

---

**POLITICA PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DE APARATOS  
ELECTRICOS Y ELECTRONICOS GENERADOS EN COLOMBIA**

**ING. HELBES ENRIQUE LOPEZ SALAZAR**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA  
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL  
BOGOTA, D.C.**

**2007**

---

**POLITICA PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DE APARATOS  
ELECTRICOS Y ELECTRONICOS GENERADOS EN COLOMBIA**

**ING. HELBES ENRIQUE LOPEZ SALAZAR**

**Monografía para optar al título de  
ESPECIALISTA EN INGENIERIA AMBIENTAL**

**Directora  
PhD SONIA ASTRID SANCLEMENTE PARRADO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA  
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL  
BOGOTA, D.C.  
2007**

Ni la Universidad Industrial de Santander, ni los jurados se hacen responsables de los conceptos expuestos en el presente documento.

*Doy gracias a Dios por haber hecho posible el alcanzar una meta más en mi vida. A mis padres por su apoyo incondicional, así como a mi novia Adela que con su amor, compañía y apoyo siempre conté.*

**Enrique.**

## TABLA DE CONTENIDO

### PRESENTACIÓN

|  | Pág. |
|--|------|
| 1. INTRODUCCIÓN .....  | 11   |
| 2. MARCO DE REFERENCIA .....   | 13   |
| 2.1 Descripción General.....   | 13   |
| 2.1.1 Aparatos Eléctricos y Electrónicos.....  | 13   |
| 2.2 Clasificación.....   | 14   |
| 2.3 Caracterización de los RAEE.....   | 15   |
| 2.4 Riesgos a la Salud Humana.....   | 17   |
| 3. SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO... ..  | 18   |
| 3.1 Diagnóstico Internacional.....   | 18   |
| 3.2 Diagnóstico Nacional.....  | 21   |
| 3.2.1 Telefonía Móvil.....   | 23   |
| 3.2.2 Computadores.....  | 24   |
| 3.3 Marco legislativo Internacional.....   | 27   |
| 3.4 Marco legislativo Nacional.....  | 31   |
| 4. FUNDAMENTOS Y PRINCIPIOS.....   | 34   |
| 4.1 Fundamentos.....   | 34   |
| 4.2 Principios.....  | 35   |
| 4.2.1 Prohibición.....   | 35   |
| 4.2.2 Reglamentación.....  | 35   |
| 4.2.3 Responsabilidad Integral: Fabricantes, Importadores y/o Transportadores y<br>Receptores..... | 36   |
| 4.2.4 Infraestructura.....   | 37   |
| 4.2.5 Vigilancia y Control.....  | 37   |
| 4.2.6 Gestión Integral.....  | 38   |
| 4.2.7 Instrumentos Económicos.....   | 41   |

|   |    |
|---|----|
| 4.2.8 Ejecución.....  | 42 |
| 4.2.9 Participación Ciudadana.....  | 42 |
| 5. OBJETIVOS.....   | 43 |
| 5.1 Objetivo General.....   | 43 |
| 5.2 Objetivos Específicos.....  | 43 |
| 6. LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS.....  | 46 |
| 6.1 Impulsar alternativas de minimización de RAEE manejados en forma<br>inadecuada.....   | 46 |
| 6.2 Fomentar la gestión y el manejo adecuado de RAEE a nivel de todos los<br>actores y sectores involucrados.....                         | 51 |
| 6.3 Generar un servicio de Carácter publico o privado de manejo responsable de<br>RAEE cuando estos hayan terminado su vida útil.....     | 64 |
| 6.4 Establecer un marco normativo mediante el cual se regule el tráfico y la<br>gestión integral de los RAEE.....                         | 70 |
| 6.5 Promover una conciencia ambiental ciudadana para el manejo adecuado de<br>los RAEE dentro de un ámbito educativo y participativo..... | 75 |
| 7. PLAN DE ACCIÓN.....  | 83 |
| 8. BIBLIOGRAFIA.....  | 93 |

## LISTA DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| 1. Tabla 1. Ventas anuales de PC's en Latinoamérica 1998 – 2008: Hacia 2008 se venderán millones de PC's en Colombia..... | 25 |
| 2. Tabla 2. Parque de PC's en uso en Latinoamérica.....   | 26 |
| 3 Tabla 3. Legislación ambiental colombiana en materia de RESPEL.....   | 32 |
| 4 Tabla 4. Actores de la gestión integral de los RAEE.....  | 76 |
| 5 Tabla 5. Objetivos y metas de la política 2007 - 2011.....  | 83 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| 1. Figura 1. Esquema de gestión de RAEE..... | 39 |
|--|----|

## **TITULO: POLITICA PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS GENERADOS EN COLOMBIA \***

Autor: LOPEZ SALAZAR, Helbes Enrique<sup>†</sup>

Palabras Claves: Aparatos eléctricos y electrónicos, legislación, consumo de aparatos.

La evolución humana, a través de su desarrollo viene generando nuevos productos tecnológicos, los cuales se encargan de facilitar la vida. Estos productos o aparatos, han mostrado un increíble desarrollo, a tal punto que la tecnología avanza a un ritmo mayor que cualquier otra, incluyendo la legislación en mucho de los casos, esto se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales del nuevo siglo, pues en la mayoría de los casos, la tecnología tiene una vida, útil muy corta y son de gran consumo, lo que se ve reflejado en los lugares de disposición final de estos.

La mayoría de los países no cuentan con una legislación clara frente al tema de los RAEE, pues estos aumentan su consumo tan rápidamente que la legislación no alcanza a regular en forma óptima la gestión de estos residuos.

Colombia sin ser la excepción cuenta con una normatividad en materia de residuos peligrosos, pero no de RAEE, lo que hace prioritaria la formulación de una legislación clara para su gestión que involucre a todos los actores del problema, desde la educación para los futuros consumidores, los comerciantes, fabricantes, aprovechadores y los dispositivos finales, teniendo en cuenta la peligrosidad de mucho de estos elementos debido a la composición química que

---

\* Trabajo de grado: Monografía

<sup>†</sup> Facultad de Ingenierías Físico Químicas. Escuela de Ingeniería Química. Especialización en Ingeniería Ambiental. Director Ph D Sonia A. Sanclemente P.

en la mayoría de los casos son sustancias altamente tóxicas, que pueden ocasionar un efecto adverso sobre el ambiente.

Si no creamos una legislación clara para la gestión de los RAEE, estos se convertirán en la basura electrónica y problemática de nuestros hijos.

## **TITLE: POLITIC FOR THE SPECIFIC LEGISLATION INTEGRAL FOR HAZARDOUS WASTES IN COLOMBIA<sup>‡</sup>**

Author: LOPEZ SALAZAR, Helbes Enrique.<sup>§</sup>

Key Words: technological products, legislation, widespread usage.

Human evolution has, throughout its history, developed new technological products which have aided in our daily lives. These products or devices have shown an incredible development to such extent that technology progresses at a much faster rate than any other process, including legislation in many instances. This has become one of principal environmental issues of the new century in that, in most cases, the technology has a very short lifespan and is of widespread usage, as evidenced in areas of final disposal.

The vast majority of countries do not have specific legislation to tackle the issue of electrical and electronic devices (EED), since the usage of these expand at such rate that the legislation cannot regulate in any meaningful way the issue of these wastes.

Colombia is not an exception and possesses legislation regarding hazardous wastes but not for EED. The writing of specific legislation that involves all those related to this problem – from educating future consumers, merchants, manufacturers, recyclers, and waste processors - is a priority considering the hazards of many of these devices, due to their chemical composition, can be highly toxic and cause an adverse effect on the environment.

If we don't formulate specific legislation for the management of EED, these will turn into the electronic garbage of our children.

---

<sup>‡</sup> Monograph

<sup>§</sup> Chemical Enginner School. Enviromental Enginner Especialist. Director: Ph D.Sonia A. Sanclemente P.



## **PRESENTACIÓN**

La industria de la electrónica y de la tecnología de la información ha sido posiblemente la de mayor crecimiento en los últimos años. La continua aparición de nuevos y sofisticados aparatos eléctricos y electrónicos es una constante en nuestros días, y junto con la rápida obsolescencia de los equipos hace que los residuos electrónicos vayan aumentando súbitamente en el mundo.

En décadas pasadas, los elevados precios de adquisición de estos equipos hacían que el número de personas que accedían a ellos fuese reducido, por lo que sus residuos tenían un mínimo impacto sobre el medio ambiente, pero en la actualidad los avances tecnológicos han hecho que tanto la producción como el consumo alcancen niveles inesperados.

La masiva proliferación de estos equipos en el ámbito laboral y doméstico ha tenido lugar sin que se desarrollen conjuntamente estrategias de acción sobre los residuos que se generan cuando estos aparatos quedan fuera de servicio o se convierten en chatarra.

A este aumento en la producción de residuos hay que añadirle el hecho de que en los procesos de fabricación de los equipos se emplean mas de 1000 productos químicos, muchos de ellos conocidos o creídos como carcinogénicos, mutagénicos, o tóxicos para la reproducción, y que pueden tener un impacto deletéreo en la salud del trabajador y en las comunidades locales donde se descargan los desechos de fabricación, al igual que los impactos al medio ambiente y la salud en los lugares donde son vertidos, almacenados y/o tratados de manera incorrecta los aparatos que entran en desuso y se convierten en residuos.

En la actualidad, las normativas que se están desarrollando para la gestión de estos residuos, trasladan la responsabilidad de los mismos al productor de los equipos (fabricante, distribuidor o exportador), imponiéndoles limitaciones al uso de ciertas sustancias peligrosas en su composición, porcentajes mínimos de reciclado y restringiendo su traslado a países pobres, sin embargo aún existen algunas anomalías en el marco regulatorio.

Las experiencias que han generado diversas alternativas para llevar a cabo la gestión adecuada de estos residuos son de gran importancia para países como Colombia y en general aquellos en vía de desarrollo a la hora de adoptar políticas y desarrollar programas que permitan llevar a cabo el aprovechamiento de los residuos bajo los principios de protección al medio ambiente y el desarrollo social sostenible.

En Colombia, los distintos subsectores de la industria electrónica no proceden aún con seguridad frente a los equipos que producen y/o ensamblan y a los desechos potencialmente peligrosos que se pueden derivar de sus productos. El conocimiento de la problemática en el país es deficiente dada la informalidad en el ciclo final del producto, por lo que se deben empezar a concentrar esfuerzos en el manejo de los Residuos eléctricos y electrónicos que se generan, incorporando nuevas tecnologías y sistemas de operación que permitan hallar respuestas sobre el ciclo final de los mismos.

Dada la complejidad en la gestión de estos residuos, es necesario implementar acciones que promocionen estrategias integrales para la minimización y tratamiento responsable de los mismos, con el ánimo de atacar los problemas ambientales y a la salud humana que conllevan la generación y el manejo inapropiado de los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE).

Desde la institucionalidad pública, ésta política busca coordinar a todos los actores que tienen competencia en la gestión de los residuos electrónicos, mediante instrumentos que impulsen conductas ambientalmente sostenibles y que transmitan a la comunidad los beneficios de contribuir en la gestión de los residuos, dentro del marco social, político y económico del país.

Los objetivos y estrategias de ésta política buscan ser complemento de la política para la gestión de residuos peligrosos existente en Colombia fijada en el año 2005, estableciendo lineamientos y acciones que a corto y mediano plazo contribuyan al mejoramiento de la situación actual en este ámbito y de igual manera permitan que las empresas privadas y las entidades estatales eleven su competitividad y desempeño en el manejo de los RAEE.

## 1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los grandes desafíos que enfrentan los países en desarrollo con la nueva generación de pequeñas y medianas empresas que buscan operar dentro de un marco de desarrollo sostenible, se encuentran la reducción de la demanda de los recursos naturales y la gestión integral de los residuos generados.

Colombia es un país que enfrenta grandes retos frente a la problemática de generación de todo tipo de residuos, sin embargo desde 1998 se han venido adelantando importantes acciones en el manejo integral de los Residuos Sólidos, Residuos Peligrosos e incluso Residuos Hospitalarios, definiendo principios, políticas, objetivos, estrategias, programas y proyectos para regular y ordenar a corto, mediano y largo plazo el almacenamiento, transporte, aprovechamiento y valorización, tratamiento y disposición final de dichos residuos.

Para el caso de los Residuos Eléctricos y Electrónicos, la carencia de una política cuyas estrategias y acciones estén encaminadas al tratamiento adecuado de los residuos, puede generar no sólo efectos nocivos a la salud humana y al medio ambiente, si no podría también dejarnos expuestos al masivo transporte transfronterizo de los mismos, haciéndonos menos competitivos en el tema frente a la instalación de compañías de tecnología, que para establecer su entrada exigen que contemos con una política clara y eficiente.

La ausencia de normas específicas de información sobre el manejo actual de estos residuos e incluso, de la inspección del tratamiento que se les está dando a los RAEE, dificulta el establecimiento de mercados y empresas que podrían llevar a cabo el manejo responsable de los mismos.

En este sentido, el planteamiento de ésta política, está dado por una serie de estrategias que permiten establecer acciones a corto y largo plazo en el periodo de 2007 – 2011, teniendo en cuenta el ciclo de vida de los diferentes productos que componen los RAEE, mediante la implementación de objetivos que determinan las líneas de acción.

Las acciones específicas estarán dadas por el desarrollo de sistemas de información para llevar a cabo inventarios que permitan el cubrimiento nacional y la fiscalización de los planes y proyectos de gestión de los RAEE, estrategias de recolección, reducción, reutilización, aprovechamiento y valorización, tratamiento y disposición final.

La política busca igualmente apoyar y reforzar el marco regulatorio existente, promover la gestión por parte del sector privado, involucrar a las empresas distribuidoras, comercializadoras y en algunos casos ensambladoras de estos productos, quienes tienen gran parte de responsabilidad en la gestión de los residuos y deberán establecer políticas internas como apoyo al trabajo que adelante el estado frente a ésta problemática.

Así mismo se considera pertinente involucrar acciones educativas, para crear conciencia en los consumidores, haciendo que estos comprendan su participación en el ciclo de vida de los aparatos y despertando en ellos una conciencia ambientalmente participativa y responsable.

En términos generales, la política para la gestión de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados en Colombia pretende establecer los lineamientos acertados para enfrentar y manejar la problemática de estos residuos.

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1 DESCRIPCION GENERAL**

#### **2.1.1 Aparatos Eléctricos y Electrónicos**

En términos generales, cualquier equipo que necesita de la electricidad para trabajar correctamente es un equipo eléctrico o electrónico. Cada producto eléctrico o electrónico consiste en una combinación de módulos. Los módulos básicos, comunes a la mayoría de aparatos eléctricos y electrónicos, son los conjuntos de circuitos impresos, cables, conductores flexibles, alambres, plásticos con o sin retardantes de llama, aparatos visualizadores, tales como tubos de rayos catódicos, y pantallas de cristal líquido, acumuladores y baterías, medios de almacenamiento de datos, elementos de generación de luz, condensadores, resistores y relés, sensores y conductores. Las sustancias más problemáticas desde el punto de vista medioambiental contenidas en estos componentes son los metales pesados, tales como el mercurio, plomo cadmio y cromo, sustancias halogenadas, tales como clorofluorocarbonos (CFCs), bifenilos clorados (PCBs), cloruro de polivinilo (PVC) y algunos retardantes de llama bromados, así como amianto y arsénico.\*\*

### **2.2 Clasificación<sup>††</sup>**

---

\*\* Hahn H. K. Chu., 2003. Hong Kong: Freeport for Electronic Waste? Greenpeace China, Disponible en: <http://www.greenpeacehk.com>

†† Jung, B. L. & Bartel, T.J., 1999. Computer Take-Back and Recycling: An Economic Analysis for Used Consumer Equipment. *Journal of Electronics Manufacturing – JEM. Vol. 9, No1.* Disponible en: <http://www.worldscinet.com/jem/09/0901/S0960313199000295.html>

Según La Directiva Europea 2002/96/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), los productos o aparatos que al final de su vida útil pueden constituir residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se clasifican en tres líneas, denominadas mediante colores:

- ⇒ **Línea Blanca** – Grandes Electrodomésticos: Frigoríficos, lavadoras, lavavajillas, hornos, Estufas eléctricas, Placas de calor eléctricas, ventiladores.
- ⇒ **Línea Gris** – Equipos de informática y telecomunicaciones: Teclados, CPUs, ratones, Impresoras; Copiadoras, Máquinas de escribir eléctricas y electrónicas, Calculadoras de mesa y de bolsillo, Teléfonos, Teléfonos inalámbricos, Teléfonos celulares.
- ⇒ **Línea Marrón** - Aparatos electrónicos de Consumo: Radios, Televisores, Videocámaras, Vídeos Amplificadores de sonido.

### **2.3 Caracterización de los RAEE**

En lo concerniente a la caracterización de la potencial peligrosidad de los RAEE existen distintos estudios, encontrándose un gran porcentaje de sustancias peligrosas para la salud humana y el medio ambiente.

Aproximadamente más del 50% en peso de estos aparatos son metales, principalmente aceros, aluminio, cobre, plomo, mercurio y metales preciosos. El resto de materiales queda repartido entre dos fracciones que están en porcentajes similares y que son los plásticos y los vidrios. Dependiendo del aparato considerado, estos datos pueden variar, de este modo mientras los ordenadores

contienen un 16% en peso de plásticos, en los equipos utilizados en telecomunicaciones puede llegar hasta un 50%.<sup>‡‡</sup>

Las sustancias más tóxicas desde el punto de vista medioambiental contenidas en estos componentes son los metales pesados, tales como el mercurio, plomo, cadmio, cromo, y berilio, sustancias halogenadas, tales como clorofluorocarbonos (CFCs), bifenilos clorados (PCBs), cloruro de polivinilo (PVC) y algunos retardantes de llama bromados, así como amianto y arsénico.<sup>2</sup>

**Cadmio**- Más del 90% en las pilas recargables

**Plomo** - Más del 90% en las baterías, soldaduras, lámparas y tubos fluorescentes.

**Oxido de plomo** (utilizado en el vidrio) - más del 80% en los TRC (Tubos de Rayos Catódicos)

**Mercurio** - Más del 90% procede de las pilas y sensores de posición con una pequeña contribución por parte de los relés y tubos fluorescentes.

**Cromo hexavalente** - utilizado como inhibidor de corrosión en el sistema de refrigeración de los refrigeradores por absorción.

**PCB - (Bifenilos policlorados)** más del 90% provienen de los condensadores.

**TBBA** – (Tetra - bromo –bifenil)

**Octa y deca BDE** - (octa- y decabromo difenil eter)- más del 80% dentro de los ordenadores, con menores contribuciones por parte de los aparatos de TV y aparatos eléctricos de cocinas domésticas.

**CFCs** – Clorofluorocarbonos

**PVC** - Partes plásticas de los ordenadores

**Cloroparafinas** - más del 90% en el PVC de los cables.

---

<sup>‡‡</sup> United Nations Environment Programme (UNEP). 2005. E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use. *Early warning on Emerging Environmental Threats*, No. 5. Disponible en UNEP web: [www.unep.org](http://www.unep.org)

Otros materiales ambientalmente relevantes identificados en los residuos de RAEE son: Plata, cobre, bario y antimonio, PCN - naftalato policlorado - utilizado para impregnar de los cables recubiertos de papel en los condensadores, compuestos bromados.

## **2.4 Riesgos a la Salud Humana<sup>§§</sup>**

**BFR's:** Algunos retardantes de fuego bromados son usados en tarjetas de circuito y cubiertas de plástico las cuales no se desintegran fácilmente y se acumulan en el ambiente. La exposición a largo plazo a estos compuestos puede deteriorar las funciones de aprendizaje y memoria por ser neurotóxicos, interfieren con la hormona tiroidea y estrógeno y la exposición en la gestación puede relacionarse con problemas de comportamiento.

**Plomo:** Los monitores de tubo de rayos catódicos que se venden en todo el mundo contienen aproximadamente 10,000 toneladas de plomo. Exponerse al plomo puede causar el deterioro intelectual en niños y puede afectar el sistema nervioso, sanguíneo y reproductivo en adultos.

**Cadmio:** Utilizado en las baterías recargables de las computadoras, contactos y conexiones de los viejos monitores de tubo de rayos catódicos y se puede bioacumular en el ambiente y son sumamente tóxicos; afectan principalmente riñón y huesos.

**Mercurio:** Se emplea en los monitores de pantalla plana como dispositivo de iluminación puede causar daños en el cerebro y el sistema nervioso central sobre todo durante el desarrollo temprano.

---

<sup>§§</sup> Electronic Document: **System Error**. *A resource for student activism on environmental, labor and human rights problems associated with the high- tech Industry.* 2005. Disponible en: <http://www.svtc.org>

**PVC:** Contiene cloro, se utiliza en algunos productos electrónicos para aislar cables y alambres. Dioxinas y Furanos son emitidos cuando se incinera. Estos químicos son altamente persistentes en el ambiente y son muy tóxicos incluso en muy bajas concentraciones.

**PCB's;** Causa daños neuronales, es inductor de cáncer y cambios en el comportamiento.

### **3. SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO**

#### **3.1 DIAGNÓSTICO INTERNACIONAL**

La continua evolución tecnológica hace que los aparatos electrónicos tengan una vida útil más corta, pues las personas cambian con mayor frecuencia que antes sus celulares, computadores, televisores, equipos de audio, impresoras, entre otros, haciendo que en regiones del mundo como Europa los residuos electrónicos se estén incrementando casi tres veces más rápido que todo el flujo de residuos urbanos.

Cada producto electrónico nuevo, sea un computador, teléfono celular, televisor, iPod, etc. es un futuro residuo. La basura electrónica, como se denomina actualmente, es la corriente creciente más rápida de los E.E.U.U y el mundo. La EPA estima que se generan más de 3 millones de toneladas de dispositivos electrónicos en desuso o dañados anualmente. Los productos electrónicos duran en promedio algunos años dependiendo de las funciones para las que fueron diseñados, y solamente se recicla un porcentaje pequeño, mucho menos del 20% en EE.UU., según la EPA, usando mecanismos de reciclaje adecuados. En la actualidad, aproximadamente el 90% de los residuos electrónicos y eléctricos se depositan en rellenos junto con residuos urbanos, se incineran o se exportan a los países en vía de desarrollo como China (75% de lo exportado), India y Pakistán en donde las operaciones de recuperación de materiales como plásticos, oro y cobre, se realizan de forma manual sin ningún tipo de pretratamiento y/o protección. Algunos de estos residuos tóxicos también se llevan a prisiones estatales y federales en los EE.UU., exponiendo a los trabajadores prisioneros a estos materiales peligrosos.<sup>3</sup>

Según la organización norteamericana, Silicon Valley Toxic Coalition (SVTC), en el año 2004 y sólo en Estados Unidos, hubo más de 315 millones de ordenadores en desuso y en Europa, el 4% de los residuos generados los conforman los residuos eléctricos y electrónicos. La Oficina Ambiental Europea, una federación creada por ciudadanos, calculó que la UE generó en 1998, 6 millones de toneladas de chatarra electrónica, y afirma que en el 2004 fueron aproximadamente 7,4 millones de toneladas. Se ha estimado que el volumen de estos crece a un ritmo de al menos 3-5% anual acumulativo, lo cual sugiere que en cinco años se generará un 16-28% más de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y en 12 años esta cantidad se habrá doblado; El incremento de los RAEE se produce a un ritmo de unas tres veces mayor que el correspondiente al de los residuos municipales.<sup>4</sup>

En Latinoamérica y el caribe, se ha analizado el ciclo actual del manejo de RAEE, encontrando que en términos generales aproximadamente el 50% va a los basureros o se acumula en hogares y empresas sin procesar; un 20% va a recuperación y reuso de partes y equipos, en empresas usuarios y/o servicios técnicos de PyMEs y hogares, y los restos a basureros o depósitos sin tratar; el 15% se considera para valorización de insumos y reciclado primario (plásticos y metales ferrosos), el 13 % a disposición final por operadores y finalmente un 2% recuperación social.<sup>\*\*\*</sup>

El problema se agrava por la limitada vida útil de algunos aparatos de la línea gris, porque los avances tecnológicos exigen sustituirlos de forma más o menos periódica, al igual que otros aparatos como teléfonos celulares y electrodomésticos que se sustituyen muchas veces sin haber culminado su

---

<sup>\*\*\*</sup> Documento electrónico: Caracterización, reutilización y valorización de Residuos eléctricos y electrónicos. Congreso Internacional: Disposición Final de Residuos Sólidos y Perspectivas. Pereira, 2006.  
[www.escrap.com.ar](http://www.escrap.com.ar)

periodo de utilidad ya que el mercado y el fenómeno de consumo lo exigen en algunas sociedades.

Esto conlleva a que se genere un volumen excesivo de residuos en poco tiempo y a que se desarrollen prácticas ambientalmente ofensivas, permitiendo que se escapen algunos de estos contaminantes hacia suelo, aire o aguas subterráneas, sin que a nivel mundial se cuente con la capacidad de amortiguar y solventar el problema.

En algunos lugares del mundo los consumidores estarían dispuestos a pagar un adicional por productos menos tóxicos, pero también esperan que los fabricantes se hagan cargo de la situación.

Según un estudio realizado por Ipsos-Mori para Greenpeace en nueve países, los consumidores mexicanos estarían dispuestos a gastar hasta 229 dólares extras por computadoras cuyos componentes sean menos nocivos para el medio ambiente, los chinos pagarían hasta 199 dólares, los británicos 118 y los alemanes 59. Pero, aunque los usuarios quieren una industria "más limpia" y están de acuerdo a pagar su precio en dólares, las opiniones también se inclinaron por la idea de que las compañías fabricantes de PCs deben hacerse cargo de los residuos de sus productos una vez que salen del mercado.<sup>†††</sup>

Hay quienes afirman que los usuarios no deben enfrentar los costos del reciclaje de la basura electrónica, y que las compañías deberán diseñar productos limpios, de duración larga, seguros, fáciles de reciclar y que no expongan a los trabajadores ni al ambiente a químicos peligrosos. Ya que se han beneficiado por la venta de sus productos, deben tener la responsabilidad sobre ellos, desde su fabricación y manufactura hasta el final de su vida útil, por lo que en la actualidad

---

<sup>†††</sup> Documento electrónico: E-scrap: ¿Quién se hará cargo de la basura tecnológica? Disponible en: [www.escrap.com.ar](http://www.escrap.com.ar)

grandes compañías como HP, LG, Nokia, Samsung, Sony, Sony Ericsson y Dell, ya se comprometieron a eliminar o reemplazar químicos peligrosos para el medioambiente y la salud en los próximos años.

### **3.2 DIAGNÓSTICO NACIONAL**

En Colombia, el panorama no es otro que el de la mayoría de los países en vía de desarrollo, ya que se ha hecho evidente el desconocimiento del tema, y solo hasta ahora se ha emprendido un proceso de búsqueda de acuerdos para el control de los residuos que, hasta el momento, no tienen ningún tipo de regulación nacional. Monitores, CPU, procesadores, ratones y tarjetas, circulan en una cadena de informalidad e improvisación, en donde el único destino conocido de los residuos informáticos, es la reutilización, la donación, la acumulación en bodegas o casas y la chatarrización.

Existe en el país un mercado informal en donde personas almacenan las partes de computadores en una bodega, tienen algunos trabajadores que se encargan de la selección y no se reportan estadísticas de cuál es el volumen producido de estos residuos al año, tampoco un censo por parte de los productores de los equipos, contribuyendo de esta manera a que la información a nivel privado y público no se encuentre sistematizada, a pesar de la existencia de leyes como la 430 de 1998, que estima la responsabilidad de los generadores, fabricantes e importadores en la disposición de los residuos peligrosos.

En otras ocasiones estos residuos son dispuestos en forma inadecuada y peligrosa en los rellenos sanitarios y los botaderos del país, lo cual genera un gran problema de contaminación de suelos y aguas subterráneas y superficiales. En los rellenos sanitarios estos residuos son dispuestos en grandes cantidades motivo por el cual los lixiviados provenientes de estos rellenos son de un manejo especial debido a su peligrosidad y toxicidad, aumentando los costos de tratamiento.

Esta situación dificulta que se cuente con un sistema de diagnóstico y operación frente al manejo y gestión de los RAEE, al igual que el planteamiento y desarrollo de una política de gestión. Sin embargo el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial ha establecido como estrategia para obtener información sobre la generación de residuos o desechos peligrosos en el país, el Registro de Generadores, de acuerdo con lo establecido en el capítulo VI del Decreto 4741 de 2005, con la finalidad de contar con información normalizada homogénea y sistemática sobre la generación y manejo de residuos o desechos peligrosos originados por las diferentes actividades productivas o sectoriales a nivel local, regional y nacional, que permita la toma de decisiones y facilite la gestión de las autoridades ambientales competentes. Actualmente se están adelantando las acciones previas a la expedición del reglamento al respecto.

En relación con el estado en que se encuentra el proceso de desarrollo de estrategias integrales que permitan la recuperación y el reciclaje de manera oficial o particular en el país, toda actividad de aprovechamiento o valorización de residuos o desechos peligrosos debe estar autorizada mediante licencia ambiental de acuerdo a lo establecido en el decreto 1220 de 2005. Las estrategias que se están desarrollando van orientadas a consolidar varias mesas de trabajo con el fin de que el gobierno con el sector privado y la sociedad civil puedan trabajar en temas relacionados con los desechos electrónicos, principalmente los provenientes de los PCs, la telefonía móvil y sus accesorios; la promoción de la reutilización de tecnologías y de la gestión integral de los desechos electrónicos. Además se busca crear un espacio para el logro realianzas estratégicas entre los diferentes actores de la sociedad para este tema.<sup>\*\*\*</sup>

### **3.2.1 Telefonía Móvil**

---

<sup>\*\*\*</sup> Suarez, Leydy .2006. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible.

Dentro de los avances obtenidos se destaca la Estrategia Nacional Para el Manejo Ambientalmente Adecuado de los Residuos provenientes de la Telefonía Móvil y sus accesorios , un convenio ínter administrativo de cooperación financiera, científica y tecnológica No. 097/2004 (Numeración IDEAM) - 023/2004 (Numeración MAVDT), documento en el cual se presentan los avances de la Gerencia para la gestión de pilas y accesorios de teléfonos celulares en el Distrito Capital, según el Contrato con el DAMA, año 2002, y las gestiones realizadas en el marco del proyecto, dentro de las que se incluyen el trabajo conjunto de la Asociación de la Industria Celular de Colombia –ASOCEL-, que congrega a Comcel S.A., Telefónica Móvil –Movistar- y Avantel; Colombia Móvil –OLA-; la Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones –CCIT- como representante en el país de los fabricantes de teléfonos (Motorola, Nokia, Sony Ericson, Samsung, Siemens, Nec y Matsushita), el IDEAM y el MAVDT para establecer el alcance, los objetivos y los resultados esperados del proyecto relacionado con la disposición final de baterías de celulares.<sup>§§§</sup>

En el marco de la telefonía móvil, el Ministerio de Comunicaciones informó que al cierre de Junio de 2005 el número de usuarios de la telefonía móvil en el país alcanzó los 15,5 millones, es decir que a esa fecha más de la tercera parte de la población colombiana poseía celular. De acuerdo con el informe, a junio 30 de 2005 el consolidado de los abonados en servicio por cada uno de los operadores fue el siguiente: Comcel 9.174.469 usuarios, Telefónica Móviles - Movistar 4.756.506 abonados y Colombia Móvil - Ola 1.650.414 personas.

Y para el año 2006, la Superintendencia de Industria y Comercio y el Ministerio de Comunicaciones informan que de acuerdo con el reporte emitido por los operadores de telefonía móvil, en el segundo trimestre de 2006 el número de

---

<sup>§§§</sup> IDEAM – MAVDT. 2006. Estrategia Nacional para el manejo ambientalmente adecuado de los residuos provenientes de la telefonía móvil y sus accesorios. 49p.

nuevos abonados se incrementó en un 11.77% es decir, en 2'943.517, para un gran total a 30 de junio de 2006, de 27'958.640 de usuarios.\*\*\*\*

A pesar de que se cuenta con esta documentación, aún no hay claridad en la producción de residuos provenientes de la telefonía móvil en el país y su manejo. Según el informe presentado por la Estrategia Nacional Para el Manejo Ambientalmente Adecuado de los Residuos provenientes de la Telefonía Móvil y sus accesorios en septiembre de 2005, el IDEAM se comprometió a diseñar una encuesta para aplicarla entre los actores de la telefonía móvil en el país, con el objeto de obtener la información necesaria para efectuar el diagnóstico del sector, básico para llegar a establecer la estrategia conjunta de manejo adecuado de los residuos generados, encontrando datos interesantes como que no todos los operadores reciben teléfonos o accesorios usados o en desuso; Solamente una empresa ha recibido estos equipos, tiene almacenadas 88.997 unidades y ha enviado a destrucción 20.768 unidades, pero está pendiente la disposición final del material no reciclable (baterías), almacenado actualmente en contenedores.<sup>8</sup>

### **3.2.2 Computadores**

El estimado de la generación de RAEE proveniente de los PCs, es un tema menos estudiado frente a los de la telefonía móvil. Estos residuos están siendo manejados conjuntamente con los residuos sólidos urbanos, a través de la prestación del servicio público Domiciliario de Aseo.

Esta situación refleja la necesidad para que la cadena de fabricantes, importadores y distribuidores emprendan acciones con el fin de adoptar una gestión adecuada y responsable de los componentes tóxicos de estos aparatos, de acuerdo con lo establecido con la ley 430 de 1998.

---

\*\*\*\* Documento electrónico: Informe de operadores de telefonía móvil 2006. Superintendencia de Industria y Comercio. [www.sic.gov.co](http://www.sic.gov.co)

Según la empresa de investigación de mercados Prince & Cooke, en un informe para Argentina y México en junio de 2006, se estimó que en ese mismo año, en Colombia se vendieron 760.000 PCs y que para el 2008 se venderán cerca de 1 millón de PCs, como se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1. Ventas Anuales de PC's en Latinoamérica 1998-2008: hacia 2008 se venderá **millón de PCs en Colombia**.

| <b>Países / Región</b>    | <b>1983-99</b> | <b>2000</b>  | <b>2001</b>  | <b>2002</b>  | <b>2003</b>  | <b>2004</b>   | <b>2005</b>   | <b>2006</b>   | <b>2007</b>   | <b>2008</b>   |
|---------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Argentina</b>          | 3.247,0        | 880,0        | 660,0        | 110,0        | 420,0        | 675,0         | 1.200,0       | 1.226,7       | 1.324,5       | 1.404,4       |
| <b>Brasil</b>             | 14.930,3       | 2.989        | 3.364        | 3.310        | 3.537        | 4.280         | 5.384         | 6.031         | 6.633         | 7.197         |
| <b>Chile</b>              | 1.883,0        | 388,1        | 389,7        | 399,9        | 460,9        | 615,9         | 745,4         | 816,4         | 873,7         | 917,2         |
| <b>Colombia</b>           | <b>1.904,6</b> | <b>294,0</b> | <b>313,3</b> | <b>379,0</b> | <b>446,2</b> | <b>526,5</b>  | <b>662,3</b>  | <b>760,2</b>  | <b>852,6</b>  | <b>937,1</b>  |
| <b>Méjico</b>             | 9.128          | 1.822        | 2.020        | 1.921        | 1.889        | 2.383         | 2.659         | 3.114         | 3.355         | 3.698         |
| <b>Venezuela</b>          | 1.349,8        | 285,4        | 294,7        | 231,9        | 174,9        | 276,2         | 383,2         | 452,1         | 519,0         | 572,4         |
| <b>Subtotal 6 países</b>  | <b>32.693</b>  | <b>6.659</b> | <b>7.043</b> | <b>6.352</b> | <b>6.929</b> | <b>8.757</b>  | <b>11.035</b> | <b>12.401</b> | <b>13.558</b> | <b>14.727</b> |
| <b>Subtotal resto LAC</b> | <b>6.543,</b>  | <b>1.061</b> | <b>1.104</b> | <b>1.225</b> | <b>1.442</b> | <b>1.771</b>  | <b>2.056</b>  | <b>2.344</b>  | <b>2.640</b>  | <b>2.927</b>  |
| <b>TOTAL LAC</b>          | <b>39.236</b>  | <b>7.720</b> | <b>8.147</b> | <b>7.577</b> | <b>8.371</b> | <b>10.529</b> | <b>13.091</b> | <b>14.745</b> | <b>16.198</b> | <b>17.655</b> |

En miles de unit.

Fuente: Para Argentina Prince & Cooke, para Méjico Select. Junio 2006.

Congreso Internacional: Disposición Final de Residuos Sólidos y Perspectivas.  
[www.escrap.com.ar](http://www.escrap.com.ar)

Así mismo, se determinó que en el año 2005, Colombia tuvo el 4.8% del parque de PC's en uso en Latinoamérica. Es importante destacar que el 72% de las ventas de PC's acumuladas desde el año 1983 (Tabla 2), corresponde a computadores en uso y el 37% restante no tiene reporte alguno de manejo y disposición por obsolescencia. Estos datos dejan ver la importancia de establecer metodologías para el seguimiento del ciclo de vida de estos equipos y apoyar la gestión de los mismos.

Tabla 2. Parque de PC's en uso Latinoamérica

| Países / Región           | Vtas. Acum . 83-05 | Parque en uso 2005 | % del parque LAC |
|---------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| <b>Argentina</b>          | 7.192,0            | 5.250,2            | 7,6%             |
| <b>Brasil</b>             | 37.797,7           | 27.592,3           | 39,9%            |
| <b>Chile</b>              | 5.132,9            | 3.747,0            | 5,4%             |
| <b>Colombia</b>           | 4.525,9            | 3.303,9            | 4,8%             |
| <b>Méjico</b>             | 21.825,0           | 15.932,2           | 23,1%            |
| <b>Venezuela</b>          | 2.996,1            | 2.187,2            | 3,2%             |
| <b>Subtotal 6 países</b>  | <b>79.469,6</b>    | <b>58.012,8</b>    | <b>83,9%</b>     |
| <b>Subtotal resto LAC</b> | <b>15.204,4</b>    | <b>11.099,2</b>    | <b>16,1%</b>     |
| <b>TOTAL LAC</b>          | <b>94.674,0</b>    | <b>69.112,0</b>    | <b>100,0%</b>    |

Estimación Prince & Cooke. Junio 2006

Fuente: Congreso Internacional: Disposición Final de Residuos Sólidos y Perspectivas. [www.escrap.com.ar](http://www.escrap.com.ar)

En Colombia el problema se agudiza por la falta de tecnología de punta y la informalidad en el ciclo de vida del producto, mientras el mercado electrónico se multiplica. Las personas adquieren un computador sin reportarlo, por esa razón las cifras son desactualizadas y los productores de estos aparatos tampoco participan en actividades que permitan realizar un censo de estos aparatos.

Por ahora, el compromiso del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial es avanzar hacia el análisis del problema más detalladamente y apoyar las acciones de las empresas privadas para la minimización, valorización y/o correcta gestión de los residuos de estos aparatos.

### 3.3 MARCO LEGISLATIVO INTERNACIONAL

En materia de gestión de RAEE a nivel internacional existen legislaciones que han avanzado en la regulación del manejo de estos residuos, considerando la prevención, el reciclaje, recuperación, tratamiento y disposición.

La Unión Europea reconoció que la quema, el confinamiento o el reciclaje de los residuos electrónicos representan un problema ambiental serio. Por ello, en 2002 adoptó dos directivas para abordar la basura electrónica: la directiva *RoHS* (Restricción of Hazardous Substances on Electric and Electronic Equipment) y la directiva *RAEE* (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos /inglés: Waste of Electrical and Electronic Equipment - WEEE).<sup>††††</sup>

Los objetivos de esta directiva son los de “prevenir la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y, además, promover la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de estos residuos, a fin de reducir su eliminación. Así mismo, se pretende mejorar el comportamiento medioambiental de todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos”.<sup>††††</sup>

En la actualidad hay un tercer proyecto de directiva, en la cual se hace un especial énfasis a las condiciones medioambientales que deben reunir los RAEE en los aspectos relacionados con su diseño, de forma que se consiga el menor impacto ecológico desde que se crean hasta que se eliminan sus residuos.

Contrario a lo que ocurre en la Unión Europea en el ámbito de la gestión de los residuos electrónicos, en los países en vía de desarrollo, Latinoamérica y el caribe ninguna de las legislaciones ha recogido los aspectos específicos de los residuos

---

<sup>††††</sup> Documento electrónico: RoHs Directive. Disponible en:  
[http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l\\_037/l\\_03720030213en00190023.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_037/l_03720030213en00190023.pdf)

<sup>††††</sup> Documento electrónico: WEE Directive. Disponible en:  
[http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l\\_037/l\\_03720030213en00240038.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_037/l_03720030213en00240038.pdf)

electrónicos, por lo que en muchos casos son únicamente considerados simplemente como residuos sólidos. Sin embargo en legislaciones como las de México y Chile se mencionan los residuos informáticos dentro de la legislación sobre residuos sólidos, Argentina adelanta programas de reciclaje y recuperación de estos residuos como parte de una estrategia económica y en países como Brasil y Uruguay existe legislación sobre baterías usadas.

Por otra parte y bajo el principio de que los países deberían ser autosuficientes para gestionar sus propios residuos, la sociedad internacional ha sido consciente de los efectos de la exportación de residuos. Esta preocupación se plasmó en 1989 en un acuerdo internacional, el *Convenio de Basilea*, encaminado a restringir el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y definir las obligaciones de los países para asegurar su adecuada gestión y eliminación. Dentro del espíritu del Convenio subyace la idea de que cada país sea autosuficiente en la gestión de sus residuos y se eviten los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos, en particular con destino a los países en desarrollo que tienen una capacidad limitada para su tratamiento. Este tratado entró en vigor en 1992 y Colombia ratificó este convenio mediante la Ley 253 de 1996.

En el artículo 4.2 del convenio: Los estados Partes se comprometen específicamente a “reducir al mínimo la generación de desechos”; “establecer instalaciones adecuadas de eliminación”; y en relación con “las personas que participan en el manejo de los desechos peligrosos. Reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana”. Bajo este principio la Convención de Basilea es un marco legal adecuado tanto para reducir al mínimo la importación y exportación de desechos como para fundar las políticas nacionales de destino adecuado.<sup>§§§§</sup>

---

<sup>§§§§</sup> Documento electrónico: The Basel Convention. Disponible en: <http://www.basel.int/text/con-e.htm>

Mientras que en el texto de la Convención, la prohibición de exportar depende de la existencia de prohibiciones en el país de importación (artículo 4.1.a) o de la existencia o no de “consentimiento por escrito a la importación” (artículo 4.1.b), la Enmienda (Ban Amendment) (del 22 de Septiembre de 1995) establece “prohibir la exportación (con cualquier finalidad) de desechos peligrosos desde los países industrializados (Estados Parte que son miembros de la OCDE, la CE, Liechtenstein) hacia otros Estados (en particular hacia países en desarrollo)”.

El Convenio Basilea es el marco internacional con facultades para regular las importaciones y exportaciones de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, ya que contempla como peligrosos una serie de componentes y materiales presentes en los aparatos eléctricos y electrónicos AEE, entre los cuales se contemplan:

- ⇒ **Circuitos Impresos:** son las denominadas plaquetas (circuitos impresos sobre soportes de resinas epoxi o fibra de vidrio), que incluyen al Mother, Placas de Audio y Video, etc... Fueron asignados en los Anexos VIII y IX de la Convención de Basilea, como “residuos de ensamblajes eléctricos y electrónicos...” agrupados en la entrada B1110, si no están contaminados por otras sustancias (y por ende definidos como residuos no peligrosos), y la entrada A1180, si están contaminados por PCB o mezclas de sustancias peligrosas.
- ⇒ **Cadmio:** más del 90% en las pilas recargables. Baterías de Niquel-Cadmio, que están asignadas en el Anexo VIII, entrada A1170 como “residuos de baterías en desuso”. También entra en la categoría Y26 del Anexo I: Cadmio, compuestos de Cadmio y que pueden tener las características H6.1, H11, H12 y H13.
- ⇒ **Plomo:** más del 90% en las baterías, con pequeñas contribuciones por parte de las soldaduras para placas impresas), lámparas y tubos fluorescentes. Óxidos de plomo contenidos en el vidrio de los Tubos de

Rayos Catódicos (CRTs) y en las pantallas de imágenes, que se encuentran en el Anexo VIII, entradas A1180 o A2010 “vidrios de rayos catódicos y otros vidrios activados”.

- ⇒ **Selenio:** Cilindros o tambores de Selenio, que están asignados al Anexo VIII, entrada A1020: Selenio o Compuestos de Selenio. Este residuo peligroso también pertenece a la categoría Y25 del Anexo I: Selenio, compuestos de Selenio y que pueden tener las características H6.1, H11, H12 o H13
- ⇒ **Mercurio:** más del 90% procede de las pilas y sensores de posición con una pequeña contribución por parte de los relés y tubos fluorescentes; así como pantallas de LCD. Contienen Mercurio asignado al Anexo VIII, entrada A1030, “Mercurio o Compuestos de Mercurio. Este residuo también pertenece a la categoría Y29 en el Anexo I: “Mercurio y compuestos de Mercurio; y que pueden tener las características H6.1, H11, H12 y H13
- ⇒ **Compuestos Plásticos:** que contienen Retardadores de Llama Brominados (**BFRs**) que son incluidos en el Anexo VIII, entrada A3180 como “residuos, sustancias o artículos que contienen, consisten o están contaminados por **PCB** (bifenilos policlorados, más del 90% provienen de los condensadores con PCB).
- ⇒ **Cloroparafinas:** más del 90% en el PVC de los cables.
- ⇒ **Cristales líquidos:** más de 200 sustancias, muchas de ellas ambientalmente problemáticas, pueden formar parte del cristal líquido.
- ⇒ **Material óptico:** contienen sílice y elementos tales como indio, galio, arseniuros y cadmio.
- ⇒ **Berilio aleado con cobre** utilizado para muelles de contacto en conectores de señales bajas.
- ⇒ **Cromo hexavalente:** utilizado como inhibidor de corrosión en el sistema de refrigeración de los refrigeradores por absorción.
- ⇒ Otros materiales: **cobre, oro, plata, platino, bario y antimonio.**

Sin embargo dentro de este Convenio deberían incluirse con más exactitud los principios específicos en materia de RAEE para que se evite el transporte transfronterizo ilegal de estos residuos.

### 3.4 MARCO LEGISLATIVO NACIONAL

En los últimos años la legislación Colombiana ha emitido diferentes normas para la gestión de los residuos peligrosos, sin embargo no se cuenta en la actualidad con una norma vigente que regule o reglamente la gestión integral de los residuos de aparatos electrónicos y eléctricos generados en el país, motivo por el cual no se cuenta con antecedentes y tampoco se tienen establecidos estándares para el manejo adecuado de estos residuos, convirtiendo al marco normativo en uno de los puntos críticos que obstaculiza la gestión.

Con relación a la legislación colombiana en materia de residuos sólidos y peligrosos, existen varios instrumentos normativos que podrían convenir para ciertos aspectos de la gestión Integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, sin embargo es de resaltar que estos residuos demandan una normatividad única que regule la gestión de los RAEE a todo nivel y ayude a consolidar la normativa para residuos peligrosos.

**Tabla 3. Legislación Ambiental Colombiana en materia de RESPEL**

| ACTO ADMINISTRATIVO                       | ENTIDAD GUBERNAMENTAL             | CONTENIDO   |
|---|-----------------------------------|---|
| Constitución Política de Colombia de 1991 | Congreso Nacional de la República | Artículo 81: Queda prohibida la fabricación, importación, posesión y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, así como la introducción al territorio nacional de residuos nucleares y desechos tóxicos. |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Ley 99 de 1993</b></p>  | <p>Ministerio del Medio Ambiente</p>     | <p>Art. 52: Se sujeta a licencia ambiental (otorgada por el Ministerio) la importación de sustancias, elementos o materiales sometidos a Convenios Internacionales (Ej. Residuos peligrosos).</p>  |
| <p><b>Ley 253 de 1996</b><br/><b>Colombia ratifica el Convenio de Basilea</b></p> | <p>Congreso Nacional de la República</p> | <p>OBLIGACIONES GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir al mínimo los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos sujetos al Convenio;</li> <li>• Eliminar los desechos lo mas cerca posible a su fuente generadora;</li> <li>• Asegurar el estricto control sobre los movimientos de desechos peligrosos a través de las fronteras así como la prevención de su tráfico ilegal;</li> <li>• Prohibir los embarques de desechos peligrosos a países que carezcan de capacidad para manejarlos y eliminarlos de una forma ambientalmente adecuada;</li> </ul>   |
| <p><b>Ley 430 de 1998</b></p>   | <p>Congreso Nacional De la Republica</p> | <p>Cuyo objeto en este ámbito es regular todo lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional, en cualquier modalidad según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, y con la responsabilidad por el manejo integral de los generados en el país y en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos, así mismo regula la infraestructura de la que deben ser dotadas las autoridades aduaneras y zonas francas y portuarias, con el fin de detectar de manera técnica y científica la introducción de estos residuos, regula las sanciones en la Ley 99 de 1993 para quien viole el contenido de esta ley.</p> |

|   |              |   |
|---|--------------|---|
| <p><b>Decreto 1220 - 2005</b></p>                     | <p>MAVDT</p> | <p>Por el cual se establece lo relacionado a Licencias ambientales de Proyectos, obras y actividades sujetos a licencia ambiental</p> <p>Artículo 9°. Competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales. Otorgarán o negarán la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades, que se ejecuten en el área de su jurisdicción.</p> <p>Numeral 9. La construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos.</p> |
| <p><b>Decreto 4741 de 2005</b></p>                    | <p>MADVT</p> | <p>Se reglamenta la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, a la luz de lo previsto en la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos.</p>   |
| <p><b>Resolución 1402 del 17 de Julio de 2006</b></p> | <p>MADVT</p> | <p>“Por la cual se desarrolla parcialmente el decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos”</p>   |

Fuente: Autor

## **4. FUNDAMENTOS Y PRINCIPIOS**

### **4.1 FUNDAMENTOS**

La política integral de Residuos de aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), reconoce el problema ambiental, de contaminación y uso ineficiente de recursos que representan estos desechos, resaltando la protección al entorno y la responsabilidad de los actores involucrados en el ciclo de vida de los aparatos.

Expone la necesidad de desarrollar la iniciativa de regulación y organización de sistemas para la gestión ambientalmente adecuada de los RAEE, con el propósito de minimizar la disposición de los mismos en basureros y rellenos sanitarios.

En este contexto se contemplan como base los asuntos establecidos en el artículo 81 de la Constitución Política de 1991, la ley 99 de 1993, el código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, el capítulo 20 de la agenda 21 de la Conferencia de Río en 1992, sobre la gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de desechos, la Ley 253 de 1996, la Política de Producción más Limpia de 1997, la Ley 430 de 1998 y el decreto 4741 de 2005.

Mediante la aplicación de ésta política se pretenden implementar estrategias de prevención de la contaminación promoviendo la autogestión y acuerdos voluntarios, estimulando la implementación de prácticas de mejoramiento ambiental y competitividad empresarial, reconociendo y certificando a las organizaciones el compromiso y liderazgo de excelencia ambiental, y de esta forma dejando atrás el modelo tradicional de políticas de comando y control caracterizadas por el incumplimiento, la regulación vía permisos que no

promueven la prevención de la contaminación, y por el contrario incentivan el tratamiento al final del proceso.

## **4.2 PRINCIPIOS**

### 4.2.1. Prohibición

Se debe regular el ingreso y tráfico de RAEE provenientes de otros países. El gobierno debe tener responsabilidad por la entrada tanto de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos como de mercancías que con otra nominación pretendan introducir cualquier forma de RAEE, así como sancionar, según lo establecido por la ley, a las personas y/o empresas que intenten llevar a cabo estas acciones.

### 4.2.2. Reglamentación

A la autoridad ambiental competente, le corresponde definir los conceptos relacionados con los RAEE, tomando como marco de referencia las legislaciones, convenios y sistemas de clasificación internacionales existentes. De igual manera debe establecer los estándares de manejo de estos residuos en todos sus ciclos, generación, transporte, recuperación, aprovechamiento, tratamiento y disposición.

### 4.2.3. Responsabilidad Integral: Fabricante, Importador y/o Transportador y Receptor.

La responsabilidad integral esta fundamentada en la Ley 430 de 1998, por la cual se establece que el generador de residuos peligrosos es responsable por el manejo integral de los mismos, desde su generación hasta su disposición final con carácter definitivo, asumiendo los efectos que cada una de sus etapas pueda ocasionar a la salud y al ambiente.

Con relación a los RAEE la responsabilidad integral estará basada en los diferentes niveles de la cadena productiva de los residuos, integrando al fabricante, importador y/o transportador y receptor.

Por medio de la responsabilidad integral el productor tiene un incentivo para considerar la prevención y reciclaje en el diseño de su producto, debiendo además asumir el costo del manejo del residuo, aspecto que puede incorporar en el precio del producto.

La sociedad representa uno de los actores más importantes para el éxito de la implementación de la política, ya que de ella se desprenden los patrones de consumo que por medio de actividades de monitoreo, diagnóstico y remediación de los componentes bióticos afectados como el suelo, las aguas superficiales y subterráneas y sus interacciones con la salud humana y el ambiente será posible la aplicación de programas que incluyan mesas de trabajo que permitan cuantificar el avance obtenido por medio de indicadores cuantitativos y cualitativos.

A través del diseño de planes, sistemas y procesos adecuados, limpios y eficientes, de tratamiento, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y disposición final de RAEE que contribuyan a la protección de la salud pública y el medio Ambiente será viable vincular a todos los actores involucrados en el ciclo de vida de estos residuos.

#### 4.2.4 Infraestructura

El estado y el sector privado deben trabajar en conjunto, tomando como base la información pública para la gestión integral de los residuos eléctricos y electrónicos con el único fin de involucrar tecnologías que permitan tratar los

RAEE aptos para ser empleados en otros ciclos productivos como materia prima de segunda mano, disminuyendo así costos de tratamiento y disposición final.

En la medida que se designe a los diferentes sectores de la industria de aparatos eléctricos y electrónicos como responsables únicos de la gestión de los RAEE, el Estado representará al agente impulsador de estrategias empresariales que permitan generar una conciencia y responsabilidad social, así como desarrollar estrategias económicas que fomenten la creación de fuentes de ingresos y de empleos a partir de actividades de transporte, recuperación, tratamiento y disposición, elevando la competitividad y mejorando el desempeño ambiental de todos los actores y sectores sociales que generan y manejan este tipo de residuos.

#### 4.2.5 Vigilancia y Control.

El compromiso del Gobierno Nacional debe estar orientado a otorgar a las autoridades competentes en el tema, fiscalizadoras, normativas, sanitarias y ambientales las herramientas, mecanismos y procedimientos necesarios para controlar desde las actividades de fabricación a nivel nacional, transporte, recuperación, aprovechamiento, tratamiento y disposición de los residuos, hasta las que buscan la introducción de aquellos RAEE destinados a su eliminación en el país.

#### 4.2.6 Gestión Integral

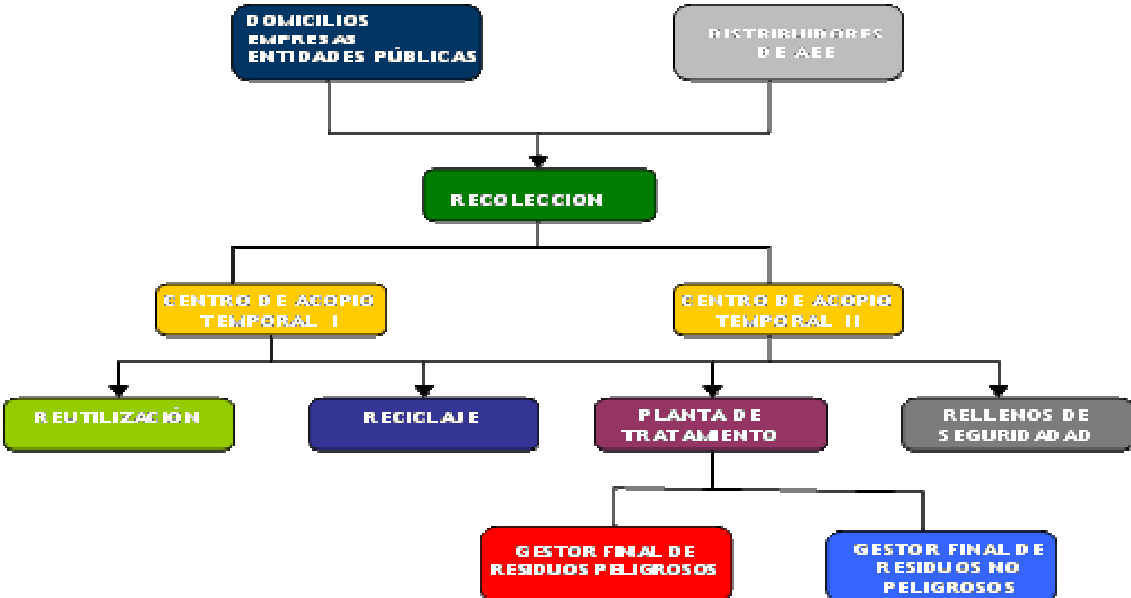
En la gestión integral se incluyen las opciones de prevención y minimización en el origen, aprovechamiento y valorización, tratamiento, transformación y disposición final, teniendo en cuenta el ciclo de vida del producto con el fin de garantizar continuidad de la actividad productiva. A través de la gestión integral de los RAEE es posible conservar y reducir la demanda de los recursos naturales,

disminuyendo el consumo de energía y a su vez extendiendo la vida útil en los sitios de disposición final al reducir la contaminación ambiental.

Toda empresa que realice operaciones de tratamiento debe contar con un permiso de las autoridades ambientales competentes (licencia ambiental), además de cumplir con unos requisitos técnicos dispuestos por la autoridad con respecto al almacenamiento y tratamiento de los RAEE.

Bajo la consideración de que una de las principales dificultades de la gestión de los RAEE es la amplia tipología de aparatos que engloban, con lo que es difícil generalizar y encontrar soluciones únicas, se propone en el marco de ésta política un modelo de gestión que abarque la recolección, el almacenamiento, el transporte, la valorización hasta la eliminación, incluyendo la vigilancia de estas actividades, tal y como se muestra en la Figura 1.

**Figura 1. Esquema de Gestión de RAEE**



Fuente: Autor

### ❖ **Prevención y Minimización**

Dentro la gestión integral de los RAEE, el objetivo principal es la prevención de la generación de los residuos, fomentando la reutilización o reciclado antes que su eliminación. Este aspecto se debe reforzar desde la fabricación de los aparatos, buscando así que se reduzcan los residuos y su peligrosidad. Los aparatos deberían construirse con materiales fáciles de separar para reciclar o valorizar energéticamente y eliminar en todo lo posible las sustancias peligrosas de su composición.

Estas actividades de prevención y minimización están dirigidas a los fabricantes de los aparatos eléctricos y electrónicos. Estas actuaciones carecen de sentido si no se contempla la figura del consumidor, puesto que es quien selecciona el producto a adquirir. La información proporcionada al consumidor a través de campañas de información y programas de formación ambiental en centros educativos y culturales les orientará en la selección del producto, contribuyendo consecuentemente a la menor generación de residuos o disminuyendo la peligrosidad de éstos.

### ❖ **Reutilización**

Esta acción está dada por la previa recolección separada de los residuos y su transporte a una instalación en donde se recibe una cantidad importante de equipos, con lo cual se puede impulsar la reparación de una cantidad de ellos mediante la sustitución de componentes. Es así como los RAEE se reutilizan y se pueden reintroducir en un mercado a bajo costo o a programas sociales para instituciones educativas de bajos recursos, lo que permite cubrir necesidades sociales a la vez que se crea empleo basado en mano de obra calificada.

### ❖ **Reciclaje**

En el caso de que la reutilización no sea posible, los RAEE son “desguazados” y sus materiales son reciclados (plásticos, metales ferrosos, aluminio, y cobre, oro, níquel y estaño de las placas)

#### ❖ **Tratamiento y Transformación**

Es la etapa casi final del proceso y la de mayor importancia, en ésta todos los residuos que no pueden ser reciclados se someten a un proceso de descontaminación para separar los componentes potencialmente peligrosos. Las etapas de descontaminación previa y desmontaje originan fracciones que requieren un tratamiento especializado, lo que permite redirigir cada fracción a la mejor tecnología disponible para su valorización. Según la naturaleza y el estado de estas fracciones se puede optar por dos líneas, valorización energética y vertido controlado.

Los tratamientos empleados con frecuencia en cada caso son:

**Fracción compleja rica en metales:** se muele y se somete a clasificaciones, básicamente mediante procesos mecánicos y electromagnéticos que permiten separar los metales y obtener concentrados aptos para incorporarlos como materias primas secundarias al mercado. Otra opción es usar procesos térmicos como la gasificación o la pirólisis, que permitan separar el metal.

**Fracción de vidrio:** El reciclaje del vidrio contenido en los RAEE se dificulta por el contenido de plomo de muchas fracciones, en especial pertenecientes a los tubos de rayos catódicos. No es viable actualmente la separación, así que debe reciclarse en industrias que utilicen vidrio plomado.

**Fracción Plástica:** Los plásticos que no contengan Cd, Pb, Cr (VI), Hg y compuestos bromados pertenecientes a las familias de aditivos retardadores de llama: PBBs y PBDEs pueden ser destinados al reciclaje.

**Disposición Final:** Esta etapa contempla la fracción de RAEE que debe ser dispuesta en celdas de seguridad especiales de manera adecuada y controlada, debido a que son fracciones que no representan un valor económico y/o tecnológico para otros ciclos productivos.

#### 4.2.7 Instrumentos Económicos

Los problemas ambientales que se pueden generar a partir de los RAEE son principalmente consecuencia de carencia de información, fallas en las políticas ambientales de los grandes productores y en los diseños institucionales y de política nacional, por lo que los costos de la contaminación causada son transferidos hacia otros sectores de la sociedad.

Estas externalidades deben ser corregidas, logrando que quienes generen gastos ambientales confronten la estructura de costos, a través de diferentes medios entre los que se encuentran los instrumentos económicos. Estos últimos deben tener como objetivo alcanzar de manera eficiente la internalización de costos ambientales, haciendo que el responsable de los mismos sea quien los asuma plenamente.

En la política de gestión integral de RAEE, los instrumentos económicos representan grandes ventajas para impulsar el aprovechamiento y valorización, y el tratamiento de los residuos a través de una reconversión tecnológica buscada y definida por los propios interesados y que conduzca a procesos productivos más limpios.

#### 4.2.8 Ejecución

La aplicación de esta política podrá alcanzarse y afianzarse en el mediano y largo plazo, a través de la puesta en marcha de un Plan de Acción que prioriza los aspectos más críticos identificados a través de un diagnóstico preliminar a nivel nacional, de manera que se logre el cumplimiento de manera conjunta a las obligaciones adquiridas en la normatividad nacional y en los Convenios internacionales por medio de la participación de todos los actores involucrados.

#### 4.2.9 Participación Ciudadana

Se asegurará el acceso de cualquier persona a la información sin existir reserva legal, brindando espacios de participación ciudadana en la toma de decisiones y diseño de estrategias específicas para la gestión integral de los RAEE, garantizando de esta forma el cumplimiento de la Constitución Nacional que establece el derecho de las personas a gozar de un medio ambiente sano.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un mecanismo que permita llevar a cabo la regulación y organización de sistemas para la gestión integral de los RAEE generados en Colombia, con el mínimo riesgo para la salud humana y el medio ambiente, según lo establecido en el Convenio de Basilea y el capítulo 20 de la agenda 21 de la Declaración de Río de Janeiro.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

#### **5.2.1. Impulsar alternativas de minimización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos manejados de forma inadecuada.**

Es necesario disminuir los volúmenes de RAEE dispuestos en rellenos sanitarios, botaderos, almacenados en bodegas y en hogares, a través del desarrollo de estrategias nacionales y sectoriales para el tratamiento, almacenamiento, transporte, reutilización y disposición final.

Es así, como este objetivo busca promover opciones de gestión más adecuadas que contemplen la conservación de parte de los recursos naturales contenidos en los residuos reduciendo la contaminación producida por estos.

#### **5.2.2 Fomentar la gestión y el manejo adecuado de los RAEE al nivel de todos los actores y sectores involucrados.**

El compromiso de la gestión y manejo de los RAEE debe permitir la interacción de la cadena involucrada en el ciclo de vida de los productos, desde los productores hasta los consumidores. Por tanto, no todas las acciones que se emprendan para llevar a cabo la gestión y el manejo de los RAEE deben estar dirigidas a fabricantes y distribuidores, aunque la mayor parte de la responsabilidad recae sobre ellos, los consumidores también pueden considerarse como importantes generadores de RAEE y deben entonces hacer parte de las iniciativas solidarias para garantizar la minimización, gestión, manejo integral y monitoreo de los residuos que se generan.

### **5.2.3 Generar un servicio de carácter público o privado de manejo responsable de RAEE, cuando estos hayan terminado su vida útil.**

La inexistencia de modelos eficientes de gestión de RAEE, genera la necesidad de implantar un organismo que cuente con tecnologías apropiadas y personal capacitado para el manejo adecuado de los residuos, con el propósito de fortalecer la capacidad de gestión y mitigar los impactos a la salud humana y al medio ambiente que se presentan por el tratamiento informal de los mismos.

El servicio debe estimar la factibilidad económica de las alternativas para el tratamiento y la gestión de los RAEE de acuerdo con la realidad del país, además de evaluar si es posible dar incentivos a los usuarios del servicio.

### **5.2.4 Establecer un marco normativo mediante el cual se regule el tráfico y gestión integral de los RAEE.**

Basado en los principios establecidos en el Convenio de Basilea y la Agenda 21, los cuales están encaminados a restringir el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y definir las obligaciones de los países para asegurar su adecuada gestión y eliminación, se plantearán diferentes líneas de acción que

logren garantizar el control del tráfico de estos residuos, a través de medidas de prohibición a la introducción, importación de los residuos al territorio nacional, así como definir con exactitud la acción permisiva de la exportación única de los mismos en el caso particular en que no se cuente con la infraestructura necesaria para su tratamiento ambiental y sanitariamente adecuado en el país y cumpliendo con lo establecido en el Convenio Basilea y teniendo en cuenta la normativa de país que se ha cargo de dicho tratamiento.

Con el desarrollo de un marco normativo se pretende también establecer los principios únicos generales y específicos necesarios para llevar a cabo la gestión de los RAEE a través de mecanismos estandarizados que siguen los mismos lineamientos y estrategias, orientados a mejorar y cumplir la reglamentación, optimizar la inspección y trazar medidas que para solucionar la problemática ya existente con los residuos electrónicos que han sido dispuestos de manera inadecuada anteriormente.

#### **5.2.5 Promover una conciencia ambiental ciudadana para el manejo adecuado de los RAEE dentro del ámbito educativo y participativo.**

Parte fundamental de la implementación de una gestión integral de RAEE, consiste en el reconocimiento por parte de los actores involucrados tanto productores, distribuidores y consumidores de la responsabilidad que tienen dentro del ciclo de vida de los productos. En ellos deben converger los esfuerzos entre el estado, la academia y el sector privado para impulsar acciones ambientalmente y socialmente responsables ya que son las sociedades quienes determinan los patrones de consumo a todo nivel y de quienes en parte depende el buen manejo de estos residuos a través de prácticas ambientalmente sostenibles.

Alcanzar niveles significativos de conciencia ambiental y participación ciudadana en el manejo de los RAEE, permitirá entonces ejercer una presión económica, política y legal para la adopción de la responsabilidad social y ambiental de la industria electrónica y en general de los productores de RAEE.

## 6. LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS

Las Estrategias y líneas de acción están planteadas para lograr cada uno de los objetivos específicos trazados.

**Objetivo 5.2.1 Impulsar alternativas de minimización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos manejados de forma inadecuada**

### **LÍNEAS DE ACCIÓN**

- 1 Incentivar estrategias de producción más limpia para los RAEE.**
- 2 Modificación de hábitos de consumo en la adquisición de los aparatos eléctricos y electrónicos.**

**Línea de Acción 1 - Incentivar estrategias de producción más limpia para los RAEE.**

La promoción de la implementación de la producción más limpia permite establecer una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia total y reducir los riesgos a los seres humanos y al ambiente. Dicha estrategia se puede aplicar a los procesos usados en cualquier industria, a los productos mismos y a los distintos servicios que proporciona la sociedad.

La minimización de RAEE comprende la base de la implementación de la producción mas limpia llevada a cabo a través de la adopción de medidas organizativas y operativas que permiten disminuir hasta niveles económicamente y técnicamente factibles, la cantidad y peligrosidad de los residuos generados.

## ❖ Estrategias Específicas

### 1. Fomentar el compromiso en los diferentes sectores involucrados

#### Actividades

1.1 Realizar campañas de sensibilización y educación ambiental que conlleven a generar un compromiso frente a prácticas de producción más limpia, a partir de la identificación de los sectores generadores, consumidores, importadores, y receptores de RAEE.

1.2 Identificar para cada sector productivo los posibles RAEE que se generan con el fin de Concientizar a la población acerca de la peligrosidad que estos representan.

1.3 Involucrar de forma masiva y activa a las empresas, en las prácticas de producción más limpia.

1.4 Fomentar programas de reconocimiento ambiental a los diferentes sectores generadores de RAEE.

### 2. Reducción de RAEE en la fuente

#### Actividades

2.1 Revisar para cada sector generador el proceso productivo identificando el origen de los residuos.

2.2 Identificar en los sectores generadores de RAEE a través de un balance de masas y energía las entradas y salidas del proceso.

2.3 Priorizar en que actividades se generan las mayores cantidades de RAEE.

2.4 Sustituir insumos contaminantes.

2.5 Generar alternativas de minimización de RAEE, y a su vez seleccionar la más conveniente para cada sector generador.

2.6 Diseñar y aplicar instrumentos que conlleven a la minimización de residuos tales como: convenios de producción más limpia, planes de gestión sectoriales, programas de reconocimiento ambiental.

### **3. Adopción de prácticas y tecnologías más limpias**

#### **Actividades**

3.1 Evaluar la viabilidad técnica y financiera de las prácticas y tecnologías más limpias en la reducción de RAEE.

3.2 Evaluar los aspectos ambientales relacionados con los RAEE.

3.3 Sensibilizar a los sectores generadores de RAEE para la adopción de la práctica y/o tecnología más conveniente que conlleve a la minimización de residuos en la fuente.

3.4 Implementar la alternativa más conveniente en los sectores generadores de RAEE para la minimización de residuos.

3.5 Monitorear y evaluar resultados de forma periódica.

3.6 Mantener activamente en los sectores generadores de RAEE prácticas de minimización y buscar periódicamente su optimización.

3.7 Coordinar programas que conlleven a la minimización de RAEE con el Ministerio de Hacienda, Comercio y Ambiente.

Línea de Acción 2 - **Modificación de hábitos de consumo en la adquisición de los aparatos eléctricos y electrónicos.**

En la gestión integral de residuos es fundamental fomentar una tendencia ambiental involucrando a los distintos sectores productivos; en donde es necesario incentivar un cambio en la percepción y actitud hacia el manejo de los mismos por parte del consumidor, iniciando por la modificación de manera voluntaria de los hábitos de consumo, promovidos a través de campañas educativas y de sensibilización ambiental.

❖ **Estrategias específicas**

**1. Sensibilización de los consumidores de aparatos eléctricos y electrónicos.**

**Actividades**

1.1 Identificación del sector económico donde se adquiere la mayoría de aparatos eléctricos y electrónicos.

1.2 Generar un mecanismo de autogestión dirigido a los usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos.

1.3 Incentivar un cambio de conducta por parte de los consumidores de aparatos eléctricos y electrónicos al momento de adquirir productos.

1.4 Fomentar en los consumidores una conciencia ambiental al momento de adquirir productos eléctricos y electrónicos.

## **2. Establecimiento de un programa de minimización de RAEE dirigido a los usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos.**

### **Actividades**

2.1 Evaluar los patrones de consumo de aparatos eléctricos y electrónicos en el país.

2.2 Fomentar el conocimiento de los beneficios que conlleva la implementación de mecanismos de desarrollo limpio en los RAEE.

2.3 Conformar una base de información con la ayuda de universidades, instituciones privadas, públicas, empresas privadas nacionales e internacionales.

2.4 Concientizar al personal que manipula los RAEE con el fin de prevenir riesgos a la salud humana.

2.5 Promover programas que conlleven a alargar la permanencia de los aparatos eléctricos y electrónicos en los hogares sin que estos afecten de manera representativa el comercio nacional.

2.6 Incentivar la reutilización solidaria de aparatos eléctricos y electrónicos ofreciéndolos a grupos que necesiten menos funcionalidades o a aquellos que se les dificulte su adquisición con el fin de alargar su vida útil en el mercado.

### **Objetivo 5.2.2 Fomentar la gestión y el manejo adecuado de los RAEE a nivel de todos los actores y sectores involucrados.**

#### **LÍNEAS DE ACCIÓN**

- 1 -Establecer Instrumentos Económicos que favorezcan la internalización de costos ambientales e incentiven la reducción de los costos del manejo de los residuos.
- 2 - Identificar los actores y sectores involucrados en la generación y producción de los RAEE.
- 3 - Caracterización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- 4- Incentivar el aprovechamiento y valorización de los RAEE.
- 5- Fomentar el tratamiento y disposición final de los RAEE de una manera ambientalmente segura.

**Línea de Acción 1 - Establecer Instrumentos Económicos que favorezcan la internalización de costos ambientales e incentiven la reducción de los costos del manejo de los residuos.**

Cuando se intenta lograr la internalización de costos ambientales por medio de instrumentos económicos, se busca que los agentes involucrados reciban estímulos adecuados desde el sistema de precios e incorporen entre sus objetivos o funciones de bienestar, motivaciones permanentes para reducir la generación de residuos y con ello, los efectos ambientales negativos inherentes.

Dentro de las ventajas de utilizar instrumentos económicos en la gestión de los residuos sobresalen, el cumplimiento de los objetivos ambientales a un costo social mínimo, la implementación de un mecanismo automático para el financiamiento de la infraestructura y operación de los sistemas de manejo de los residuos que permiten compatibilizar los objetivos de la política industrial con objetivos de la política ambiental.

### ❖ Estrategias específicas

#### 1. Internalización de costos.

##### Actividades

1.1 Formular instrumentos para la regulación de mercados, considerando propuestas de diseño y financiamiento de organismos públicos y privados, involucrados en el manejo de los residuos, así como de procedimientos operativos, de tal manera que se reduzcan costos de gestión.

1.2 Evaluar escenarios de oportunidades e incentivos para actores industriales, con el objeto de estimar las posibilidades de reducción de la generación de residuos.

1.3 Analizar el potencial de las actividades de reciclaje y recuperación especialmente para mercados de materiales secundarios con respecto a materias primas y así comparar los impactos ambientales.

1.4 Establecer un periodo de transición para la aplicación de instrumentos económicos y la operación de mercados para el manejo de los RAEE, que permita disminuir los impactos sociales y ambientales, especialmente a los generados por las Pymes.

1.5 Valorar los casos en los cuales realmente sea factible aplicar el principio de internalización de costos ambientales, ya que no todas las industrias cuentan con la infraestructura física y financiera para hacerlo y se podría trasladar este problema a la clandestinidad sin que se de un manejo eficiente de los RAEE.

1.6 Estimular al mercado en el desarrollo de oferta y demanda, con el ánimo de precisar mercados potenciales para cada una de las etapas de manejo de los RAEE, así como el sistema de normas e instrumentos económicos necesarios, bajo el principio de internalización de los costos ambientales.

1.7 Determinar el escenario para el uso de instrumentos económicos que estimule las responsabilidades del sector privado.

## **Línea de Acción 2 - Identificar los actores y sectores involucrados en la generación y producción de los RAEE.**

El rápido avance tecnológico y el gran aumento en el consumo de productos electrónicos han traído como consecuencia una sobreproducción de aparatos eléctricos y electrónicos que a través del tiempo han generado una acumulación de residuos ocasionando además del desperdicio del potencial de los recursos, la contaminación en los componentes bióticos por el contenido de metales pesados y residuos peligrosos altamente tóxicos que estos contienen.

La responsabilidad en la generación de los RAEE recae en cada uno de los niveles tanto de los productores como los consumidores, toda vez que en los diferentes niveles de la cadena productiva se define la disposición final de los mismos; por una parte los fabricantes de productos electrónicos, que se han beneficiado enormemente por la venta de sus productos, deben tener la responsabilidad sobre ellos, desde su fabricación y manufactura hasta el final de su vida útil y por otro lado los usuarios deben cooperar con las autoridades

ambientales en la disposición de los residuos de la manera más ambientalmente segura.

## ❖ Estrategias Específicas

### **1. Identificación y descripción de los generadores de RAEE**

#### **Actividades**

1.1 Definir e identificar los generadores de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a partir de un censo que se aplicará en los sectores productivos, involucrando tanto a los importadores como exportadores del país.

1.2 Informar oportunamente los resultados obtenidos con los sectores de interés, a través de una reunión a nivel nacional o local según corresponda en compañía de la autoridad ambiental local competente.

1.3 Establecer una base de datos que será actualizada de forma periódica con la información referente al número de generadores de RAEE en el país, involucrando datos como: volumen, tratamiento y sitio de disposición final.

1.4 Identificar e involucrar a los consumidores de productos eléctricos y electrónicos en el manejo de los RAEE generando en éstos una conciencia ambiental a través de mecanismos de capacitación activa, con el fin que el sector comprenda el papel que desarrollan en el manejo de los residuos.

### **2. Identificación y descripción de los consumidores de RAEE**

#### **Actividades**

2.1 Desarrollar encuestas a un grupo representativo el cual será seleccionado a partir de un muestreo estadístico, que permita identificar las características de los aparatos eléctricos y electrónicos en uso.

2.2 Establecer una base de datos con las variables obtenidas previamente en las encuestas, identificando sectores en la población, estrato socio económico etc.

2.3 Relacionar las variables a partir de gráficos que permitan identificar tendencias de consumo y a su vez producción de residuos.

2.4 Analizar la información obtenida para posterior toma de decisiones.

### **3. Identificación y descripción de los sectores involucrados en la generación de RAEE.**

#### **Actividades**

3.1 Evaluar la infraestructura del país para afrontar la problemática actual de los RAEE.

3.2 Desarrollar un mecanismo mediante el cual se puedan identificar los principales generadores de RAEE en el país.

3.3 Aplicar mediante experiencias en otros países de Latinoamérica que cuentan con patrones similares de consumo a los de Colombia, un modelo que permita visualizar los sectores generadores de RAEE.

3.4 Identificar las principales fuentes generadoras de los mayores volúmenes de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos como son: sector privado (industrias, instituciones educativas y otras), sector público (entidades estatales,

universidades, entidades prestadoras de servicio de salud, otras) y centros especiales (lugares de desmantelamiento de RAEE y almacenamiento).

3.5 Analizar las características de los residuos de cada uno de los sectores involucrados en la generación de RAEE, determinado patrones de conducta en cada uno de los mismos.

3.6 Identificar los patrones de consumo de los productos eléctricos y electrónicos en el país.

### Línea de acción 3 - **Caracterización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.**

La caracterización de los residuos sólidos es un elemento esencial a la hora de valorar adecuadamente la viabilidad de los diferentes programas y proyectos, en un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

El plan de caracterización de RAEE está orientado a identificar aquellos residuos que a través de un manejo integral, puedan ser reincorporados al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos, vinculando a aquellos actores que, directa o indirectamente, se relacionan con la cadena del reciclaje logrando así, la reducción de la cantidad de residuos para disposición final.

#### ❖ **Estrategias Específicas**

**1. Identificación de las principales características de los RAEE producidos en cada uno de los sectores generadores.**

## **Actividades**

1.1 Establecer un convenio con los diferentes sectores generadores de RAEE, mediante el cual sea posible identificar los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

1.2 Realizar un Inventario de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos producidos en los diferentes sectores (previamente reconocidos) mediante la evaluación sistemática de las cantidades de residuos producidos, volumen, toxicidad, y otras características.

## **2. Estimación de volúmenes de RAEE**

### **Actividades**

2.1 Cuantificar aproximadamente la totalidad de RAEE generada en el país.

2.2 Clasificación de los RAEE según su toxicidad, complejidad de aprovechamiento, reciclaje o reutilización.

2.3 Pesaje de los RAEE en cada uno de sus niveles de toxicidad, determinando la proporción generada en un tiempo determinado.

2.4 Calcular la producción per. capital de RAEE en el país.

2.5 Comparar la producción per. capital de RAEE (PPC) Colombiana con otros países que manejen patrones de consumo similares.

2.6 Establecer la tendencia de generación de residuos actual y futura.

2.7 Verificar las existencias antiguas de RAEE que no han sido manejadas o dispuestas de una forma ambientalmente segura para ser involucradas en el modelo de gestión a establecer.

#### **Línea de Acción 4 – Incentivar el aprovechamiento y valorización de los RAEE**

Como primera alternativa en la gestión de los RAEE se debe contemplar el aprovechamiento, reutilización y valorización, permitiendo de esta forma la reincorporación al ciclo económico como materias primas de nuevos productos y de esta forma ayudar a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, disminuyendo el consumo de energía y alargando la vida útil de sus componentes. Al no ser posible la reutilización los RAEE, estos deben ser valorados de forma conjunta a través de la integración de materiales reciclados en los nuevos productos.

Los fabricantes deberán asumir el ciclo completo de sus productos y ser responsables de ellos una vez que hayan terminado su vida útil tomándolos para su reusó, reciclaje seguro o disposición.

#### **❖ Estrategias específicas**

### **1. Identificación de prácticas y obligaciones para los productores y generadores de RAEE**

#### **Actividades**

1.1 Desarrollar un mecanismo jurídicamente vinculante donde sea posible que los usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos tengan la posibilidad de devolver los RAEE sin ningún cargo a las casas matrices donde fueron adquiridos.

1.2 Establecer la recolección de residuos financiada por los productores en puntos previamente establecidos asumiendo de esta forma los costos de tratamiento y disposición final.

1.3 Sensibilizar y responsabilizar al productor acerca de la obligación que adquiere al comercializar sus productos de tal manera que financie la gestión integral de los residuos generados.

1.4 Incentivar sistemas colectivos o individuales que le permitan a los productores de residuos integrarse para cumplir con su responsabilidad ambiental.

1.5 Fomentar en los generadores la reutilización de aparatos eléctricos remanufacturados mediante el retorno de los productos una vez ha culminado su vida útil.

1.6 Promover la divulgación de las acciones ambientales realizadas por parte de los productores.

1.7 Establecer un mecanismo jurídicamente vinculante mediante el cual se obligue a los generadores a disponer de sus residuos en puntos específicos en donde posteriormente serán clasificados y seleccionados para su aprovechamiento, desactivación y disposición final.

## **2. Capacitación a los principales sectores generadores de RAEE**

### **Actividades**

2.1 Fomentar la implementación de mecanismos de producción más limpia en los procesos de fabricación de productos eléctricos y electrónicos.

2.2 Generar tendencias de responsabilidad integral en las empresas, implementando un mejoramiento continuo a partir del análisis de ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos.

2.3 Promover incentivos a las empresas más participativas que demuestren contar con programas que conlleven a la recolección masiva de sus residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Las compañías deberán diseñar productos limpios, de duración larga, seguros, fáciles de reciclar y que no exponga a los trabajadores ni al ambiente a químicos peligrosos.

2.4 Desarrollar campañas públicas a nivel nacional para incentivar la reutilización y la durabilidad de los equipos, así como la puesta en marcha de campañas para dar a conocer los puntos de acopio de recolección de RAEE.

2.5 Divulgar de forma masiva y efectiva a los consumidores acerca de los RAEE y el peligro que representa para la salud humana.

2.6 Informar a los usuarios que una vez se implementen puntos específicos de recolección de residuos; éstos deberán ser tratados como residuos peligrosos con carácter especial es decir no podrán ser mezclados con los convencionales.

### **3. Fomentar la creación de empresas**

#### **Actividades**

3.1 Delimitar zonas a nivel nacional destinadas a facilitar la recolección y almacenamiento de RAEE, de tal manera que los residuos sean tratados de forma regional.

3.2 Constituir cooperativas de recuperadores capacitados técnicamente en el manejo de RAEE, en los principales sectores donde se genera la mayor producción.

3.3 Promover incentivos tributarios a las pymes que se dediquen al desmantelamiento, reparación y reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos.

3.4 Facilitar el mercado de aparatos eléctricos y electrónicos a través de una bolsa de residuos (Borsi) que será manejada por la autoridad ambiental a través de su página electrónica.

3.5 Mejorar las condiciones de desempeño de las actividades dedicadas al aprovechamiento y valorización de RAEE.

3.6 Disminuir las tasas retributivas a las empresas importadoras de aparatos eléctricos y electrónicos manufacturados ambientalmente con elementos fácilmente recuperables, reciclables y de una alta longevidad.

**Línea de Acción 5 – Fomentar el tratamiento y disposición final de los RAEE de una manera ambientalmente segura.**

Es indispensable realizar el tratamiento específico de los RAEE según criterios técnicos previamente establecidos, basados en su mayoría en la experiencia de otros países, a fin de evitar la dispersión de contaminantes en los componentes bióticos y aumentar el riesgo en la salud humana.

Los establecimientos que realicen el tratamiento a los RAEE deben contar con la previa autorización por parte de las autoridades ambientales de que sus prácticas están siendo llevadas a cabo de la forma ambientalmente segura previniendo posibles impactos negativos, empleando las mejores prácticas disponibles de

tratamiento y disposición final garantizando de esta forma la salud humana y el equilibrio ambiental, teniendo en cuenta que sólo cuando un residuo no pueda ser aprovechado o tratado de alguna forma; la última opción será su desactivación y disposición final en rellenos o celdas de seguridad.

### ❖ Estrategias específicas

#### **1. Elaboración de diagnóstico de empresas dedicadas al tratamiento y manejo de RAEE en el país.**

##### **Actividades**

1.1 Identificar e inventariar las empresas que actualmente se encuentran dedicadas al tratamiento y manejo de RAEE en el país.

1.2 Determinar la capacidad técnica y tecnológica al igual que el profesionalismo con se manipulan y se operan los RAEE.

1.3 Elaborar un diagnóstico situacional que permita determinar las falencias y probabilidades de mejorar las condiciones técnicas actuales.

#### **2. Identificación y conformación de información relacionada al tratamiento de RAEE.**

##### **Actividades**

2.1 Facilitar la importación de tecnología para el tratamiento de RAEE a las diferentes empresas interesadas en la gestión de residuos peligrosos.

2.2 Conocer la experiencia en otros países en materia de RAEE con el fin de establecer criterios técnicos locales y nacionales para el manejo de residuos.

2.3 Identificar las falencias obtenidas en otros países al implementar directivas para la gestión de RAEE.

2.4 Determinar la tendencia de la tecnología en el tratamiento de RAEE con el fin de prevenir compras obsoletas.

2.5 Adaptar modelos latinoamericanos utilizados en la gestión integral de RAEE.

2.6 Fomentar convenios internacionales con el fin de compartir información científica y tecnológica.

**3. Conformar y/o reestablecer mesas de trabajo constituidas por asociaciones de fabricantes e importadores en Colombia.**

#### **Actividades**

3.1 Promover la inversión en infraestructura adecuada para el tratamiento y la disposición final de RAEE.

3.2 Conformar un equipo interdisciplinario que permita evaluar el comportamiento de los RAEE a través del tiempo en el país.

3.3 Establecer comités regionales para la planificación de infraestructura de tratamiento y disposición final de RAEE.

3.4 Establecer funciones y metas de cada una de las mesas de trabajo.

**Objetivo 5.2.3 - Generar un servicio de carácter público o privado de manejo responsable de RAEE, cuando estos hayan terminado su vida útil.**

#### **LÍNEAS DE ACCIÓN**

- 1 - Diseñar un sistema separado de recolección de RAEE**
- 2 - Fomentar compensaciones**

#### **Línea de Acción 1 – Diseñar un sistema separado de recolección de RAEE**

Debido a que los electrodomésticos obsoletos han tenido como principal destino los rellenos sanitarios y basureros municipales, se desarrollarán actividades de recogida, revalorización y reciclado responsable e independiente a las empresas prestadoras del servicio de aseo, encargadas hoy día de la recolección de los residuos de residencias y empresas, transporte de basuras y disposición de las mismas en el lugar de destino (Botadero a cielo abierto, enterramiento, incineración , relleno sanitario , escombrera), con el propósito de disminuir la elevada concentración de los materiales y compuestos presentes en los RAEE que se clasifican como peligrosos y aumentan en gran medida la carga ambiental de los residuos urbanos, haciendo más complicado su tratamiento.

A partir de esta situación se propone la incorporación de un servicio para gestionar los RAEE de forma separada del resto de residuos, contemplando la recogida selectiva y el reciclaje.

#### **❖ Estrategias Específicas**

##### **1. Institución de un sistema de base municipal para la recolección de RAEE**

## **Actividades**

1.1 Obtener de datos del territorio (densidad de población y distribución, localización de puntos de recogida inicial, localización de puntos de transferencia).

1.2 Estimar parámetros logísticos (volumen de residuos por categoría, distancias desde los puntos de recogida al agente encargado del reciclaje, tratamiento o disposición, mecanismos de transporte y acumulación temporal).

1.3 Establecer lugares específicos de acopio, en donde se recolecten los RAEE temporalmente para luego ser transferidos.

1.4 Implementar un plan para usuarios y distribuidores, que permita que estos retornen sus aparatos en desuso al lugar establecido.

1.5 Determinar los sistemas de financiación de alcaldías y/o gobernaciones para el desarrollo de estas operaciones.

## **2. Institución de un sistema de base Departamental y/o Regional**

### **Actividades**

2.1 Determinar zonas para establecer sitios de acopio de los RAEE provenientes de los municipios según las determinantes ambientales del POT, antes de ser trasladados al reciclador, recuperador o lugar de tratamiento y disposición.

2.2 Comunicar a los municipios sus correspondientes zonas de acopio por área de recogida.

2.3 Determinar los sistemas de financiación de los departamentos y/o regiones para el desarrollo de estas operaciones.

2.4 Establecer los puntos de recuperación de los materiales contenidos en los RAEE en general (metales, plásticos, vidrio, etc.) o por línea de producto.

### **3. Promoción de sistemas basados en los Distribuidores**

#### **Actividades**

3.1 Establecer infraestructuras y operaciones de recogida por parte de almacenes de cadena y minoristas, para el caso de todo tipo de productos o de marcas comerciales por separado. Este último dependerá de la existencia de convenios entre los distribuidores y las grandes empresas quienes se harán responsables de la gestión de los residuos de sus productos.

3.2 Establecer sistemas de recolección para usuarios no domésticos.

3.3 Determinar las medidas de financiamiento que serán adoptadas por los distribuidores o vendedores para llevar a cabo la recolección sin ningún costo para los usuarios.

3.4 Establecer centros de transferencia habilitados para que los distribuidores envíen los RAEE recolectados.

3.5 Promocionar el lema “Nuevo Por Viejo”, así tanto los usuarios domésticos como industriales tendrán incentivos para entregar los aparatos obsoletos antes que botarlos en contenedores no selectivos.

### **4. Institución de un sistema basado en la Empresa Privada como prestadora del servicio.**

#### **Actividades**

4.1 Establecer los sistemas adecuados para dar la gestión integral a estos residuos, involucrando la innovación tecnológica, el personal capacitado y los sistemas de gestión de la calidad.

4.2 Fortalecer y ampliar la capacidad instalada para el manejo de RAEE, conociendo en detalle el estado de las instalaciones y servicios relacionados el reciclaje, recuperación, valorización, tratamiento y disposición de los RAEE o la capacidad de trabajar en conjunto con empresas del sector que presten los servicios de lo que carezca la compañía.

4.3 Promover el uso sostenible de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos a lo largo del ciclo de vida de estos productos, desde su producción a su disposición final.

4.4 Desarrollar y promover las herramientas y estrategias de mercado que permitan la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los RAEE, a fin de reducir su eliminación o disposición final en rellenos sanitarios o de seguridad.

4.5 Realizar estudios de factibilidad de la reutilización y el reciclado de RAEE, sus componentes y materiales.

4.6 Impulsar la promoción de un Bolsa para el mercadeo de los residuos electrónicos, con el fin de relacionar a los oferentes de RAEE, que deben salir de de sus residuos, y a las empresas nacionales dispuestas a comprar materia prima de segunda mano o retirar sus RAEE para su posterior valorización o disposición final.

**Línea de Acción 2 - Fomentar compensaciones**

La ubicación de lugares específicos para el tratamiento y disposición de los residuos sólidos en general presenta serias incidencias en las comunidades aledañas, las cuales son marginales y pertenecen a los estratos bajos y en muchos de estos sectores el servicio de aseo y recolección de basuras es prácticamente nulo.

Por lo tanto, si se genera un servicio de manejo integral de RAEE, este debe asumir parte de la responsabilidad de posibles efectos adversos en la localidad, de la misma manera que debe asumirlo gobierno distrital o municipal.

### ❖ ***Estrategias Específicas***

#### **1. Adopción de medidas para proteger a las comunidades que puedan presentar algún tipo de afectación.**

##### **Actividades**

1.1 Realizar un censo en la localidad para establecer el % de población infantil, adulta y de la tercera edad.

1.2 Determinar la existencia de humedales, cuerpos de agua y/o ecosistemas productivos de los cuales dependa parte de la población.

1.3 Identificar las principales vías de acceso con que cuenta la localidad para establecer si son las mismas que se emplean para el transporte de estos residuos a su lugar de tratamiento y/ o disposición.

1.4 Ejercer control de calidad ambiental, bajo los programas de la autoridad ambiental competente para la zona en materia de aire, vertimientos y del manejo de los mismos RAEE.

## **2. Suministro de beneficios a las comunidades aledañas**

### **Actividades**

2.1 Desarrollar campañas de salud pública y educación ambiental, para promover una mejor calidad de vida entre los habitantes del sector.

2.2 Impulsar el mejoramiento y/o construcción de establecimientos educativos, zonas de recreación, reparación de vías y la generación de comedores comunitarios.

2.3 Fomentar la creación responsable de nuevos empleos, suministrando a los posibles empleados programas de capacitación a todo nivel que permitan mitigar riesgos y perjuicios.

**Objetivo 5.2.4.- Establecer un marco normativo mediante el cual se regule el tráfico y gestión integral de los RAEE.**

#### **LÍNEAS DE ACCIÓN**

- 1 - Adecuación del Marco Legal para el tráfico de RAEE**
- 2 - Adecuación del Marco Legal para la gestión integral de RAEE**

#### **Línea de Acción 1 - Adecuación del Marco Legal para el tráfico de RAEE**

La regulación del tráfico transfronterizo de Residuos de aparatos eléctricos y electrónico se establecerá a partir de una norma que apoye y complemente la regulación existente para residuos peligrosos en Colombia, por la cual se prohíba la introducción o importación de RAEE en cualquiera de sus formas, dictando los principios y lineamientos para que se cumplan los procedimientos establecidos en

el Convenio de Basilea y fundamentada en las experiencias evidenciadas, donde países desarrollados han hecho del comercio internacional de estos desechos un negocio, que además de lucrativo, causa gran daño a los países que los reciben, por la carencia de legislación y tecnologías adecuadas para el tratamiento de los mismos.

Se llevará a cabo la evaluación de las normas vigentes en materia de Residuos Peligrosos para lograr una reglamentación más completa y explícita en el caso los RAEE, determinando los instrumentos que faciliten la proclamación de una Ley mediante la cual se establezcan las exigencias para la organización de las estructuras encargadas de vigilar y controlar el ingreso de estos residuos al territorio Nacional.

### ❖ *Estrategias Específicas*

#### **1. Reglamentación del ingreso de RAEE por las zonas de frontera, terminales marítimos y aéreos.**

##### **Actividades**

##### 1.1 Formular y desarrollar un estudio que permita:

- Estimar los volúmenes y clases de RAEE que ingresan a Colombia por las diferentes áreas fronterizas.
- Determinar los mecanismos utilizados para introducir estos residuos al país, en cuanto a modalidades, camuflajes, tipos de transporte utilizado, etc.
- Evaluar las deficiencias institucionales, tanto administrativas como interdictivas, para ejercer control efectivo a la entrada de los RAEE bajo cualquier nominación
- Establecer las áreas críticas para el ingreso de RAEE.

- Obtener información en cuanto a los países productores, empresas fabricantes, países de origen y países de tránsito
- Elaborar un mapa de afectación y riesgo de tráfico de RAEE.
- Coordinar el desarrollo de un taller interinstitucional para presentar los resultados de la investigación y las sugerencias para minimizar la problemática.

1.2 Capacitar a las entidades competentes para que tomen medidas de precaución y desarrollen una excelente gestión de vigilancia y control sobre el ingreso de estos residuos, en base a los resultados obtenidos del estudio previo.

1.3 Diseñar planes de operación, vigilancia y control sujetos al reglamento Nacional de policía y a las medidas de comercio exterior y aduanas para ejecutar las funciones de prevención, inspección y detención según lo que sea dispuesto en esta normativa y apoyado en las disposiciones de la legislación ambiental Colombiana.

1.4 Dictaminar acciones correspondientes para detener la entrada de mercancías y/o alguna forma de residuo o desecho eléctrico y electrónico, que se pretenda introducir bajo cualquier otra designación.

1.5 Establecer veedurías y/o toda forma de inspección, a través de la cual el estado y la ciudadanía, vea, observe y evalúe las actuaciones de los entes encargados del control transfronterizo, para verificar si ellos cumplen los objetivos de responsabilidad y compromiso social en este tema. Así mismo, que reciban informes y denuncias de las comunidades, generando resultados y conclusiones de su observación con respecto a la actuación de las autoridades.

1.6 Presentar las ponencias para desarrollar los debates en el Senado de la República del proyecto de Ley que dicte los principios referentes al tráfico de RAEE.

## **2. Reglamentación de la exportación de RAEE**

### **Actividades**

2.1 Determinar a través de la caracterización de los RAEE cuales de estos residuos no pueden ser tratados y/o transformados y dispuestos de manera adecuada en el país.

2.2 Gestionar internacionalmente el procesamiento y disposición final de residuos peligrosos que no estén dentro de las posibilidades de la tecnología Nacional.

2.3 Exigir cumplimiento de lo establecido en el Convenio de Basilea y en general las normativas vigentes que regulen en esta materia al generador, transportador y receptor de RAEE.

2.4 Establecer convenios con los países que posean tecnologías adecuadas para la gestión integral de estos residuos, teniendo en cuenta la normatividad interna del país importador.

2.5 Exigir estudios de impacto ambiental a los países importadores, que garanticen que el tratamiento de estos residuos se hará de manera adecuada sin causar perjuicios a las comunidades ni al medio ambiente.

2.6 Establecer planes de exportación de RAEE, con sus respectivos planes de contingencia para casos de emergencias principalmente relacionadas con el transporte de estos residuos.

2.7 Crear un fondo para financiar las operaciones de exportación de los residuos de los equipos eléctricos y electrónicos en el que se involucre al productor en el precio final de los equipos fabricados y los importadores, con el propósito de que no sea el estado quien subvencione esta actividad en un 100%.

## Línea de Acción 2 - **Adecuación del Marco Legal para la gestión Integral de los RAEE**

### ❖ *Estrategia Específica*

#### **1. Reglamentación de la Gestión Integral de RAEE una vez que los equipos han llegado al fin de su vida útil.**

##### **Actividades**

1.1 Establecer una clasificación general de los RAEE, orientada principalmente a determinar los mecanismos de prevención, recuperación, aprovechamiento, tratamiento y disposición.

1.2 Determinar las exigencias ambientales y sanitarias para la generación, almacenamiento, transporte, valorización, tratamiento y disposición de los RAEE.

1.3 Establecer los principios de prohibición para la generación, transporte, almacenamiento o eliminación de RAEE en ecosistemas estratégicos, áreas protegidas, de recarga hídrica (ríos, lagos, lagunas o en los mares), o en proximidad de centros urbanos y poblaciones rurales.

1.4 Formulación de planes limpios y eficientes, de tratamiento, almacenamiento, transporte, reutilización y disposición final de RAEE, orientados a que garanticen el cuidado de la salud humana y el ambiente.

1.5 Orientar la responsabilidad integral de los RAEE sobre el fabricante, importador y/o transportador por el manejo, transporte, almacenamiento y recepción en el destino final de los residuos.

1.6 Presentar las ponencias para desarrollar los debates en el Senado de la República del proyecto de Ley que establezca la gestión Integral de RAEE, derivados del consumo masivo de aparatos eléctricos y electrónicos.

1.7 Definir plazos claros para la aplicación y entrada en vigor de las normas, permitiendo a los interesados la reconversión de las tecnologías, la entrada de innovación tecnológica y la amortización de las inversiones.

**Objetivo 5.2.5.- Promover una conciencia ambiental ciudadana para el manejo adecuado de los RAEE dentro de un ámbito educativo y participativo.**

#### **LÍNEAS DE ACCIÓN**

- 1 - Identificación de los actores involucrados.
- 2 - Implementación de un programa de educación para la gestión Integral de los RAEE

Línea de Acción 1 - **Identificación de los actores involucrados.**

Para definir estrategias que permitan el abordaje del problema que representan los RAEE, es esencial tener en cuenta los actores involucrados en forma directa e indirecta en la producción y gestión de los mismos. Por tanto, es necesario identificar los distintos actores y sus interrelaciones, lo que permitirá definir

estrategias de organización, integración, coordinación y fortalecimiento de todos los grupos de interés.

A continuación se identifican los actores y los principales aspectos de su participación en la gestión de los residuos eléctricos y electrónicos.

Tabla 4. Actores de la gestión Integral de los RAEE.

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Generadores</b></p>                        | <p>Este grupo comprende a todas aquellas personas físicas y jurídicas que generan este tipo de residuos. Este conjunto de actores es amplio y diverso en función de los diferentes tipos de residuos que se pueden generar y abarca distintos sectores, entre ellos: sector comercial, sector de servicios (energía, telecomunicaciones), sociedad de consumo (todos los individuos de una sociedad son generadores de éstos residuos, como resultado del uso de bienes de consumo que contienen las antes mencionadas sustancias tóxicas) y empresas de valorización y tratamiento de residuos.</p> |
| <p><b>Operadores del sistema de residuos</b></p> | <p>Por operadores del sistema de residuos se entiende a todos aquellos actores formales que participan de la gestión de los residuos una vez que estos salen de la órbita del generador.</p> <p>Este conjunto de actores incluye a las empresas de reciclaje y valorización, tratamiento y disposición final de residuos, así como cualquier otro actor asociado que opere facilitando la gestión de los mismos. Los operadores pueden ser públicos o privados.</p>  |
| <p><b>Sector informal</b></p>                    | <p>En nuestro país es común que en la gestión de residuos participe en mayor o menor medida un conjunto de actores de carácter informal. Estos actores comprenden a aquellos individuos que realizan actividades de manejo de residuos no registradas, ni reguladas.</p> <p>La informalidad puede actuar en todas las etapas de manejo de los residuos. Por un lado tenemos el conjunto de población de clasificadores, que por razones socio-económicas se sustentan a través de los materiales que pueden recolectar de estos residuos, en</p>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>general en condiciones inaceptables desde el punto de vista humano y sanitario. Adicionalmente existe otro conjunto de actores informales que pueden intervenir en cualquiera de las etapas de manejo, como por ejemplo los “desguesadores”.</p> <p>La informalidad del sector es un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de ordenar su gestión, ya que en principio son sujetos que no son susceptibles de control. A su vez, es necesario comprender que su participación bajo la vía de la formalidad puede ser posible si se desarrollan los procesos adecuados para su inclusión.</p> <p>Se debe tener en cuenta que un sistema ordenado de residuos, que opere en forma ambientalmente aceptable, no es compatible con la participación de operadores informales, ya que representan riesgos significativos para la salud y el medio ambiente, siendo prácticamente imposible operar en el control de los mismos.</p> |
| <p><b>Autoridades públicas locales y nacionales</b></p> | <p>Estos actores son los responsables por definir y ejecutar las políticas públicas que permitan asegurar una adecuada calidad de vida a la población y el desarrollo sostenible del país. Son por lo tanto, actores esenciales en la gestión de residuos, desde el punto de vista de aplicar políticas y fijar pautas para su gestión y asegurar el control y vigilancia del sistema.</p> <p>A diferencia de la gestión de los residuos sólidos urbanos, que se trata de un servicio público cuya responsabilidad recae en el gobierno, en la actualidad, los RAEE son responsabilidad del generador. La función del gobierno estará centrada entonces en diseñar e implementar acciones directas que permitan una gestión ambientalmente adecuada de los residuos, en un ámbito de concertación, articulación y coordinación de acciones.</p>  |
| <p><b>Poder político</b></p>                            | <p>Su rol principal es de legislar y tomar decisiones en torno a políticas públicas y por ende las políticas ambientales. Son agentes clave en el proceso de búsqueda de soluciones, entre otras cosas por ser</p>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>receptores de las inquietudes de la ciudadanía y participar en mayor o menor grado de las decisiones del gobierno nacional y local.</p> <p>Muchas veces no cuentan con la información suficiente sobre la dimensión de los problemas ambientales y de las posibles soluciones por lo cual es esencial implementar canales de comunicación e información que permitan facilitar y mejorar la toma de decisiones.</p>  |
| <p><b>Comercio internacional</b></p>    | <p>El comercio internacional, si bien es un actor indirecto en la gestión de residuos, debe ser tenido en cuenta a la hora de definir una estrategia de implantación básicamente por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Las pautas del comercio internacional pueden incidir favorablemente en la mejora de la gestión de residuos, a través de las exigencias impuestas a las empresas exportadoras.</li> <li>-El establecimiento de estándares de calidad cada vez más exigentes para la exportación de los productos, pueden repercutir negativamente en la economía de no implantarse medidas de gestión de residuos ambientalmente adecuadas.</li> </ul> |
| <p><b>Educadores</b></p>                | <p>Los educadores tienen un papel muy importante en la sociedad, ya que son el vehículo a través del cual se logrará efectivamente incorporar los valores de la protección ambiental. La educación se puede dividir en dos grandes grupos: la educación formal y la educación informal. Ambas son importantes a la hora de diseñar un plan de gestión ya que apuntan a diferentes públicos objetivo.</p>  |
| <p><b>Sociedad civil organizada</b></p> | <p>Esta categoría la integran aquellas organizaciones sin ánimo de lucro que representan a la sociedad civil en forma organizada, como por ejemplo las organizaciones no gubernamentales (ONGs) ambientalistas y las asociaciones de trabajadores.</p> <p>Estos actores son clave en la identificación del problema y en la búsqueda de soluciones. Juegan un rol esencial en la implantación de un sistema de gestión de residuos y en particular en la aceptación de la instalación de la infraestructura para el tratamiento y disposición final.</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Las organizaciones no gubernamentales pueden ayudar a que la comunidad juegue un papel activo en la gestión de residuos y a generar canales de comunicación entre la sociedad y las autoridades gubernamentales.</p>   |
| <p><b>Comunicadores</b></p>                              | <p>Los medios de comunicación deben tener un rol de facilitadores en un proceso de participación de los distintos actores sociales en la toma de decisiones y búsqueda de soluciones. En gran medida aportan a la construcción de la opinión pública, por lo que juegan un papel importante en cualquier programa que se quiera implementar. La formación de los comunicadores en temas ambientales es esencial para que este actor se transforme en un facilitador de un sistema de gestión de residuos.</p>   |
| <p><b>Asociaciones empresariales y profesionales</b></p> | <p>Dentro de este conjunto de actores los más relevantes para la gestión de residuos son las asociaciones empresariales (Ej. ANDI, ACOPI) y de profesionales vinculadas a los generadores o el manejo de residuos.</p> <p>Todo sistema de gestión de residuos requiere contar con la participación y el apoyo de las asociaciones empresariales en su diseño e implementación. Estas asociaciones son en general el mejor interlocutor para poder llegar a la diversa gama de generadores de sector productivo, comercial y de servicios, desde el punto de vista de la responsabilidad social corporativa.</p> <p>Por otra parte las asociaciones de profesionales relacionadas con los sectores generadores y la gestión ambiental de residuos, son actores de suma importancia a la hora de definir las soluciones y difundir las mismas. La actualización profesional y la concientización de estos actores debe ser tomada en cuenta en la elaboración de los planes de gestión.</p> |
| <p><b>Organismos internacionales de</b></p>              | <p>Los organismos internacionales de cooperación técnica juegan un papel importante en el fortalecimiento de las capacidades nacionales y locales para la gestión ambiental. Existe un número importante de</p>   |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <p><b>cooperación técnica</b></p>    | <p>organismos de cooperación que cuentan con programas específicos de residuos peligrosos. Conocer sus líneas de acción y la modalidad de relación facilita el acceso a dicha cooperación.</p> <p>A modo de ejemplo se listan algunos de los principales organismos de cooperación técnica a nivel internacional en materia de residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización Mundial de la salud - Organización Panamericana de la salud (OMS-OPS)</li> <li>- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).</li> </ul> <p>Dentro de este grupo se incluyen también los Convenios Internacionales de carácter ambiental, los cuales plantean medidas globales para proteger la salud humana y el medio ambiente considerando algunos de los aspectos del ciclo de vida de estos productos químicos y residuos. Entre los citados, el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y su eliminación.</p> |
| <p><b>Organismos financieros</b></p> | <p>Dado que el país no cuenta con la infraestructura adecuada para el manejo y disposición de éstos residuos, para su implementación, se requerirá de un conjunto de inversiones públicas y privadas, las cuales seguramente necesitarán de un componente de financiamiento. Las fuentes de financiamiento estarán integradas por los organismos de financiamiento nacionales y se deben considerar también los organismos de financiamiento que operan en el ámbito internacional como el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial, los cuales tienen líneas de crédito habilitadas, tanto para el sector público como privado, operando bajo acuerdo previo con el Estado a través de sus programas de financiamiento.</p>   |
| <p><b>Sector Académico</b></p>       | <p>Las universidades y los centros de investigación constituyen actores de suma relevancia a la hora de la implementación de medidas tendientes a la mejora de la gestión de los residuos. La investigación aplicada, es clave para el desarrollo de soluciones nacionales acordes a los problemas particulares, así como para la adaptación de</p>   |

tecnologías.

Este sector es relevante en la formación de una masa crítica capacitada para el abordaje de la problemática vinculada a los RAEE. Adicionalmente la participación del sector académico puede facilitar la comprensión por parte de la ciudadanía de las alternativas de uso de los aparatos eléctricos y electrónicos y su posterior disposición.

**Fuente:** Autor

### ❖ *Estrategia Específica*

**1. Diseñar e implementar un sistema nacional de formación y capacitación de recursos humanos en los aspectos vinculados a la gestión de los RAEE, contando con la participación de todos los actores de la sociedad.**

#### **Actividades**

1.1 Establecer mecanismos que incentiven la generación de información útil y veraz para la identificación del rol que desempeña cada uno de los actores frente a la problemática y por consiguiente que permita la planificación, el diseño de programas y el control de las actividades relativas a cada sector.

1.2 Identificar a fondo como opera el sistema informal de tratamiento y disposición de los residuos a efectos de definir una estrategia que permita:

- Estudiar a fondo la problemática del manejo de los residuos asociada al sector informal.
- Establecer medidas tendientes a facilitar la formalización del conjunto de actores que operen en el sector informal.

1.3 Integrar, sensibilizar y promover la participación de la comunidad, del sector público y privado en la identificación de la problemática ambiental que generan los RAEE.

1.4 Fortalecer las capacidades de gestión de los organismos públicos, privados y municipales con competencia, ingerencia o intervención en la gestión integral de residuos, tanto a nivel nacional como regional.

## Línea de Acción 2 - **Implementación de un programa de educación para la gestión Integral de los RAEE**

Para disminuir los riesgos que representan para la salud y el medio ambiente, el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, es necesario elaborar e implementar un programa de educación dirigido a todos los sectores y actores involucrados en la problemática.

### ❖ ***Estrategia Específica***

**1. Promoción de campañas de información, sensibilización y educación ambiental con el fin de concientizar a los consumidores y usuarios para la utilización de los sistemas de recogida selectiva de los RAEE.**

#### **Actividades**

1.1 Identificar la real dimensión y complejidad del problema, a efectos de programar actividades adecuadas que orienten al conocimiento de ésta en todos los niveles y sectores.

1.2 Diseñar e implementar campañas de educación y sensibilización ambiental, desarrollando los canales y fortaleciendo los mecanismos de participación de todos los actores.

1.3 Diseñar y ejecutar programas de capacitación y entrenamiento para el uso, reutilización y reciclaje de los aparatos eléctricos y electrónicos.

1.4 Elaborar manuales y guías para el uso adecuado y disposición final de los RAEE.

1.5 Fortalecer la legislación dictando un marco normativo que regule específicamente la generación y gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

1.6 Incorporar a los sistemas de Información ambiental la información relevante para el proceso de toma de decisiones en torno la gestión Integrada de los RAEE.

## 7. PLAN DE ACCIÓN.

Tabla 5. OBJETIVOS Y METAS DE LA POLÍTICA 2007 - 2011

| OBJETIVO                     | INDICADOR  | META  | INSTRUMENTO DE VERIFICACION                                   | RESPONSABLE   |   |
|------------------------------|--|---|---|---|---|
| <b>OBJETIVO GENERAL</b>      | Diseñar un mecanismo que permita llevar a cabo la regulación y organización de sistemas para la gestión integral de los RAEE generados en Colombia |   |   |   |   |
| <b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> | 1. Impulsar alternativas de minimización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos manejados de forma inadecuada                           | $\frac{\text{ton RAEE reducidas}}{\text{ton RAEE generadas}}$ | Reducir el 30% de los RAEE generados                          | Estadísticas, inventarios a través del registro de generadores, distribuidores y consumidores.<br><br>Reportes de políticas y programas industriales de manejo de residuos.   | MAVDT, Autoridades ambientales, sectores generadores de RAEE, instituciones educativas, ONGs. |
|                              | 2. Fomentar la gestión y el manejo adecuado de los RAEE al nivel de todos los actores y sectores involucrados.                                     | ton RAEE manejadas de manera adecuada y/o técnicamente segura | Incrementar la gestión integral de RAEE en el país en un 50%. | Planes formulados, desarrollados y resultados en base a estos.<br><br>Informes de toneladas de residuos dispuestos adecuadamente.<br><br>No. Licencias o autorizaciones otorgadas para proyectos de gestión y manejo de RAEE. | MAVDT, Autoridades ambientales, sectores generadores de RAEE, institutos de investigación.    |

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
| <p>3. Generar un servicio de carácter público o privado de manejo responsable de RAEE, cuando estos hayan terminado su vida útil.</p> | <p>Proyecto establecido piloto</p>             | <p>Implementar un proyecto a gran escala que garantice la recolección efectiva de RAEE, que garantice un cubrimiento del 60% en el país.</p> | <p>Sistema de licitación pública.</p> <p>Sistema de coordinación nacional</p> <p>Planes formulados y puestos en marcha para cada empresa</p> | <p>DIAN nivel central y administraciones en zonas fronterizas y puertos, Policía Nacional: Inteligencia, Carreteras, DIJIN Sociedades Portuarias de Cartagena, Santa Marta, Barranquilla y Buenaventura, BASC, FFMM: Armada (Inteligencia, Buenaventura), Ejército, Fuerza Aérea, Departamento Administrativo de Seguridad D.A.S., Fiscalía General de la Nación – Cuerpo Técnico de Investigaciones.</p> |
| <p>4. Establecer un marco normativo mediante el cual se regule el tráfico y gestión integral de los RAEE.</p>                         | <p>Planes formulados - Estudios realizados</p> | <p>Instituir un marco normativo en el país que garantice el tratamiento de RAEE.</p>   | <p>Debates en senado para ponencia de los proyectos de Ley.</p> <p>Reuniones con la autoridad ambiental para el seguimiento.</p>             | <p>Autoridades Ambientales competentes</p>  |

|  |  |   |   |  |  |
|--|--|---|---|--|--|
|  | <p>5. Promover una conciencia ambiental ciudadana para el manejo adecuado de los RAEE dentro del ámbito educativo y participativo.</p> | <p>Proyectos pilotos<br/>Diagnósticos<br/>Estudios realizados</p> | <p>Establecer campañas de información, sensibilización y educación ambiental que permitan concienciar a los consumidores y usuarios para la utilización de los sistemas de recogida selectiva de los Residuos</p> | <p>Reportes de jornadas de capacitación y educación pública.<br/><br/>Documentos (cartillas)</p> | <p>Secretaría de educación, DANE<br/>Ministerio de educación – MAVDT,<br/>ONGs</p> |
|--|--|---|---|--|--|

**PLAN DE ACCION 2007- 2011**

**OBJETIVO 1: Impulsar alternativas de minimización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos manejados de forma inadecuada.**

**META:** Reducir en un 25% la acumulación y manejo informal de los RAEE.

| LINEA DE ACCION   | ESTRATEGIAS ESPECIFICAS  | INDICADORES  | METAS AL 2011   | INSTRUMENTOS DE VERIFICACION  | RESPONSABLE   |
|---|--|--|---|---|---|
| <b>Incentivar estrategias de producción más limpia para los RAEE</b>        | Fomentar el compromiso en los diferentes sectores involucrados.            | No. de estrategias establecidas.   | Reducir la generación de RAEE a través de la promoción de estrategias de producción más limpia.<br>Asignación de tecnologías más limpias. | Estadísticas, inventarios a través del registro de generadores, distribuidores y consumidores.<br><br>Reportes de políticas y programas industriales de manejo de residuos. | MAVDT, Autoridades ambientales, sectores generadores de RAEE, instituciones educativas, ONGs. |
|   | Reducción de RAEE en la fuente.  |  |   |   |   |
|   | Adopción de prácticas y tecnologías más limpias.                           |  |   |   |   |
| <b>Modificación de hábitos de consumo en la adquisición de los aparatos</b> | Sensibilización de los consumidores de aparatos eléctricos y electrónicos. | No. de programas establecidos con éxito, destinados a la minimización de residuos. | Concientizar de forma masiva a la población en el momento de  |   |   |

|                                  |   |  |                   |  |  |
|----------------------------------|---|--|-------------------|--|--|
| <b>eléctricos y electrónicos</b> | Establecimiento de un programa de minimización de RAEE dirigido a los usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos. |  | adquirir equipos. |  |  |
|----------------------------------|---|--|-------------------|--|--|

## PLAN DE ACCION 2007- 2011

**OBJETIVO 2: Fomentar la gestión y el manejo adecuado de los RAEE a nivel de todos los actores y sectores involucrados.**

**META:** Recolección del 60% de los RAEE generados en el país y promover la gestión adecuada para el manejo de RAEE por parte de las instituciones interesadas.

| LINEA DE ACCION  | ESTRATEGIAS ESPECIFICAS   | INDICADORES   | METAS AL 2011  | INSTRUMENTOS DE VERIFICACION  | RESPONSABLE  |
|--|---|---|--|---|--|
| Establecer Instrumentos Económicos que favorezcan la internalización de costos ambientales e incentiven la reducción de los costos del manejo de los residuos. | Diseñar e implementar un sistema nacional de formación y capacitación de recursos humanos en los aspectos vinculados a la gestión de los RAEE contando con todos los actores de la sociedad | No. de instrumentos económicos establecidos   | Consolidar todos los instrumentos económicos necesarios  | Planes formulados, desarrollados y resultados en base a estos.<br><br>Informes de toneladas de residuos dispuestos adecuadamente. | MAVDT, Autoridades ambientales, sectores generadores de RAEE, institutos de investigación. |
| Identificar los actores y sectores involucrados en la generación y producción de los RAEE.   | Identificación y descripción de los generadores de RAEE   | No. de actores, No. de sectores involucrados en la generación y producción de los RAEE. | Identificar la totalidad de actores y sectores relacionados con la generación y producción RAEE. |   |  |
|  | Identificación y descripción de los consumidores de RAEE  |   |  |   |  |

|  |   |  |   |  |  |
|--|---|--|---|--|--|
|  | Identificación y descripción de los sectores involucrados en la generación de RAEE.                               |  |   | Planes formulados, desarrollados y resultados en base a estos. |  |
| Caracterización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. | Identificación de las principales características de los RAEE producidos en cada uno de los sectores generadores. | Volúmenes generados de RAEE en el país.      | Establecer una PPC aproximada de los RAEE generados en el país.                   | Informes de toneladas de residuos dispuestos adecuadamente.    |  |
|  | Estimación de volúmenes de RAEE   | PPC de RAEE en Colombia - sectores.          | Determinar las principales características de los RAEE generados en el país.      | Capacitaciones desarrolladas, evaluar resultados.              |  |
| Incentivar el aprovechamiento y valorización de los RAEE.          | Identificación de prácticas y obligaciones para los productores y generadores de RAEE                             | No. de licencias o autorizaciones otorgadas. | Capacitar en un 50% a los sectores generadores y productores de RAEE.             | No. de licencias o autorizaciones otorgadas.                   |  |
|  | Capacitación a los principales sectores generadores de RAEE   | No. de capacitaciones realizadas.            | Mejorar en un 20% el desempeño de las actividades dedicadas a la gestión de RAEE. |  |  |
|  | Fomentar la creación de empresas  |  |   |  |  |

|   |  |   |  |                                     |  |
|---|--|---|--|-------------------------------------|--|
| Fomentar el tratamiento y disposición final de los RAEE de una manera ambientalmente segura | Elaboración de diagnóstico de empresas dedicadas al tratamiento y manejo de RAEE en el país.                         | No. de proyectos establecidos.                                      | Aumentar en un 10% la generación de empresas destinadas al manejo y disposición de RAEE. | Planes de gestión integral de RAEE. |  |
|   | Identificación y conformación de información relacionada al tratamiento de RAEE.                                     | No. de empresas dedicadas a la gestión integral de RAEE.            | No. de mesas de trabajo destinadas al manejo y disposición de RAEE.                      | Documentos, informes, reuniones.    |  |
|   | Conformar y/o reestablecer mesas de trabajo constituidas por asociaciones de fabricantes e importadores en Colombia. | No. de mesas de trabajo destinadas al manejo y disposición de RAEE. | Verificación de PGIRAEE establecidos.  | 20 casos exitosos.                  |  |

**OBJETIVO 3: Generar un servicio de carácter público o privado de manejo responsable de RAEE, cuando estos hayan terminado su vida útil.**

**META:** Separar la recolección de RAEE del servicio de recolección y aseo de residuos sólidos urbanos.

| LINEA DE ACCION  | ESTRATEGIAS ESPECIFICAS   | INDICADORES   | METAS AL 2011  | INSTRUMENTOS DE VERIFICACION  | RESPONSABLE   |
|--|---|---|--|---|---|
| <p><b>Diseñar un sistema separado de recolección de RAEE</b></p> | <p>Institución de un sistema de base municipal para la recolección de RAEE</p>              | <p>No. Empresas conformadas.</p>  | <p>Incrementar en un 5% la conformación de nuevas empresas</p>   | <p>No. de licencias y permisos otorgados.</p>                                 | <p>Inversionistas, Autoridades ambientales, alcaldías y gobernaciones</p> |
|  | <p>Institución de un sistema de base departamental y/o regional.</p>                        | <p>No. Planes de recolección de RAEE a nivel municipal y departamental.</p> | <p>dedicadas a la recolección de RAEE</p>  | <p>Informe de evaluación de alternativas y estudios diagnósticos.</p>         |   |
|  | <p>Promoción de sistemas basados en los distribuidores.</p>                                 |   | <p>Impulsar a las empresas que prestan el servicio de recolección de residuos a fortalecerse en el área de RAEE.</p> | <p>Planes de Recolección evaluados por la autoridad ambiental competente.</p> |   |
|  | <p>Institución de un sistema basado en la empresa privada como prestadora del servicio.</p> |   | <p>Reducir en un</p>   |   |   |

|                                |  |  |  |                                      |  |
|--------------------------------|--|--|--|--------------------------------------|--|
| <b>Fomentar compensaciones</b> | Adopción de medidas para proteger a las comunidades que puedan prestar algún tipo de afectación. |  | 20% la disposición de los RAEE en Rellenos sanitarios y botaderos.                     | Reportes de las acciones realizadas. |  |
|                                | Suministro de beneficio a las comunidades aledañas.  |  | Disponer de programas de educación, salud y recreación para las comunidades afectadas. |                                      |  |

**OBJETIVO 4: Establecer un marco normativo mediante el cual se regule el tráfico y gestión integral de los RAEE.**

**META:** Impedir el ingreso de RAEE bajo cualquier denominación y Aumentar en un 20% los mecanismos de gestión de los mismos.

| LINEA DE ACCION  | ESTRATEGIAS ESPECIFICAS   | INDICADORES   | METAS AL 2011   | INSTRUMENTOS DE VERIFICACION                                | RESPONSABLE  |
|--|---|---|---|---|--|
| <b>Adecuación del marco legal para el tráfico de RAEE</b>          | Reglamentación del ingreso de RAEE por las zonas de frontera, terminales marítimos y aéreos.                | No. de actos administrativos propuestos para desarrollar la normatividad en materia de RAEE.    | Proteger al país del riesgo ambiental y social que se genera por el ingreso de RAEE al territorio nacional. | Normas expedidas.<br><br>Instrumentos legales desarrollados | Autoridades Ambientales competentes<br><br>Entes gubernamentales |
|  | Reglamentación de la exportación de RAEE.   | No. de funcionarios de las autoridades ambientales capacitados para desarrollar el marco legal. | Fortalecer al país en materia normativa que garantice la gestión integral de RAEE.                          |   |  |
| <b>Adecuación del marco legal para la gestión integral de RAEE</b> | Reglamentación de la gestión integral de RAEE una vez que los equipos han llegado al final de su vida útil. |   |   |   |  |

**OBJETIVO 5: Promover una conciencia ambiental ciudadana para el manejo adecuado de los RAEE dentro del ámbito educativo y participativo.**

**META:** Lograr la participación del 10% de la población en los planes de gestión integral de RAEE

| LINEA DE ACCION  | ESTRATEGIAS ESPECIFICAS   | INDICADORES                           | METAS AL 2011  | INSTRUMENTOS DE VERIFICACION   | RESPONSABLE  |
|--|---|---------------------------------------|--|--|--|
| <p><b>Identificación de los actores involucrados</b></p> | <p>Diseñar e implementar un sistema nacional de formación y capacitación a los aspectos vinculados a la gestión de los RAEE, contando con la participación de todos los actores de la sociedad.</p> | <p>No. de programas establecidos.</p> | <p>Capacitar un grupo de personas que tengan como función el manejo y disposición de los RAEE.</p> | <p>No. de programas establecidos.<br/>                     No. de personas capacitadas.<br/>                     No. de talleres dictados.<br/>                     Pruebas escritas a las personas capacitadas.</p> | <p>Secretaría de educación, DANE<br/>                     Ministerio de educación –<br/>                     MAVDT, ONGs</p> |

|   |   |   |  |   |  |
|---|---|---|--|---|--|
| <p><b>Implementación de un programa de educación para la gestión integral de los RAEE</b></p> | <p>Promoción de campañas de información y sensibilización y educación ambiental con el fin de concientizar a los consumidores y usuarios para la utilización de los sistemas de recogida selectiva de los RAEE.</p> | <p>No. de Campañas realizadas.</p> <p>No. de consumidores y usuarios capacitados.</p> | <p>Eventos periódicos realizados por el generador de RAEE.</p> <p>3 eventos anuales de capacitación y sensibilización ambiental.</p> | <p>Reportes de los eventos realizados por la autoridad ambiental.</p> |  |
|---|---|---|--|---|--|

---

## 8. BIBLIOGRAFIA

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005. Política Ambiental para la gestión Integral de Residuos o desechos Peligrosos.

Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2005. Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Gobierno de Chile.

## REFERENCIAS DE INTERNET

Arensman, R. 2000. Ready for Recycling? *Electronic business*. Disponible en: <http://www.reedelectronics.com/ebmag/article/CA42996?text=ready+for+recycling>

Gregorio, C. 2003. Residuos TIC. Regulaciones para un destino adecuado de los computadores usados. Disponible en: [http://www.iijlac.org/reciclaje/#\\_ftn1](http://www.iijlac.org/reciclaje/#_ftn1)

Hahn H. K. Chu., 2003. Hong Kong: Freeport for Electronic Waste? Greenpeace China, Disponible en: <http://www.greenpeacehk.com>

Jung, B. L. & Bartel, T.J., 1999. Computer Take-Back and Recycling: An Economic Analysis for Used Consumer Equipment. *Journal of Electronics Manufacturing – JEM*. Vol. 9, No1. Disponible en: <http://www.worldscinet.com/jem/09/0901/S0960313199000295.html>

Industry Council for Electronic Equipment Recycling (ICER). 2004. WEEE – Green list waste study. Report prepared for the Environment Agency. Disponible en: [http://www.environmentagency.gov.uk/commondata/acrobat/exportsreportfinal\\_926377.pdf](http://www.environmentagency.gov.uk/commondata/acrobat/exportsreportfinal_926377.pdf)

---

Electronic Document: The Digital Dump. Exporting Re-use and Abuse to Africa. Media release version. 24 October 2005. The Basel Action Network. Disponible en: [www.ban.org](http://www.ban.org)

Electronic Document: EPA, Electronics, A New Opportunity for Waste Prevention, Reuse and Recycling, 2001. Disponible en: <http://www.epa.gov/epaoswer/osw/conserves/priorities/green.htm>.

Electronic Document: **System Error**. *A resource for student activism on environmental, labor and human rights problems associated with the high-tech Industry.* 2005. Disponible en: <http://www.svtc.org>

Electronic Document: Northwest Product Stewardship Council. Disponible en: <http://www.productstewardship.net/policiesElectronicsIntl.html>

Electronic Document: ASEAN regional TREATI workshops on EU standard and technical regulations in the electrical in the electronic equipment. Disponible en: <http://www.eeestandards.com/index.htm>

Documento electrónico: RoHs Directive. Disponible en: [http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l\\_037/l\\_03720030213en00190023.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_037/l_03720030213en00190023.pdf)

Documento electrónico: WEE Directive. Disponible en: [http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l\\_037/l\\_03720030213en00240038.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_037/l_03720030213en00240038.pdf)

Documento electrónico: Ministerio del medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Disponible en: [http://www.minambiente.gov.co/juridica\\_normatividad/juridica.htm](http://www.minambiente.gov.co/juridica_normatividad/juridica.htm)

Documento electrónico: The Basel Convention. Disponible en:

<http://www.basel.int/text/con-e.htm>

Documento Electrónico: HISTORIA DEL PC: Hazlo tu mismo – PC e Book. 2006.

Disponible en: <http://www.servicioalpc.com/ensamble4.htm>

Swiss State Secretariat for Economic Affairs (seco). 2003. The e-waste handbook - A Contribution to a sustainable Information Society.

Geneva/Switzerland.p3. Disponible en: <http://www.ewaste.ch/services/downloads/>

United Nations Environment Programme (UNEP). 2005. E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use. *Early warning on Emerging Environmental Threats*, No. 5. Disponible en UNEP web: [www.unep.org](http://www.unep.org)