropiado.
- El **uso relativamente alto de ciertos metales preciosos y de recursos especiales** (i.e.: oro, plata, rutenio, indio, metales del grupo del platino, los materiales raros y nobles) y los desafíos en la recuperación debido a la naturaleza "dispersa" de elementos con una baja concentración y la complejidad tecnológica asociada a la recuperación de estos metales en el proceso de reciclaje.
- El **grupo diverso y numeroso de actores involucrados en las diferentes actividades de la vida útil del producto**, tales como recolección, reciclaje, tratamiento, reutilización, restauración, desecho de los residuos y la exportación de productos y fracciones de productos.

Estos retos son patentes en los procesos de gestión y reciclaje formal e informal. Así, el PNUMA señala que el éxito futuro de la innovación tecnológica en gestión de RAEE en entornos con fuerte actividad informal depende de modelos de negocio alternativos con incentivos financieros que permitan al sector informal utilizar procesos de reciclaje "seguros". Sin embargo, también menciona que aquellas operaciones de reciclaje especializadas y "peligrosas" deben transferirse a recicladores formales. (PNUMA, Iniciativa Step, 2009)

## 6.5 Disponibilidad y transferencia de la tecnología

En la mayoría de los países de América Latina tanto la tecnología disponible para el reciclaje como el número de gestores especializados en RAEE son limitados. Por tanto, es importante y necesario trabajar conjuntamente con el sector de las TIC para identificar los retos a los que se enfrentan gobiernos y actores involucrados en la gestión ambiental sostenible de RAEE a fin de garantizar una transferencia de tecnología efectiva.

El creciente interés económico en los RAEE se refleja también en la innovación que se realiza en este campo y en la protección de la propiedad intelectual (PI) de la que se desea disponer en diversas jurisdicciones para invenciones y procesos desarrollados en áreas tecnológicas conexas. Una patente proporciona al titular de la misma el derecho exclusivo a decidir cómo utilizar la invención. Por su parte, el titular de la patente debe desvelar en la solicitud de la patente detalles técnicos de la invención que permitan reproducirla a un experto en la materia. El documento de la patente se publica normalmente 18 meses después de la presentación de la solicitud y constituye una fuente complementaria, a menudo la única, de soluciones técnicas en un campo determinado. Dado que la protección por patente tiene carácter territorial, es importante identificar en qué jurisdicciones queda protegida una invención; allá donde la invención no está protegida, la solución técnica es de dominio público y puede ser utilizada libremente. El titular de una patente tiene un conocimiento cuya transferencia puede tener pleno sentido. En el caso de una invención protegida en un país, para utilizar la solución técnica debe adquirirse el derecho de la patente o alcanzarse un acuerdo de licencia con el titular. Además de información técnica, los documentos de una patente incluyen información legal y comercial de utilidad, tales como las identidades y afiliaciones de los solicitantes de patentes y de los inventores y la duración de la protección por patente. Los informes sobre el panorama de las patentes agrupan y analizan información incluida en los documentos de patentes, y proporcionan información relevante sobre actores clave, tecnologías emergentes y distribución geográfica de la protección por patente, lo que permite identificar nuevas tendencias, tecnologías disponibles y contribuye a una toma de decisión fundamentada en relación con las colaboraciones que puedan establecerse en el ámbito de la investigación, alianzas, inversiones y transferencia de tecnología.



La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), en colaboración con el Secretariado del Convenio de Basilea, ha preparado un Informe sobre el panorama de las patentes en el área de las tecnologías de reciclado y recuperación de materiales de RAEE (OMPI, 2013). El informe identifica tendencias tecnológicas en el área del procesamiento de los RAEE y se centra en las tecnologías de reciclado y de recuperación de materiales de teléfonos móviles y equipos de computadoras al final de su vida útil, agrupando las tecnologías identificadas en función de los materiales, componentes y procesos involucrados. El informe complementa las Directrices sobre Recuperación de materiales y Reciclado de teléfonos móviles al final de su vida útil (MPPI, Iniciativa de asociación sobre los teléfonos móviles) y la recuperación y reciclado ambientalmente sostenibles de materiales de equipos de computadoras al final de su vida útil. (Iniciativa PACE) (OMPI, 2013)

Según el informe, el aumento de la actividad en materia de patentes desde el año 2000 apunta a una intensa mercantilización de los RAEE como fuente de materiales de gran valor económico, escasos y de elevada demanda, en particular metales raros y metales nobles. El creciente interés en la recuperación de tales materiales se refleja en el crecimiento anual de las solicitudes de patentes sobre recuperación de dichos materiales, que es el más elevado de los que se identifican en el mencionado informe.

En términos de distribución geográfica de la innovación relacionada con los RAEE, las tecnologías incluidas en las solicitudes de patentes se originan principalmente en Asia, con la mayoría de las solicitudes provenientes de Japón, con un fuerte crecimiento de la actividad de patentes en China. La actividad de registro de patentes en América Latina no ha sido prominente según los resultados del informe. Brasil, México, Chile y Venezuela se encuentran entre las 50 oficinas principales de patentes en las que inicialmente se solicitó la protección por patente (oficinas de primera presentación). El número de solicitudes de patentes ha sido relativamente bajo, 26 de Brasil, cuatro de México, dos de Chile dos y una de Venezuela.

Dado que la protección por patente es territorial, un solicitante de patente debe elegir en que países desea protección por patente, además del país inicialmente elegido para la protección (Oficina de primera presentación), es decir, elegir las denominadas Oficinas de segunda presentación. Esta elección es un indicador de dónde considera el solicitante que existe un mercado real o potencial para su tecnología. El conocimiento de las oficinas de segunda presentación permite un análisis indirecto del mercado y refleja decisiones estratégicas relacionadas con los mercados existentes o potenciales considerados por los solicitantes de patentes. Entre la lista de las 50 principales oficinas de segunda presentación, Brasil se encontraba en el puesto número 13 y México en el 14, recibiendo 99 y 77 solicitudes de patentes respectivamente. En cuanto a las solicitudes de patentes inicialmente presentadas en Brasil y Chile (como oficinas de primera presentación) la gran mayoría no fueron presentadas posteriormente en otras jurisdicciones, reflejando una apertura limitada a mercados exteriores. La mayoría de los resultados del informe reflejan el mismo enfoque de protección local por patente. Sin embargo, Japón, EE.UU., y Alemania siguieron una estrategia de patentes diferente, presentando solicitudes de patentes en varias jurisdicciones.

Los resultados del informe han sido agrupados y analizados por procesos, productos y materiales recuperados vinculados al reciclaje de RAEE. La mayoría de las innovaciones identificadas en los resultados de este informe se concentraron en componentes individuales de equipos, principalmente baterías y placas de circuitos impresos. Los pasos típicos del procesamiento incluyen el desensamblaje y la posterior separación de residuos, con un tratamiento colateral para la descontaminación. Desde la perspectiva de los materiales, la actividad referida en los resultados del informe se centró en metales no ferrosos (p. ej., cobre, níquel, etc.), plásticos, metales ferrosos y materiales peligrosos (p. ej., arsénico, antimonio y principalmente plomo). Recientemente ha habido un crecimiento significativo en la extracción de metales raros y nobles y el reciclaje de teléfonos móviles y equipos de computadoras. Este crecimiento refleja, por un lado la necesidad del mercado y el creciente interés en los metales de tierras raras y metales nobles; por otra parte, también refleja la necesidad de recurrir a materiales conductores de electricidad alternativos, como la plata, sobre en función de los cambios reglamentarios de la industria de la soldadura.

Las tecnologías originarias de América Latina siguen las tendencias generales y las conclusiones del informe, estando la actividad concentrada principalmente en la descontaminación y los procesos de separación de productos químicos de materiales recuperados, baterías, componentes magnéticos y cableado y metales no ferrosos. En un próximo futuro, los procesos tecnológicos para la gestión de RAEE deberán ir acompañados de planes estratégicos para el registro de solicitudes de patentes a niveles local, regional e internacional.



participación de la industria, los altos costos de la logística y el transporte, la posible explotación de los trabajadores de comunidades desfavorecidas y las falsas expectativas de los consumidores. (PNUMA, Iniciativa Step, 2009)

Desde una perspectiva más amplia, existen tres actores o partes interesadas principales que pueden asumir la responsabilidad financiera de la gestión de cualquier desecho al final de la vida útil:

1. **La sociedad en general:** Puesto que los residuos son un problema social que no sólo afectan a los consumidores sino también a toda la población (en términos de impacto ambiental y social), los sistemas de gestión de residuos deberían ser financiados por toda la sociedad (esto es, por los contribuyentes). Este es generalmente el caso de los residuos sólidos municipales, especialmente cuando las organizaciones gubernamentales (centrales o locales) mantienen el control sobre las tareas de gestión.
2. **Poseedores de residuos:** Este caso puede considerarse como la aplicación del principio “quien contamina paga”, donde el contaminador es reconocido como la persona responsable de eliminar sus residuos. Este es generalmente el caso de los residuos no domésticos, en el que se responsabiliza a las empresas de una gestión apropiada de los residuos que producen y se les factura directamente por la gestión de dichos residuos en función del peso y volumen.
3. **Productores:** Este grupo está vinculado a la implementación del principio de la responsabilidad extendida del productor (REP) en diferentes grados. Cabe señalar que aunque los productores aseguren la financiación de los sistemas, los consumidores deben eventualmente pagar por los costos del fin de la vida útil a través de un incremento del precio del producto. La internalización de los costos en el precio del producto puede dar lugar ciertamente a una reducción de los márgenes de ventas del productor, o a un incremento del precio de venta, resultando en un impacto financiero indirecto asumido por los consumidores. La elección entre una reducción de los márgenes de ventas o un incremento en el precio de venta no es estrictamente dependiente del modelo financiero del sistema en su conjunto, sino que depende de la estrategia de cada productor y de su cartera de productos.

El correcto tratamiento y disposición final de los RAEE requiere modelos sostenibles de gestión que incluyan variables ambientales, económicas y sociales. Existen muchas experiencias a nivel global y regional en la gestión de RAEE de las cuales se puede aprender mucho. A continuación se detallan algunas de ellas, como ejemplos de proyectos en América Latina con modelos de gestión sostenibles.

#### **Gestión sostenible de RAEE en Perú: Fortalecimiento de operadores**

Esta iniciativa fue desarrollada en 2012 por el Comité de Apoyo Técnico (CAT-RAEE) para la implementación del Reglamento Nacional para Gestión y Manejo de RAEE en Perú. Está presidida por el Ministerio del Ambiente (MINAM), con la secretaria Técnica del IPES y la Sociedad Nacional de Industrias (SIN). Asimismo, tiene el apoyo técnico de la Cooperación Suiza (SECO) y el Instituto Federal Suizo para la prueba e investigación de materiales y tecnologías. Cuenta con la participación de más de 60 representantes del Estado, empresas del sector de las TIC, operadores de gestión de residuos y sociedad civil. Esta plataforma desarrolla varias actividades entre las que destacan campañas de sensibilización y comunicación, campañas de acopio de RAEE (privados y públicos), desarrollo de planes de gestión de RAEE, fortalecimiento técnico de operadores por sectores, desarrollo de políticas y desarrollo de estudios y diagnósticos. Algunos de los resultados de esta iniciativa son la aprobación del Reglamento Nacional de Gestión y Manejo de RAEE, de las Normas Técnicas Peruanas 900:064 - 900:065 para gestión de RAEE, y de la Directiva 003-2013/SBN - *Procedimientos para la Gestión adecuada de los Bienes Muebles Estatales calificados como RAEE* - para el manejo adecuado de los RAEE en el sector público, entre otros.

Gracias a esta iniciativa, Perú cuenta con 5 empresas operadoras registradas para la gestión de RAEE a nivel nacional. Estas empresas han generado empleo y lo han formalizado, cumpliendo normas de seguridad y salud ocupacional para sus empleados. Asimismo, han mejorado sus procesos de gestión mejorando su infraestructura y capacidad técnica mediante la utilización de tecnologías de compactación hidráulica, desensamblaje con sistemas neumáticos, etc. Finalmente, estas operadoras han trabajado para mejorar sus procesos internos a través de sistemas informatizados de contabilización de residuos, la implementación de sistemas de trazabilidad para la gestión de RAEE, así como con el desarrollo de auditorías de gestión externas.

Más información: <http://www.raee-peru.pe>

Fuente: (RAEE-Perú, 2015)

### **Gestión sostenible de teléfonos móviles en desuso en Colombia**

Esta iniciativa nace bajo el liderazgo del Ministerio de Medio Ambiente de Colombia en 2007 como parte de las primeras mesas de diálogo para la confección de una legislación sobre RAEE. La industria de telefonía móvil en general, fabricantes y operadores móviles a través de la Asociación de la Industria Móvil de Colombia (Asomóvil), se anticiparon y propusieron realizar voluntariamente esquemas de gestión de residuos de telefonía móvil, tomando como referencia programas similares de países europeos.

A través de esta iniciativa se implementó el programa denominado “Recicla tu móvil o celular y comunícate con la Tierra”, que nació como una iniciativa público-privada de trabajo conjunto entre fabricantes y operadores de telecomunicaciones. El proyecto tenía como objetivo recolectar, gestionar y tratar residuos de teléfonos celulares, accesorios, baterías, circuitos impresos, equipos de red y otros equipos en desuso provenientes de operadores móviles. El programa se implementó en más de 30 ciudades de todo el país y se designó un único proveedor de gestión de residuos para toda la cadena de gestión de los RAEE recolectados. La empresa gestora del programa, Belmont Trading, ha gestionado responsablemente entre 2007 y 2014 más de 185 toneladas de RAEE incluyendo celulares, accesorios y baterías. Se aplica un proceso de gestión controlado y se desarrolla bajo procesos de calidad que tienen en cuenta el medio ambiente y la salud ocupacional.

Entre de los actores que han hecho posible que este proyecto sea fructífero, cabe mencionar al Estado como líder de la iniciativa, conjuntamente con el sector privado. Asimismo, uno de los éxitos de esta campaña ha sido la comunicación efectiva, la visión a largo plazo y el nivel de educación logrado entre los ciudadanos en general. Los costes de gestión fueron asumidos por los fabricantes y los operadores móviles facilitaron su red de distribución para la recolección de los equipos en desuso.

Más información: <http://www.gsma.com/latinamerica/ewaste-colombia-2015>

Fuente: (GSMA Latin America, 2015)

### **Gestión sostenible de grandes electrodomésticos en Argentina: Programa RENOVATE**

El programa RENOVATE está liderado por la Secretaría de Energía de Argentina y se ha iniciado en marzo de 2015 con el objetivo de reducir el consumo energético en el sector residencial, que alcanza casi el 33% del consumo total en el país, a través de la renovación de electrodomésticos (heladeras y lavarropas) usados por otros nuevos. Este programa nace como resultado de la Resolución 48/2015 cuyo objetivo es fomentar la producción nacional y la comercialización de electrodomésticos que garanticen un consumo energético eficiente, estimular su demanda en el mercado y acelerar el proceso de recambio de aquellos bienes que generan un mayor consumo de energía.

El programa tiene como objetivo adicional incentivar a entidades que comercialicen electrodomésticos, mediante el pago de una compensación económica única por equipo. Como contrapartida, las entidades beneficiarias deben comprometerse a garantizar el retiro sin costo de los equipos antiguos del domicilio de los consumidores y su posterior traslado a los operadores de residuos de aparatos eléctricos o electrónicos para su descontaminación, desmantelamiento y destrucción.

A abril de 2015, el programa RENOVATE ha logrado la recolección de cerca de 3.000 unidades antiguas de baja eficiencia energética que fueron sustituidos por equipos más modernos y eficientes. Estos equipos tienen la garantía de reciclaje y disposición final.

Más información: <https://www.elclimalo hacesvos.gob.ar>

Fuente: (Secretaría de Energía Argentina, 2015)

Todos los retos descritos en este capítulo ponen en manifiesto la necesidad de que los países de América Latina trabajen conjuntamente para garantizar la sostenibilidad ambiental de la gestión de los RAEE en la región. Los actores de la cadena de valor de los RAEE cuentan con herramientas legales, tecnológicas e instrumentos basados en las políticas para transformar estos desafíos en oportunidades.

## 7. Implementación de normas internacionales en la región

La gestión sostenible de RAEE generalmente está acompañada de los procesos adecuados y de normas técnicas que garantizan la trazabilidad en la gestión. Existen sectores de la gestión de RAEE que trabajan para el establecimiento de procesos y mecanismos que permitan gestionar adecuadamente los residuos. Por lo general, dan respuesta a lineamientos políticos o marcos reglamentarios específicos. Sin embargo, existe otro conjunto de procedimientos llamados “normas técnicas” o estándares, que pueden ser utilizados por varios actores para obtener un mismo resultado de gestión de forma voluntaria.

La UIT, el organismo especializado de las Naciones Unidas para las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), viene trabajando en el desarrollo de normas para la sostenibilidad ambiental de las TIC desde hace varios años. En relación con los trabajos de la UIT, en la sección 7.1 se destacan algunas normas para la gestión correcta de los RAEE.

### 7.1 Necesidad de normas internacionales

La gestión responsable de los RAEE requiere una gestión basada en procesos y el entendimiento del ciclo de vida de los AEE. Tal como se ha señalado anteriormente, para facilitar esta gestión existen normas técnicas, que en ausencia de marcos legales específicos constituyen una herramienta de trabajo importante para los protagonistas de la gestión de RAEE. Mediante la aplicación de dichas normas técnicas, países y empresas pueden mejorar sus procesos de gestión y aprender de experiencias pasadas. Así, para el caso específico de los países de América Latina que se encuentran trabajando en programas y marcos reglamentarios para los RAEE, las normas pueden constituir guías de referencia importantes.

La Iniciativa Step, en su documento de “Recomendaciones para Desarrollo de Normas para Recolección, Almacenamiento, Transporte y Tratamiento de RAEE”, recoge la importancia de las normas para una correcta gestión de los RAEE. Menciona, por ejemplo, que las normas enfocadas al reciclaje de RAEE, deben maximizar la cantidad, calidad y valor de los materiales reciclados y, al mismo tiempo, minimizar o eliminar los impactos de los procesos y materiales sobre la salud y el ambiente. (Iniciativa Step, 2014) En el mismo estudio, Step menciona y describe una gran variedad de normas asociadas a la gestión de RAEE en la cadena de valor, por ejemplo el estándar R2 (norma para un reciclado responsable) que establece lineamientos para la gestión responsable de materiales electrónicos a través de todo el proceso de reciclaje, prohíbe exportaciones ilegales y garantiza un proceso de reciclado seguro. Sin embargo, el estudio pone en manifiesto que a pesar de los esfuerzos de la industria de gestión de RAEE para desarrollar normas, no existen aún normas técnicas de uso global.

En este sentido, es importante reconocer la necesidad de incorporar normas técnicas para gestión de RAEE en colaboración con los distintos actores dentro de procesos de normalización formales que garanticen su uso generalizado.

### 7.2 Gobernanza del UIT-T

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T), a través de su Comisión de Estudio 5, sobre Medio Ambiente y Cambio Climático, tiene el mandato de desarrollar normas técnicas y guías para la sostenibilidad de las TIC y el medio ambiente. En el marco de la Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT-12), celebrada en Dubái en noviembre de 2012, se aprobó la Resolución 79 sobre la “Función de las telecomunicaciones/tecnologías de la información y la comunicación en el tratamiento y el control de residuos electrónicos de equipos de telecomunicaciones y tecnologías de la información y métodos para su procesamiento”. Esta Resolución define los RAEE como un asunto prioritario para todo el sector y reconoce la importancia de la gestión de los RAEE para evitar impactos en la salud y en el medio ambiente, sobre todo en los países en desarrollo. Esta Resolución, encargó a la Comisión de Estudio 5 trabajar en procesos de normalización asociada a los RAEE. (UIT, 2012)



En este sentido, la UIT trabaja con los gobiernos, las empresas del sector de las TIC, el sector académico y otros organismos expertos en gestión de RAEE para desarrollar normas técnicas y guías relativas a este asunto. Asimismo, la UIT tiene como objetivo permanente la identificación de vacíos en la normalización, que permitan la creación de nuevas normas técnicas para la sostenibilidad ambiental de las TIC a nivel global.

Entre los trabajos llevados a cabo por la Comisión de Estudio 5, se destacan una serie de importantes nuevas normas técnicas internacionales, como son por ejemplo, las Recomendaciones UIT-T L.1000, UIT-T L.1001 y UIT-T L.1100. Estas normas descritas en el cuadro 5, se enfocan en la eficiencia de los procesos de fabricación de los AEE para evitar la futura generación de RAEE al final de su vida útil.

**Cuadro 5 – Recomendaciones UIT-T sobre RAEE**

Recomendación	Alcance
Recomendación UIT-T L.1000 (Solución universal de adaptador y cargador de energía para terminales móviles y otros dispositivos portátiles de las TIC)	Establece las especificaciones técnicas de un cargador universal compatible con una amplia gama de dispositivos electrónicos sobre todo teléfonos móviles. Esta rRecomendación de aplicación mundial espera eliminar la generación de 82,000 toneladas de cargadores innecesarios y, la reducción de 13,6 millones de toneladas de CO <sub>2</sub> .
Recomendación UIT-T L.1001 (Soluciones del adaptador de potencia universal externo para dispositivos fijos de tecnologías de la información y la comunicación)	Establece las especificaciones técnicas de un adaptador de corriente universal (ACU) diseñado para poder utilizarlo con la gran mayoría de dispositivos de TIC fijos. Esta norma contribuirá a reducir sustancialmente el número de adaptadores de corriente a fabricar.
Recomendación UIT-T L.1100 (Procedimiento para reciclar los metales raros de los bienes de las tecnologías de la información y la comunicación)	Define los lineamientos básicos sobre la importancia de reciclar los metales raros y los procedimientos que se han de emplear para ello. Esta Recomendación detalla los puntos a tomarse en cuenta en todas las fases del proceso de reciclado y establece las directrices sobre cómo las organizaciones pueden informar de manera precisa y transparente acerca del reciclaje de metales raros.
Recomendación UIT-T L.1010 (Soluciones de baterías ecológicas para teléfonos móviles y otros dispositivos portátiles que utilizan las tecnologías de la información y la comunicación)	Define un conjunto mínimo de parámetros necesarios para identificar soluciones de baterías ecológicas que deben ser consideradas por los diseñadores/fabricantes para reducir el futuro impacto ambiental de la utilización de baterías. Las llamadas baterías ecológicas deben prolongar la vida útil de los teléfonos portátiles, reducir el consumo mundial de recursos y proteger el medio ambiente.  Se tendrá en cuenta la observancia de los esfuerzos en materia de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ecológicas, en particular la utilización de recursos escasos, el reciclaje y la reutilización. Se considerarán también los planes medioambientales actuales disponibles en diferentes regiones, así como las normas internacionales.
Recomendación UIT-T L.1101 (Métodos de medición para calificar los metales raros presentes en los bienes de las tecnologías de la información y la comunicación)	Describe procedimientos de caracterización de referencia para el reciclaje eficaz de metales raros utilizando métodos de medición XRF e ICP-MS.

Recomendación	Alcance
<p>Recomendación UIT-T L.1400 (Visión y principios generales de las metodologías para la evaluación del impacto ambiental de las TIC)</p>	<p>Presenta los principios generales de la evaluación del impacto ambiental de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y describe las diferentes metodologías que se están elaborando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del impacto ambiental de bienes, redes y servicios TIC</li> <li>• Evaluación del impacto ambiental de proyectos sobre las TIC</li> <li>• Evaluación del impacto ambiental de las TIC en organizaciones</li> <li>• Evaluación del impacto ambiental de las TIC en las ciudades</li> <li>• Evaluación del impacto ambiental de las TIC en países o grupos de países.</li> <li>• Esta Recomendación facilita además algunos ejemplos sobre posibilidades de reducir la carga ambiental debida a las TIC.</li> </ul>
<p>Recomendación UIT-T L.1410 (Metodología para la evaluación del ciclo de vida medioambiental de bienes, redes y servicio de las TIC)</p>	<p>Esta Recomendación trata sobre la evaluación del ciclo de vida medioambiental de bienes, redes y servicios TIC. Está organizado en dos partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parte I : “Evaluación de ciclo de vida de las TIC: marco y directrices”</li> <li>• Parte II: “Análisis comparativo entre las TIC y el sistema de productos de referencia (escenario de referencia); marco y directrices”.</li> </ul> <p>La Parte I trata de la metodología de evaluación del ciclo de vida aplicada a los bienes, redes y servicios TIC. La Parte II hace un análisis comparativo basado en los resultados de la evaluación del ciclo de vida de un sistema de productos de bienes, redes y servicios y un sistema de productos de referencia.</p>

Fuente: (UIT, 2015)

## 8. Convertir el desafío de la gestión de RAEE en una oportunidad



Los desafíos que América Latina enfrenta para una gestión ambiental sostenible de los RAEE se han descrito en el capítulo 6 de este Informe, por lo que este capítulo se concentra en cómo tornar estos desafíos en una oportunidad para el futuro de la región. Como ya se indicó oportunamente, entre los desafíos regionales identificados están (i) la falta de marcos legales específicos para RAEE; (ii) la difícil aplicación del principio de responsabilidad extendida del productor (REP) como política de estado; y (iii) el desconocimiento generalizado de los riesgos y oportunidades que pueden generarse. Asimismo, se han identificado retos adicionales asociados a la gestión ambiental de los RAEE como (iv) los riesgos ambientales y sociales inherentes a procesos de gestión desordenados y a las cadenas de suministro sin control; (v) la insuficiente disponibilidad de tecnología para una gestión adecuada de RAEE; y (vi) la falta de modelos económicos sostenibles en donde los actores se sientan cómodos con sus responsabilidades.

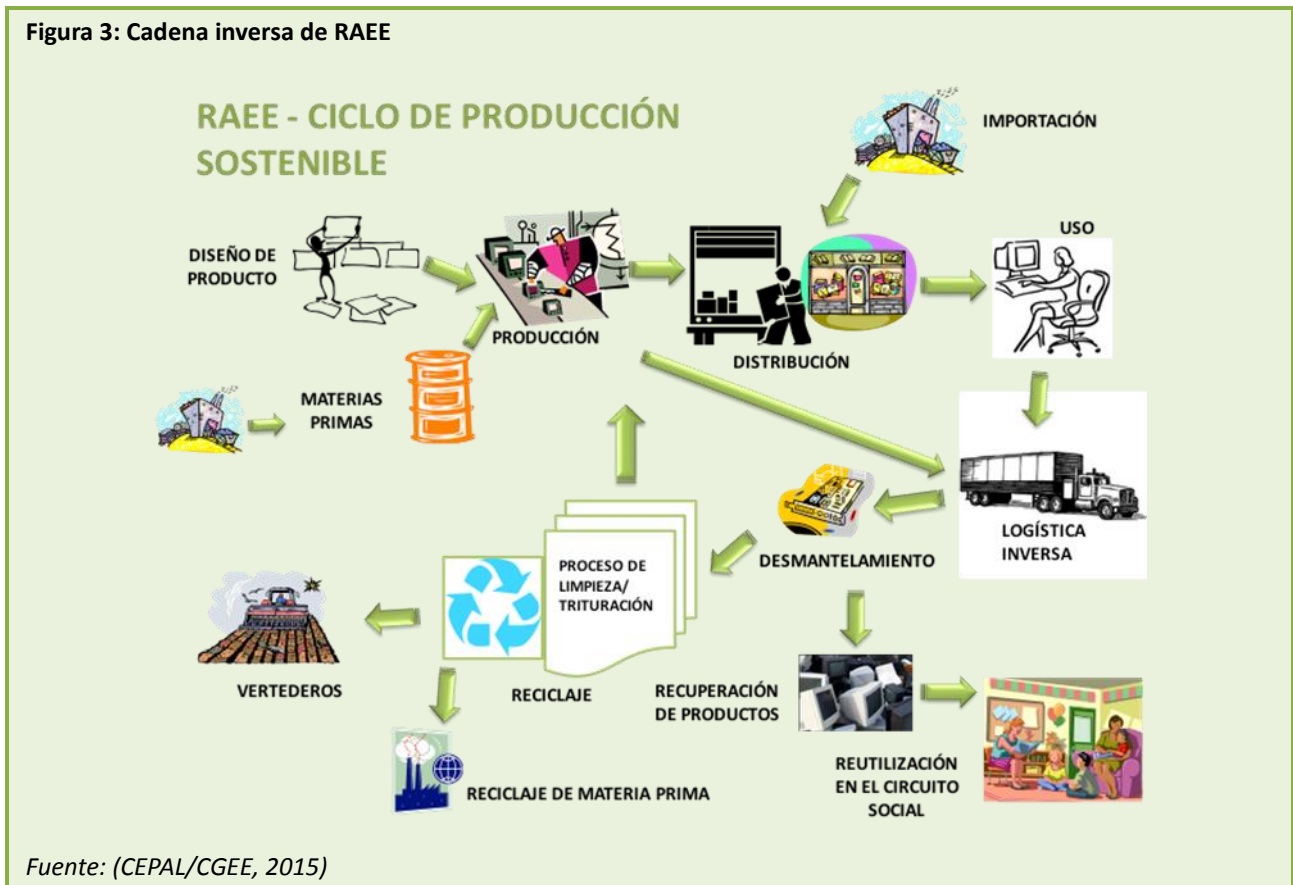
Todos estos retos pueden verse como una oportunidad en la región, ya que ésta puede aprovechar todas las experiencias y lecciones aprendidas sobre la gestión de RAEE a nivel mundial. Tal aprovechamiento podría incluir la generación de empleos verdes, una transferencia tecnológica importante para la región, la creación de capacidad relevante y, sobre todo, la mejora en la calidad de vida de sus habitantes.

Un informe reciente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), plantea la “urgente necesidad de preparar a los países en desarrollo ante el surgimiento de una importante cantidad de residuos electrónicos debido a la enorme aceleración del uso de los teléfonos móviles, tabletas o distintos dispositivos, y otros equipos”. El informe enfatiza que “la recolección y reciclaje de los residuos electrónicos sólidos de forma adecuada son fundamentales para la recuperación de materiales económicamente valiosos y proteger la salud de la población, así como para la construcción de una nueva economía verde, y que dichas acciones no se llevan a cabo en muchos países en desarrollo que se enfrentan al fantasma de montañas de residuos peligrosos, con graves consecuencias para el medioambiente y la salud pública”. (PNUMA, Iniciativa Step, 2009)

El proyecto, desarrollado en el marco de una colaboración entre la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Centro de Estudios Estratégicos y de Gestión del Brasil (CGEE), tiene como objetivo elaborar propuestas de proyectos específicos en temas estratégicos para el desarrollo de la región. La colaboración aborda las posibilidades de avanzar en la creación y desarrollo de una cadena logística inversa de gestión de RAEE en América Latina y el Caribe. (CEPAL/CGEE, 2015) La figura 3 presenta gráficamente el concepto de cadena inversa propuesta en este proyecto.



Figura 3: Cadena inversa de RAEE



La gestión de RAEE constituye una tarea urgente. Afecta tanto al medio ambiente como a la salud pública de los países de la región. A la vez, esta gestión puede convertirse en una oportunidad que impulse el desarrollo de nuevas actividades económicas, de la ciencia y la tecnología y el desarrollo productivo de los países.

Los dispositivos eléctricos y electrónicos contienen materiales y componentes muy valiosos y/o estratégicos que pueden ser recuperados industrialmente; tanto los más comunes como el oro (Au), la plata (Ag) y el cobre (Cu), como los más raros y estratégicos como el indio (In) y el rutenio (Ru), entre otros. De los equipos electrónicos modernos es posible recuperar más de 19 elementos químicos de alto valor agregado. (PNUMA, Iniciativa Step, 2009)

Nuevas reglas, como el principio de la responsabilidad extendida del productor (REP), garantizan una financiación adicional de las actividades de recolección y reciclaje, creando más y mejores oportunidades de trabajo e ingresos.

Si bien son varias las iniciativas que abordan este asunto en la región, la creación de un entorno propicio para la consolidación tecnológica de la cadena logística inversa de la electrónica de consumo es aún una tarea pendiente en América Latina. En ese sentido, el enfoque del proyecto pretende generar soluciones prácticas en la región y, al mismo tiempo, generar un volumen importante de información dirigida a facilitar la participación de la población en las nuevas políticas públicas y difundir el conocimiento para que cada país avance hacia un tratamiento adecuado de estos residuos y aproveche su valor económico.

El perfil de proyecto fue aprobado por los ministros y altos representantes de instituciones que apoyan la ciencia, la tecnología y la innovación en América Latina y el Caribe. Dichos representantes celebraron la Primera Reunión de la Conferencia de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Santiago de Chile, 9 y 10 de junio de 2014) para considerar el establecimiento de una red sobre este asunto a nivel regional.

El proyecto tiene por objetivo mejorar las áreas de capacitación, sensibilización, legislación, armonización, normas técnicas y mejores prácticas respecto al tratamiento de los RAEE. Existen siete subproyectos, uno para cada tipo de equipo seleccionado (CRT, celulares, computadoras, tabletas y pantallas planas, pilas, sistemas de telecomunicaciones) y uno específico orientado al desarrollo tecnológico para extraer adecuadamente RAEE pretratados y elementos químicos, lo que cerraría la ecuación financiera del proyecto.

Asimismo, el proyecto regional incluye otros objetivos, incluidos los siguientes:

- a) Proporcionar capacitación a los países para que puedan establecer sistemas de recolección de RAEE en la región sin dañar ni amenazar el medioambiente o la salud de los recolectores;
- b) Desarrollar normas y prácticas idóneas para viabilizar la entrada de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en la cadena inversa;
- c) Crear sistemas de recolección y desmantelamiento organizado en al menos cuatro países de mayor escala que tengan un mayor número de usuarios de AEE;
- d) Promover la creación de instituciones que se encarguen del desarrollo científico y tecnológico relacionado con la cadena inversa de los RAEE; y
- e) Impulsar la formulación de acuerdos entre países sobre los movimientos transfronterizos de equipos desmantelados que son insumos de la industria.

Por tanto, a fin de resolver los problemas planteados a la salud y el medioambiente, el proyecto prevé la posibilidad de desarrollar una industria regional de RAEE. Esto permitiría aumentar el comercio internacional, generar oportunidades de trabajo, promover la creación de nuevas empresas, formalizar algunas iniciativas existentes y sustituir la utilización de materias primas, entre otras.

## 9. Hacia la construcción de alianzas eficaces para la gestión sostenible de AEE y RAEE

Como se describe en los capítulos precedentes, América Latina se enfrenta a grandes desafíos para reducir la generación de RAEE y lograr un manejo y eliminación racional de los mismos. Los aspectos ambientales, sociales, de políticas y operativos descritos deben abordarse no sólo a través de la gobernanza del Estado, sino también con políticas eficaces y con los instrumentos internacionales pertinentes. Para ello, deben participar las organizaciones nacionales e internacionales de la región que están actualmente desarrollando, o que desarrollarán, actividades de apoyo a la gestión sostenible de AEE y RAEE. Para alcanzar este objetivo en la región es fundamental la coordinación con dichas organizaciones.



Varias organizaciones apoyan activamente a países de América Latina en el establecimiento de sistemas sostenibles de gestión de RAEE, pero cada una tiene su propio mandato y brinda su apoyo a determinados países en tareas concretas y a diferentes niveles, según acuerdos específicos. Por ello, existe una clara necesidad de promover la coordinación y cooperación para ayudar a los países en todas las tareas y niveles de intervención necesarios. Además, la cooperación Sur-Sur entre los países debería ser mejorada y fortalecida.

Un buen ejemplo de cooperación regional son las "*Guías para la Gestión de los RAEE en América Latina: Resultados de una Mesa Redonda Regional Público-Privada*"<sup>1</sup> de 2011 (Plataforma RELAC, 2011), un documento elaborado por un grupo importante y diverso de partes interesadas de América Latina y el Caribe, liderado por la Plataforma RELAC con apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá, IDRC. Este es un hito importante y uno de los primeros pasos hacia la armonización regional de la gestión de los AEE y los RAEE en América Latina.

A nivel regional, la Plataforma RELAC creada en 2004 con el apoyo del gobierno suizo, es sin duda un actor importante que ha desarrollado una gran labor en la gestión del conocimiento. Mediante la elaboración de material de información y comunicación y la implementación de actividades clave, RELAC ha estimulado un diálogo fructífero entre las pertinentes partes interesadas en la armonización en materia de RAEE.

Los Centros Regionales del Convenio de Basilea (CRCBs) también han desarrollado iniciativas a nivel regional. El Centro Regional para América del Sur en Argentina ha generado información, organizado reuniones internacionales y promovido la concienciación sobre los RAEE. Por otra parte, el Centro Regional para Centroamérica y México, ubicado en El Salvador, trabaja conjuntamente con la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) en un proyecto subregional para desarrollar un conjunto de "Directrices sobre RAEE para los Países de América Central". Sin duda, las actividades de estos centros han tenido una influencia notable en América Latina.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) puso en marcha en 2010 un plan de acción para América Latina y el Caribe, de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo del Milenio y la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI), con una visión de largo plazo. Este plan establece que las TIC son herramientas para el desarrollo económico y la inclusión social en la región. La CEPAL actúa como la Secretaría Técnica del plan de acción regional y realiza el seguimiento de los avances, publica boletines de información e intercambia información entre las partes interesadas. El tratamiento de residuos industriales es uno de los objetivos del plan y la CEPAL estableció un grupo de trabajo que estuvo activo durante 2012 y 2013. Actualmente, existen planes para reactivar esta iniciativa a partir de 2015.

Los Laboratorios Federales Suizos para la Ciencia y Tecnología de los Materiales (EMPA) es una organización activa en temas de RAEE en América Latina desde el año 2007. Ha apoyado principalmente a Perú y Colombia en el establecimiento de sus estrategias de gestión de RAEE y también apoyó el fortalecimiento de la Plataforma RELAC. EMPA ha sido clave en el inicio de una cooperación que involucra a varios actores en la concienciación general sobre los AEE y la gestión de los RAEE en la región. En estrecha cooperación con el Foro Mundial de Recursos (WRF,

<sup>1</sup> [http://www.residuoselectronicos.net/documents/110620\\_final\\_version\\_guidelines\\_for\\_the\\_management\\_weee\\_in\\_la.pdf](http://www.residuoselectronicos.net/documents/110620_final_version_guidelines_for_the_management_weee_in_la.pdf)

*World Resources Forum*), EMPA está actualmente ejecutando el proyecto “Sustainable Recycling Industries (SRI)” para mejorar la capacidad local de reciclaje sostenible junto con organizaciones privadas y públicas y el sector informal en Colombia, Egipto, Gana, India, Perú y Sudáfrica.

La ONUDI promueve la gestión sostenible de RAEE en países en desarrollo y países con economías en transición. Tiene en cuenta el ciclo de vida de los AEE y toda la cadena de reciclaje de RAEE, y apoya a los gobiernos en el desarrollo o mejora de las políticas, la modernización o el incremento de la escala de las operaciones de desmantelamiento y reciclaje (en particular de aquellas a cargo de PYMES) para cumplir las normas reconocidas internacionalmente. También promueve la cooperación regional en la gestión de los RAEE.


Como se ha mencionado anteriormente, la ONUDI está a punto de iniciar un proyecto regional que abarca siete países de América del Sur y seis de América Central con el objetivo principal de fortalecer las iniciativas nacionales y mejorar la cooperación regional para un manejo ambientalmente racional de los COP en los RAEE. El proyecto incluye actividades nacionales para fortalecer la capacidad local de reciclaje de RAEE y actividades regionales para abordar cuestiones como la armonización de las políticas sobre RAEE, mejorar la gestión del conocimiento y el intercambio de información y aumentar la cooperación Sur-Sur.

Como se ha mencionado en el capítulo 7, la UIT desarrolla de forma activa diversas actividades, sobre todo las enfocadas al desarrollo de normas internacionales para la gestión RAEE y el ciclo de vida de equipos TIC. En América Latina, la UIT promueve actividades de creación de capacidad a través de seminarios, actividades de sensibilización y conferencias, ejecuta programas de investigación y desarrollo y contribuye a educar e informar sobre los riesgos y oportunidades de una gestión eficaz de los RAEE. La UIT asesora a los países a desarrollar políticas de gestión de los RAEE y ayuda a las empresas del sector de las TIC a ser más sostenibles y responsables en la gestión de sus residuos. Todas estas actividades contribuyen a promover la cooperación regional y a mejorar la armonización de la gestión de los RAEE.

Existen plataformas internacionales para apoyar a los responsables de la toma de decisiones en la definición de soluciones sostenibles para la gestión de los RAEE. En el cuadro 6 se describen la Iniciativa Step y la Plataforma PACE.

**Cuadro 6 – Plataformas internacionales de gestión de RAEE**

<p>Plataforma Step: Resolviendo el Problema de los RAEE (<i>Solving the E-waste Problem - Step</i>)</p>	<p>Liderada por la Universidad de las Naciones Unidas. Participan más de 65 miembros de todo el mundo, incluidas empresas, organizaciones internacionales, gobiernos, ONGs e instituciones académicas. Proporciona un foro para el debate entre las partes interesadas para compartir información, buscar respuestas y proponer alternativas para resolver el problema global de los RAEE. Implementa un conjunto de "E-Waste Academies" (Academias de RAEE) para entrenar a científicos y gerentes en la gestión de RAEE. Más información en: <a href="http://www.step-initiative.org">http://www.step-initiative.org</a></p>
<p>Plataforma PACE: Asociación para la Acción en Materia de Equipos de Computadoras (<i>Partnership for Action on Computing Equipment - PACE</i>)</p>	<p>Asociación público-privada cuyos miembros son fabricantes de computadoras personales, recicladores, organizaciones internacionales, asociaciones, instituciones académicas, grupos ecologistas o ambientalistas y gobiernos Proporciona un foro para abordar la renovación, reparación, recuperación de materiales, reciclaje y eliminación ambientalmente racionales de equipos de computación usados y al final de su vida útil. Asiste a los responsables de la toma de decisiones a través de la elaboración de directrices PACE sobre asuntos diversos, incluyendo el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos. Más información en: <a href="http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/Overview/tabid/3243/Default.aspx">http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/Overview/tabid/3243/Default.aspx</a></p>



Esta breve sinopsis de las actividades realizadas solo por algunas organizaciones internacionales que ya trabajan en la región, muestra una gran variedad de objetivos, mandatos y perspectivas. Esta complejidad se acentúa cuando se consideran los gobiernos nacionales, los empresarios privados, el sector informal, las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), las organizaciones de investigación y personas clave. Los temas relativos a la valorización de los recursos, salud pública, protección ambiental, salud y seguridad de los trabajadores, ecodiseño, responsabilidad extendida del productor, sensibilización, normalización, investigación y desarrollo, regulaciones y su cumplimiento, gestión del conocimiento, certificación y otros, son relevantes y conducen al logro de una gestión sostenible de los AEE y los RAEE.

Por tanto, considerando la dispersión de la responsabilidad sobre los RAEE entre diferentes actores, existe la necesidad urgente de establecer una coordinación y enfoque sinérgicos. Las partes interesadas podrán así abordar más eficazmente las actividades en curso y evitar la duplicación de esfuerzos ahora y en el futuro. Tal enfoque, denominado en este documento **alianzas eficaces para la gestión sostenible de AEE y RAEE** requiere de un diálogo permanente entre los organismos y partes involucradas, así el intercambio de información y conocimientos. Esto puede lograrse a través de reuniones periódicas, virtuales y cara a cara, el establecimiento de grupos de trabajo y de puntos focales comprometidos con la comunicación y el seguimiento formal de los procesos acordados para servir mejor y más eficazmente a cada país y a toda la región.

Recientemente, la UIT, la OMS, la UNESCO a través de su Oficina Regional para las Ciencias en América Latina y el Caribe, la ONUDI, la OMPI, la UNU, la CEPAL, la Secretaría del Convenio de Basilea y el Centro del Convenio de Basilea en Argentina, han decidido iniciar esta cooperación, pero la construcción de una alianza efectiva aún requiere la participación de otros asociados relevantes a nivel local, nacional, regional y mundial.

## 10. Conclusiones y próximos pasos

Como colofón de este trabajo, puede afirmarse que los países de América Latina deben incluir sin demora en sus agendas la gestión de los RAEE y promover políticas para soportar a la gestión integral y disposición final de los RAEE. Entre los principales aspectos a considerar se encuentran:



1. La imprescindible coordinación entre las agendas de los distintos actores: las agendas sobre medio ambiente deben ser coherentes con las agendas sobre tecnologías de la información y la comunicación. Esto permitirá la incorporación e implementación más eficaz de políticas públicas sobre RAEE, lo que garantizará un crecimiento sostenible y el papel de las TIC como herramienta de desarrollo.
2. Algunos países de la región cuentan con marcos reglamentarios específicos en gestión de los RAEE y otros se encuentran trabajando para establecerlos. Es necesaria la creación de reglamentaciones específicas que garanticen la gestión y disposición final de los RAEE, pero también es necesario disponer de los medios para poder cumplirlas y de mecanismos para garantizar su cumplimiento. Para el caso específico de los países de América Latina que se encuentran trabajando en programas y marcos reglamentarios para los RAEE, las normas técnicas pueden constituir guías de referencia importantes.
3. La gestión de los RAEE lleva asociada una compleja gobernanza de proyectos a lo largo de la cadena de valor, ya que afecta a distintas competencias ministeriales tanto a nivel nacional como de la administración local. Es clave desarrollar un modelo de gobernanza con un claro liderazgo, con responsabilidades y competencias bien definidas, así como la designación de equipos concretos de trabajo interministeriales con la participación del sector privado.
4. La problemática ambiental asociada a la gestión de los RAEE tiene un impacto social directo que es la afectación a la salud. Por tanto, es de vital importancia que los programas de gestión de RAEE cuenten con la capacidad tecnológica necesaria para una correcta gestión de los residuos, así como con los sistemas de trazabilidad apropiados para garantizar la protección de la salud y la sostenibilidad ambiental en todos los procesos de gestión: recolección, transporte, tratamiento y disposición final.
5. Todos los programas de gestión de RAEE deben ir acompañados de una evaluación económica de los costes de oportunidad. La sostenibilidad de los programas dependerá de una valoración económica de los riesgos ambientales y de salud asociados a la falta de una gestión adecuada de este tipo de residuos y de las alternativas tecnológicas disponibles. En términos de oportunidad, deben evaluarse los beneficios directos e indirectos de la gestión de los RAEE, como es la generación de “empleos verdes” o la “innovación en tecnologías de gestión”.

Las partes interesadas tienen diferentes experiencias en relación con la gestión sostenible de los RAEE en la región y a nivel internacional. Dichas experiencias pueden ayudar a una implantación más eficaz de procesos de gestión sostenible de RAEE, ya que las partes interesadas pueden tomar en cuenta las particularidades de cada país en términos regulatorios, tecnológicos, sociales, ambientales, etc.

Como resultado de este estudio, se han identificado los siguientes pasos clave para alcanzar una gestión sostenible de los RAEE en América Latina:

1. *Identificar las fuentes de generación de RAEE y contabilizar los volúmenes de la gestión.* Los países deben basarse en normas internacionales y modelos uniformes de contabilización de flujos de RAEE. Esto les permitirá dimensionar las capacidades tecnológicas y la gestión sostenible presente y futura de los RAEE.
2. *Realizar un análisis detallado y comparable de la situación de los RAEE en toda la región.* El análisis debe incluir información cualitativa, además de la identificación de los actores clave, el marco social aplicable, las fronteras culturales, la disponibilidad tecnológica, etc.

3. *Basar la gestión de RAEE en la región en una definición que abarque todo el ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE).* Esto incluye todo, desde los componentes descartados por su propietario hasta los RAEE cuyo propietario no tenga intención de reutilizar.
4. *Desarrollar una política preventiva en la gestión de los RAEE a fin de evitar riesgos ambientales y para la salud.* Es aconsejable proponer sistemas de recolección con tecnologías eficientes, tomando como referencia experiencias en otros países. En este sentido, las directrices elaboradas por varias organizaciones y plataformas internacionales como la Comisión de Estudio 5 del UIT-T, la iniciativa Step o PACE pueden proporcionar las directrices necesarias.
5. *Impulsar una cooperación más estrecha entre actores y partes interesadas.* La cooperación debe existir a nivel global, continental, nacional y local con el objetivo de aprender de las experiencias de otros países y actores, aprovechar las lecciones aprendidas y evitar cometer los mismos errores. Dicha cooperación requiere del desarrollo de un mayor número de iniciativas que promuevan el progreso e implementación de políticas y de proyectos, así como el establecimiento o fortalecimiento de alianzas eficaces para la gestión sostenible de los AEE y RAEE.
6. *Desarrollar la cooperación internacional y las alianzas para una gestión sostenible de los AEE y RAEE.* Ello es esencial para asegurar el tratamiento adecuado de los AEE al final de su vida útil. A corto plazo, la región tendrá que realizar fuertes inversiones para desarrollar la infraestructura necesaria para el tratamiento adecuado y eficiente de los componentes peligrosos y metales escasos presentes en los AEE y RAEE. Por tanto, los países deben evaluar alternativas de gestión ecoeficientes entre ellos.
7. *Centrar las actividades no sólo en el reciclaje, sino también en la reparación y reutilización de los AEE.* Las políticas y estrategias deben promover el ecodiseño de los AEE para ampliar la vida útil de los productos de forma que ello contribuya a reducir la generación de RAEE.
8. *Realizar esfuerzos adicionales para la sensibilización de los consumidores, las empresas y los tomadores de decisiones respecto a los RAEE.*
9. *Desarrollar un elevado nivel de coordinación entre las iniciativas existentes y aquellas que se encuentran en preparación.* Ello evita la duplicación innecesaria de actividades y esfuerzos y optimiza el uso de los escasos recursos existentes.
10. *Incrementar la disponibilidad tecnológica para la gestión eficiente de RAEE.* Es importante promover la innovación y transferencia de tecnología a través de la identificación de nuevas alternativas eficientes o la adopción de tecnologías ya existentes en otras latitudes. Para ello es necesario evaluar las implicaciones económicas de las alternativas e identificar mecanismos que midan el grado de avance en su implementación. Herramientas como el análisis de la información sobre patentes incluida en los registros de patentes o en las bases de datos tecnológicas, pueden facilitar la implementación y seguimiento de los procesos tecnológicos a medio y corto plazo.

La gestión de los RAEE en América Latina es patente y está creciendo. Por tanto, es necesario definir los lineamientos para una hoja de ruta que permita conjugar los esfuerzos de los distintos actores y partes interesadas a fin de garantizar la sostenibilidad ambiental de la gestión de los RAEE en la región.


Esta gestión sostenible debe contar con la participación activa de todas las partes interesadas, particularmente de aquellas vinculadas al sector de las TIC, el medio ambiente, la salud y los gestores de RAEE a nivel local. Este esfuerzo también requiere la implementación de herramientas tecnológicas, marcos reglamentarios adecuados, modelos de negocio sostenibles y la aplicación de normas técnicas internacionales.

## 11. Glosario

3R	Reducción, reutilización y reciclado
ACU	Adaptador de corriente universal
AEE	Aparatos Eléctricos y Electrónicos
ATM	Cajero automático ( <i>automatic teller machine</i> )
BCRC	Centro Regional del Convenio de Basilea ( <i>Basel Convention Regional and Coordinating Centre</i> )
CA	Corriente alterna
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CE	Comisión Europea
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIID	Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo de Canadá
CGEE	Centro de Gestión y Estudios Estratégicos del Brasil
CMSI	Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información
COMEX	Comité de Comercio Exterior de Ecuador
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente
COP	Compuestos Orgánicos Persistentes
CRT	Tubo de rayos catódicos ( <i>cathode ray tube</i> )
CSO	Organización de la Sociedad Civil
DGEEC	Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos
EIA	Evaluación de impacto ambiental
EMPA	Laboratorios Federales Suizos para Prueba e Investigación de Materiales
EQR	Resolución sobre calificación medioambiental ( <i>Environmental Qualification Resolution</i> )
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, <i>Global Environmental Facility</i> )
GPS	Sistema mundial de determinación de posición
GSM	Sistema Mundial para Comunicaciones Móviles
GSMA	Asociación de operadores de telefonía móvil
OIT	Organización Internacional del Trabajo
LAC	Latinoamérica y el Caribe
LED	Diodo Emisor de Luz ( <i>light emitting diode</i> )
MAE	Ministerio del Ambiente de Ecuador
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MINAM	Ministerio Del Ambiente Del Perú
MIT	Instituto Tecnológico de Massachusetts
MPPC	Ministerio del Poder Popular para el Comercio de Venezuela
MPPEHV	Ministerio del Poder Popular para el Eco socialismo, Hábitat y Vivienda de Venezuela
MPPEUCT	Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología de Venezuela



MPPI	Iniciativa de asociación sobre teléfonos móviles
MPPRE	Ministerio del Poder Popular para Relaciones Exteriores de Venezuela
Tm	Tonelada métrica
NEPSI	Iniciativa Nacional de Administración de Productos Electrónicos ( <i>National Electronics Product Stewardship Initiative</i> )
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
ONUDI	Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
OMS	Organización Mundial de la salud
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
PACE	Asociación para la Acción en Materia de Equipos de Computadoras ( <i>Partnership for Action on Computing Equipment</i> )
PCB	Bifenilos Policlorados ( <i>Polychlorinated Biphenils</i> )
PI	Propiedad Intelectual
PLANAA	Plan Nacional de Acción Ambiental
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRTR	Registro de emisiones y fuentes contaminantes ( <i>Pollutant Release and Transfer Register</i> )
PSR	Principio de responsabilidad compartida ( <i>Principle of Shared Responsibility</i> )
PYMES	Pequeñas y medianas empresas
PPP	Principio quien contamina paga ( <i>polluter-pays-principle</i> )
R2	Estándar de Reciclaje Responsable
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
RAP	Responsabilidad Ampliada del Productor
RCA	Resolución de Calificación Ambiental
RE	Responsabilidad Extendida
RECT	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes
RELAC	Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe
REP	Responsabilidad Extendida del Productor
SEAM	Secretaría del Ambiente
SECO	Secretaría Federal de Asuntos Económicos
SEIA	Sistema de Evaluación Ambiental
SISNAM	Sistema Nacional del Ambiente
SIGMA	Plataforma integrada para la gestión y mediación del aprendizaje de servicios
SRI	Industrias Sostenibles de Reciclaje ( <i>Sustainable Recycling Industries</i> )
Step	Resolviendo el Problema de los RAEE (Solving The E-waste Problem)–
TAU	Asociación Civil sin Fines de Lucro ( NODO TAU)
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
TV	Televisión



UE	Unión Europea
UMTS	Sistema de telecomunicaciones móviles universales
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UIT-T	Sector de Normalización de la Unión Internacional de Telecomunicaciones
UNU	Universidad de las Naciones Unidas
UPA	Adaptador universal de alimentación
VTT	Centro de investigación técnica de Finlandia VTT
WRF	Foro Mundial de Recursos ( <i>World Resources Forum</i> )

## Anexo 1 Estadísticas e Información sobre RAEE en América Latina –2014 The Global E-waste Monitor 2014

(Fuente: Baldé et al, 2015)

La Universidad de las Naciones Unidas ha elaborado un análisis por país en su Informe *Monitor Global de RAEE - 2014* sobre cantidades, flujos y recursos asociados a la gestión de RAEE. A continuación se describen los datos asociados a América Latina y el Caribe.

País	RAEE Per cápita (kg/ hab)	RAEE anual (ktons)	Población (habitantes)	Legislación RAEE a 2013
Belice	6,5	2,3	355 000	No
Costa Rica	7,5	35,8	4 770 000	Sí
Guatemala	3,5	55,0	15 870 000	No
Honduras	1,8	1,7	8 546 000	No
México	8,2	957,9	117 181 000	No
Nicaragua	1,7	10,8	6165 000	No
Panamá	8,2	3,2	3 788 000	No
El Salvador	4,8	30,1	6 282 000	No
Argentina	7,0	291,7	41 961 000	No
Bolivia (Estado Plurinacional de)	4,0	44,7	11 246 000	Sí
Brasil	7,0	1411,9	201 413 000	No
Chile	9,9	176,2	17 711 000	No
Colombia	5,3	252,2	47 711 000	Sí
Ecuador	4,6	72,9	15 699 000	Sí
Guyana	6,1	4,7	780 000	No
Perú	4,7	147,6	31 424 000	Sí
Paraguay	4,9	34,2	6 930 000	No
Surinam	8,5	4,8	560 000	No
Uruguay	9,5	32,4	3 404 000	No
Venezuela (República Bolivariana de)	7,6	232,7	30 457 000	No

## Anexo 2 Países Miembros del Convenio de Basilea en los países objeto de este estudio

*Fuente: (Convenio de Basilea, 2015)*

El Convenio de Basilea lleva el registro de sus partes (países) adheridos, así como el inventario detallado del estado de compromiso de cada uno de ellos por fecha. A continuación se presenta el resumen del estado del Convenio de Basilea en los países objeto de este estudio.

Partes (Países)	Firma o sucesión a firma	Ratificación Aceptación (A), Aprobación (AA) y Adhesión (a)	Entrada en vigor
Argentina	28/06/1989	27/06/1991	05/05/1992
Bolivia(Estado Plurinacional de)	22/03/1989	15/11/1996	13/02/1997
Brasil		01/10/1992 (a)	30/12/1992
Chile	31/01/1990	11/08/1992	09/11/1992
Colombia	22/03/1989	31/12/1996	31/03/1997
Ecuador	22/03/1989	23/02/1993	24/05/1993
Paraguay		28/09/1995 (a)	27/12/1995
Perú		23/11/1993 (a)	21/02/1994
Uruguay	22/03/1989	20/12/1991	05/05/1992
Venezuela (República Bolivariana de)	22/03/1989	03/03/1998	01/06/1998

## Anexo 3 Contexto reglamentario de los RAEE en América Latina aplicable a los operadores de telecomunicaciones

(Fuente: GSMA Latin America, 2014)

La Asociación de Operadores de Telefonía Móvil en América Latina, *GSMA Latin America*, realizó un análisis del impacto del marco reglamentario de los RAEE sobre la sostenibilidad ambiental de la gestión de los RAEE del sector de las telecomunicaciones. El cuadro siguiente describe la situación actual del marco legal sobre RAEE en la región aplicable a los operadores móviles.

País	Normativa Aplicable	Situación General
Argentina	No existe normativa específica sobre RAEE. Las baterías de los dispositivos son considerados residuos peligrosos	Proyecto de Ley presentado en Octubre de 2013 y aún no ha sido aprobado. Los operadores de telecomunicaciones realizan planes voluntarios de reciclaje cubriendo costes de disposición final. Imposibilidad de exportar RAEE, teléfonos móviles y baterías para tratamiento final.
Brasil	La Política nacional de Residuos Sólidos (Ley No. 12.305/2010), reglamentada por el Decreto No. 7.404/2010, establece un marco de gestión de los RAEE, promueve el reciclaje y la reutilización.	Esta Política ha promovido el desarrollo de programas de reciclaje y reutilización de los RAEE en este país, dando lugar a normas estatales más específicas. Esta ley establece la responsabilidad compartida de los generadores de residuos: fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, ciudadanos y titulares de la gestión municipal de residuos sólidos en la logística inversa de los residuos post-consumo y el envasado y post-consumo. Para el caso específico de los teléfonos móviles, tenemos que mencionar la Resolución del Estado de Sao Paulo, que establece el Programa de Responsabilidad Post-Consumo para el Sector de la Telefonía Móvil (SMA No. 11/2012). Por otro lado, también es necesario considerar las siguientes leyes que se aplican en el Estado de Sao Paulo: Ley Estatal 4091/84 (Se prohíbe lanzar, descarga o abandono de basura, escombros, basura u otro material en las rutas terrestres y pistas de dominio bajo la jurisdicción del Estado); Ley Estatal 12300/06 (Prevé la Política de Estado de Residuos Sólidos, que fue reglamentada por el Decreto Estatal 54645/09); Ley Estatal 13576/09 (Prevé para la gestión de los residuos y componentes electrónicos considerados desechos tecnológicos en el Estado de São Paulo); y Ley Municipal 8450/02 (Prevé la eliminación y desecho de las baterías usadas de los teléfonos móviles).
Bolivia	No existe todavía en el país un reglamento específico para el tratamiento y disposición final de este tipo de residuos RAEE.	Existen iniciativas de municipios en los diferentes departamentos que están haciendo esfuerzos con la Cooperación Internacional para tratar de sensibilizar y socializar mediante puntos verdes en algunos barrios de los principales departamentos del país, promoviendo el acopio de estos residuos.
Chile	No existe normativa específica para RAEE, se consideran residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento Sanitario de Residuos Peligrosos.	Chile, como miembro de la OCDE, está obligado a gestionar sus RAEE, incluyendo la responsabilidad extendida del productor. En agosto de 2013, el poder ejecutivo de Chile presentó un Proyecto de Ley Marco para la Gestión de RAEE y Responsabilidad Extendida del Productor; aún en revisión. No existen restricciones para la exportación de RAEE, incluidos los teléfonos móviles.
Colombia	Existe la Ley 1672 del 19 de julio de 2013 por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de	Las empresas que son importadoras de computadores y/o periféricos, tienen la obligación de contar con un programa de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos en virtud de la Resolución 1512 del 5 de agosto de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. La empresa tienen la obligación de cumplir con las disposiciones regulatorias especiales para el sector de las telecomunicaciones que en materia ambiental estableció la Comisión de

País	Normativa Aplicable	Situación General
	residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE.	Regulación de Comunicaciones a través de la Resolución 3066 de 2011 "Por la cual se establece el régimen integral de protección de los derechos de los usuarios de los servicios de comunicaciones". Asimismo, en junio de 2014, las empresas de servicios públicos firmaron el acuerdo voluntario por la sostenibilidad, mediante el cual se comprometen, entre otros asuntos, a realizar una gestión integral de residuos sólidos.
Ecuador	Existen 3 Acuerdos Ministeriales de aplicación obligatoria.	AM No. 190, de la Política Nacional de post-consumo de equipos eléctricos y electrónicos en desuso; el No. 191, que aplica el principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP); y el No. 160, que establece normas para la prevención y control de sustancias químicas peligrosas y desechos especiales. Bajo el Acuerdo Ministerial No. 191, los operadores de telefonía móvil, están catalogados como importadores, y están obligados a registrarse frente a la Autoridad ambiental como generadores de residuos peligrosos o especiales. Además deben presentar un programa de gestión de equipos en desuso anual y reportar avances de gestión mensualmente. Existen restricciones para la importación de teléfonos móviles, ligados al desarrollo de planes de reciclaje.
Perú	Desde 2012, está en vigencia el Reglamento Nacional de Gestión y Manejo de los Residuos de AEE. Sujeto al Decreto Supremo 001-2012 por el Ministerio del Ambiente.	Bajo esta normativa, los operadores de telecomunicaciones están catalogados como Generadores de Residuos Peligrosos y al mismo tiempo como productores de RAEE, con la obligación de entregar informes de gestión sobre los residuos de sus operaciones.
Venezuela	No existe normativa específica sobre RAEE, sin embargo el Gobierno Venezolano se encuentra desarrollando el Plan Integral de Gestión de los (RAEE) en Venezuela	Este Plan incluye el establecimiento de una política ambiental en el tratamiento de RAEE en Venezuela, que regule la participación efectiva de los fabricantes así como la creación del Fondo Nacional de Reutilización y Reciclaje para el apoyo financiero en el desarrollo de programas públicos de gestión de residuos. Los teléfonos móviles son considerados materiales peligrosos y no hay procedimientos claros para poder exportar RAEE.
Uruguay	No existe normativa específica para RAEE en Uruguay.	Los operadores de telecomunicaciones, realizan programas voluntarios de reciclaje de RAEE. Existe una iniciativa de la Dirección Nacional de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (DI.NA.MA). Un ejemplo interesante es el del operador Antel, que incentiva y promueve en el país la gestión de los RAEE para lo cual diseñó un programa que integra un sistema de recolección de desechos electrónicos con una campaña solidaria, involucrando otras instituciones, para ayudar a personas con capacidades especiales.

## Referencias

- Baldé C.P., Wang, F., Kuehr, R., Huisman, J. (2015) *The global e-waste monitor 2014.*, United Nations University, IAS – SCYCLE, Bonn, Germany. Obtenido de <http://i.unu.edu/media/unu.edu/news/52624/UNU-1stGlobal-E-Waste-Monitor-2014-small.pdf>
- CEPAL (2014): "El nuevo paradigma productivo y tecnológico: la necesidad de políticas para la autonomía económica de las mujeres" disponible en: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/37250>
- CEPAL/CGEE. (2015). "Consolidación de la cadena inversa de aparatos electro-electrónicos en América Latina y el Caribe: una propuesta de proyecto regional".
- Convenio de Basilea. (2002). *Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal*. Obtenido de Mobile Phone Partnership Initiative (MPPI): <http://archive.basel.int/industry/mppi.html>
- Convenio de Basilea. (2010). *Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal*. Obtenido de Partnership for Action on Computing Equipment (PACE): <http://archive.basel.int/industry/compartnership/index.html>
- Convenio de Basilea. (2011). *Partnership for Action on Computing Equipment (PACE)*. Obtenido de <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/Overview/tabid/3243/Default.aspx>
- Convenio de Basilea. (2015). *Parties of the Basel Convention*. Obtenido de <http://www.basel.int/Countries/StatusofRatifications/PartiesSignatories/tabid/1290/Default.aspx>
- Directiva EU RAEE 2002/96/CE. (2002). *Directiva EU RAEE, 2002/96/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 27 de enero de 2003 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*. Obtenido de [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ac89e64f-a4a5-4c13-8d96-1fd1d6bcaa49.0005.02/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ac89e64f-a4a5-4c13-8d96-1fd1d6bcaa49.0005.02/DOC_1&format=PDF)
- Directiva EU RAEE, 2. (2012). *DIRECTIVA 2012/19/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)* Obtenido de <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0038:0071:ES:PDF>
- Duan et al. (2013). *Quantitative Characterization of Domestic and Transboundary Flows of Used Electronics, Analysis of Generation, Collection, and Export in the United States*. MIT, 2013. Obtenido de <http://www.step-initiative.org/files/step/documents/MIT-NCER%20US%20Used%20Electronics%20Flows%20Report%20-%20December%202013.pdf>
- Environmental Health Perspectives (2015), E-Waste and Harm to Vulnerable Populations: A Growing Global Problem. Obtained at: <http://ehp.niehs.nih.gov/wp-content/uploads/advpub/2015/9/ehp.1509699.acco.pdf>
- GOBIERNO ESPAÑOL. (2014). Obtenido de <http://www.lamoncloa.gob.es/espana/eh15/medioambiente/Documents/Directiva%20residuos%20el%C3%A9ctricos%20y%20electr%C3%B3nicos.pdf>
- GSMA Latin America. (2014). *E-waste en América Latina: El aporte de los operadores móviles en la reducción de la basura electrónica*. Obtenido de <http://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2014/05/eWaste-Latam-Esp-ResEje.pdf>
- GSMA Latin America. (2014). *Posicion de la Industria sobre la Gestión de RAEE*.
- GSMA Latin America. (2015). *E-waste en Colombia. El aporte de los operadores móviles en la reducción de la basura electrónica - Estudio de caso*. Obtenido de <http://www.gsma.com/latinamerica/ewaste-colombia-2015>: <http://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2015/02/ewaste-colombia.pdf>
- OIT, I. L. (2012). *The global impact of e-waste: Addressing the challenge*. Obtenido de [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_dialogue/@sector/documents/publication/wcms\\_196105.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_dialogue/@sector/documents/publication/wcms_196105.pdf)
- Iniciativa Step. (2012). *Welcome To The Age Of Urban Mining*. Obtenido de <http://www.forbes.com/sites/trevorbutterworth/2012/07/17/welcome-to-the-age-of-urban-mining/>: y <http://www.step-initiative.org/id-2012-07-17-welcome-to-the-age-of-urban-mining.html>

- Iniciativa Step. (2014). *White Paper on Recommendations for Standards Development for Collection, Storage, Transport and Treatment of E-waste*. Obtenido de [http://www.step-initiative.org/files/step\\_documents/StEP\\_WP\\_Standard\\_20140602.pdf](http://www.step-initiative.org/files/step_documents/StEP_WP_Standard_20140602.pdf)
- Iniciativa Step. (2014). *World Map*. Obtenido de <http://www.step-initiative.org/step-e-waste-world-map.html>
- Iniciativa Step. (2014). *One Global Definition of E-waste*. Obtenido de [http://www.step-initiative.org/files/step\\_documents/StEP\\_WP\\_One%20Global%20Definition%20of%20E-waste\\_20140603\\_amended.pdf](http://www.step-initiative.org/files/step_documents/StEP_WP_One%20Global%20Definition%20of%20E-waste_20140603_amended.pdf)
- Iniciativa Step. (2015). *Step Initiative - Solving the E-waste Problem*
- Magalini, F. (2015). *DEVELOPMENT OF FINANCING MODEL FOR SOUND E-WASTE MANAGEMENT IN ETHIOPIA*. London, UK.
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2014). Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/REGLAMENTO-RAEE-X5.pdf>
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2014). Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/manejo-de-raee/>
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2014). Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/03/110.pdf>
- OCDE. (2000). *Grupo de Trabajo sobre la prevención y el control de la contaminación*. Obtenido de *Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments*; <http://www.oecd.org/env/tools-evaluation/extendedproducerresponsibility.htm>
- OMPI (WIPO). (2013). *Patent Landscape Report on E-waste Recycling Technologies*. Obtenido de [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/948/wipo\\_pub\\_948\\_4.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/948/wipo_pub_948_4.pdf); [http://www.wipo.int/patentscope/en/programs/patent\\_landscapes/reports/ewaste.html](http://www.wipo.int/patentscope/en/programs/patent_landscapes/reports/ewaste.html)
- OMS. (2014). *Contaminación ambiental y afectación a la salud de los RAEE*.
- ONUDI. (2014). *Proyecto Ayudando a América Latina para la gestión de COPs provenientes de RAEE*. Obtenido de <http://www.unido.org/news/press/ayudando-a-america.html>
- Plataforma RELAC. (2011). *Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe*. Obtenido de <http://www.residuoselectronicos.net/documents/110410-documento-lineamientos-para-la-gestion-de-raee-en-la-mesa-de-trabajo-publico-privada.pdf>
- Plataforma RELAC. (2015). *Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe*. Obtenido de <http://www.residuoselectronicos.net/?p=4306>
- PNUMA, Iniciativa Step. (2009). *Recycling. From E-Waste To Resources*. Obtenido de [http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste\\_publication\\_screen\\_FINALVERSION-sml.pdf](http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste_publication_screen_FINALVERSION-sml.pdf)
- PNUMA (2013) *Metal Recycling: Opportunities, Limits, Infrastructure, A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel*. Reuter, M. A.; Hudson, C.; van Schaik, A.; Heiskanen, K.; Meskers, C.; Hagelüken, C.
- RAEE-Perú. (2015). Obtenido de <http://www.raee-peru.pe>
- RECICLAMETAL. (2014). *Legislación RAEE Ecuador*. Obtenido de <http://www.reciclametal.com/index.php/raee/legislacion>
- Restrepo et all. (2010). *Manejo de los RAEE a través del Sector informal en Bogotá, Cali y Barranquilla*. Obtenido de Programa Seco/Empa sobre la Gestión de RAEE en América Latina. Page 12.: [http://www.ewasteguide.info/files/100427\\_SectorInfomal\\_BOG-CAL-BQL.pdf](http://www.ewasteguide.info/files/100427_SectorInfomal_BOG-CAL-BQL.pdf)
- Secretaría de Energía Argentina. (2015). *El Clima lo hacés vos*. Obtenido de <https://www.elclimalohacesvos.gob.ar>
- Secretaria de Recursos Hídricos y Ambiente Urbano, M. d. (2014). *Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano*. (UIT, Entrevistador)



- SIGRAEE. (2014). *Economía Circular y Minería Urbana*. Obtenido de <http://mineriaurbana.org/2014/06/07/los-residuos-electronicos-en-paraguay/>
- UIT. (2012). *Resoluciones de AMNT de la UIT, Dubai 2012*. Obtenido de [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-t/opb/reg/T-REG-LIV.1-2012-TOC-HTML-S.htm](https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/opb/reg/T-REG-LIV.1-2012-TOC-HTML-S.htm)
- UIT. (2013). *Toolkit for Environmental Sustainability for the ICT Sector. Chapter "End of life management of ICT Equipment"*.
- UIT. (2014). Obtenido de Noticias de la UIT : <http://www.itu.int/ITU-T/newslog/New+Agenda+Seeks+To+Transform+Ewaste+Into+Opportunity.aspx>
- UIT. (2015). *Actividades de la UIT sobre RAEE*. Obtenido de <http://www.itu.int/en/action/climate/Pages/ewaste.aspx>
- UIT. (2015). *UIT : Medio ambiente y cambio climático*. Obtenido de [www.itu.int/en/ITU-T/climatechange/resources/Pages/](http://www.itu.int/en/ITU-T/climatechange/resources/Pages/)
- UNESCO-RELAC. (2010). *Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe* . Obtenido de <http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/comunicacion-informacion/LibroE-Basura-web.pdf>
- UNU. (2014). *Global E-Waste Monitor 2014*. Obtenido de United Nations University: <http://i.unu.edu/media/unu.edu/news/52624/UNU-1stGlobal-E-Waste-Monitor-2014-small.pdf>
- UNU. (2015). *E-waste classification*. United Nations University.
- UNU. (2015). *E-waste statistics: Guidelines on classification, reporting and indicators*. Obtenido de [http://i.unu.edu/media/ias.unu.edu-en/project/2238/E-waste-Guidelines\\_Partnership\\_2015.pdf](http://i.unu.edu/media/ias.unu.edu-en/project/2238/E-waste-Guidelines_Partnership_2015.pdf)

Sustainable ICT in Corporate Organizations  
Sustainable Products  
Sustainable Buildings  
End of Life management for ICT Equipment  
General Specifications and KPIs  
Assessment Framework for Environmental Impacts of the ICT Sector  
An energy-aware survey on ICT device power supplies  
Boosting energy efficiency through Smart Grids  
Information and Communication Technologies (ICTs) and climate change adaptation and mitigation:  
the case of Ghana  
Review of mobile handset eco-rating schemes  
Guidance on green ICT procurement  
Greening ICT supply chains – Survey on conflict minerals due diligence initiatives  
Toolkit on environmental sustainability for the ICT sector  
The case of Korea: the quantification of GHG reduction effects achieved by ICTs  
Resilient pathways: the adaptation of the ICT sector to climate change  
Partnering for solutions: ICTs in Smart Water Management  
Shaping smarter and more sustainable cities: Striving for sustainable development goals

**Mayo de 2016** Segunda edición

Relativo a la UIT-T y el Cambio climático: [itu.int/ITU-T/climatechange/](http://itu.int/ITU-T/climatechange/)

Correo-e: [greenstandard@itu.int](mailto:greenstandard@itu.int)

Impreso en Suiza  
Ginebra, 2016

Derechos de las fotografías: Shutterstock®