



Estudio Técnico:
*Gestión Integral de residuos electrónicos
derivados de los servicios de telecomunicaciones
-Líneas de acción prioritarias-*

Créditos

Avalado por:

-
- Hannia Vega, Viceministra de Telecomunicaciones.
-

Supervisión:

-
- Marcos Arroyo, Director de Planeación.
Viceministerio de Telecomunicaciones.
-
- Cynthia Morales, Gerente de Evolución del Entorno.
-

Elaboración:

-
- Jimmy Cruz J, Profesional en telecomunicaciones,
Gerencia de Evolución del Entorno.
-

Resumen Ejecutivo

Costa Rica avanza hacia modelos de responsabilidad ambiental cada vez más integrales que responden a su reconocido interés de promover un desarrollo sustentable. El mercado de las telecomunicaciones es un fiel ejemplo de ese compromiso, del que se espera, por un lado, un gran avance cualitativo en materia de aprovechamiento de los servicios de telecomunicaciones y la disminución de la brecha digital, y por el otro, que el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones sea sostenible y con el menor impacto en el ambiente.

Es de conocimiento general que la apertura de telecomunicaciones implicará una creciente utilización de dispositivos de telecomunicaciones, cuyo impacto ambiental debe ser medido y controlado. En este sentido, los Gobiernos son los principales llamados a promover iniciativas públicas y privadas tendientes al manejo integrado de los residuos derivados de los servicios de telecomunicaciones.

En Costa Rica se ha logrado reforzar el marco normativo vinculado al tratamiento de residuos. En primer lugar, en los incisos i) y j) del artículo 39 de la Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, se establece la obligación del Rector del sector de *“Velar por el cumplimiento de la normativa ambiental nacional aplicable y el desarrollo sostenible de las telecomunicaciones en armonía con la naturaleza e Impulsar una eficiente gestión integral de los residuos provenientes de las actividades de telecomunicaciones”*, respectivamente.

En segundo lugar, recientemente se publicó la Ley para la Gestión Integral de Residuos, Ley No. 8839 del 24 de junio de 2010, que modifica el inciso j del artículo 39 de la Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, disponiendo que a la Rectoría de Telecomunicaciones le corresponderá *“Brindar apoyo técnico al rector en materia de gestión integral de residuos en cuanto a la definición, clasificación y diseño de políticas de gestión de los residuos derivados de las actividades de telecomunicaciones.”*

En tercer lugar, se publicó el Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos, Ley No. 35933-S del 12 de febrero de 2010, definiendo el marco regulatorio en el tema de residuos electrónicos.

En este contexto, el Reglamento de Organización del Viceministerio de Telecomunicaciones, No. 34997-MINAET, establece en su artículo 32 inciso e, como una de las atribuciones de la Gerencia de Evolución del Entorno y Planes:

"Realizar los estudios técnicos que fundamenten las propuestas de uso eficiente de la Gestión Integral de Residuos, provenientes de las actividades de telecomunicaciones, así como la optimización de los recursos mediante la planificación y ejecución de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de monitoreo y evaluación, en coordinación con los demás entes competentes, según lo establecido en la legislación nacional de residuos."

De esta manera y como un primer acercamiento técnico para el cumplimiento de la normativa, el Viceministerio de Telecomunicaciones ha efectuado el presente estudio sobre residuos electrónicos derivados de los servicios de telecomunicaciones, con el fin de señalar las líneas de acción prioritarias que permitirán establecer los parámetros de coordinación entre el Viceministerio de Telecomunicaciones y el Ministerio de Salud.

Dicho estudio, representa un importante aporte cualitativo desde 3 ejes de acción (*Información e Investigación, Monitoreo y análisis de volúmenes de tratamiento, reciclaje y reutilización*), con los cuales se pretende orientar el impulso de acciones que tiendan a la disminución de los impactos ambientales de los residuos derivados de las actividades de telecomunicaciones.

Listado de Siglas y Abreviaturas

CEGIRE: Comité Ejecutivo para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos.

EPA: United States Environmental Protection Agency

GIREET: Gestión Integral de Residuos Eléctricos y Electrónicos derivados de las actividades de telecomunicaciones.

IDRC: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

MICIT: Ministerio de Ciencia y Tecnología.

MINAET: Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones.

MS: Ministerio de Salud.

PND: Plan Nacional de Desarrollo.

PNDT: Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2009-2014.

RAEE: Residuos y Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

RE: Responsabilidad Extendida.

REE: Residuos Eléctricos y Electrónicos.

RTE: Residuos Tecnológicos y Electrónicos.

SINAGIRE: Sistema Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos.

TEC: Instituto Tecnológico de Costa Rica.

TIC: Tecnologías de Información y Comunicación.

Índice

Resumen Ejecutivo	3
I. Introducción general	7
II. Antecedentes.....	9
III. Aproximación conceptual sobre residuos electrónicos derivados de los servicios de telecomunicaciones.	16
IV. Caracterización de los residuos electrónicos derivados de los servicios de telecomunicaciones.....	18
V. Benchmarking sobre la política pública de países pioneros en la gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos	24
a. Conclusiones del benchmarking	32
VI. Líneas de Acción Prioritarias.....	34
a. Información e Investigación:	34
b. Monitoreo y análisis de tratamiento integral de residuos electrónicos derivados de las actividades de telecomunicaciones:	34
c. Reciclaje y reutilización:	35
VII. Conclusiones y recomendaciones.....	38
VIII. Fuentes consultadas.....	41

I. Introducción general

La reducción de la brecha digital en Costa Rica es uno de los principales objetivos del Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones, 2009-2014. Para alcanzar este propósito, el país requiere ampliar la oferta y uso de los servicios de telecomunicaciones, de manera que éstos permitan a la población gozar de sus beneficios.

Ante esto, toma cada vez mayor relevancia en la agenda de discusión pública la gestión integral de los residuos electrónicos. Con la apertura del mercado de las telecomunicaciones, los ciudadanos podrán hacer uso con mayor intensidad de las tecnologías de la Información, a través de equipos terminales¹ y redes instaladas de uso comercial y doméstico². Al mismo tiempo, las autoridades enfrentan el reto de lograr que la apertura de telecomunicaciones se realice sin perjuicio del ambiente.

Como toda actividad humana de consumo, la apertura de las telecomunicaciones genera efectos secundarios, que en mayor o menor medida tienen un impacto en el ambiente. Por ello, los gobiernos, organizaciones y empresas han incorporado en sus políticas, el desarrollo de proyectos enfocados al tratamiento de los residuos derivados de los servicios de telecomunicaciones.

Costa Rica no es la excepción, y fiel a su compromiso de lograr protección del ambiente, ha tomado la decisión en el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2009-2014, de garantizar un desarrollo ambientalmente sostenible de las telecomunicaciones.

En cumplimiento de ese mandato, el presente estudio técnico establece las líneas de acción prioritarias en las cuales el Viceministerio de Telecomunicaciones deberá enmarcar sus primeras acciones de manera coordinada con el Ministerio de Salud.

Para efectos expositivos el presente documento se encuentra dividido en cuatro apartados. El primero, destaca los antecedentes normativos entorno a la gestión integral de residuos electrónicos. El análisis se centra en las líneas de acción (políticas, leyes, reglamentos y estrategias) que se han desarrollado para atender al problema de

¹ Dentro de la categoría de equipos terminales se pueden encontrar: teléfonos móviles, computadoras de escritorio, portátiles.

² Dentro de la categoría de redes de telecomunicaciones se pueden encontrar: torres y antenas de telecomunicaciones, enrutadores domésticos.

los residuos electrónicos, enfocando el análisis en aquellos residuos derivados de las actividades de telecomunicaciones.

En una segunda sección, se realiza una aproximación conceptual a la definición de los residuos electrónicos derivados de los servicios de telecomunicaciones. El tercer capítulo desarrolla una caracterización de los residuos electrónicos, desde sus componentes tóxicos hasta su tendencia de crecimiento en términos de volumen.

En un cuarto momento, se incorporan los resultados de un benchmarking sobre las distintas políticas adoptadas en materia de residuos electrónicos por los países líderes en este campo. Los datos del benchmarking muestran las variables comparativas a nivel de las políticas públicas (estructura, variables y ejes principales de las políticas adoptadas).

A partir de lo anterior, el quinto capítulo incluye las líneas de acción prioritarias que desde la perspectiva del Viceministerio de Telecomunicaciones deben ser abordadas de manera coordinada con el Ministerio de Salud.

Por último, se señalan una serie de conclusiones y recomendaciones generales sobre la corriente de gestión integral de residuos derivados de las actividades de telecomunicaciones.

II. Antecedentes

En materia de gestión integral de residuos, el país ha dado pasos importantes para la generación de un marco regulatorio adecuado sobre la temática de residuos, situando como ente rector al Ministerio de Salud.

En el marco de lo anterior, se emitió la Ley para la Gestión Integral de Residuos, Ley No. 8839 del 24 de junio de 2010 y el Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos, N° 35933-S publicado en la Gaceta N°. 86 de 5 de mayo de 2010. Este último establece criterios regulatorios específicos para la gestión de residuos electrónicos.

Simultáneamente, el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones (PNDT), ha incorporado una línea estratégica relativa a la gestión integral de residuos electrónicos con el fin de apoyar de manera técnica la labor del ente Rector.

En el eje ambiental del PNDT, está consignado la línea estratégica denominada: "*Gestión de residuos electrónicos y tecnológicos*", que establece como objetivo específico, "asegurar una gestión integral de los residuos derivados de las actividades de telecomunicaciones" (PNDT, pág. 125).

Dentro de las acciones que se han establecido en esta línea estratégica, se encuentran:

- a) Generar las condiciones que aseguren una gestión integral de los residuos electrónicos y tecnológicos derivados de las TIC.
- b) Atraer inversión nacional e internacional para las actividades de valorización y disposición de los residuos electrónicos y tecnológicos.
- c) Internalizar los costos de la gestión integrada de los residuos electrónicos y tecnológicos de las TIC.
- d) Elaborar e implementar las normas para garantizar que la importación y producción de equipos y dispositivos finales cumplan con el equilibrio ambiental.

A continuación se detallan los principales aportes de las normas y estrategias desarrolladas en el país para abordar la corriente de gestión integral de residuos electrónicos y tecnológicos.

a. Ley para la Gestión Integral de Residuos –Ley 8839-:

La Ley para la Gestión Integral de Residuos³, establece las competencias que en materia de residuos le corresponden al Ministerio de Salud, al Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, y al Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Esta ley tiene por objeto regular la gestión integral de residuos y el uso eficiente de los recursos, mediante la planificación y ejecución de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, ambientales y saludables de monitoreo y evaluación.

El artículo 7 señala al Ministerio de Salud como rector de la materia con potestades de dirección, monitoreo, evaluación y control. Las funciones y facultades del Viceministerio de Telecomunicaciones han sido definidas en la Ley para la Gestión Integral de Residuos, a través del Capítulo IV, Modificaciones y Derogaciones, artículo 58 modificaciones, inciso b) que modifica el artículo 39, inciso j) de la Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, Ley N° 8660, definiendo la competencia de la Rectoría de Telecomunicaciones con el fin de:

"j) Brindar apoyo técnico al rector en materia de Gestión Integral de Residuos en cuanto a la definición, clasificación y diseño de políticas de gestión de los residuos derivados de las actividad de telecomunicaciones"

Aunque la Ley para la Gestión Integral de Residuos no es específica en materia de residuos derivados de las telecomunicaciones, contiene normas de alcance general que permiten impulsar acciones que fortalecen el sistema para la gestión integral de residuos.

La ley establece los instrumentos de planificación que deberán ser desarrollados a través de una Política Nacional de Residuos, un Plan Nacional de Residuos, los Planes Municipales de Residuos, Planes Sectoriales de residuos y los Programas de Residuos por parte de los Generadores.

³ Ley No. 8839 del 24 de junio de 2010. Publicada en la Gaceta No. 135 del 13 de julio de 2010.

Ley para la Gestión Integral de Residuos, No. 8839
Instrumentos de Planificación

Instrumento	Alcance
Política Nacional de Residuos	Se le encomienda al Ministerio de Salud formular en forma participativa, la política nacional para la gestión integral de residuos.
Plan Nacional de Residuos	Es el marco de acción que orienta las acciones gubernamentales, fija las prioridades, establece los lineamientos y las metas que orientan, sistematizan e integran los diferentes planes municipales, programas sectoriales, proyectos e iniciativas públicas. El Plan será elaborado para un período de diez años y deberá revisarse al menos cada tres años.
Planes Municipales de Residuos	Es el instrumento que orientará las acciones de las municipales para la gestión integral de residuos en el cantón. Se elaborará a partir de los lineamientos dictados en el Plan Nacional y el Reglamento. Este plan podrá ser formulado en forma mancomunada con otras municipalidades. La Municipalidad convocará a una audiencia pública conforme lo establecerá el Reglamento de la Ley, en coordinación con el Ministerio de Salud, a fin de presentar formalmente a la comunidad y a los interesados los alcances del Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos. Los planes municipales serán presentados ante el Ministerio de Salud para su registro, seguimiento y monitoreo.
Planes Sectoriales de Residuos o por la naturaleza del residuo	Los diferentes sectores de la sociedad podrán desarrollar programas para la gestión integral de un determinado sector o residuo de su interés, que considere la cantidad y la composición de los residuos. Estos programas deberán coadyuvar al cumplimiento de la política nacional, el Plan Nacional y los objetivos de la ley. Estos programas serán presentados ante el Ministerio de Salud para su registro, seguimiento y monitoreo.
Programas de residuos por parte de los generadores	Todo generador debe contar y mantener actualizado un programa de manejo integral de residuos. En caso de que el programa incluya la entrega de residuos a gestores autorizados, el generador debe vigilar que esté autorizado para el manejo sanitario y ambiental de acuerdo con los principios de la Ley. Este programa debe ser elaborado e implementado por el generador para el seguimiento y monitoreo por parte de los funcionarios del Ministerio de Salud. Por la vía del reglamento se determinarán los contenidos del programa de manejo integral de residuos, el cual deberá coadyuvar al cumplimiento de la política nacional, el Plan Nacional, el Plan Municipal y los objetivos de la Ley. Además, establecerá cuáles generadores, dependiendo de su actividad, estarán exentos de presentar los programas de manejo. Quedan exentas de la elaboración de dicho programa las viviendas unifamiliares.

Fuente: Ley No. 8839 del 24 de junio de 2010. Publicada en la Gaceta No. 135 del 13 de julio de 2010.

b. Reglamento para la gestión integral de los residuos electrónicos – Decreto No. 35933-S-:

El 5 de mayo de 2010 el Ministerio de Salud y el Ministro de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones publicaron el Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos, No. 35933-S. El Viceministerio de Telecomunicaciones participó en su formulación con el fin de contar con un instrumento adecuado a las necesidades específicas del desarrollo de las tecnologías de telecomunicaciones.

La citada norma establece en su Anexo, una lista de equipos y aparatos regulados (Tabla. 1), de los cuales, la mayoría atienden a la dinámica del mercado del desarrollo de las TIC y telecomunicaciones.

El reglamento dispone crear un Sistema Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos –SINAGIRE-, cuyo fin es *"definir el marco de acción para una efectiva y eficiente gestión integral de los residuos electrónicos asegurando la protección de la salud de la población y del ambiente"* (No.35933-S, artículo 4°) .

Al mismo tiempo, la normativa plantea la creación del comité ejecutivo-CEGIRE-, para la implementación del SINAGIRE. Este comité estará integrado por un representante titular y un suplente. Como parte de los miembros del comité se encuentra la Rectoría del Sector Telecomunicaciones, junto al Ministerio de Salud, quien funge como coordinador.

El reglamento incorpora una lista inicial de los equipos que están sujetos a regulación, según se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Lista de equipos regulados por el reglamento para la gestión integral de residuos electrónicos

Lista de equipos reglamentados
<ul style="list-style-type: none">• Monitores enteros y pantallas planas• Computadoras portátiles y escritorio (incluye accesorios)• Baterías de portátiles, celulares y UPS• Cargadores• Escáner• Teléfonos móviles• Impresoras• Fotocopiadoras• Cámaras fotográficas digitales• PDA• Equipos de oficina multifuncional• Calculadoras• Proyector de transparencias• Proyector de diapositivas• Enrutadores de internet, alámbricos e inalámbricos• Reproductores multimedia

Fuente: Anexo I, Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos, No. 35933-S, del 5 de mayo de 2010.

c. Estrategia Nacional para el Manejo Integrado y Sostenible de desechos de Artefactos Eléctricos y Electrónicos:

Con la colaboración de una serie de instituciones, entre ellas, el MINAET, MICIT, MS, TEC, empresa privada y organizaciones no gubernamentales, en el marco del Convenio Bilateral para el Desarrollo Sostenible Costa Rica-Holanda se formuló el documento denominado "*Estrategia Nacional para el Manejo Integrado y Sostenible de desechos de Artefactos Eléctricos y Electrónicos en Costa Rica*".

La Estrategia se concentra en el planteamiento de una propuesta de mejoramiento y fortalecimiento del sistema actual de tratamiento de desechos, orientado a la gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos, por un periodo de diez años (2004-2014).

Se propone que la estrategia iniciaría con el manejo de la línea gris, que comprende las computadoras, accesorios de impresión, fotocopiadoras, escáner, cámaras digitales y telecomunicaciones.

La estrategia propuesta se compone de 4 principios⁴ a ser tomados en cuenta para la elaboración de políticas públicas en este campo:

- **Responsabilidad extendida del productor y el consumidor:** Los distintos actores, a través de la cadena del producto, comparten la responsabilidad por el impacto ambiental en su ciclo de vida, esto incluye el impacto inherente en la selección de materiales para los productos, el impacto en los procesos de manufactura, y el impacto por el uso y disposición de los productos.
- **El que contamina paga:** Dicho principio se basa en la noción de que los agentes no tienen suficientes incentivos para disminuir la producción al nivel deseado por la sociedad. De ahí que se cobre una multa económica a aquel que contamine, multa que será fijada según los niveles de contaminación: así, quien mayor contamina paga una multa alta, y paga una multa menor o recibe una recompensa financiera quien presenta niveles inferiores de contaminación. El objetivo que se persigue con este principio es el de incorporar los gastos de la protección ambiental al mínimo costo social.
- **Principio precautorio:** Este principio se basa en la aversión al riesgo, concluyendo que la resolución para los problemas requiere un programa agresivo para disminuir significativa y efectivamente los daños al ambiente. El principio sostiene que la autoridad puede ejercer una acción preventiva cuando existen razones para inferir que las sustancias, los desechos o la energía introducida en el ambiente pueden ser nocivas para la salud o para el ambiente.
- **Principio de menor costo de disposición:** Persigue minimizar los riesgos y costos de traslado o desplazamiento, logrando en lo posible que los desechos se traten o depositen en los lugares más próximos a sus centros de origen; y está relacionado con el *principio de reducción en la fuente*, que promueve la utilización de tecnologías adecuadas, tratamiento o minimización en su lugar de origen a fin de evitar la generación de desechos.

⁴ Ministerio de Salud y otros. Estrategia Nacional para el Manejo Integrado y Sostenible de Desechos de Artefactos Eléctricos y Electrónicos. 2004, p 4.

Los objetivos estratégicos propuestos por las entidades públicas y privadas para el manejo integrado y sostenible de artefactos eléctricos y electrónicos son los siguientes:

- "1. Fortalecer el segmento empresarial dedicado a la gestión de desechos de artefactos electrónicos y eléctricos, así como el sector que atiende la reparación y reutilización de estos artefactos.*
- 2. Promover y fortalecer la organización de las empresas dedicadas a la importación, producción y distribución de artefactos y componentes eléctricos y electrónicos, para que estén en la capacidad de organizar y garantizar el óptimo funcionamiento del sistema de gestión integrada y sostenible de los artefactos electrónicos y eléctricos; de acuerdo con las disposiciones legales establecidas por el gobierno central.*
- 3. Impulsar la formulación y la aprobación de un marco legal que regule el manejo ambiental de los desechos de artefactos eléctricos y electrónicos.*
- 4. Promover la información, sensibilización y educación de la ciudadanía, para un manejo responsable de los artefactos electrónicos y eléctricos, considerando las diferencias que por razones de género puedan existir en cuanto a la reutilización y manejo de desechos entre mujeres y hombres."*

La estrategia se plantea como visión para el año 2014 que el país se encuentre procesando al menos el 60% de los artefactos electrónicos y eléctricos, mediante un sistema de gestión integrado y sostenible de estos desechos.

III. Aproximación conceptual sobre residuos electrónicos derivados de los servicios de telecomunicaciones.

La corriente de residuos electrónicos constituye un tema de interés de diversos actores en el medio local, preocupación que inicia por definir y apropiarse un concepto propio de aquellos residuos que son derivados de los servicios de telecomunicaciones. En el mundo, estos residuos se agrupan en la categoría de residuos eléctricos y electrónicos.

Sin embargo, la utilización creciente de las tecnologías de la información hace que este tipo de residuos se convierta en una corriente nueva y diferenciada. Para Silva, ante la falta de reconocimiento de los residuos electrónicos como elementos que presentan su propia especificidad, en la mayoría de los países de la región se los ha tratado usando los reglamentos que rigen los restos peligrosos. Es urgente conceder a los residuos electrónicos su particularidad (2009, p. 20)⁵.

Para ello es necesario entender que los “equipos eléctricos” se refiere a los dispositivos en donde la corriente fluye por los elementos pasivos que lo conforman (resistencias, condensadores e inductores). Proviene de un fenómeno físico originado por cargas eléctricas estáticas o en movimiento. Los equipos eléctricos trabajan básicamente con corriente alterna por sus siglas CA⁶.

Por su parte, los “equipos electrónicos”, se definen como aquellos aparatos que cuentan con una circuitería interna integrada por elementos activos (semiconductores y procesadores), donde se controla el flujo de corriente eléctrica mediante otras señales internas. El equipo electrónico tiene circuitos que controlan el flujo de corriente eléctrica mediante otra señal eléctrica y trabajan en corriente directa⁷.

Ambas definiciones tienen especial relevancia, pues tanto aparatos eléctricos como electrónicos pueden encontrarse en actividades propias de servicios telecomunicaciones

⁵ “El uso de aparatos electrónicos ha proliferado en las últimas décadas y de manera proporcional, aumenta rápidamente en todo el mundo la cantidad de aparatos electrónicos como PC, teléfonos móviles y juegos electrónicos que se desechan” (Widmer, Krapf y otros, 2009, p. 23).

⁶ (Electrónica UNICROM. http://www.unicrom.com/tutoriales_conceptos.asp, 2010).

⁷ Idem.

y las TIC. Según la Directiva de la Unión Europea⁸ sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, existen 10 categorías de residuos donde existe una categoría para los equipos de informática y telecomunicaciones denominados con la sigla (ICT).

En el ámbito nacional, la Ley General de Telecomunicaciones en su artículo 6 inciso 13, define como Red de Telecomunicaciones a los "*Sistemas de transmisión y demás recursos que permiten la transmisión de señales entre puntos de terminación definidos mediante cables, ondas hertzianas, medios ópticos u otros medios radioeléctricos, con inclusión de las redes satelitales, redes terrestres fijas (de conmutación de circuitos o de paquetes, incluida internet) y móviles, sistemas de tendido eléctrico, utilizadas para la transmisión de señales, redes utilizadas para la radiodifusión sonora y televisiva y redes de televisión por cable, con independencia del tipo de información transportada.*"

Por su parte, el artículo 6 incisos 23, define los servicios de telecomunicaciones como todos aquellos que consisten, en su totalidad o principalmente, en el transporte de señales a través de redes de telecomunicaciones. Incluyen los servicios de telecomunicaciones que se prestan por las redes utilizadas para la radiodifusión sonora o televisiva.

El inciso 29 define las telecomunicaciones como toda transmisión, emisión y/o recepción de signos, señales, escritos, datos, imágenes, sonidos o información de cualquier naturaleza por hilo, conductores, ondas electromagnéticas, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

Desde esta perspectiva, los residuos eléctricos y electrónicos de telecomunicaciones se pueden definir como todos aquellos equipos derivados de las actividades de transporte de signos, señales, datos, imágenes, sonidos o información a través de redes de telecomunicaciones, incluyendo a aquellos que se prestan a través de las redes de radiodifusión sonora y televisiva.

En la lista de equipos que regula el Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos, se identifica un primer grupo de residuos que se ajustan a esta definición, (monitores, pantallas planas, computadoras portátiles y de escritorio, baterías de computadoras y teléfonos celulares, teléfonos, entre otros). Sin embargo, para efectos de la instalación y funcionamiento de redes de telecomunicaciones esta lista debe ampliarse con aquellos equipos que contempla la definición anterior.

⁸ Directiva RAEE de la UE, No. EU 2002^a).

IV. Caracterización de los residuos electrónicos derivados de los servicios de telecomunicaciones

En Europa occidental, la Asociación de Fabricantes de Plásticos en Europa, ha realizado mediciones de la composición de los residuos y aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Se ha determinado que la categoría relativa a equipos de informática y telecomunicaciones crece anualmente de forma acelerada, hasta alcanzar el segundo lugar dentro de las categorías de residuos que más volumen producen, únicamente por debajo de la categoría de grandes electrodomésticos.

Tabla 3. Composición de los residuos eléctricos y electrónicos en Europa Occidental

Categoría de Residuos	Cantidad en %
Grandes electrodomésticos	42.1
Equipos de informática y telecomunicaciones	33.9
Aparatos eléctricos de consumo	13.7
Pequeños electrodomésticos	4.7
Aparatos médicos	1.9
Aparatos de alumbrado	1.4
Herramientas eléctricas y electrónicas	1.4
Instrumentos de vigilancia y control	1.0
Máquinas expendedoras	0.7
Juguetes	0.02

Fuente: Silva, Uca. Gestión de residuos electrónicos en América Latina. Ediciones SUR, 2009. Pág. 28.

Los componentes, subconjuntos y consumibles que constituyen el producto y que una vez utilizados son descartados por los usuarios, son considerados como parte de estos residuos. Estos se distinguen de los residuos ordinarios por la presencia de materiales, tales como metales pesados y retardantes de flama, todos muy tóxicos para el medio ambiente y la salud humana⁹.

Uno de los principales efectos sobre el ambiente, derivado del desarrollo de las redes de telecomunicaciones y el consumo de equipos para el usuario final¹⁰, es la acumulación de

⁹ Rivera Ibarra, José P. Segundo Informe. Estado del arte y compendio de la experiencia internacional en materia de impactos y gestión ambiental del sector telecomunicaciones. 2009.

¹⁰ Teléfonos móviles, computadoras de escritorio, portátiles, enrutadores, antenas, conmutadores, televisores, entre otros.

dispositivos desechados en el sistema de recolección de basura tradicional, una vez terminada su vida útil.

La gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos está basada en la relación positiva de los actores que intervienen en las fases de producción, distribución, consumo, aprovechamiento, generación residual, recolección, separación, desensamblaje, reciclaje, reutilización. Todos ellos se relacionan de manera dinámica y dependiente de la eficiencia de los demás actores.

Para Rivera, "el sector de las telecomunicaciones y las TIC continúa evolucionando exponencialmente, lo que conduce a un incremento a un ritmo creciente de la generación de estos residuos. Por ejemplo, para el 2006 se estimó en Europa que mientras los residuos tecnológicos se incrementan a ritmo de 3%-5% anualmente, los residuos ordinarios crecen a un ritmo de entre 1% y 2%" (2009, p. 16).

Por estas razones, los países y las empresas líderes en el ámbito de las TIC han puesto su atención al adecuado tratamiento de estos residuos, se han abocado a la investigación y desarrollo de nuevos productos con cantidades cada vez menores de estos materiales peligrosos e incorporando materiales reciclados.

En el caso costarricense, no existen mediciones estadísticas sobre el volumen y caracterización de los residuos electrónicos, fenómeno que se repite en el resto de países de América Latina¹¹.

Para Silva, a pesar de la falta de cifras globales y de una metodología estandarizada para calcular la generación de residuos-e, puede concluirse que América Latina deberá hacerse cargo en los próximos años del problema relativo a la disposición final de una creciente cantidad de computadores y otros equipos TI que se encuentran al final de su vida útil (2009, p. 54).

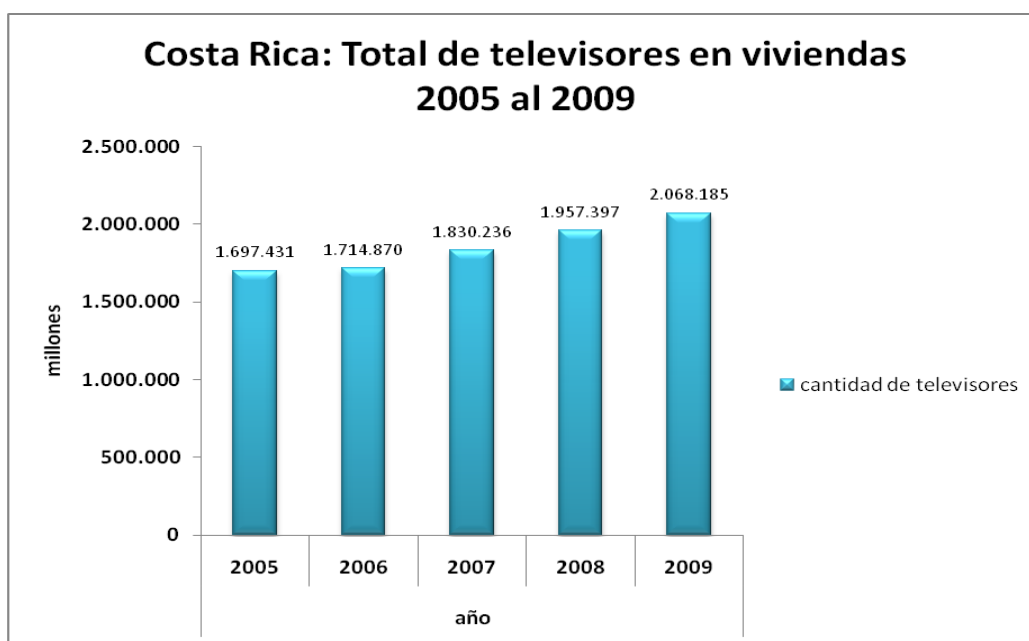
Sin embargo, en la Ley para la Gestión Integral de Residuos, se dispone que el Sistema Nacional de Información sobre Gestión Integral de Residuos deberá incluir los inventarios de residuos generados y valorizados, la infraestructura disponible y las tecnologías apropiadas para su manejo.

¹¹ Uca Silva. Gestión de Residuos electrónicos en América Latina. Pág. 54. 2009.

En Costa Rica, un indicador inicial sobre la caracterización de estos residuos, se encuentra en la relación entre el crecimiento de los equipos en uso (adquisición) y los residuos que se generan una vez que finalicen su vida útil o entren en desuso.

Datos actuales reflejan el incremento en la penetración de aparatos electrónicos en el país, algunos de ellos apuntan concretamente al incremento bruto y porcentual de la cantidad de televisores, computadoras y teléfonos celulares. Por ejemplo, la ilustración No. 1, muestra un aumento constante en la tenencia de televisores por hogar en Costa Rica, según datos suministrados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). La información al 2009 indica que el país alcanzó la cifra 2.068.185 de televisores.

Ilustración 1. Costa Rica: Total de televisores en viviendas 2005 – 2009



Fuente: Elaboración propia basado en la encuesta de hogares. INEC. 2009.

A través del Ministerio de Hacienda se tuvo acceso a información respecto de la cantidad de televisores importados en los últimos tres años (2007-2009)¹², por tamaños y tipos; al igual que información de los principales países de origen y tamaños más importados; lo cual permite evaluar y corroborar el comportamiento de las ventas en el mercado

¹² Los datos brindados por el Ministerio de Hacienda no especifican si los televisores importados traen sintonizador digital integrado o no, en la mayoría de los casos únicamente se puede saber si estos son CRT, LCD o plasmas. En otros casos ni siquiera especifica el tipo de TV que es. Por tal motivo, cuando en ésta sección se refiera a TV, incluye a los CRT, LCD, Plasma y LED.

costarricense así como conocer los principales países proveedores de televisores para Costa Rica.

En la siguiente tabla se muestra el comportamiento de las importaciones entre el 2007 y el 2009 por tipo de TV, mostrando que las importaciones de los CRT disminuyeron en un 59% en el 2009 con respecto al 2007, mientras las importaciones de televisores LCD y Plasmas se incrementaron en un 92%. Es importante resaltar que a pesar de la disminución del 36% en las importaciones totales entre el período 2007 -2009, las importaciones de pantallas LCD y Plasma tuvieron un incremento de casi el 100%¹³.

Tabla 4. Importaciones en Costa Rica, 2007-2009

Tipo de TV	2007	2008	2009	Total
-CRT (TV convencional)	199.886	149.837	82.870	432.593
- Plasma, LCD, LED	36.182	56.866	69.299	162.347

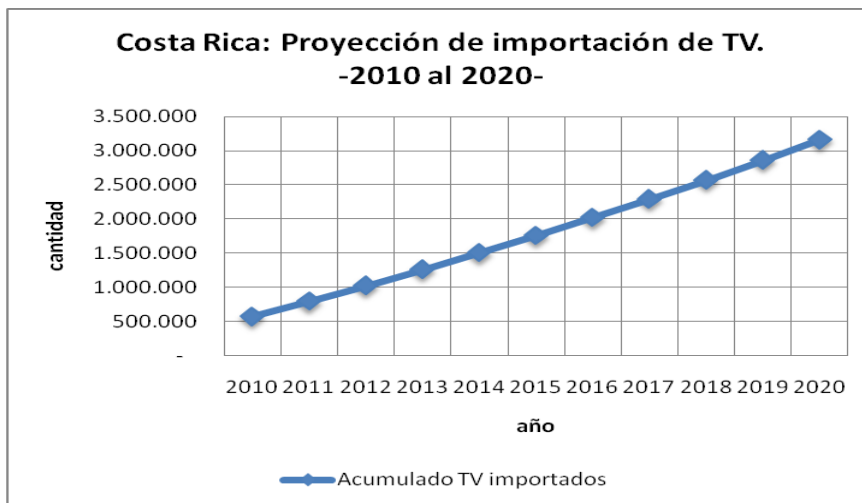
Fuente: Viceministerio de Telecomunicaciones. Estudio del mercado costarricense y la Tv digital, pág. 32, 2010.

Similar situación se presenta para los teléfonos móviles y computadoras. La ilustración 2 muestra el incremento en la tenencia, tanto de teléfonos celulares como de computadoras. El cálculo está basado en la encuesta de hogares de propósitos múltiples efectuada por el INEC, refleja como del año 2005 al 2009, la tenencia de teléfonos celulares se incrementó un 105%, mientras que para la tenencia de computadoras un 84%.

De acuerdo a la proyección generada por el Viceministerio de Telecomunicaciones a través del "Estudio del mercado costarricense y la tv digital en Costa Rica", se desprende la proyección de importación al 2020 de televisores tanto digitales como convencionales, según la cual refleja un crecimiento constante como lo refleja el siguiente gráfico.

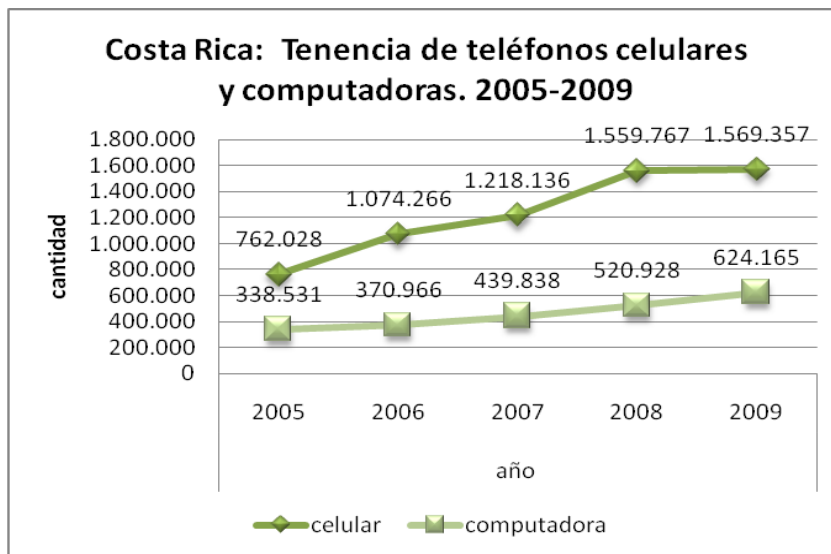
¹³ Viceministerio de Telecomunicaciones. Estudio del mercado costarricense y tv digital. Pág. 32. 2010.

Ilustración 2. Costa Rica: Cantidad de teléfonos celulares y computadoras 2005-2009



Fuente: Viceministerio de Telecomunicaciones. Estudio del mercado costarricense y la Tv digital, pág. 32, 2010.

Ilustración 3. Costa Rica: Cantidad de teléfonos celulares y computadoras 2005-2009



Fuente: Elaboración propia basado en la encuesta de hogares. INEC. 2009.

Los datos anteriores sugieren un incremento sostenido en la tenencia de aparatos y equipos electrónicos, esto, sin contar con el impacto que tendrá la entrada de nuevos operadores en telefonía celular. Evidentemente, este factor representa todo un reto en

materia de gestión de residuos, una vez que los equipos sean desechados por los usuarios.

Por otra parte y para efectos de medir o evaluar el impacto de las telecomunicaciones en el ambiente, se puede emplear el análisis del ciclo de vida de cada uno de los equipos y dispositivos. El análisis de ciclo de vida permite apreciar el impacto ambiental de un componente o dispositivo, siguiendo la "huella de carbono" de los equipos, desde el momento en que se produce hasta el momento en que se dispone finalmente, sea mediante incineración, disposición en vertederos o inclusive su reciclaje.

A modo de ejemplo, la EPA (United States Environmental Protection Agency) analiza el impacto ambiental del plomo como del mercurio de las pantallas de computadoras y de esta forma identifica los principales impactos de ambos metales pesados: en el caso del plomo la principal afectación potencial recae sobre los trabajadores que manipulan el producto, mientras para el mercurio el principal impacto potencial lo representa el riesgo de contaminación en cuerpos de agua por un mal manejo de los RTE¹⁴.

Tabla 5. Principales sustancias tóxicas presentes en los residuos eléctricos y electrónicos – metales pesados y otros metales-

Equipo residual	Sustancia nociva
Diodos emisores de Luz	Arsénico
"getters" en los RTC	Bario
Cajas de suministro eléctrico	Berilio
Baterías NiCd recargables, capa fluorescente (monitores TRC), tintas de impresoras y toners, fotocopiadoras	Cadmio/Selenio
Data tapes, floppy-disks	Cromo VI
Monitores TRC, baterías, placas de circuito (PWB)	Plomo
Baterías Li	Litio
Lámparas fluorescentes en LCD's, ciertas baterías alcalinas y switshes con mercurio	Mercurio
Baterías NiCd y NiMH recargables, pistola de electrones en TRC	Níquel
Monitores TRC	Elementos raros Ytrio, Europio
Interior de monitores TRC, mezclados con metales raros	Sulfuro de zinc
Cartuchos de toner para impresoras/fotocopiadora	Polvo de toner

Fuente: Gestión de Residuos y Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Colombia. www.raee.org.co, 2009.

¹⁴ Rivera, José Pablo. Segundo Informe. Estado del arte y compendio de la experiencia internacional en materia de impactos y gestión ambiental del sector telecomunicaciones. 2009.

La mayoría de los dispositivos eléctricos y electrónicos contienen sustancias y elementos no solo perjudiciales con el ambiente, sino también, bajo una manipulación inadecuada pueden afectar la salud humana. Algunos de los materiales que componen este tipo de dispositivos se resumen en la Tabla.6.

Tabla 6. Principales sustancias tóxicas presentes en los residuos eléctricos y electrónicos - compuestos halogenados-

Tipo de equipo o dispositivo	Sustancias nocivas
Condensadores y transformadores	PCB (policloruros de bifenilo)
Retardantes de llama para plásticos (componentes termoplásticos, cables)	TBBA (tetrabromo-bifenol-A)
TBBA es actualmente el retardante de llama más utilizado en placas de circuito y carcasas.	PBB (polibromobifenilos)
	PBDE (polibromodifenilo éteres)
Unidades de refrigeración, espumas aislantes	Chlorofluorocarburos (CFC)
Cables	PVC (policloruro de vinilo)

Fuente: Gestión de Residuos y Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Colombia. www.raee.org.co, 2009.

V. Benchmarking sobre la política pública de países pioneros en la gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos

En este apartado se presenta un estudio comparativo de las políticas públicas formuladas y aplicadas en las naciones pioneras en gestión integral de residuos electrónicos, especialmente de las regiones de Europa y Asia.

Los países que forman parte del estudio son: Unión Europea (a nivel de directrices generales), Finlandia, Noruega, Suecia y Japón. En todos los casos los países seleccionados han desarrollado políticas de gestión integral de residuos, siendo el caso de la Unión Europea el más exitoso.

Europa se presenta como el principal mercado mundial en reciclaje de residuos electrónicos. Sus avances en este campo se deben principalmente a las directivas WEEE¹⁵ (*Waste Electrical and Electronic Equipment*).

¹⁵ La Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (*Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE*), 2002/96/CE, es una ley en vigor desde el 13 de agosto del 2005 en todo el ámbito de la Unión Europea. Pretende promover el reciclaje, la reutilización y la recuperación de los residuos de estos equipos para reducir su contaminación.

Del estudio realizado se desprende que son 7 las principales áreas de impacto de las políticas estudiadas, en las que se concentran los esfuerzos sobre gestión integral de residuos electrónicos. En ellas se refleja tanto la aspiración del Gobierno en materia de gestión Integral de residuos, como las acciones dispuestas para el funcionamiento efectivo de la gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos.

Ilustración 4. Áreas de impacto de las políticas públicas en países líderes en materia de gestión integral de residuos electrónicos



Fuente: Rectoría de Telecomunicaciones. Gerencia de Evolución del Entorno. 2010.

1. Áreas de focalización de políticas de residuos

Las principales áreas de impacto a las que se han dirigido las políticas públicas de los países estudiados, se resumen en: ámbito de aplicación y tipos de equipos, Valorización de los residuos, Información y Monitoreo de los sistemas implementados, la recolección selectiva, el diseño y la manufactura y el tratamiento de los residuos.

a. Ámbito de aplicación y tipos de equipos:

En términos de ámbito de aplicación y equipos que son susceptibles a la regulación, sobresalen acciones que favorecen la producción, la contratación administrativa, la importación y promoción de aquellas empresas y productos confeccionados bajo estándares verdes, amigables con el ambiente o bien que incorporen en sus productos sistemas disponibles al usuario final, para la entrega de los dispositivos una vez que estos cumplan su ciclo de vida útil.

En general, el objetivo de las políticas estudiadas señala que la gestión integral de residuos se circunscribe al tema de la reducción de elementos contaminantes para el ambiente y su reutilización, mediante la implementación de un sistema de tratamiento de desechos. Al respecto, valga citar los ejemplos de Noruega, Finlandia y Japón.

Noruega tiene por objetivo reducir los problemas generados por los productos eléctricos y electrónicos cuando estos se han depositado como basura tradicional. La política debe garantizar una relación equilibrada entre los desechos, los recursos naturales, los factores económicos, políticos y sociales favoreciendo el reciclaje de sus componentes.

Mientras tanto, Finlandia dirige esfuerzos a reducir la cantidad y la nocividad de la basura electrónica y eléctrica; promoviendo la reutilización y el reciclaje y otras formas de recuperación de los elementos reutilizables.

Por su parte, Japón se ha preocupado por introducir novedosas formas de reciclaje y mejorar la reducción en la generación de basura, cubriendo la gama de equipos personales de pequeña escala, como por ejemplo las baterías. Además, mediante la Ley para el reciclaje de aparatos electrodomésticos, (Law for recycling of specified kinds of home appliances -LRHA-) se ha podido cubrir la gama de aparatos eléctricos como los televisores, las refrigeradoras, las lavadoras y los aires acondicionados.

b. Diseño y manufactura del producto:

Hablando de diseño y manufactura, los objetivos de política pública se han concentrado en fomentar, al menos en el caso de la Unión Europea, un diseño y una producción de aparatos eléctricos y electrónicos que tenga en cuenta el componente ambiental, que faciliten su desensamblaje y valorización, y en particular la reutilización y el reciclado de sus residuos. En esa línea se ubica Finlandia, donde los productores deben minimizar el uso de sustancias peligrosas para la producción de sus equipos.

Mención especial merece Noruega, país en el que si bien no se encontró información relativa al diseño y manufactura, el Estado establece que son los productores y distribuidores los que estarán obligados a recibir los desechos electrónicos y eléctricos vendidos por el distribuidor. La obligatoriedad de recibir los desechos no se limita a la marca o la fabricación.

c. Recolección Selectiva:

En términos de recolección de desechos, en los países estudiados se comparten responsabilidades entre distintos actores. Se identificaron sistemas donde participan los productores, distribuidores, consumidores, recuperadores, gobiernos locales y los encargados de procesos de reciclaje. Algunos de estos actores participan de uno o más procesos dentro del ciclo de la gestión integral de residuos.

Este ciclo responde principalmente a las fases de producción y manufactura, distribución, consumo, separación de los desechos tradicionales, recolección, reutilización/reciclaje/separación, aprovechamiento de materiales, disposición final en vertedero.

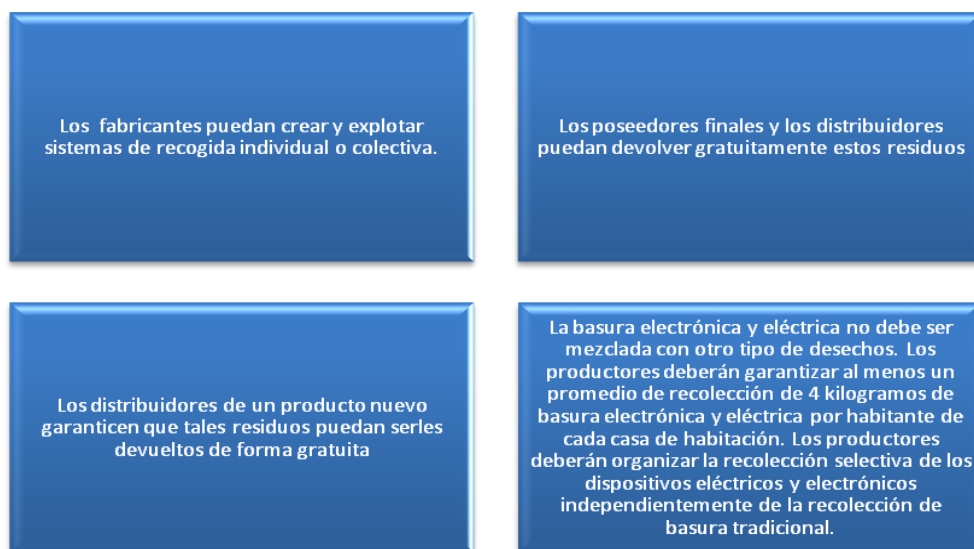
En los casos estudiados, ha sido fundamental el desarrollo y fortalecimiento de la coordinación interinstitucional, con el fin de alcanzar una interrelación de alto nivel, donde la información del sistema fluya de manera eficiente y cada actor pueda aprovechar el valor agregado de cada fase del sistema de gestión.

Las políticas señalan como fundamental, la participación de los gobiernos locales, mediante la formulación de planes locales coordinados con las autoridades del Gobierno Central así como en los procesos de recolección, mediante los equipos e infraestructura disponibles para la recolección de desechos.

La Unión Europea ha planteado que los Estados miembros puedan tener identificados a los poseedores finales de los dispositivos, de forma tal que, el propio sistema de gestión integral permita tener información muy detallada de la situación, punto de venta, zona geográfica de utilización, cercanía de depósitos de residuos, entre otros.

Los sistemas de gestión integral de residuos electrónicos en la Unión Europea, consideran que el distribuidor de productos eléctricos y electrónicos debe asegurar que los residuos se clasifiquen y se almacenen de manera correcta, se trasladen a un centro de acopio donde se preparen para ser tratados a futuro en una segunda fase, o bien asegurar que sean llevados directamente a la planta de tratamiento autorizada por el Gobierno. Dichas acciones deberán ser informadas a la entidad de gobierno encargada de velar por el ambiente.

Ilustración 5. Objetivos relevantes de la política de la Unión Europea en gestión integral de residuos electrónicos



Las municipalidades son las encargadas de la recolección de todos los materiales y desechos producidos en los hogares, exceptuando los desechos tratados por los productores de manera específica y que se encuentran cubiertos por la responsabilidad de éstos.

En el caso de Suecia, sus municipalidades han asumido la recolección y tratamiento de todo tipo de baterías. Además, cada ayuntamiento tiene la responsabilidad de crear, aplicar y mejorar su propio plan de tratamiento de residuos.

Tanto productores como importadores tienen la obligación de contar con un plan de recolección, recepción, tratamiento y reciclaje. Los productores y las municipalidades asumen la responsabilidad conjunta de que los productos que terminan su vida útil, deben ser retirados por la Municipalidad o los productores, para ser tratados en los centros municipales de reciclaje.

d. Tratamiento:

La fase de tratamiento de los residuos es otra de las fases a la que se le presta especial atención. Según el marco regulatorio de la Unión Europea, los fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos deberán aplicar las mejores técnicas de tratamiento, valorización y reciclado disponibles.

El tratamiento incluye la eliminación de todos los fluidos y el tratamiento selectivo. En casos concretos, el Gobierno facilita la creación de un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS).

En Finlandia se ha dispuesto que al menos el 75% del peso promedio de los equipos de telecomunicaciones debe ser recuperado y un 65% debe ser reciclado o reutilizado. Los productores se encargarán del mejor tratamiento posible de los procesos de separación, recuperación y reciclaje. Deberán retirar y tratar los fluidos de todos los componentes.

En el caso Noruego toman mayor relevancia los gobiernos locales, pues cada Municipalidad está obligada a garantizar un espacio adecuado para la recepción de los desechos eléctricos y electrónicos y podrá cobrar por su tratamiento. Asimismo, tienen la obligación de clasificar, almacenar y transmitir a un centro de tratamiento aprobado por el gobierno, donde el desecho sea procesado en su fase final. Las municipalidades que realicen este procedimiento estarán obligadas a informar a las autoridades nacionales sobre las características y tonelajes del desecho tratado.

En Suecia los residuos eléctricos y electrónicos son tratados básicamente en 2 fases, una de preselección (se ordena y se desmantelan los dispositivos) y otra posterior de tratamiento de residuos específicos. En la mayoría de los casos el ordenamiento y desmantelamiento lo realizan empresas certificadas por el Estado. Misma situación se presenta en Japón, donde el proceso de tratamiento es realizado por las empresas productoras de equipos en las plantas debidamente autorizadas.

e. Valorización y Financiación:

Otro de los factores que caracteriza la gestión de residuos es la valorización y la financiación de este tipo de sistemas. Las directivas de la Unión Europea obligan a los fabricantes a organizar sistemas para la valorización de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos recogidos de forma selectiva.

Los fabricantes o terceros que actúen por su cuenta mantendrán registros sobre el peso de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a la entrada y a la salida de las instalaciones de tratamiento y de valorización o reciclado¹⁶.

En algunos casos se establece que, los costos por el tratamiento de los desechos eléctricos y electrónicos deberán ser incorporados a los precios de los productos nuevos y estos deberán ser mostrados al consumidor (Finlandia); mientras que en otros, los programas de recolección y reciclaje deben ser financiados mediante un cargo impuesto a cada uno de los productos que asegure que el productor o distribuidor van a tratar en cada programa (Suecia). En Japón, para los equipos comprados después de octubre de 2003, los consumidores deben pagar de manera separada los costos del el proceso de reciclaje.

Se han podido identificar los sistemas de financiamiento de tipo anticipados y los sistemas basados en la internalización directa de los costos.

Sistemas anticipados:

- **Tasa anticipada:** Consiste en el pago por parte del consumidor de un porcentaje destinado al financiamiento del sistema, el cual se paga en el momento en que el consumidor adquiere el equipo y será administrado por el gestor del sistema. Este tipo de tasa permite ser aplicada tanto a sistemas individuales como colectivos.

Sistemas de Internalización de los costos:

- **Impuestos generales:** A través de políticas impositivas el país genera una carga tributaria sobre la comercialización del equipo electrónico, el porcentaje de dicha carga será destinado al financiamiento de un sistema colectivo administrado por el Estado.
- **Tasa End of Life (EoL):** Consiste en el pago o contribución para el tratamiento una vez que el equipo cumpla su vida útil. Este sistema requiere de una infraestructura para la recepción y gestión de los residuos, además es

¹⁶ El porcentaje de valorización en peso medio por aparato deberá aumentar hasta el 75% en el caso de los equipos informáticos y de telecomunicaciones y aparatos electrónicos de consumo. En algunos de los casos han establecido que el porcentaje de reutilización y reciclado de componentes, materiales y sustancias deberá aumentar el 65% para los pequeños electrodomésticos, los equipos informáticos y de telecomunicaciones y los aparatos electrónicos de consumo. Una Comisión especializada establecerá normas sobre el cumplimiento de los porcentajes mencionados anteriormente.

fundamental contar con la voluntad por parte del consumidor final para trasladar el equipo hasta el centro de acopio y realizar el pago correspondiente para el tratamiento del residuo generado.

- **Depósito y Devolución:** Consiste en la constitución de una garantía a través de un depósito en el cual el consumidor le aporta al sistema un porcentaje destinado al mantenimiento, crecimiento y costos para la gestión integral. Una vez que el bien adquirido se convierte en residuo, el consumidor final deberá dirigir el equipo hacia el sistema y éste le devolverá el monto de la garantía realizado en el momento de la adquisición del bien.

En resumen, los países han adoptado medidas y responsabilidades compartidas para hacer frente a la financiación de la gestión de residuos, en la ilustración 3, se muestran las medidas de financiación adoptadas más relevantes.

Ilustración 6. Medidas y responsabilidades compartidas en las políticas de gestión integral de residuos electrónicos



f. Información y monitoreo:

El componente informativo y de monitoreo tiene que ver con los procesos de divulgación de los sistemas de gestión integral de residuos, el cual ha sido considerado como fundamental para la generación de responsabilidades y apropiación de acciones que favorezcan el mejoramiento continuo del sistema implementado.

Valga destacar lo dispuesto por la Unión Europea, donde es una obligación por parte de los actores públicos y privados, dotar a todos los usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos de hogares particulares de la información necesaria sobre los diferentes aspectos relacionados con la gestión integral, entre los que se destacan:

- La obligación de no mezclar este tipo de residuos con los residuos urbanos no seleccionados y de cumplir las disposiciones de la recogida selectiva.
- Los sistemas de devolución y recogida que están dispuestos.
- Posibilidades para contribuir a la valorización de los residuos.
- El efecto de dichos residuos en el medio ambiente y la salud.
- El significado del símbolo que deberá figurar en el envase de esos aparatos (el contenedor de basura tachado).

Para cada nuevo tipo de aparato eléctrico y electrónico, los productores deberán proporcionar, transcurrido un año tras su comercialización, datos sobre su reutilización y su tratamiento. Esta información deberá incluir los componentes y materiales presentes, así como el lugar en que se encuentran las sustancias y preparados peligrosos. La sistematización de los datos deberá comunicarse a los centros de reutilización, tratamiento y reciclado.

a. Conclusiones del benchmarking

Del análisis comparativo realizado se desprende que los países con políticas en materia de residuos han desarrollado mecanismos para la coordinación entre los distintos sectores: público, privado, descentralizado y sociedad civil. La coordinación se basa en una delimitación clara de las responsabilidades de cada uno de los actores. A esto se le denomina responsabilidades compartidas.

Por otro lado, los distintos países han definido sus políticas en el marco de categorías de impacto dentro del ciclo de la gestión integral de residuos: Ámbitos de aplicación, Diseño y manufactura, Recolección selectiva, Tratamiento, Valorización, Información y Monitoreo del sistema.

Uno de los factores de éxito, sino el más importante, para la aplicación de este tipo de políticas, ha sido la definición de lineamientos conjuntos entre los distintos países. Esto ha permitido homogeneidad en las políticas nacionales, propiciando un mayor entendimiento y coordinación en materia de movimientos transfronterizos de residuos eléctricos y electrónicos.

Como elementos fundamentales de cualquier plan o acción destinado al desarrollo de la gestión integral de residuos electrónicos, son:

1. Contar con una fuerte inversión en información, educación e investigación en torno al tratamiento de los residuos electrónicos.
2. Hacer énfasis en la incorporación de residuos electrónicos a la corriente de gestión integral. Contar con mecanismos efectivos de monitoreo y cuantificación.
3. Una política de gestión integral de residuos no debería frenar la penetración de equipos terminales, por el contrario, debe significar el impulso de acciones dirigidas a profundizar el acceso y uso de equipos siempre y cuando estas estén acompañadas de los mecanismos para hacer efectiva la gestión integral de los residuos del sector.
4. Se debe promover la reutilización y el reciclaje, haciendo énfasis en la responsabilidad de cada actor involucrado en la cadena de producción y aprovechamiento, por asumir tareas de acopio, revisión, reutilización y reciclaje de equipos.

Por último, los países estudiados han promovido sistemas de financiación adecuados a sus realidades económicas y culturales. En este sentido, es importante que Costa Rica promueva un sistema de financiación que le permita sostenibilidad y fortalecimiento a través de los años.

VI. Líneas de Acción Prioritarias

Como se señaló anteriormente, el presente documento pretende establecer los parámetros que orienten las líneas de acción prioritarias en las que el Viceministerio de Telecomunicaciones concentraría su coordinación con el Ministerio de Salud.

A partir de los resultados obtenidos del benchmarking y el análisis de la situación legal y política del país, se han identificado una serie de acciones puestas en marcha por los países líderes en materia de gestión integral de residuos.

Tomando en consideración lo anterior, el estudio técnico se convierte en marco general de acción que fija las prioridades para una asistencia técnica con el Ministerio de Salud, incorporando acciones para el aprovechamiento de las telecomunicaciones en armonía con ambiente.

Se pretende lograr un impacto directo sobre el componente de responsabilidad ambiental tanto privado como público, mediante la definición de acciones y metas compartidas en materia de tratamiento y disposición final de desechos de telecomunicaciones.

Con ese propósito, a través del estudio técnico, se plantean 3 líneas de acción prioritarias:

a. Información e Investigación:

Con esta línea de acción se pretende asegurar en el corto plazo la implementación de mecanismos didácticos e investigativos sobre la evolución del sistema de gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos, de manera que exista un flujo permanente de información.

Esto permitirá el diseño y la adopción de acciones periódicas para el tratamiento de los residuos, al tiempo que contribuya a la actualización de los planes de gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos derivados de las actividades de telecomunicaciones, tal y como lo dispone la Ley para la Gestión Integral de Residuos.

b. Monitoreo y análisis de tratamiento integral de residuos electrónicos derivados de las actividades de telecomunicaciones:

Parte importante de esta línea de acción, lo constituye la necesidad de avanzar en la creación de un sistema de monitoreo que permita dar cuenta de las medidas que los

actores del sector de telecomunicaciones han tomado en cumplimiento de lo dispuesto en la normativa, en temas como procesos de tratamiento, volúmenes tratados, reutilizados y reciclados.

El éxito de los sistemas de gestión integral también depende del manejo de la información sobre la generación, tratamiento y aprovechamiento de los residuos electrónicos. Por ello, es imprescindible analizar los volúmenes de tratamiento con el fin de comprender la evolución de este tipo de residuos y formular las políticas o acciones que procuren mejorar el sistema de gestión integral.

El Viceministerio de Telecomunicaciones se plantea como objetivo mantener actualizada la información suministrada por las autoridades correspondientes sobre la evolución de la gestión integral de residuos derivados de las actividades de telecomunicaciones, a través de un compendio estadístico de variables e indicadores de telecomunicaciones.

Los datos estarán disponibles en línea a través de la página web www.telecom.go.cr. Esta información formará parte del Sistema Nacional de Información sobre gestión integral de residuos que se encuentra a cargo del Ministerio de Salud.

c. **Reciclaje y reutilización:**

La implementación de un sistema de gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos tiene como uno de sus propósitos fundamentales aprovechar al máximo la utilidad de aquellos equipos y dispositivos que han sido desechados por cumplir su vida útil, o bien, por haber sido sustituidos mediante un proceso de actualización, muy propio de las actividades tecnológicas.

De ahí la importancia de impulsar acciones dirigidas a la reutilización y reciclaje, con el fin de aprovechar aquellos residuos que aún no han cumplido su vida útil y con ello reducir volumen a tratar como desecho definitivo. La reutilización de equipos pasa por la

detección de aquellos que técnicamente sean aprovechables dentro de sus mismas condiciones de uso para el cual han sido creados¹⁷.

Las líneas de acción propuestas, procurarán mantener un programa de reutilización de equipos y dispositivos orientado a las necesidades identificadas a través de las zonas más vulnerables a la Brecha Digital. Este objetivo se plantea como una responsabilidad compartida que debe lograrse mediante el aporte de todos los actores involucrados.

En esta línea algunas iniciativas internacionales y nacionales buscan incentivar la recolección selectiva, a través de campañas de acopio en lugares estratégicos como lo son centros comerciales, empresas procesadoras, televisoras.

“Computadores para educar” y talleres de robótica en escuelas y colegios en Colombia son un ejemplo de programas de reutilización, GERESUR para la investigación y reciclaje de residuos tecnológicos en Andalucía, España también son parte de los muchos programas que se pueden implementar para apoyar técnicamente la gestión integral de residuos electrónicos en el país.

¹⁷ El reciclaje debe ser considerado como el proceso de selección de equipos y materiales que mediante un ciclo de descomposición, separación o selección, utiliza los componentes o la materia prima para convertirlo en algún factor aprovechable. El Tratamiento de recuperación para nuevos usos de los desperdicios, residuos o desechos. Retorno al sistema de producción de materiales desechados para su utilización en la manufactura de bienes materiales con miras a obtener más ganancias, para conservar los recursos naturales escasos o para aprovechar materiales que requieren mucha energía para su transformación primaria. (CTEA 1998; Mata & Quevedo 1998), Mata, A. y Quevedo, F. 1998. Diccionario Didáctico de Ecología. Editorial de la Universidad de Costa Rica.

Tabla 7. Líneas de acción prioritarias.



VII. Conclusiones y recomendaciones

El país debe avanzar en formas de articulación interinstitucional relativas al manejo adecuado de los residuos electrónicos derivados de las actividades de telecomunicaciones, tomando en cuenta que la normativa implica la participación de múltiples actores institucionales. Las políticas aplicadas en otros países señalan que su éxito ha radicado en el establecimiento de parámetros claros y definidos en torno a la responsabilidad de cada actor.

El documento denominado Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos elaborado en el marco del convenio Bilateral para el Desarrollo Sostenible Costa Rica-Holanda, plantea como objetivo principal, que para el año 2014 el país se encuentre procesando al menos el 60% de los artefactos electrónicos y eléctricos que ingresan al territorio nacional, mediante un sistema de gestión integrado y sostenible de estos desechos.

Para lo anterior, se hace necesario contar de forma previa, con información y métodos claros que ayuden a:

1. Identificar y registrar ante la Rectoría de Salud a los productores de equipos electrónicos. Estos deben conformarse en Unidades de Cumplimiento¹⁸ de acuerdo al Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos.
2. Identificar y registrar ante la Rectoría de Salud a los gestores de residuos electrónicos, de acuerdo al Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos.
3. Estimar las cantidades de residuos eléctricos y electrónicos generados a nivel nacional. Para lograr este objetivo se pueden utilizar los siguientes mecanismos¹⁹:

¹⁸ Es una estructura legal conformada por uno o más productores, tiene la responsabilidad de establecer los mecanismos y acciones que garanticen la gestión integral de sus respectivos residuos y su sostenibilidad. La Unidad de Cumplimiento es una estructura operativa que permite, cumplir con el principio de responsabilidad extendida del productor y con los lineamientos técnicos y ambientales nacionales.

¹⁹ Silva, Uca. Gestión de residuos electrónicos en América Latina. Ediciones SUR, 2009. Pág. 28, 29.

- El método del consumo y uso, que considera el equipamiento promedio de un hogar típico con aparatos eléctricos y electrónicos como base para una predicción de la cantidad potencial de residuos electrónicos.
- El método de suministro del mercado, que utiliza datos sobre cifras de producción y venta en una región geográfica dada. Las estimación de la Agencia Medioambiental Suiza, basadas en el supuesto de que los hogares privados ya están saturados, y que por cada aparato comprado, otro alcanza el fin de su vida útil.²⁰

Cualquier política en este sentido debe tomar en cuenta una serie de variables como:

1. Los tipos de equipos que cubrirá el sistema de financiación (equipos nuevos, huérfanos o equipos históricos).
2. Visibilizar o no de los costos de la gestión integral. El costo será visible al consumidor de manera anticipada o será invisible a través de cualquiera de los sistemas de internalización costos disponibles.
3. Impacto socio – cultural del sistema adoptado.
4. Condiciones físicas (capacidad instalada para el tratamiento) y económicas del mercado.
5. Capacidades reales de cumplimiento por parte de los actores del sistema.

Otro de los factores de éxito experimentados en la Unión Europea ha sido la definición de lineamientos conjuntos entre los distintos países. Lo anterior ha permitido homogeneidad en las políticas nacionales, propiciando un mayor entendimiento y coordinación. Es importante que Costa Rica tenga parámetros regionales de acción que le permitan aprovechar los esfuerzos que se realizan en otros países cercanos que han desarrollado este tema en Latinoamérica.

Por otro lado, la corriente de residuos ha permitido la cogeneración e impulso del mercado de gestores locales, creando así economías de escala que pueden favorecer a

²⁰ El método de medición desarrollado por la Universidad Carnegie Mellon, se basa en cifras de ventas, tomando en cuenta solo computadores, incluye parámetros de reutilización y almacenaje de máquinas obsoletas que en realidad retardan su ingreso en el flujo de la corriente residuos.

sectores específicos de la población. Este conjunto de actores deben ser identificados, valorados y guiados dentro de la cadena de gestión.

La materia ambiental en términos de residuos eléctricos y electrónicos en el país ha sido poco desarrollada y en esa misma medida la clasificación y tratamiento de desechos derivados de las actividades de telecomunicaciones no ha sido objeto de cuantificación, ni estimaciones estadísticas medibles a lo largo del tiempo.

En este sentido, el Viceministerio de Telecomunicaciones aspira con este documento a lograr una mayor interrelación entre el Sector Salud y Telecomunicaciones, con el fin de impulsar acciones y políticas que tengan como objetivo la reducción de los impactos ambientales de las actividades de las telecomunicaciones.

VIII. Fuentes consultadas

Leyes y reglamentos:

- Poder Ejecutivo. Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos. Decreto No. 35933-S. 2010.
- Poder Legislativo. Ley para la Gestión Integral de Residuos. Ley No.8839. 2010.

Políticas y planes:

- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Informe de Evaluación al Plan Nacional de Desarrollo “Jorge Manuel Dengo” 2006-2010.
- Viceministerio de Telecomunicaciones Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones. 2009.

Documentos de trabajo:

- Mata, A. y Quevedo, F. Diccionario Didáctico de Ecología. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 1998
- Nota técnica: Infraestructura y elementos básicos de dispositivos de telecomunicaciones. Gerencia de Redes. Viceministerio de Telecomunicaciones, febrero, 2010.
- Rivera, José Pablo. Segundo Informe. Estado del arte y compendio de la experiencia internacional en materia de impactos y gestión ambiental del sector telecomunicaciones. Viceministerio de Telecomunicaciones. 2009.
- Silva, Uca. Gestión de residuos electrónicos en América Latina. Ediciones SUR, 2009.
- Viceministerio de Telecomunicaciones, Estudio del mercado costarricense y la tv digital. 2010.

Fuentes electrónicas:

- CEGESTI-Centroamérica. http://www.cegesti.org/ecodiseno/que_es.html. 2010.
- Conferencia de la Naciones Unidas sobre comercio y desarrollo. <http://www.unctad.org/templates/Page.asp?intItemID=3756&lang=3>. 2010.
- Electrónica UNICROM. http://www.unicrom.com/tutoriales_conceptos.asp. 2010.
- Gestión de Residuos y Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Colombia. www.raee.org.co, 2009.