

**LOGÍSTICA REVERSIVA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS
ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN UNIVERSIDADES Y COLEGIOS
UBICADOS EN LA COMUNA 22 DE CALI**

JUAN FERNANDO CAMPOS ARANGO

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2013**

**LOGÍSTICA REVERSIVA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS
ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN UNIVERSIDADES Y COLEGIOS
UBICADOS EN LA COMUNA 22 DE CALI**

JUAN FERNANDO CAMPOS ARANGO

**Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de
Ingeniero Industrial**

**Tutor Académico:
ANDRÉS LÓPEZ ASTUDILLO
Especialista en logística y medio ambiente**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2013**

CONTENIDO

	Pág.
1. ELECCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL TEMA	5
1.1. TÍTULO DEL TRABAJO	5
1.2. PROBLEMA A TRATAR	5
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	7
1.4. DELIMITACIÓN	12
1.4.1. Tiempo	12
1.4.2. Espacio	12
1.4.3. Alcance	12
2. OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GENERAL	13
2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO	13
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. METODOLOGÍA	14
4. MARCO DE REFERENCIA	15
4.1. ANTECEDENTES O ESTUDIOS PREVIOS	15
4.2. MARCO TEÓRICO	21
4.3. MARCO NORMATIVO	22
4.4. APORTE INTELECTUAL	34
5. TRABAJO DE CAMPO	35
6. ANALISIS DEL TRABAJO DE CAMPO	36
6.1. ENTIDADES DE EDUCACION SUPERIOR	36
6.1.1. Universidad Icesi	36
6.1.2. Pontificia Universidad Javeriana	38
6.1.3. Universidad San Buenaventura	39
6.1.4. Universidad Autonoma de Occidente	39
6.1.5. Fundacion Universitaria San Martin	40
6.1.6. Fundacion Universitaria Catolica	40
6.2. ENTIDADES DE EDUCACION PRIMARIA Y SECUNDARIA	40

6.2.1.	Colegio Berchmans.....	40
6.2.2.	Colegio Bennett	42
6.2.3.	Colegio Sagrado Corazon de Jesus.....	42
6.2.4.	Colegio Sagrada Familia.....	43
7.	CONSOLIDACION DE LA INFORMACION INVESTIGADA	43
7.1.	APROXIMACION DE VOLUMEN GENERADO POR LOS RAEE	43
7.2.	EMPRESAS ESPECIALIZADAS EN LOS RAEE	44
7.2.1.	Comercializadora la Nacional	44
7.2.2.	Lito S.A.	45
7.2.3.	Gaia Vitare	45
7.3.	PROYECTOS Y RESOLUCIONES DE LOS RAEE	46
7.3.1.	Proyecto ley 277 Camara y 017 Senado de 2010	46
7.3.2.	Resolucion 1297 de 2010.....	49
7.3.3.	Resolucion 1511 de 2010.....	52
7.3.4.	Resolucion 1512 de 2010.....	55
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
9.	BIBLIOGRAFIA	59

1. LOGÍSTICA REVERSIVA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN UNIVERSIDADES Y COLEGIOS UBICADOS EN LA COMUNA 22 DE CALI

1.1. TÍTULO DEL TRABAJO

Logística reversiva en la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en universidades y colegios ubicados en la comuna 22 de Cali.

1.2. PROBLEMA A TRATAR

En los últimos años el interés por implementar y promover diferentes estrategias que apuntan al desarrollo sostenible de las diversas prácticas empresariales, en un contexto global ha ido en crecimiento. Cada vez es más común escuchar hablar de estrategias de gestión empresarial como por ejemplo la gestión de la cadena de suministro, en donde se presta especial atención a los procesos de recuperación de los productos que finalizan su vida útil o que son desechados por los consumidores; ya que un mal manejo o inadecuada disposición final de los mismos conlleva un impacto ambiental negativo sobre nuestro planeta. Estos procesos de recuperación de los productos fuera de uso se pueden enmarcar en un concepto que se conoce como logística reversiva o inversa, la cual se encarga de “planificar, implementar y controlar de forma eficiente y al costo óptimo, el flujo de materias primas, materiales en curso de producción y productos acabados, así como el de la información relacionada, desde el punto de consumo hacia el punto de origen con el objeto de recuperar el valor de los materiales o asegurar su correcta eliminación”¹.

“La implementación de procesos de logística reversiva se ha incrementado desde sus inicios en la década de los años 80. Inicialmente en Europa como parte del nacimiento de una conciencia ambiental a nivel mundial y posteriormente en América con el descubrimiento de los beneficios económicos que representa la implementación de este tipo de procesos en las empresas. Adicionalmente por la presión ejercida por la escasez y encarecimiento de algunas materias primas”². Hoy en día es considerado como un factor estratégico clave para la mayoría de compañías multinacionales.

¹HAWKS, Karen. VP Supply Chain Practice. Reverse Logistics Magazine, Winter/Spring (2006).

²MONROY, Néstor y AHUMADA, María Claudia. Logística Reversiva: Retos para la ingeniería industrial. Bogotá, junio 2006. Pg. 2

Por su parte en Colombia, hasta el año 2006 la “logística reversiva o inversa era un concepto novedoso para muchas empresas y profesionales. Un tema de investigación en pleno desarrollo, todavía sin un soporte teórico completamente definido y estructurado, para el que la metodología del estudio de casos se revelaba particularmente apropiada”³. Sin embargo, había experiencias de aplicación con opciones de recuperación como el reciclaje, la reutilización y la re-manufactura. Entre los casos de aplicación de procesos de logística reversiva se encontraban empresas como MAC, Ofipaim, Smurfit Cartón de Colombia, alianzas entre Tetra Pak Colombia, Representaciones Industriales Orión y Cartonall, Cristalería Peldar y Michelin Colombia/Icollantas, entre otras.

Por tal motivo surge este proyecto de investigación como manera de exploración a la implementación de las prácticas de logística reversiva en entidades de educación colombianas. Delimitando la investigación a la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, en universidades y colegios ubicados en la comuna 22 de Cali.

Un aparato tecnológico que hoy está a la vanguardia del desarrollo, mañana se convierte en uno anticuado, como resultado de un acelerado proceso de innovación tecnológica. Pero a medida que esto sucede un problema global también crece. La basura electrónica es un nuevo tipo de desperdicio industrial que debe ser cuidadosamente manejado debido a su alta toxicidad.

Por tal motivo, el mayor problema al que nos enfrentamos, es que en su composición la mayoría de los aparatos eléctricos y electrónicos tienen materiales como, acero, cromo, cadmio, mercurio, berilio, níquel, zinc, cables, alambres, tubos de despliegue, materiales termoplásticos, mezclas de plásticos y materiales especiales como baterías, entre otros. Materiales que de no tratarse correctamente para su disposición final, resultan altamente contaminantes para el medioambiente y nocivos para la salud pública.

Este proyecto se enfocara principalmente en esta clase de residuos electrónicos debido al acelerado crecimiento de esta industria en los últimos años en el mercado colombiano, que según el trabajo realizado por Daniel Ott⁴, investigador de la EMPA (Laboratorios federales de Suiza para ciencia y tecnología de

³CEPEDA, G. (2006): "La calidad de los métodos de investigación cualitativa: principios de aplicación práctica para estudio de casos", Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa, Vol. 29, 57-82.

⁴OTT, Daniel. Gestión de residuos electrónicos en Colombia: diagnóstico de computadoras y teléfonos celulares. Bogotá, 31 de Marzo 2008.

materiales) En los próximos años los equipos de informática y telecomunicaciones (conocidos en la categoría de clasificación de la Unión Europea como “TIC”) alcanzarán un volumen de residuos generados entre 80000 y 140000 toneladas, si no se avanza en su gestión y aprovechamiento.

Para el desarrollo de esta investigación se escogieron las universidades y colegios, debido a que la mayoría de residuos se generan en el ámbito profesional; es decir oficinas, universidades y colegios, hospitales, etc. Por tal motivo podemos decir que las entidades de educación superior se convierten en un buen elemento de estudio para este proyecto.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El deseo de explorar un poco sobre las prácticas de logística reversiva en la gestión de desechos o **residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)** generados en las universidades y colegios ubicados en la comuna 22 de Cali, se da debido a un interés de sensibilización, sobre las repercusiones que un mal manejo con la disposición final de este tipo de residuos puede tener sobre la salud humana y el medio ambiente.

Es de gran interés y relevancia, investigar cómo va la implementación de las prácticas de logística reversiva, para determinar en términos ambientales, el impacto que generaría los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en universidades y colegios, establecidos en la comuna 22 de Cali, de no disponerlos correctamente, cómo es la gestión que se maneja en estas entidades con respecto a este tema.

Por otro lado, según una noticia realizada por Caracol, hasta el año 2009 la disposición final de residuos de aparatos electrónicos, en especial el reciclaje de los mismos, estaba fallando en Colombia, debido en parte a la falta de compromiso y apoyo económico por parte del gobierno para desarrollar legislaturas o normativas que lograran una mayor conciencia de responsabilidad sobre la sociedad y las empresas productoras, para la disposición eficiente de estos residuos y no terminaran en los rellenos sanitarios tradicionales.

En respuesta a esto, a partir del año 2010, la senadora Claudia Jeanneth Wilches Sarmiento, radicó el 20 de julio de ese año, el proyecto ley 277 de 2011 CÁMARA, 017 de 2010 SENADO sobre el cual se definen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos

y Electrónicos y otras disposiciones. Además de que el ministerio del medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial publica la resolución 1297 del 8 de julio de 2010, en la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y/o acumuladores y se adoptan otras disposiciones; resolución 1511 del 5 de agosto de 2010, en la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas y se adoptan otras disposiciones; resolución 1512 del 5 de agosto de 2010, en la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos y se adoptan otras disposiciones. Con estas normativas lo que se pretende es que las empresas que fabriquen y/o en su defecto distribuyan este tipo de aparatos se encuentren en la obligación de hacerse responsables de todo el ciclo de vida de sus productos, es decir, ofreciendo un servicio pos consumo, cuando el producto deja de ser útil para el consumidor.

Con base en el proyecto ley, estas resoluciones y otras normativas existentes como la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) para la regulación y control de los residuos generados por los equipos que se encuentran en la categoría de las Tecnologías de la Informática y Comunicación (TIC), se buscará con el presente proyecto, investigar cual es el rol que estas entidades tienen con esta normativa y cómo lo han acogido en sus reglamentos institucionales y saber también sobre que campañas se están manejando hoy en día con entidades gubernamentales de la ciudad de Cali, como la C.V.C y el DAGMA para darle una correcta disposición final a esta clase de residuos.

Es importante resaltar que para el desarrollo de esta investigación se escogió explícitamente la comuna 22, debido principalmente a tres factores, su localización ya que es acopio de varias universidades y colegios, la flora y fauna que la misma alberga y al potencial hídrico del sistema que la circunda.

Entre los aspectos a resaltar debido a su localización, son, que la comuna se constituye como uno de los bordes más dinámico y propicio para procesos de desarrollo de la ciudad y su área vecina. A causa de esto, en los últimos años se ha convertido en el lugar preferido para la concentración de centros educativos campestres, por lo que hoy es una de las comunas de la ciudad con mayor presencia de instituciones educativas de todos los niveles. Instituciones que por la actividad económica que desarrollan, se consideran como parte del sector servicios.

Adicionalmente ésta comuna se encuentra localizada en un área de gran riqueza hídrica, ya que cuenta con la mayoría de los humedales de la ciudad que aún se conservan en adecuadas condiciones. Por este motivo, es crucial conocer la gestión que están manejando las entidades del sector servicios que se ubican en esta comuna, con los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, ya que una incorrecta o mala disposición final de los mismos puede terminar contaminando bastamente el entorno que la circunda y la población tanto humana, como vegetal y animal, que se abastece del sistema hídrico de la comuna.

Por otro lado, se resalto la flora y fauna debido a que esta comuna se constituye como un área rica en diversidad de especies, pero que está siendo perturbada drásticamente por los nuevos procesos de ocupación.

Por último, como se menciona anteriormente esta región cuenta con un gran potencial hídrico que ha permitido soluciones de agua para varios corregimientos y parcelaciones del sector, y para las especies de flora y fauna que se benefician y suministran de la misma. Por tal motivo disponer de estos residuos electrónicos a cielo abierto podría ser un causal de gran contaminación para estas fuentes hídricas que abastecen la comuna.

Con respecto a la relación que este proyecto tendría con el plan de estudios, pude encontrar que hay diversos temas y materias cursadas que tienen una relación tanto directa como indirecta con este.

Entre los temas están:

Logística, porque el proyecto está orientado en una de la ramas de este tema, la logística reversiva o inversa que es la logística desarrollada en las empresas, enfocada en “planear, implementar y controlar de forma eficiente y a un costo efectivo el flujo de materias primas, productos en proceso, productos terminados y la información relacionada, desde el punto de consumo hasta el punto de re-manufactura, con el propósito de recuperar el valor o de darles disposición final apropiada⁵”.

Pensamiento sistémico, ya que la logística reversiva involucra una visión más integral de ver los diferentes actores que participan en la cadena de suministro de un producto, pero de una forma invertida, es decir, enfocándose desde el residuo

⁵TORRES QUINTERO, Sory Carola. Presentación en diapositivas del tema Logística Reversiva, Universidad Icesi, Octubre de 2009

generado por el consumidor final (todas las operaciones que se desarrollen para volver a incorporar aquel residuo en el proceso de fabricación del aparato) hasta que algún insumo recuperado de este residuo vuelva al fabricante del aparato, o en su defecto al darle al mismo un correcto descarte final.

También está relacionado directamente con temas como el análisis o cálculo del ciclo de vida de los productos, ya que los procesos en las prácticas de logística reversiva se enfocan en cinco objetivos clave que a su vez están relacionados con este análisis. Por ejemplo, la extracción es la primer etapa del análisis del ciclo de vida de los productos, esta etapa está relacionada con uno de los objetivos de la logística reversiva el cual es el de procurar y comprar responsablemente, por lo tanto, a través del análisis de la extracción de la materia prima de un producto se puede conocer el impacto que los procesos utilizados pueden tener sobre el medio ambiente por lo cual desarrollando una adecuada gestión en compras de insumos se puede disminuir este impacto, planteando e implementando alternativas que se relacionen con procesos de extracción más amigables con el ambiente.

Otro tema clave relacionado indirectamente con la logística reversiva es la producción más limpia o PML, la cual es una estrategia ambiental preventiva utilizada en las empresas y que se integra a los procesos, los productos y los servicios para aumentar su eficiencia total y reducir los riesgos a los seres humanos y al ambiente. La estrategia “involucra típicamente la modificación de procesos de producción, usando un acercamiento de análisis de ciclo de vida y resultando en resolver las necesidades del cliente con los productos y servicios más ambientalmente compatibles”⁶.

Por otra parte este proyecto está relacionado indirectamente con materias cursadas como:

Procesos y procedimientos, porque los diferentes procesos que se desarrollan o no en las entidades a estudiar, tienen un impacto en la implementación de las prácticas de logística reversiva con respecto a la gestión de RAEE generados por los computadores y/o periféricos.

Producción, porque a través de los procesos productivos aplicando estrategias como la PML, se pueden resolver necesidades del cliente y otros actores involucrados, con productos y servicios ambientalmente compatibles.

⁶ Página web: <http://www.crpml.org/publicaciones.php?id=34733>

Como aporte a la Ingeniería Industrial, consideró que este proyecto tiene una relación directa ya que se está hablando de explorar la implementación de las prácticas de logística reversiva en la gestión de desechos o residuos de aparatos eléctricos o electrónicos en entidades de educación de la comuna 22 de la ciudad, para analizar el impacto ambiental que se puede estar teniendo sobre el entorno en donde se ha o no desarrollado esta gestión, si es que podemos llamar como gestión a las actividades o procesos que se estén realizando. Qué efectividad ha tenido y qué se ha logrado con el acatamiento de las resoluciones 1297, 1511, 1512 y el proyecto ley 277 de 2011 CÁMARA, 017 de 2010 SENADO, con respecto a la participación, responsabilidades y obligaciones de estas entidades como actores involucrados en la cadena de suministro de estos aparatos y en especial de los residuos que generan. Adicional, qué están haciendo estas entidades para que el volumen de residuos generados, no termine en rellenos sanitarios o dispuestos al aire libre con altas posibilidades de contaminación hacia el entorno en donde se eliminan. Y por último, conocer un poco sobre que inconvenientes se han presentado en la aplicación de las prácticas de logística reversiva con respecto a la gestión de estos residuos por parte de los mismos fabricantes, los distribuidores autorizados o aquellas empresas que tercerizan los procesos que los fabricantes o distribuidores no hacen porque a estos últimos les sale más costoso o inviable desarrollar.

Además como aplicación al entorno regional y nacional, la información investigada y plasmada en el proyecto sirve para conocer la situación que se presenta en las entidades a explorar con respecto a la gestión de los desechos o residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. También como guía para que otras entidades (consumidoras de estos aparatos eléctricos y electrónicos) que deseen empezar a cumplir con las responsabilidades y obligaciones que estipulan la resoluciones y el proyecto de ley 277 de 2011 CÁMARA, 017 de 2010 SENADO, y participar en la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

La investigación en este proyecto puede también tener utilidad para entidades gubernamentales y autoridades ambientales que deseen conocer cómo va el acatamiento de las responsabilidades y obligaciones que se estipulan en la resoluciones y en el proyecto de ley 277 de 2011 CÁMARA, 017 de 2010 SENADO, en las entidades del sector servicios ubicadas en la zona de exploración, que utilizan estos aparatos para el desarrollo de sus operaciones, es decir, son consumidoras finales en la cadena de abastecimiento de estos equipos, y así darse a una idea de qué medidas tomar o reforzar para mejorar las estrategias de desarrollo sostenible que se dictaminen a las entidades públicas y

privadas. También para contribuir con el mejoramiento del desempeño ambiental de la región.

1.4. DELIMITACIÓN

1.4.1. Tiempo

El tiempo de duración del proyecto es de un año, comenzando y terminando en el año 2013.

1.4.2. Espacio

El espacio de exploración de este proyecto va a ser las entidades de educación ubicadas en la comuna 22 de la ciudad de Cali

1.4.3. Alcance

El alcance de este proyecto es conocer e investigar la situación actual en la que se encuentra la implementación de la logística reversiva en la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en entidades de educación de la comuna 22 de la ciudad de Cali que utilizan estos aparatos tecnológicos para el desarrollo de sus operaciones.

Por su parte el impacto que va a tener el proyecto es tanto de tipo social como de tipo ambiental.

De tipo ambiental, ya que puede ser de ayuda para que diferentes entidades gubernamentales que se encargan del control y la verificación del cumplimiento de las normativas vigentes, puedan analizar cómo va el acatamiento de las responsabilidades y obligaciones, estipuladas en la resoluciones y en el proyecto de ley 277 de 2011 CÁMARA, 017 de 2010 SENADO, en las entidades a explorar, de acuerdo al rol que juegan en la cadena de suministro de los aparatos eléctricos y electrónicos.

De tipo social, ya que se pretende generar un nivel de conocimiento y conciencia ambiental tanto en las diferentes entidades exploradas como en los fabricantes y distribuidores de los aparatos eléctricos y electrónicos, generando un compromiso y una responsabilidad social empresarial.

Mapa: entidades de educación de la comuna 22 de la ciudad de Cali a explorar.



2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Conocer la situación en la que se encuentra la implementación de la logística reversa en la gestión de RAEE en las universidades y colegios ubicados en la comuna 22 de Cali.

2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO

Investigar la implementación de la logística reversa en los RAEE, en las universidades y colegios de la comuna 22 de Cali.

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los procesos que se desarrollan en la gestión de RAEE en las universidades y colegios del sector.
2. Determinar una medida aproximada del volumen de este tipo de residuos en las universidades y colegios objetos de estudio.

3. Realizar un mapeo de cómo se encuentra las prácticas de logística reversiva en la gestión de RAEE en las universidades y colegios ubicados en la comuna 22 de Cali.

3. METODOLOGÍA

ETAPA 1: Como paso inicial del proyecto, se busca identificar como parte de la logística reversiva los procesos desarrollados en la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se hayan implementado en las entidades a explorar, cuando estos equipos han terminado su vida útil.

Se deberá indagar sobre la inclusión que la normativa vigente en Colombia está teniendo en las entidades a explorar y que regula la disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Es de vital importancia y necesidad visitar algunas entidades de educación ubicadas en la comuna 22 de la ciudad para conocer los diferentes procesos que éstas emplean una vez los aparatos eléctricos y electrónicos dejen de ser útiles para ellas.

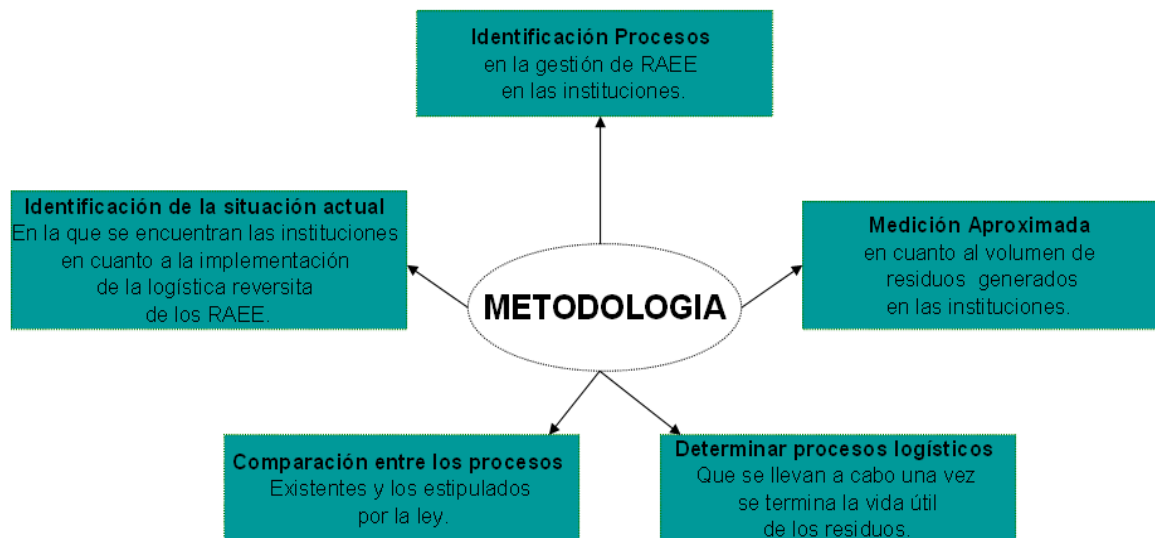
ETAPA 2: Luego se tratará de determinar una medición aproximada del volumen de residuos generados en las entidades a investigar.

ETAPA 3: Una vez se tenga claro la gestión que se realiza con los RAEE en las entidades a explorar, se procederá a identificar si las entidades de educación exploradas se encargan de disponer finalmente de los RAEE generados o contratan el servicio de recolección y tratamiento a través de otras empresas, como terceras partes, o como los proveedores (Fabricantes o Distribuidores Autorizados) que éstas entidades contactan para adquirir estos equipos. Determinando de esta forma los procesos de operación logística que involucra el tratamiento de estos residuos para estas empresas.

ETAPA 4: Paso a seguir, se procederá a comparar la información encontrada en las etapas anteriores, con la legislación estipulada en el proyecto ley 277 de 2011 CÁMARA, 017 de 2010 SENADO y la resoluciones 1297, 1511 y 1512 del 2010, acerca de cómo ha sido el acatamiento de las responsabilidades y obligaciones de los usuarios (consumidores), de los gestores y de los productores, en torno a la generación, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

ETAPA 5: Por último realizar un mapeo de cómo se encuentra la implementación de logística reversiva en la gestión de RAEE en entidades de educación ubicadas

en la comuna 22 de la ciudad de Cali. Determinar que inconvenientes se han presentado en la aplicación de las prácticas de logística reversiva, con respecto a la gestión de estos residuos por parte de los mismos fabricantes, los distribuidores autorizados, o aquellas empresas que tercerizan los procesos que los fabricantes o distribuidores no hace porque a estos últimos, les sale más costoso o inviable hacerlo.



4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. ANTECEDENTES O ESTUDIOS PREVIOS

Suiza es un país pionero en el tema de la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Desde finales de la década de los 80, el país empezó a preocuparse por la cantidad de volumen generado por este tipo de residuos y por realizar una correcta gestión para su disposición final, por tal motivo, en el año de 1990 desarrolló unos lineamientos e inició la operación de un sistema de gestión, que sigue vigente hoy en día, y que ha sido un modelo a seguir e implementar por la mayoría de países en desarrollo que hoy en día presentan mayor conciencia ambiental con temas como este.

La meta de un sistema de gestión de RAEE es la de maximizar la devolución de estos residuos para su aprovechamiento y minimizar su disposición. Entre los objetivos más importantes para una gestión sostenible de los RAEE se encuentran: objetivos ambientales, objetivos sociales y objetivos económicos. Entre los objetivos ambientales se encuentra, eliminar los procesos peligrosos

asociados con el manejo, aprovechar el potencial de re-uso y reacondicionamiento, recuperar los materiales valiosos, eliminar de manera segura las sustancias peligrosas y minimizar el volumen de RAEE que llega a los vertederos. Entre los objetivos sociales está, reducir la brecha digital, garantizar la responsabilidad compartida, establecer estándares de seguridad en el trabajo y generar oportunidades de trabajo, calificado y no calificado.

Y entre los objetivos económicos se encuentran, implementar el principio de “Quien contamina paga”, establecer incentivos para el correcto tratamiento de los RAEE, uso eficiente de los recursos y reducir los costos totales para la gestión correcta de RAEE.

De acuerdo entonces con el sistema de gestión implementado en Suiza, este debe basarse en siete pilares:

Responsabilidad extendida del productor (REP), Marco legal (depende del país en donde se implemente), cantidades de RAEE, infraestructura de retoma y recolección, infraestructura del reciclaje, financiación, y monitoreo y control. [1]

Este sistema de gestión instituido en Suiza funciona como un sistema de impuesto de reciclaje que están incluidos en los precios de venta de todos los artículos. Los consumidores pueden llevar todos sus equipos eléctricos y electrónicos ya sea a una tienda o a los puntos específicos de recolección cuando estos equipos alcanzan el final de su vida útil.

La Unión Europea por su parte, desde el 2002 introdujo legislativamente, nuevas responsabilidades para los productores. Estos deben ser responsables por los productos al final de su vida útil y se busca con esto minimizar los impactos ambientales de un producto durante todo su ciclo de vida y no solo desde que se vuelve desperdicio. De esta forma también se incentivó a los productores a que desarrollaran productos con más altos períodos de vida y que usaran menos recursos y materiales peligrosos, generando así menos desperdicio y más seguros y fáciles de reciclar.

Para el caso de Inglaterra, en el 2007 se introdujo una nueva legislación para minimizar los desperdicios eléctricos/electrónicos, aumentar el reciclaje y re-uso, y mejorar el monitoreo de la disposición final de los materiales.

El costo para que los productores financiaran la recolección de desperdicios eléctricos y electrónicos estaba basado en su participación en el mercado (Entre más produjeran, más tenían que pagar).

Por su parte, los distribuidores y vendedores finales tenían dos opciones: Podían proveer un sitio gratuito en la tienda para que los clientes devolvieran los objetos a disponer, y luego enviar estos desperdicios para su respectiva aprobación y disposición. La segunda opción era afiliarse a un distribuidor que manejara un modelo de recolección. Las contribuciones a este modelo, iban a una red nacional de fábricas de recolección, operada por una firma consultora aprobada para esto. Los vendedores grandes pagaban un cargo de acuerdo a la participación del mercado, mientras que los pequeños pagaban un cargo fijo de acuerdo al volumen de ventas.

Ya en América, más preciso en Estados Unidos, la “Environmental Protection Agency” por sus siglas en inglés EPA, es una agencia estatal cuya misión es proteger la salud humana y el medio ambiente – aire, agua, Tierra. A pesar de algunas iniciativas e intentos por descartar millones de aparatos electrónicos, hasta el año 2010, en este país no ha habido ningún mandato federal para reciclar e-waste.

La situación del año 2010 en el aspecto legal, radicaba en que varios de los estados habían instituido programas para recuperación de artículos electrónicos y habían creado diferentes leyes especialmente para el manejo de residuos electrónicos.

Estas se pueden resumir en algunos puntos en común:

- Pago de comisión entre 6 y 10 USD cargado al punto de venta de dispositivos de video (monitores, TVs, etc.)
- Fabricantes de TV, laptops, desktops y monitores son responsables por los costos de procesar sus productos
- Algunos estados obligan a los fabricantes a reciclar hasta un 60% de los productos que venden
- En otros estados se les obliga a los fabricantes a reciclar un 60% de lo vendido el año anterior y cada dos años se les obliga a pagar un cargo por cada libra que les faltó para completar el objetivo
- En otros estados se paga un cargo fijo anual dependiendo del número de unidades vendidas en un año con la posibilidad de reducir este cargo si presentan programas de recolección de productos.

Por otro lado, en América Latina solo hasta octubre de 2004 se dieron los primeros pasos para estudiar la problemática de los e-waste.

Los precios de compra de los AEE en América Latina son más altos en comparación a los de los mismos equipos en países industrializados, esto ha posibilitado la extensión de la vida útil de los mismos, lo cual permitió que en América Latina se fueran instalando modelos de reacondicionamiento de equipos e iniciativas que permitan la donación de los mismos a entidades como, escuelas públicas o sectores de bajos recursos, las cuales les dan un uso por un periodo de tiempo más largo.

Sin embargo, según cifras presentadas en un estudio de A.Prince, las ventas aproximadas de PC en América Latina en el período del 2003 al 2005 fueron de 94.674.000 equipos. Se estima que para el año 2020 la generación de equipos obsoletos llegará alrededor de 1.7 millones anuales. Este escenario plantea una necesidad clara que los gobiernos se preocupen lo suficiente por este problema ambiental, ya que en esta región no existen normas especiales dirigidas a los residuos electrónicos específicamente. Es muy común en la mayoría de países de la región, que se apliquen las mismas leyes para el manejo de residuos sólidos y peligrosos.

Según las cifras el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial del 2002 al 2008, afirman que 80% de residuos de pilas terminaron en rellenos sanitarios y el 20% restante en botaderos y cuerpos de agua, sumando un total de 77.000 toneladas de residuos de pilas. No obstante, además de estos productos, hay otro tipo de residuos peligrosos para los cuales existen campañas distintas de acopio y almacenamiento. Dentro de estas otras categorías están los residuos de cartuchos, celulares, bombillas y computadores,

La ‘basura electrónica’ debe ser tratada de una manera diferente que el resto de los desechos ya que contiene elementos contaminantes muy peligrosos; tales como el zinc, carbón, mercurio y el plomo. Por consiguiente, si no se les da un trato adecuado estos van a parar a botaderos, rellenos sanitarios y sitios no condicionados para manejarlos debidamente. Los residuos electrónicos más contaminantes y entorno a los cuales se ha realizado un marco normativo en el país son los computadores, las bombillas, las pilas y baterías plomo – ácido (que son las que utilizan los automóviles).

Anualmente en Colombia se consumen 210 millones de unidades de pilas, traducidos a 10.000 toneladas, y 8.800 toneladas de bombillas que son a su vez 108 millones de unidades, según un estudio realizado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional.

El reciclaje hasta hace poco se ha basado simplemente en un proceso de desensamble y la venta de ciertos metales y materiales plásticos, teniendo en cuenta más un beneficio económico que un manejo ambiental adecuado. [2]

En la medida en que se implemente un sistema de gestión, el gobierno tiene la responsabilidad de desarrollar una normativa específica para la gestión y el manejo de los RAEE, en la que se definen, las responsabilidades de los actores, metas de recolección y reciclaje y fechas límites. Para posteriormente expedir licencias y permisos para los gestores de RAEE.

Entre las cuestiones que el gobierno puede disponer son, buscar la colaboración con la industria y desarrollar soluciones y acuerdos privados y voluntarios.

Para el caso colombiano, a pesar de que el país ha sido prolífero en materia de reglamentaciones ambientales, solo hasta el año 2010 el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial con sus siglas (MAVDT), decretó y aprobó sobre la gestión de e-waste, las resoluciones 1297, 1511 y 1512, por las cuales se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y/o acumuladores, bombillas y computadores y/o periféricos respectivamente. Por lo tanto, antes de estas resoluciones en el país no hubo un avance significativo para planificar e implementar un correcto sistema de gestión de los RAEE generados en el territorio.

En el año 2008 el informe-diagnóstico realizado en conjunto por el investigador Suizo Daniel Ott, de los Laboratorios federales de Suiza para ciencia y tecnología de materiales por sus siglas (EMPA) y otras personajes de entidades como el Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial (MAVDT) y la universidad de los Andes (UniAndes), dio una alarmante cifra de residuos generados por solo dos de los equipos que pertenecen a la categoría de los TIC los cuales fueron los computadores y los celulares; que llegará para al año 2013 a una cifra entre 80000 y 140000 toneladas respectivamente, sino se avanza en su gestión y aprovechamiento.

Por lo tanto se concluyó que para una futura gestión sostenible y ambientalmente adecuada de los RAEE en Colombia era importante tener en consideración los siguientes puntos. En primer lugar, se necesitaba la colaboración de todos los actores involucrados en los diferentes procesos, empezando en particular por los productores (reconociendo su responsabilidad para la parte post-consumo de sus productos), tanto productores extranjeros como representación en Colombia como los fabricantes locales.

En segundo lugar, se necesitaba con urgencia el avance con la regulación mediante una ley o norma sobre residuos eléctricos y electrónicos. Como anteriormente lo mencionamos, ésta solo se vino a implementar en el año 2010.

En tercer lugar y debido al crecimiento que presentaron las ventas de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) en los últimos años, esto se refleja actualmente en cantidades crecientes de equipos en desuso. Por lo tanto, es importante pensar en modelos de re-uso, reacondicionamiento y reciclaje para garantizar el máximo aprovechamiento, por un lado de la función del producto y por otro lado de los materiales y recursos secundarios de los aparatos.

Como aporte del presente informe, entre el 2005 y el 2008 el mercado de los aparatos eléctricos y electrónicos presentó un buen comportamiento (crecimiento). Entre las principales razones encontradas que ayudaron a que esto fuera posible estuvo, la revaluación (fenómeno que abarató los precios de los productos y disparó el negocio), los esquemas de financiación que surgieron en el mercado como consecuencia de las alianzas entre los hipermercados y el sector financiero.

En cuarto lugar, más que conocer las cifras de residuos generados, era importante conocer la arquitectura del sistema, es decir, conocer las características de compra, de uso y sobretodo de disposición final de los aparatos obsoletos.

Hasta el 2008 una de las actividades que más desarrollaban los usuarios después de terminar la primera vida útil del AEE era el re-uso y/o reparación del mismo. En este contexto se presentaba principalmente el re-uso intrafamiliar, es decir, cuando el aparato pasa de un miembro de familia a otro. Además se registró que muchas empresas, antes de donar o vender sus aparatos obsoletos, hacen una subasta interna en la empresa, entre sus empleados.

Fue difícil cuantificar cuantos equipos lograban tener una “segunda vida” al ser rehusados. Sin embargo se estimó que más del 50% de estos podían tener este destino.

Mientras tanto otros aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) que terminan su vida útil como las pilas, según el ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial van a parar en su gran mayoría (80%) a rellenos sanitarios, y el 20% restante a botaderos y cuerpos de agua, sumando un total de 77000 toneladas de residuos de pilas.

La comuna 22, en los últimos años se ha convertido en el lugar preferido para la concentración de centros educativos, lo que le ha permitido convertirse hoy en día en una de las comunas de la ciudad con mayor presencia de de instituciones educativas de todos los niveles. Como se menciona anteriormente esta comuna se encuentra localizada en un área de gran presencia hídrica, cuenta con la mayoría de humedales de la ciudad que aún se conservan en adecuadas condiciones, constituyéndose como área rica en especies de flora y fauna.

4.2. MARCO TEÓRICO

En los últimos años muchas empresas con el desarrollo de su actividad comercial se han dado cuenta de que más que generadoras de riqueza deben desarrollar modelos de sostenibilidad que satisfagan la demanda social, ambiental y ética. Esto trajo consigo un movimiento que se viene desarrollando sobre la responsabilidad social empresarial. Este movimiento trata de equilibrar y controlar los objetivos de beneficio económico extendiéndolos hacia el cuidado del medio ambiente y la sociedad.

Como ventaja competitiva la responsabilidad social empresarial es una combinación de aspectos legales, ambientales y éticos que son de aplicación voluntaria y no impuesta. Cada empresa tiene la voluntad de decidir cómo puede aplicar su responsabilidad social. Hay diversas formas de serlo y depende de cada empresa el alcance que quiera darle. Programas con la comunidad, apoyo a fundaciones, programas ambientales, etc., son algunos ejemplos de cómo una empresa puede ser socialmente responsable.

A nivel de responsabilidad social empresarial la reducción de los impactos de los desperdicios, tanto industriales como administrativos es uno de los aspectos en los cuales las empresas trabajan activamente, no solo por la creciente consciencia ambiental y el auge de los temas verdes sino también porque es uno de los únicos temas en donde existen reglamentaciones. [4]

Por lo tanto, cuando las empresas aplican o implementan las prácticas de logística reversiva o inversa en la gestión de RAEE para reducir el impacto en la generación de estos residuos y que posteriormente se pueda a través de ciertos procesos, aprovechar al máximo la utilización de los mismos, se está siendo socialmente responsable tanto en las comunidades donde se consumen estos productos como en general sobre el medio ambiente.

Profundizando un poco en este tema, la logística reversiva o inversa se encarga de gestionar el retorno de las mercancías (ya sea productos defectuosos, devoluciones, o residuos generados) a la cadena de suministro.

De la forma más efectiva y económica posible, se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales. Incluso se adelanta al fin de vida útil del producto, con objeto de darle salida en mercados de mayor rotación.

Pero para realizar una adecuada práctica de logística reversiva en las empresas, es necesario desarrollar e implementar un sistema de gestión que permita el tratamiento adecuado de los productos y materiales devueltos por los clientes, ya sea por parte del fabricante de los mismos, proveedor correspondiente o empresas que tercericen esta práctica.

Todos aquellos actores participantes en la cadena de suministro, desarrollarán los procesos necesarios para la recuperación de los productos y materiales, y facilitarán la gestión de los materiales y la información para el correcto destino y tratamiento de los mismos.

Un sistema de gestión aplicado a la logística reversiva se puede conceptualizar en las siguientes etapas:

1. Diagnóstico. En esta etapa se realiza fundamentalmente un diagnóstico medioambiental de la situación actual de la entidad que es objeto de estudio a través de una inspección rigurosa, se analizan las pérdidas, residuos, desechos, se realizan las entradas al sistema y toda la información que lleva consigo dicha fase. Para realizar la evaluación del impacto ambiental se pueden utilizar herramientas tales como, listas de chequeo y método ABC.

2. Fuentes de generación. En esta etapa se realiza un análisis de las fuentes de emisión de los volúmenes que se generan, de los clientes potenciales y cuales son todas las alternativas a analizar para pasar a la etapa siguiente. Es momento de recopilación de información a través de registros fundamentalmente y en el cual se evalúa el impacto que genera dicha fuente al medio ambiente para determinar la forma de almacenamiento y su recepción.

3. Clasificación de residuos. En esta etapa se evalúa el residuo, teniendo en cuenta diferentes criterios como son:

- Estado del residuo o desecho.

- Grado de peligrosidad.
- Destino del residuo o desecho.
- De acuerdo al origen.
- Grado de control que se tiene sobre el residuo o desecho.
- Caracterización del residuo o desecho.
- Almacenamiento temporal según su clasificación.

4. Identificación de la estrategia a seguir. En esta etapa, se determina cuál es la estrategia en cuanto al tratamiento que debe seguir el residuo o desecho. Esto normalmente se hace con un grupo de especialistas y consultando todas las normativas existentes que rigen en el país y a nivel internacional, y haciendo un análisis de los costos que genera dicha decisión se propone sí reciclar, reutilizar, canibalizar, restaurar entre otras alternativas, ya sea utilizando la propia entidad o con servicios de terceros.

5. Determinación del tratamiento o destino. Una vez identificada la estrategia a seguir se realiza el tratamiento decidido o se pasa al destino final. A continuación se ofrece una pequeña descripción de los procesos de disposición y tratamiento más habituales:

a) VERTIDO SIN CONTROL

Consiste en la acumulación de residuos sin ningún tipo de tratamiento a cielo abierto. Aunque es la forma más antigua y más económica de deshacerse de los residuos, no es aceptable desde el punto de vista ambiental y de salud humana. En estos vertederos proliferan animales y microorganismos y se generan productos de descomposición que contaminan el suelo, el aire e incluso aguas superficiales. Otros problemas son los malos olores, el impacto paisajístico y los posibles incendios, que liberarían humos tóxicos.

b) VERTIDO CONTROLADO O RELLENO SANITARIO

Consiste en el almacenamiento de residuos en terrenos amplios que se excavan y se rellenan con capas alternativas de basura y de tierra compactadas. Es fundamental elegir un terreno ubicado en una zona geológica y topográficamente adecuada para evitar la contaminación en la superficie o las aguas subterráneas. Debido a que la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos genera gases, el relleno sanitario debe tener buena ventilación para evitar explosiones. Las paredes se impermeabilizan con polietileno para evitar la filtración hacia capas inferiores. Además el vertedero se cubre con una capa de arcilla que impermeabiliza el suelo para evitar la fuga de olores y la filtración de lluvias, y

varias capas de arena y humus que permiten el crecimiento de la vegetación. Estos terrenos se pueden convertir en áreas recreativas o zonas industriales.

c) INCINERACIÓN

La incineración es un proceso de combustión controlada a altas temperaturas, que transforma la fracción orgánica de los residuos en materiales inertes (cenizas) y gases. Durante el proceso se obtiene gran cantidad de calor que puede aprovecharse para calefacción urbana o para generar energía eléctrica. No es un sistema de eliminación total, ya que genera cenizas, escorias y gases, pero determina una importante reducción de peso (70%) y volumen (80-90%) de las basuras originales.

d) RECICLADO

El reciclado consiste en aprovechar los materiales de los que están hechos los residuos como materia prima para otras aplicaciones. Es un tratamiento de residuos muy beneficioso ya que reduce el volumen de basura, disminuye la cantidad de materia prima utilizada, permite el ahorro de energía y de recursos naturales. En el mundo se reciclan principalmente el papel y cartón, seguido de plásticos vidrio y metales.

6. Transporte y almacenamiento. Las operaciones de recogida y transporte de los residuos representan entre el 60 y el 80% de los costos globales, y tiene, en consecuencia, una gran importancia económica. En estas operaciones confluyen un conjunto de parámetros como la frecuencia de la recogida, los horarios de la misma, los equipos y el personal de recogida.

En esta fase es de vital importancia determinar las rutas de recogida, frecuencia de recogida, condiciones de transportación y determinar la alternativa o alternativas más económicas teniendo en cuenta los costos asociados a dicha gestión.

La frecuencia de recogida depende del tipo de residuo y de la magnitud de generación de entidad, los horarios son establecidos a conveniencia y por acuerdo de los centros involucrados, pero siempre fuera del horario de trabajo o sin interferir en el funcionamiento de la entidad con los equipos y personal especializados para evitar contaminación.

7. Medición y Control. Esta última etapa es de gran importancia ya que permite tener un control riguroso en cada una de las etapas, evaluar las mismas a través de indicadores y plantear diferentes alternativas de solución en cada momento. Una propuesta de indicadores es:

- Cantidad de pérdidas o residuos.
- Costo Total de gestión.
- Costo por pérdidas y residuos.
- Frecuencia de generación.
- Cumplimiento de la frecuencia de recogidas.
- Estructura de la composición de los residuos.
- Costo de almacenamiento y transportación.
- Comparación de los volúmenes potenciales a recuperarse en comparación con lo que realmente se recupera.

Además, es necesario tener el control a través de registros de una serie de informaciones, entre las cuales se encuentran:

- Llevar el control de la cantidad de pérdidas y residuos en (%) y en volumen.
 - Determinar el intervalo de tiempo entre la verificación y el control del volumen de residuos y pérdidas.
 - Llevar el control de la clasificación, tratamiento y destino de los residuos y las pérdidas.
- Llevar el control de toda la información relacionada con el proceso. [5]

TIPOS DE RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos)

Otra forma de clasificar los desechos electrónicos (RAEE) es por líneas de diferente color:

Línea blanca: La línea blanca se refiere a frigoríficos, lavadoras, lavavajillas, hornos y cocinas.

Línea marrón: Son los televisores que la gente desecha.

Línea gris: Son los ordenadores y equipos informáticos en general que se desechan.

Ciclo ideal para el manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

A. **Recolección:** Centros de recolección y concentración por parte de los generadores y distribuidores. Disposición adecuada en hogares y empresas.

B. **Procesamiento primario:** Separación y recuperación de partes y equipos, separación de materiales plásticos, metales ferrosos y aluminio. Trituración y Reducción de volumen.

C. **Procesamiento secundario:** Reciclado metales pesados y valiosos.

D. **Aislamiento y tratamiento certificado de contaminantes**

E. **Mercado de materias y componentes [7]**

4.3. MARCO NORMATIVO

Para que un sistema de gestión aplicado a la logística reversiva tenga una correcta implementación en las empresas de un País en donde se implemente, se debe confrontar con la normativa vigente, para identificar con claridad a los actores involucrados en la generación del residuo y darle el mejor aprovechamiento a este.

Alrededor del mundo los países que han adoptado algún tipo de legislación se han basado principalmente en dos modelos, que son “Producer Take back” o ERP (Extended Producer Responsibility), en donde los propios fabricantes son responsables de los aparatos eléctricos y electrónicos una vez su vida útil ha terminado. El otro modelo Advanced Recycling Fees (ARF), en el cual los consumidores y contribuyentes son los responsables de los RAEE, quienes deben pagar un impuesto para su reciclaje.

Es de resaltar el caso de la Unión Europea, en donde se cuenta con la legislación llamada “Waste Electrical and Electronic Equipment Directive” (WEEED), la cual está vigente desde el 13 de Junio de 2005 y en donde se generan estrategias para el manejo de las RAEE, promoviendo su reciclaje, su reutilización y recuperación. Además el 1 de Julio de 2006, entró en vigor la “Directive on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment” en donde se prohíbe en el mercado europeo la comercialización de equipos eléctricos y electrónicos que contengan plomo, mercurio, cadmio, cromo, hexavalente, PBB y PBDE.

El 22 de Marzo de 1989 en la conferencia que se celebró en Basilea Suiza, se aprobó un convenio en respuesta a una clamorosa protesta tras el descubrimiento, en el decenio de 1980, en África y en otras partes del mundo en desarrollo, de depósitos de desechos tóxicos importados del extranjero. Este convenio entró en vigor el 5 de Mayo de 1992.

El objetivo primordial del convenio de Basilea es proteger la salud de las personas y el medio ambiente frente a los efectos perjudiciales de los desechos peligrosos. Las disposiciones del convenio giran en torno a los siguientes objetivos: i) la disminución en la generación de desechos peligrosos y la promoción de la gestión ambientalmente racional de los desechos peligrosos, dondequiera que se realice su eliminación; ii) la restricción de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, salvo en los casos en que se estima que se ajusta a los principios de

gestión ambientalmente racional; y iii) un sistema reglamentario aplicable a casos en que los movimientos transfronterizos son permisibles.

En la sexta Conferencia de las Partes, celebrada en Ginebra en 2002, se estableció un Comité encargado de administrar el mecanismo para promover la aplicación y el cumplimiento. El objetivo de ese mecanismo es prestar asistencia a las Partes para que cumplan sus obligaciones contraídas con arreglo al Convenio y para facilitar, promover, vigilar y procurar la aplicación y el cumplimiento de las obligaciones contraídas con arreglo al Convenio. El mecanismo es de carácter no contencioso, transparente, eficaz en función de los costos, y además preventivo, sencillo, flexible, no vinculante y orientado a la prestación de ayuda a las Partes para aplicar las disposiciones del Convenio de Basilea.

Una de las contribuciones más importantes del Convenio de Basilea durante los últimos 20 años ha sido la elaboración de un número importante de instrumentos normativos de carácter no vinculante. En el marco del Convenio, un gran número de directrices técnicas sobre la gestión de corrientes de desechos específicas han sido elaboradas por grupos de expertos técnicos gubernamentales y aprobadas por la Conferencia de las Partes. Esos instrumentos no vinculantes han sido diseñados para su uso a todos los niveles gubernamentales, así como por otros interesados directos, con el fin de brindar orientación práctica y de esa manera facilitar la gestión de las corrientes de desechos pertinentes.

En la sexta Conferencia de las Partes también se estableció un programa de modalidades de asociación con los sectores empresarial e industrial. En el marco de ese programa, se han puesto en marcha satisfactoriamente dos modalidades de asociación entre los sectores público y privado, ambos con el objetivo de elaborar directrices técnicas específicas -para su empleo por entidades del sector industrial y autoridades pertinentes con el fin de gestionar los dispositivos electrónicos al final de su vida útil y los desechos electrónicos - y el inicio de proyectos piloto pertinentes a nivel de país, entre otras entidades, en empresas. Entre 2003 y 2008, la Iniciativa sobre la modalidad de asociación en materia de teléfonos móviles (MPPI) elaboró directrices para cada etapa de la gestión de los teléfonos móviles al final de su vida útil, las cuales se están usando en instalaciones pertinentes. En 2008, la novena Conferencia de las Partes puso en marcha la Asociación para la adopción de medidas en materia de equipo informático (PACE). Sobre la base de la experiencia obtenida mediante la MPPI, la PACE está trabajando con miras a aumentar la gestión ambientalmente racional del equipo informático usado y al final de su vida útil.

La Declaración de Bali sobre la gestión de los desechos en pro de la salud y los medios de vida humanos, aprobada por la novena Conferencia de las Partes en 2008, ha afirmado a nivel político que los desechos, si no se gestionan de manera segura y ambientalmente racional, pueden tener graves consecuencias para el medio ambiente, la salud de las personas y los medios de vida sostenibles. A partir de entonces, otras organizaciones internacionales han apoyado el compromiso acordado por los Ministros en la Declaración de Bali en cuanto a prevenir el movimiento transfronterizo ilícito de desechos peligrosos, reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y promover la gestión segura y ambientalmente racional de los desechos en cada país. Después del Consejo de Administración/Foro Ambiental Mundial a Nivel Ministerial celebrado en 2009, la Asamblea Mundial de la Salud, en mayo de 2010, y el Consejo de Derechos Humanos, en junio de 2010, también destacaron el vínculo que existe entre los desechos tóxicos, la salud de las personas y el disfrute de los derechos humanos.

El Convenio de Basilea celebró su 20º aniversario en 2009 - acontecimiento que fue conmemorado en noviembre de 2009 en Basilea (Suiza). En esa ocasión, Kenya, Indonesia y Colombia, los presidentes pasado, presente y futuro de la Conferencia de las Partes, conjuntamente con Suiza, en su calidad de anfitrión de la Conferencia Diplomática en 1989, pusieron en marcha el Círculo de Basilea para la solución del problema de los desechos. Iniciativa que sirve de muestrario de los proyectos a todos los niveles que contribuyen de manera concreta a la aplicación de la Declaración de Bali.

El Convenio de Basilea desempeña una función decisiva en el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) - reducir la pobreza, reducir la mortalidad infantil, mejorar la salud materna y asegurar la sostenibilidad del medio ambiente. Sin lugar a dudas, la reducción al mínimo nos lleva a lograr los ODM. Además, el reciclaje mediante tecnología de vanguardia realizado de conformidad con normas convenidas podría crear oportunidades empresariales y puestos de trabajo seguros; un mayor rendimiento de las materias primas secundarias; la conservación de preciados recursos mediante la extracción y reutilización en lugar de la minería primaria, así como una mejor protección del aire, los suelos, el agua y, en consecuencia, la salud de las personas. La materialización de este potencial también podría disminuir los incentivos para las operaciones ilícitas de reciclaje, mediante la facilitación de alternativas lícitas, seguras y económicamente remuneradoras. [6]

Ya con respecto a las normativas que se han implementado en Colombia se tienen las siguientes.

En Julio 31 de 2002, se aprueba el **Decreto ley N. 1609**, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Este decreto tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 “Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado”.

Alcance y aplicación. El presente decreto aplica al transporte terrestre y manejo de mercancías peligrosas, los cuales comprenden todas las operaciones y condiciones relacionadas con la movilización de estos productos, la seguridad en los envases y embalajes, la preparación, envío, carga, segregación, transbordo, trasiego, almacenamiento en tránsito, descarga y recepción en el destino final. El manejo y transporte se considera tanto en condiciones normales, como las ocurridas en accidentes que se produzcan durante el traslado y almacenamiento en tránsito.

Cuando se trate de transporte de desechos peligrosos objeto de un movimiento transfronterizo, se debe dar aplicación en lo dispuesto en el Convenio de Basilea, ratificado por la Ley 253 de 1996.

El presente reglamento aplica a todos los actores que intervienen en la cadena del transporte, es decir el remitente y/o dueño de la mercancía, destinatario (personas que utilizan la infraestructura del transporte de acuerdo con lo establecido en el artículo 9° de la Ley 105 de 1993), empresa transportadora, conductor del vehículo y propietario o tenedor del vehículo de transporte de carga.

Disposiciones generales de la carga y de los vehículos

Artículo 4°. Manejo de la carga:

1. Rotulado y etiquetado de embalajes y envases

El rotulado y etiquetado de los embalajes y envases de las mercancías peligrosas deben cumplir con lo establecido para cada clase en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692.

2. Pruebas de Ensayo, marcado y requisitos de los embalajes y envases

Las pruebas y el marcado establecidas en cada Norma Técnica Colombiana para cada clase de mercancía peligrosa, deberán realizarse por entidades debidamente

acreditadas ante la Superintendencia de Industria y Comercio, SIC, de acuerdo con los procedimientos establecidos dentro del Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología, o ante instituciones internacionales debidamente aprobadas para tal fin por la Superintendencia de Industria y Comercio, SIC, de acuerdo con la siguiente relación:

- A. Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 1 corresponde a Explosivos, cuya Norma Técnica Colombiana es la NTC 4702-1
- B. Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 2 corresponde a Gases Inflamables, cuya Norma Técnica Colombiana es la NTC 4702 -2
- C. Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 3 corresponde a Líquidos Inflamables, cuya Norma Técnica Colombiana es la NTC 4702 -3
- D. Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 4 corresponde a Sólidos Inflamables; sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea; sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables, cuya Norma Técnica Colombiana es la NTC 4702 -4
- E. Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 5 corresponde a Sustancias Comburentes y Peróxidos Orgánicos, cuya Norma Técnica Colombiana es la NTC 4702-5
- F. Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 6, corresponde a Sustancias tóxicas e infecciosas, cuya Norma Técnica Colombiana es la NTC 4702-6
- G. Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 7 corresponde a Materiales Radiactivos, cuya Norma Técnica Colombiana es la NTC 4702-7
- H. Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 8 corresponde a Sustancias Corrosivas, cuya Norma Técnica Colombiana es la NTC 4702- 8
- I. Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 9 corresponde a Sustancias Peligrosas Varias, cuya Norma Técnica Colombiana es la NTC 4702-9

3. Requisitos generales para el transporte por carretera de mercancías peligrosas.

A. Ningún vehículo automotor que transporte mercancías peligrosas podrá transitar por las vías públicas con carga que sobresalga por su extremo delantero.

B. Todos los vehículos que transporten mercancías peligrosas en contenedores por las vías públicas del territorio nacional, deberán fijarlos al vehículo mediante el uso de dispositivos de sujeción utilizados especialmente para dicho fin, de tal manera que garanticen la seguridad y estabilidad de la carga durante su transporte.

C. Cada contenedor deberá estar asegurado al vehículo por los dispositivos necesarios, los cuales estarán dispuestos, como mínimo, en cada una de las cuatro esquinas del contenedor.

D. Cuando un cargamento incluya mercancías no peligrosas y mercancías peligrosas que sean compatibles, éstas deben ser estibadas separadamente.

E. Para el transporte de mercancías peligrosas se debe cumplir con requisitos mínimos tales como: La carga en el vehículo deberá estar debidamente acomodada, estibada, apilada, sujeta y cubierta de tal forma que no presente peligro para la vida de las personas y el medio ambiente; que no se arrastre en la vía, no caiga sobre esta, no interfiera la visibilidad del conductor, no comprometa la estabilidad o conducción del vehículo, no oculte las luces, incluidas las de frenado, direccionales y las de posición, así como tampoco los dispositivos y rótulos de identificación reflectivos y las placas de identificación del número de las Naciones Unidas UN de la mercancía peligrosa transportada.

F. La clasificación y designación, las condiciones generales para el transporte así como las condiciones específicas para el transporte de mercancías peligrosas, establecidas en cada Norma Técnica Colombianas NTC, son de obligatorio cumplimiento.

También está definida la norma técnica colombiana (NTC) 1692, con la cual se establece el transporte de mercancías peligrosas, definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado.

Esta norma establece la clasificación de las mercancías peligrosas, las definiciones, el marcado, etiquetado y rotulado de éstas para fines de identificación del producto y de las unidades de transporte, cuando se desarrollen actividades de transporte en sus diferentes modos. No define los requisitos para efectuar la clasificación de las mercancías peligrosas, solamente hace una descripción de cada una de las clases y sus divisiones. Para efectos de la clasificación, se debe seguir lo establecido en la versión vigente de las recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas de las naciones unidas.

En agosto del 2009, en el congreso colombiano radicó el proyecto de ley n° 91 "mediante el cual se regula la política pública de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE - en Colombia". Dentro del proyecto de ley están descritas en detalle las responsabilidades y obligaciones de los diferentes actores involucrados en una futura gestión de los RAEE.

Este proyecto involucró no sólo al sector privado, sino que también lo hizo con la ciudadanía en general, al igual que con los entes territoriales y las administraciones municipales. Igualmente generó estímulos a quienes estaban involucrados en el manejo y disposición final.

También es importante resaltar que en dicho proyecto se estableció como deber del importador, el productor y el comercializador, la realización de programas de retoma y se impulsó el re-uso y reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos.

El 20 de julio de 2010, este proyecto ley es radicado por la senadora Claudia Jaenneth Wilches Sarmiento, cambiando de ser el n. 91 a ser el n. 017, pero con la misma finalidad, definir los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y otras disposiciones.

El último texto de este proyecto ley ya fue tanto aprobado por el senado como por la cámara, pero en este momento está en espera de ser aprobado por el presidente de la república, Juan Manuel Santos, quien descubrió ciertas diferencias sustanciales. Actualmente este proyecto ley se conoce como 277 de 2011 CÁMARA, 017 de 2010 SENADO.

A finales de septiembre del 2009, el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial (MAVDT) publicó el proyecto de resolución n° 4138 "por la cual se establecían obligaciones para la recolección y gestión ambiental de residuos de computadores y periféricos y se adoptaban otras disposiciones".

Según el contenido actual, la industria estaba obligada a implementar un sistema para el 1 de enero del 2011 que, en este primer año, aseguraba la recolección y gestión del 40% de los computadores y periféricos que entraron en desuso (sobre la base del promedio de los aparatos puestos por el productor en el mercado en los últimos ocho años). [2]

Solo hasta el año 2010, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) aprobó la resolución 4138, denominando la resolución 1297 del 8 de julio de 2010, en la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y

gestión ambiental de residuos de pilas y/o acumuladores y se adoptan otras disposiciones; resolución 1511 del 5 de agosto de 2010, en la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas y se adoptan otras disposiciones; resolución 1512 del 5 de agosto de 2010, en la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos y se adoptan otras disposiciones.

La ley 1333 del 21 de Julio de 2009, por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1o. TITULARIDAD DE LA POTESTAD SANCIONATORIA EN MATERIA AMBIENTAL. El Estado es el titular de la potestad sancionatoria en materia ambiental y la ejerce sin perjuicio de las competencias legales de otras autoridades a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, las Unidades Ambientales de los grandes centros urbanos a que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, los establecimientos públicos ambientales a que se refiere el artículo 13 de la Ley 768 de 2002 y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Uaesppn, de conformidad con las competencias establecidas por la ley y los reglamentos.

PARÁGRAFO. En materia ambiental, se presume la culpa o el dolo del infractor, lo cual dará lugar a las medidas preventivas. El infractor será sancionado definitivamente si no desvirtúa la presunción de culpa o dolo para lo cual tendrá la carga de la prueba y podrá utilizar todos los medios probatorios legales.

*<Jurisprudencia Vigencia>
Corte Constitucional*

- La Corte Constitucional se declaró INHIBIDA de fallar sobre las objeciones presidenciales al párrafo del artículo 1 del al Proyecto de Ley No. 092 de 2006 Senado, 238 de 2008 Cámara por violación al principio de presunción de inocencia, por no haber sido firmadas por el ministro competente, mediante Sentencia C-196-09 de 25 de marzo de 2009, Magistrada Ponente Dra. Clara Elena Reales Gutiérrez.

ARTÍCULO 2o. FACULTAD A PREVENCIÓN. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales; las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible; las Unidades Ambientales Urbanas de los grandes centros urbanos a que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993; los establecimientos públicos a los que hace alusión el artículo 13 de la Ley 768 de 2002; la Armada

Nacional; así como los departamentos, municipios y distritos, quedan investidos a prevención de la respectiva autoridad en materia sancionatoria ambiental. En consecuencia, estas autoridades están habilitadas para imponer y ejecutar las medidas preventivas y sancionatorias consagradas en esta ley y que sean aplicables, según el caso, sin perjuicio de las competencias legales de otras autoridades.

PARÁGRAFO. En todo caso las sanciones solamente podrán ser impuestas por la autoridad ambiental competente para otorgar la respectiva licencia ambiental, permiso, concesión y demás autorizaciones ambientales e instrumentos de manejo y control ambiental, previo agotamiento del procedimiento sancionatorio.

Para el efecto anterior, la autoridad que haya impuesto la medida preventiva deberá dar traslado de las actuaciones a la autoridad ambiental competente, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la imposición de la misma.

ARTÍCULO 3o. PRINCIPIOS RECTORES. Son aplicables al procedimiento sancionatorio ambiental los principios constitucionales y legales que rigen las actuaciones administrativas y los principios ambientales prescritos en el artículo 1º de la Ley 99 de 1993.

ARTÍCULO 4o. FUNCIONES DE LA SANCIÓN Y DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL. Las sanciones administrativas en materia ambiental tienen una función preventiva, correctiva y compensatoria, para garantizar la efectividad de los principios y fines previstos en la Constitución, los

Tratados Internacionales, la ley y el Reglamento.

Las medidas preventivas, por su parte, tienen como función prevenir, impedir o evitar la continuación de la ocurrencia de un hecho, la realización de una actividad o la existencia de una situación que atente contra el medio ambiente, los recursos naturales, el paisaje o la salud humana.

4.4. APOORTE INTELECTUAL

Como se mencionó en la justificación, el proyecto es una exploración a un problema que estamos viviendo actualmente y que si no se presenta un avance en la gestión que se tenga con los RAEE generados, ocasionará un impacto negativo sobre nuestro entorno social y el medio ambiente, pues el flujo continuo de cambio e innovación en los equipos tecnológicos crece en grandes proporciones.

Es importante que se tenga en cuenta que para una correcta gestión de RAEE en las entidades de exploración, debe haber un sistema que contenga: Un plan de acción basado en una indicación detallada de los procesos que se deben seguir para manejar correctamente estos residuos cuando se han generado. Un plan de medición y control para obtener un registro completo, de cuál es el volumen de residuos generados, de qué partes de los equipos se está dando de baja o si son equipos completos, de a qué entidades se están donando, vendiendo, o entregando estas partes (directamente al productor o terceras partes), entre otra información relevante.

Y por último un plan de mejora continua para saber en qué momento es necesario hacer reajustes en los procesos que se han desarrollado para manejar estos residuos.

5. TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo se llevo a cabo en la comuna 22 de la ciudad de Cali, la cual está localizada al sur del área urbana de la ciudad. Esta es la comuna de mayor desarrollo de la ciudad, caracterizada por ser la sede de las cuatro universidades privadas más importantes de la región (ICESI, JAVERIANA, AUTONOMA DE OCCIDENTE, SAN BUENAVENTURA), también de las fundaciones Universitaria San Martin, Universitaria Católica. Adicionalmente también es sede de los colegios Berchmans, Bennett, Sagrado Corazón de Jesús, Sagrada Familia.

En la investigación se tomo una muestra intencionada, representativa de la comuna 22 de los colegios y universidades anteriormente mencionados.

La investigación comenzó con las entidades de educación superior que se establecen en la comuna. Entre éstas se seleccionaron, la Universidad Icesi, la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad San Buenaventura, la Universidad Autónoma de Occidente, la Fundación Universitaria San Martín y la Fundación Universitaria Católica.

Después se seguirá, con las entidades de educación primaria y secundaria

Entidades Educativas a estudiar.

Entidades de educación superior	Entidades de educación primaria y secundaria
Universidad Icesi	Colegio Berchmans
Pontificia Universidad Javeriana	Colegio Bennett
Universidad San Buenaventura	Colegio Sagrado Corazón de Jesús
Universidad Autónoma de occidente	Colegio Sagrada Familia
Fundación Universitaria San Martin	
Fundación Universitaria Católica	

6. ANÁLISIS DEL TRABAJO DE CAMPO

6.1. ENTIDADES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

6.1.1. Universidad ICESI

La universidad ICESI entre los aparatos eléctricos y electrónicos que utilizan encontramos los computadores con sus respectivas partes como lo son el mouse - teclado - pantalla – CPU, portátiles, teléfonos, grabadoras, video beam, hornos

microondas, lámparas, baterías de los radios de comunicación, baterías de las plantas eléctricas, para hablar de los más representativos.

Para los computadores ya sean equipos de escritorio o portátiles, la universidad realiza una gestión que empieza cuando los equipos cumplen 3 años de operación. Esta cantidad de años está relacionada con la garantía con que la universidad compra los equipos a su proveedor. Por lo tanto cuando se cumplen estos 3 años, el equipo se analiza para determinar si continúa en operación o se da de baja. Si el equipo está en buenas condiciones pasa a ser categorizado como un equipo en préstamo, es decir, pasa a ser parte de un área en la universidad en donde se esté necesitando, por un máximo periodo de un año y medio más.

Si el equipo tiene algún problema o no se necesita en ningún área de la universidad se procede a dar de baja. Dar de baja a un equipo se puede dar de dos formas. La primera forma es la donación y se realiza cuando el equipo de cómputo todavía funciona. Normalmente esta donación se realiza a computadores para educar.

Aunque no es muy común hacerlo, se puede presentar una venta de computadores a un costo mínimo a empleados de la universidad. Esto se hace con previa aprobación del Director Financiero de la universidad.

La segunda forma en la que la universidad da de baja a un equipo es si este ya no está funcionando correctamente porque presenta algún daño interno (por lo general de la board del equipo) por lo tanto, lo que se procede a realizar es desensamblarlo. De este desensamble pueden salir partes funcionales que se almacenan como un inventario de consumibles o repuestos, para que cuando falle o se dañe cualquier parte en un computador en algún área y todavía no se le piense dar de baja se puedan cambiar estas partes con el repuesto correspondiente.

Otras partes resultantes del desensamble y cuando se tiene un nivel de inventario alto almacenado en la bodega que dispone la universidad, tanto de los equipos completos como de consumibles o repuestos, se procede a contactar a las entidades que se encargan de la disposición final de los residuos generados, en este caso LITO.

El rango de máquinas que ha sido donado por la universidad va entre 25 y 250 equipos en un año.

En este momento se tienen en operación 1122 equipos de cómputo en toda la universidad. El principal proveedor de la universidad para los equipos de cómputo es la empresa DELL.

Los computadores de mesa están conformados por Teclado, Mouse, Pantalla y CPU. Los Portátiles están conformados por el cargador y el equipo.

El inventario de consumibles o repuestos está conformado normalmente por: Memorias RAM, Discos, Fuentes, Teclados, Mouse, Pantalla, Tarjetas de Red más dispositivos de red más discos duros, Tarjetas de video.

La universidad para tener un mayor control sobre la cantidad y el tipo de unidades que se están dando de baja para su posterior almacenamiento y donación, está realizando formatos.

Para el caso de las baterías cuando se termina la vida útil, se realiza un chequeo para mirar que se puede reutilizar y que se desecha. Las baterías que se desechan las recoge baterías MAC.

Para el caso de las pilas, la universidad tiene sitios de recolección de las pilas, donde un vez agrupadas se entregan a los diferentes productores. También se realizan campañas como por ejemplo la que se realizó en el año 2011 con las entidades de educación de las comunas la cual llevaba por nombre “pilas con las pilas”, en la cual se recogieron grandes cantidades de esta clase de residuos para darle un correcto tratamiento y disposición final.

6.1.2. Pontificia Universidad Javeriana

Los computadores de la universidad se deprecian a los 5 años. Si alguna parte del computador se daña y el equipo no se ha depreciado se cambia esa parte por una en buen estado.

Los equipos de cómputo se dan de baja cuando se han depreciado o la board se ha dañado. Se almacenan en una bodega.

Estos equipos se donan principalmente a Computadores para Educar y cuando estos se encuentran muy discontinuados se recurre a Lito para que les dé un correcto tratamiento y disposición final a estos residuos. Este proceso se realiza cada año, generalmente en el mes de Noviembre.

Lo que son lámparas y bombillas se manejan como residuos peligrosos y por tal razón se agrupan por un tiempo de tres a seis meses, debido a que el servicio

residuos peligroso es un servicio que hay que pagar y ellos cotizan a partir de un peso mínimo, es decir que hay que esperar a tener el peso establecido por la empresa para poder salir de ese tipo de residuos.

6.1.3. Universidad San Buenaventura

Los equipos de cómputo se compran a DELL. Se hace una compra semestral o anual dependiendo de los requerimientos.

Los equipos se compran con una garantía de 2 años pero aproximadamente un equipo tiene una vida útil entre 4 y 5 años. Contablemente el equipo se deprecia a los 5 años.

Los equipos se dan de baja principalmente cuando la tecnología que tengan no aplica para el área en que se encuentren y cuando se han depreciado. Si el equipo se da de baja porque la tecnología no aplica o está depreciado, pero éste se encuentra en buenas condiciones, se dona a colegios de estratos bajos o se vende a los empleados de la universidad. Esta venta se realiza a un precio simbólico para que el empleado pueda adquirir fácilmente este computador. Si el equipo no se encuentra en buen estado se vende a chatarrerías.

Para el caso de las baterías cuando se termina la vida útil, se realiza un chequeo para mirar que se puede reutilizar y que se desecha. Las baterías que se desechan las recoge baterías MAC, incluyendo las baterías de los portátiles.

6.1.4. Universidad Autónoma de Occidente

Para los computadores ya sean equipos de escritorio o portátiles, la universidad prefiere comprar a Lenovo o a DELL.

Cuando la universidad tiene dinero para invertir en equipos se hace una compra masiva. En el año 2011 se compraron mil computadores y se dieron de baja 800 de los mismos. De estos 800 equipos 400 se entregaron a Computadores para Educar y 400 a Lito.

Las partes desensambladas que no se guarden en inventario ya sea porque esté saturado o porque están dañadas también se entregan a Computadores para Educar.

Un equipo se da de baja, cuando termina su vida útil (5 años contablemente) o cuando presenta un daño de la board.

Se maneja un inventario de partes desensambladas que se encuentren en funcionamiento para utilizarlas cuando se requiera en un equipo de cómputo que no haya sido dado de baja.

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos como los generados por las lámparas, pilas y bombillas se clasifican como residuos peligrosos y por lo tanto se almacenan dentro de canecas en una bodega. Estas canecas se dejan acumular y cada 2 o tres meses piden el servicio de residuos peligrosos para que se lleven los residuos y les den una correcta disposición final.

6.1.5. Fundación Universitaria San Martín

No se tiene una gestión sobre los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Cuando los equipos se dan de baja por finalización de su vida útil o daños, se proceden a almacenar en una bodega. En estos momentos se cuenta con un inventario alto de residuos en la bodega.

6.1.6. Fundación Universitaria Católica

Cuando los equipos de cómputo, impresoras, video bins, equipos de audio y de mas equipos que hacen parte del inventario de la institución son dados de baja, se procede a enviar estos equipos a la arquidiócesis de Cali donde se reparan y se donan a colegios o instituciones de bajos recursos para así colaborar un poco con la disminución de la brecha tecnológica que se tiene en nuestra ciudad.

Se cuenta con una bodega de almacenamiento de aproximadamente 3 x 3 metros en donde se guardan los equipos temporalmente mientras son transferidos a las instituciones en donde se donan.

Es importante aclarar que la institución no cuenta con ningún registro acerca del volumen de RAEE.

6.2. ENTIDADES DE EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA

6.2.1. Colegio Berchmans

El colegio Berchmans entre los aparatos eléctricos y electrónicos que utilizan encontramos los computadores con sus respectivas partes como lo son el mouse - teclado - pantalla – CPU, portátiles, teléfonos, grabadoras, video bins, hornos microondas, lámparas, bafles, para hablar de los más representativos.

Lo que son lámparas y bombillos se manejan como residuos peligrosos y por tal razón se agrupan por un tiempo de 3 a 6 meses, debido a que se deben acumular en peso la cantidad mínima exigida por la entrega y recolección de este tipo de residuos.

Los residuos eléctricos y electrónicos tienen otro manejo, estos se almacenan por un tiempo de 6 a 12 meses dependiendo de cada cuanto se realicen las campañas de recolección de este tipo de residuos, y por lo general estas campañas se están realizando 2 veces al año.

El colegio para el caso de los computadores entrega este tipo de residuos a LITO y para las lámparas y bombillas a SAAM, estas dos empresas que se encargan de darle un correcto tratamiento y disposición final.

Cuando estos aparatos terminan su vida útil, se realiza un empalme entre lo que se va a cambiar y lo que va a salir, debido a que todos los aparatos están identificados con un código de barras donde están registrados los activos del colegio para que una vez se realice el cambio, los equipos salgan de los activos del colegio y entren a una cuenta donde están los equipos que se van a dar de baja.

Dar de baja a un equipo se puede hacer de dos formas. La primera forma es la donación y se realiza cuando el equipo de cómputo todavía funciona. Esta donación se realiza a las escuelas de fe y alegría.

En ocasiones se realizan ventas de activos a muy bajo costo internamente, para así darle una mayor vida útil al equipo y si el equipo está muy discontinuado se entrega a LITO.

Los residuos de pilas, bombillas se generan principalmente por dos factores. El mantenimiento preventivo de las instalaciones y la comunidad en general (profesores, colaboradores, estudiantes). Con los de mantenimiento se maneja a través de una bodega, mientras que con la comunidad en general se desarrollo una estrategia que se ha denominada “la caja de residuos contaminantes” y consiste en una caja que se encuentra en los salones y en la mayoría de las oficinas de la institución, para que la población deposite los residuos contaminantes. En esta caja los estudiantes depositan gran cantidad de pilas, baterías de celular y cargadores eléctricos. En el 2012 la caja evoluciono con una caja plástica ya que inicialmente se tenía una caja de cartón que fue difícil de controlar.

El colegio también tiene otra estrategia y es la participación en campañas como la creada por la universidad ICESI en el 2011 la cual se llamo “pilas con las pilas”.

El colegio no tiene ningún tipo de convenios con los productores de los aparatos y la renovación de los equipos se hace de acuerdo a las necesidades, se empiezan

a cambiar desde el equipo más viejo y la rotación se hace más o menos cada 5 años. En computadores y video beam la marca preferida es DELL, debido a que la vida útil de las bombillas Dell es más larga que las otras marcas.

No se utilizan herramientas para el almacenamiento de las bombillas pero si se cuenta con elementos de protección personal. Los equipos se almacenan hasta que la bodega llega a su tope, pero esta situación nunca se ha presentado.

6.2.2. Colegio Bennett

El colegio Bennett, para los computadores realiza una gestión para los RAEE generados, a través de donaciones al programa Computadores para Educar. Esto se realizaba cada 5 años cuando contablemente el equipo se depreciaba.

Desde hace cuatro años las directivas del colegio, tomaron la decisión de adquirir los equipos de cómputo a través de la figura contractual que se conoce como leasing operativo. De esta forma, cada tres años los equipos son entregados a la empresa proveedora que se llama integral de computadores, y ésta los reemplaza por unos nuevos.

Los criterios que las directivas del colegio utilizan para dar de baja a un equipo son principalmente tres: política de renovación de equipos (anteriormente depreciación contable de los equipos), acciones correctivas y nuevos requerimientos de proceso. Cuando los equipos son dados de baja por alguno de estos criterios se almacenan temporalmente en una bodega asignada al proceso de informática. La bodega tiene un área de 15 mts² y se cuenta con estantería para poder almacenar los equipos.

Actualmente no se tienen estadísticas del volumen generado de los RAEE de los equipos. Y se cuenta con un total de 200 equipos en todas las instalaciones del colegio.

Para las lámparas y bombillas, el colegio los almacena en una bodega por un tiempo de un año, hasta que tienen la cantidad requerida para que la empresa SAAM los recoja como residuos peligroso y les de la correcta disposición final.

6.2.3. Colegio Sagrado Corazón de Jesús

El colegio entre los aparatos eléctricos y electrónicos que utilizan encontramos los computadores con sus respectivas partes como lo son el mouse - teclado - pantalla – CPU, portátiles, impresoras, DVDs, teléfonos, grabadoras, video beam, lámparas, para hablar de los más representativos.

En su gran mayoría son computadores, un promedio de 240. Cuando la vida útil de estos aparatos termina, se donan a computadores para educar y otros se guardan en bodega para que los estudiantes puedan conocer las partes de los equipos.

En cuanto a las pilas y cartuchos el manejo es con los respectivos proveedores.

Las lámparas y bombillos se almacenan en bodega para que al final del año se les de la correcta disposición como residuos peligrosos.

Cuando estos aparatos empiezan a fallar en el caso de los computadores, son revisados por el auxiliar de sistemas, y en el caso de que no tengan arreglos son llevados a la bodega.

El colegio no tiene un lapso de tiempo para la renovación de los aparatos eléctricos y electrónicos sino que son cambiados cuando termine su vida útil.

6.2.4. Colegio Sagrada Familia

El colegio entre los aparatos eléctricos y electrónicos que utilizan encontramos los computadores con sus respectivas partes como lo son el mouse - teclado - pantalla – CPU, congeladores, portátiles, teléfonos, lámparas, calentadores eléctricos, equipos de audio, para hablar de los más representativos.

Maneja un promedio de 90 lámparas, 60 computadores de mesa, 2 congeladores. Cuando se terminan la vida útil de los computadores, si todavía funcionan son donados a escuelas y si no son arrojados a la basura. Para el caso de los aparatos de sonido son almacenados en la bodega hasta que la bodega llegue a su tope máximo.

7. CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN INVESTIGADA

7.1. APROXIMACIÓN DEL VOLUMEN DE RAEE GENERADOS EN COLEGIOS Y UNIVERSIDADES DE LA COMUNA 22 DE SANTIAGO DE CALI

El volumen de residuos generados en colegios y universidades de la comuna 22 es un valor difícil de pronosticar, debido a que en muchas de estas entidades los aparatos eléctricos y electrónicos solo son desechados cuando se presentan fallas irreparables es decir, se trata de alargar al máximo su vida útil.

7.2. EMPRESAS ESPECIALIZADAS EN LA RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

Continuando con la investigación y de acuerdo con la información encontrada en los colegios y universidades de la comuna 22, que realizan alguna gestión con los RAEE, se observó que: en el caso de los equipos de cómputo cuando estos aparatos se dan de baja pero aun funcionan, son donados a ciertas organizaciones como, computadores para educar, escuelas de fe y alegría e instituciones educativas de bajos recursos.

Para los equipos de cómputo y demás aparatos eléctricos y electrónicos, cuando son dados de baja por daños irreparables en más de uno de sus componentes, estas entidades contactan a ciertas empresas que se especializan en la recolección y tratamiento de los RAEE como lo son, LITO S.A, GAIA VITARE, y COMERCIALIZADORA LA NACIONAL.

Esto se da debido a que las entidades, en su mayoría desconocen información sobre que el mismo productor, proveedor o distribuidor tiene por normativa la obligación de recoger y darle tratamiento a los RAEE que estos venden.

Otro punto importante para resaltar, es que estas entidades mencionan que ni el productor, proveedor o distribuidor dan información referente a la recolección o posterior tratamiento de los RAEE, en el momento en que se hace la compra.

Se observó que con las lámparas y bombillas también se realiza gestión con los residuos, en su mayoría van a parar a entidades como SAAM que se encarga de darle una correcta disposición final.

A continuación se comentará sobre las empresas que se especializan en la recolección y tratamiento de los RAEE.

7.2.1. Comercializadora la Nacional

Esta empresa realiza la recolección de acuerdo a las solicitudes de las universidades, colegios y/o empresas que la contacten.

El transporte se realiza de acuerdo a la normatividad vigente para este tipo de residuos. El servicio de transporte va incluido en el servicio de recolección del material. Cabe resaltar que este servicio se diferencia de los demás porque la empresa paga por llevarse el material, La mayoría de las empresas cobra por prestar este servicio de Disposición Final. Solo se cobra el servicio cuando dentro del material existe un residuo peligroso, ya que su disposición final es costosa.

Los vehículos cumplirán lo estipulado en el Decreto 1609 de 2002 en cuanto a requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 “Transporte de mercancías peligrosas.

Este tipo de mercancías será aprovechado por la empresa RECUPERADORA DE METALES, por lo cual la empresa Comercializadora la Nacional exigirá el cumplimiento de la guía para el transporte de baterías elaborada por esta empresa.

7.2.2. LITO S.A.

Esta empresa realiza la recolección de diferentes residuos industriales, especialmente las del sector eléctrico y las de telecomunicaciones.

7.2.3. GAIA VITARE.

Empresa de servicios y consultoría de ingeniería ambiental, dedicada a la Gestión de residuos (Recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y disposición final) de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), desde su dirección tiene como compromiso suministrar productos y servicios satisfactorios que llenen las expectativas, basados en el mejoramiento continuo, con la aplicación y el cumplimiento de la legislación nacional vigente aplicable, la prevención de los impactos ambientales adversos, principalmente los originados por los Residuos Peligrosos provenientes de los RAEE y el mantenimiento de la seguridad de los trabajadores.



7.3. PROYECTO LEY 277 DE 2011 CÁMARA, 017 DE 2010 SENADO Y RESOLUCIONES 1297 1511 Y 1512 DE 2010.

7.3.1. Proyecto ley 277 de 2011 CÁMARA, 017 de 2010 SENADO

El proyecto ley 277 de 2011 CÁMARA, 017 de 2010 SENADO, radicado el 20 de Julio de 2010 por la Senadora Claudia Jeanneth Wilches Sarmiento, estipula, en el texto aprobado en sesión plenaria de la cámara de representantes el día 19 de Junio de 2012, el capítulo 2, de las responsabilidades y obligaciones, lo concerniente con el artículo 6. El Gobierno Nacional, los productores, los comercializadores, los usuarios y los gestores que realicen el manejo y la gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) deben:

2. Del Productor:

- El productor es responsable de establecer, directamente o a través de terceros que actúen en su nombre, un sistema de recolección y gestión ambientalmente segura de los residuos de los productos puestos por él en el mercado, de acuerdo con las disposiciones que para el efecto establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Así mismo, es también responsable por administrar y financiar, por el modelo que elija, el sistema de gestión;
- Desarrollar sistemas de recolección y gestión de los residuos de los productos puestos en el mercado;

- c) Priorizar alternativa de aprovechamiento o valorización de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE);
- d) Gestionar o manejar los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), solo con empresas que cuenten con la respectiva licencia, permiso o autorización ambiental;
- e) Brindar la información necesaria para el desmontaje e identificación de los distintos componentes y materiales a fin de incentivar el reuso y facilitar su reciclaje;
- f) Informar a los usuarios de sus productos, los parámetros para una correcta devolución y gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Esta información debe ser presentada en forma completa, expresa y clara al consumidor en sus etiquetas, empaques o anexos;
- g) Disminuir el impacto ambiental de sus productos mediante estrategias de reducción y sustitución de presencia de sustancias o materiales peligrosos en sus productos;
- h) Diseñar estrategias para lograr la eficiencia de la devolución, recolección, reciclaje y disposición de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE);
- i) Desarrollar campañas informativas y de sensibilización sobre la retoma y gestión adecuada de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE);
- j) Aceptar la devolución de los RAEE por parte del usuario final, sin costo alguno;
- k) El productor deberá informar cuando el aparato contenga componente o sustancias nocivas para la salud o el medio ambiente;
- l) Brindar información a los usuarios finales sobre la prohibición de disponer Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), junto con los residuos sólidos domésticos. Esta información debe ser presentada en forma completa, expresa y clara al consumidor en sus etiquetas, empaques o anexos;
- m) Los productores cuyos aparatos eléctricos y electrónicos, contengan metales pesados o cualquier otro tipo de sustancia peligrosa, deberán garantizar junto con el gestor que durante el manejo de estos residuos, no se produzca contaminación al medio ambiente ni perjuicio a la salud humana;
- n) Los productores podrán unirse y conformar uno o varios sistemas colectivos sin que esta entidad sustituya sus responsabilidades y obligaciones.

Parágrafo. Las obligaciones previstas en los apartes f), i), j) resultarán exigibles por parte de los comercializadores a los productores de aparatos eléctricos y electrónicos en el marco de su objeto social, sin perjuicio de las demás dispuestas por la ley.

3. Del Comercializador:

a) El comercializador de aparatos eléctricos y electrónicos tiene la obligación de brindar apoyo técnico y logístico al productor, en la recolección y gestión ambientalmente segura de los residuos de estos productos.

4. Del usuario o consumidor:

a) Los usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos deberán entregar los residuos de estos productos, en los sitios que para tal fin dispongan los productores o terceros que actúen en su nombre;

b) Asumir su corresponsabilidad social con una gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), a través de la devolución de estos residuos de manera voluntaria y responsable de acuerdo con las disposiciones que se establezcan para tal efecto;

c) Reconocer y respetar el derecho de todos los ciudadanos a un ambiente saludable;

d) Las demás que fije el Gobierno Nacional.

5. De los gestores:

a) Cumplir con los estándares técnicos ambientales establecidos para la recolección y gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE);

b) Garantizar el manejo ambientalmente seguro de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), con el fin de prevenir y minimizar cualquier impacto sobre la salud y el ambiente, en especial cuando estos contengan metales pesados o cualquier otra sustancia peligrosa;

c) Garantizar un manejo ambientalmente adecuado de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE);

Comparando entonces la legislación estipulada, con la información encontrada en la investigación se puede, analizar y concluir lo siguiente:

Los productores de este tipo de aparatos eléctricos y electrónicos, no están cumpliendo a cabalidad con lo estipulado por la ley, esto se puede observar al comparar los apartados f, h, i, l de las responsabilidades y obligaciones del productor con la información encontrada en la investigación. Ya que en la gran mayoría de colegios y universidades se desconoce la información que los productores deben de mencionar a sus usuarios sobre las devoluciones y gestiones que ellos están obligados a realizar a sus productos. De hecho muchos de las personas entrevistadas en las entidades que se exploraron, decían no

conocer sobre la gestión que debe ofrecer y realizar el mismo productor de los aparatos eléctricos y electrónicos cuando estos hayan terminado su vida útil operacional y se conviertan en residuo para estas entidades.

Por otra parte, como en ciertas ocasiones quien provee los equipos de cómputo a estas entidades son intermediarios, es decir, distribuidores autorizados y comercializadores de estos aparatos, entonces se presenta un desligamiento de las responsabilidades y obligaciones, ya que los intermediarios no brindan ninguna información sobre servicios post venta, con respecto a la recolección de los RAEE generados por los computadores y/o periféricos, ni tampoco los productores le mencionan a estos distribuidores o comercializadores sobre la recolección y posterior tratamiento de los RAEE que estos últimos hayan recolectado en las entidades en donde se venden.

7.3.2. Resolución 1297 de 2010

Con respecto a la resolución 1297 de 2010 y de acuerdo con lo estipulado en el Capítulo III, de las obligaciones y lo concerniente en los artículos decimo cuarto, decimo quinto, decimo sexto y decimo séptimo, los diferentes actores que participan en la cadena de suministro de los AEE, principalmente de las pilas y/o acumuladores, deberán:

Artículo décimo cuarto. Obligaciones de los productores. Para efectos de la formulación, presentación e implementación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores, se consideran obligaciones generales de los productores las siguientes:

- a) Formular y presentar, para aprobación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores.
- b) Alcanzar las metas mínimas de recolección establecidas en el artículo 10 de la presente resolución.
- c) Poner a disposición del público, de manera progresiva, puntos de recolección de residuos de pilas y/o acumuladores o mecanismos de recolección equivalentes, que sean accesibles al consumidor y en la cantidad que sea necesaria teniendo en cuenta, entre otros aspectos el mercado y la densidad de la población.

d) Garantizar que los recipientes o contenedores sean los adecuados para la recolección de los residuos de pilas y/o acumuladores.

e) Garantizar el transporte de los residuos de pilas y/o acumuladores desde los puntos o mecanismos de recolección equivalentes hasta las instalaciones de las personas naturales o jurídicas autorizadas para su posterior gestión ambiental.

f) Garantizar que todos los residuos de pilas y/o acumuladores se gestionen debidamente en sus fases de recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, valorización y/o disposición final de los residuos de pilas y/o acumuladores, de conformidad con las normas ambientales vigentes.

g) Asumir los costos de la recolección selectiva y la gestión ambiental de los residuos.

h) Desarrollar y financiar las campañas de información pública que se requieran para lograr la divulgación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores.

i) Establecer los mecanismos para mantener informado al público en general sobre los procedimientos de retorno de los residuos de pilas y/o acumuladores objeto de la presente resolución.

j) Brindar información a los consumidores sobre la obligatoriedad de no disponer los residuos de pilas y/o acumuladores como residuo sólido doméstico.

Artículo décimo quinto. Obligaciones de los proveedores o expendedores. Para efectos de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores, son obligaciones de los proveedores o expendedores (incluidos los distribuidores), las siguientes:

a) Formar parte de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores que establezcan los productores y participar en la implementación de dichos Sistemas.

b) Aceptar la devolución de los residuos de pilas y/o acumuladores, sin cargo alguno para el consumidor, cuando suministren para la venta pilas o acumuladores y hagan parte del Sistema de recolección y gestión.

c) Informar a los consumidores sobre los puntos de recolección o mecanismos equivalentes para la devolución de estos residuos, disponibles en sus puntos de venta o puntos de comercialización.

d) Disponer, sin costo alguno para los productores, un espacio para la ubicación del contenedor o recipiente que disponga el productor para la entrega y recolección de los residuos de pilas y/o acumuladores por parte de los consumidores.

e) Garantizar la seguridad de los recipientes o contenedores que se ubiquen dentro de sus instalaciones para la entrega y recolección de los residuos de pilas y/o acumuladores.

f) Apoyar al productor y/o a las autoridades en la realización y/o difusión de campañas de información pública sobre los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores.

g) Diligenciar y suministrar las planillas y documentos dispuestos por los productores para el control de los residuos de pilas y/o acumuladores que se recojan dentro de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores.

Artículo decimo sexto. Obligaciones de los consumidores. Para de aplicación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de los Residuos de Pilas y/o Acumuladores, son obligaciones de los consumidores las siguientes:

a) Retornar o entregar los residuos de pilas y/o acumuladores a través de los puntos de recolección o los mecanismos equivalentes establecidos por los productores.

b) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de pilas y/o acumuladores.

c) Separar los residuos de pilas y/o acumuladores de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes.

Artículo décimo séptimo. Apoyo de las autoridades municipales y ambientales. Las autoridades municipales y ambientales en el ámbito de sus competencias deberán:

- a) Promover la utilización de pilas y/o acumuladores que contengan materiales menos contaminantes.
- b) Informar a los consumidores sobre la obligación de separar los residuos de pilas y/o acumuladores de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes.
- c) Apoyar el desarrollo de programas de divulgación y educación dirigidos a la comunidad y campañas de información establecidas por los productores, con el fin de orientar a los consumidores sobre la obligación de depositar los residuos de pilas y/o acumuladores, según los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental.

7.3.3. Resolución 1511 de 2010

Con respecto a la resolución 1511 de 2010 y de acuerdo con lo estipulado en el Capítulo III, de las obligaciones y lo concerniente en los artículos decimo cuarto, decimo quinto, decimo sexto y decimo séptimo, los diferentes actores que participan en la cadena de suministro de los AEE, principalmente de las bombillas, deberán:

Artículo décimo cuarto. Obligaciones de los productores. Para efectos de la formulación, presentación e implementación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de bombillas, se consideran obligaciones generales de los productores las siguientes:

- a) Formular y presentar para aprobación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas;
- b) Alcanzar las metas mínimas de recolección establecidas en el artículo 10 de la presente resolución;
- c) Poner a disposición del público, de manera progresiva, puntos de recolección de residuos de bombillas o mecanismos de recolección equivalentes, que sean accesibles al consumidor y en la cantidad que sea necesaria teniendo en cuenta, entre otros aspectos, el mercado y la densidad de la población;
- d) Garantizar que los recipientes o contenedores sean los adecuados para la recolección de los residuos de bombillas, estén debidamente etiquetados o

identificados y con sistemas que tengan en cuenta la fragilidad en el manejo de los residuos que allí se depositen y que no permitan ser sustraídos por personas no autorizadas;

e) Garantizar el transporte de los residuos de bombillas desde los puntos o mecanismos de recolección equivalentes hasta las instalaciones de las personas naturales o jurídicas autorizadas para su posterior gestión ambiental;

f) Garantizar que todos los residuos de bombillas se gestionen debidamente en sus fases de recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, valorización y/o disposición final de los residuos de bombillas, de conformidad con las normas ambientales vigentes;

g) Asumir los costos de la recolección selectiva y la gestión ambiental de los residuos;

h) Desarrollar y financiar las campañas de información pública que se requieran para lograr la divulgación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas;

i) Establecer los mecanismos para mantener informado al público en general sobre los procedimientos de retorno de los residuos de bombillas objeto de la presente resolución;

j) Brindar información a los consumidores sobre la obligatoriedad de no disponer los residuos de bombillas como residuo sólido doméstico.

Artículo décimo quinto. Obligaciones de los proveedores o expendedores. Para efectos de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas, son obligaciones de los proveedores o expendedores las siguientes:

a) Formar parte de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas que establezcan los productores y participar en la implementación de dichos Sistemas;

b) Aceptar la devolución de los residuos de bombillas, sin cargo alguno para el consumidor, cuando suministren para la venta bombillas y hagan parte del Sistema de recolección y gestión;

- c) Informar a los consumidores sobre los puntos de recolección o mecanismos equivalentes para la devolución de estos residuos, disponibles en sus puntos de venta o puntos de comercialización;
- d) Disponer, sin costo alguno para los productores, un espacio para la ubicación del contenedor o recipiente que disponga el productor para la entrega y recolección de los residuos de bombillas por parte de los consumidores;
- e) Garantizar la seguridad de los recipientes o contenedores que se ubiquen dentro de sus instalaciones para la entrega y recolección de los residuos de bombillas;
- f) Apoyar al productor y/o a las autoridades en la realización y/o difusión de campañas de información pública sobre los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas;
- g) Diligenciar y suministrar las planillas y documentos dispuestos por los productores para el control de los residuos de bombillas que se recojan dentro de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas.

Artículo décimo sexto. Obligaciones de los consumidores. Para efectos de aplicación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas, son obligaciones de los consumidores las siguientes:

- a) Retornar o entregar los residuos de bombillas a través de los puntos de recolección o los mecanismos equivalentes establecidos por los productores;
- b) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de bombillas;
- c) Separar los residuos de bombillas de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes.

Artículo décimo séptimo. Apoyo de las autoridades municipales y ambientales. Las autoridades municipales y ambientales en el ámbito de sus competencias, deberán:

- a) Informar a los consumidores sobre la obligación de separar los residuos de bombillas de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes;
- b) Apoyar el desarrollo de programas de divulgación y educación dirigidos a la comunidad y campañas de información establecidas por los productores, con el fin de orientar a los consumidores sobre la obligación de depositar los residuos de bombillas según los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental.

7.3.4. Resolución 1512 de 2010

Con respecto a la resolución 1512 de 2010 y de acuerdo con lo estipulado en el Capítulo III, de las obligaciones y lo concerniente en los artículos decimo tercero, decimo cuarto, decimo quinto y decimo sexto, los diferentes actores que participan en la cadena de suministro de los AEE, principalmente de los computadores y/o periféricos, deberán:

Artículo décimo tercero. Obligaciones de los productores. Para efecto de la formulación, presentación e implementación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos, se consideran obligaciones generales de los productores las siguientes:

- a) Formular y presentar para aprobación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos.
- b) Alcanzar las metas mínimas de recolección establecidas en el artículo décimo de la presente resolución.
- c) Poner a disposición del público, de manera progresiva, puntos de recolección de residuos de computadores y/o periféricos o mecanismos de recolección equivalentes, que sean accesibles al consumidor y en la cantidad que sea necesaria teniendo en cuenta entre otros aspectos el mercado y la densidad de la población.
- d) Garantizar que los contenedores sean los adecuados para la recolección de los residuos de computadores y/o periféricos.
- e) Garantizar el transporte de los residuos de computadores y/o periféricos desde los puntos o mecanismos de recolección equivalentes hasta las instalaciones de las personas naturales o jurídicas autorizadas para su posterior gestión ambiental.
- f) Garantizar que todos los residuos de computadores y/o periféricos se gestionen debidamente en sus fases de recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o valorización y/o disposición final, de conformidad con las normas ambientales vigentes.
- g) Asumir los costos de la recolección selectiva y la gestión ambiental de los residuos procedentes de sus productos.
- h) Desarrollar y financiar las campañas de información pública que se requieran para lograr la divulgación de los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos.

- i) Establecer los mecanismos para mantener informado al público en general sobre los procedimientos de retorno de los residuos de computadores y/o periféricos objeto de la presente resolución.
- j) Brindar información a los consumidores sobre la obligatoriedad de no disponer los residuos de computadores y/o periféricos como residuo sólido doméstico.

Artículo décimo cuarto. Obligaciones de los proveedores o expendedores. Para efectos de los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos son obligaciones de los proveedores o expendedores (incluidos los distribuidores) las siguientes:

- a) Formar parte de los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos que establezcan los productores y participar en la implementación de dichos sistemas.
- b) Aceptar la devolución de los residuos de computadores y/o periféricos sin cargo alguno para el consumidor cuando suministren para la venta dichos productos y hagan parte del sistema de recolección y gestión.
- c) Informar a los consumidores sobre los puntos de recolección o mecanismos equivalentes para la devolución de estos residuos disponibles en sus puntos de venta o puntos de comercialización.
- d) Disponer, sin costo alguno para los productores, un espacio para la ubicación del punto de recolección que disponga el productor para la entrega y recolección de los residuos de computadores y/o periféricos por parte de los consumidores.
- e) Garantizar la seguridad de los contenedores que se ubiquen dentro de sus instalaciones para la entrega y recolección de los residuos de computadores y/o periféricos.
- f) Apoyar al productor y/o a las autoridades en la realización y/o difusión de campañas de información pública sobre los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos.
- g) Diligenciar y suministrar las planillas y documentos dispuestos por los productores para el control de los residuos de computadores y/o periféricos que se recojan dentro de los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos.

Artículo décimo quinto. Obligaciones de los consumidores. Para efecto de aplicación de los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental en residuos de computadores y/o periféricos son obligaciones de los consumidores las siguientes:

- a) Retornar o entregar los residuos de computadores y/o periféricos a través de los puntos de recolección o los mecanismos equivalentes establecidos por los productores.
- b) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de computadores y/o periféricos.
- c) Separar los residuos de computadores y/o periféricos de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes.

Artículo décimo sexto. Apoyo de las autoridades municipales y ambientales. Las autoridades municipales y ambientales en el ámbito de sus competencias deberán:

- a) Promover las diferentes formas de reusó de computadores y/o periféricos.
- b) Informar a los consumidores sobre la obligación de separar los residuos de computadores y/o periféricos de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes.
- c) Apoyar el desarrollo de programas de divulgación y educación dirigidos a la comunidad y campañas de información establecidas por los productores, con el fin de orientar e informar a los consumidores sobre la obligación de depositar los residuos de computadores y/o periféricos según los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Comparando la información encontrada en la investigación, con lo estipulado en las resoluciones 1297, 1511 y 1512 de 2010, sobre las obligaciones de los diferentes actores, se pudieron analizar y concluir los siguientes aspectos:

Sobre las obligaciones de los productores. Principalmente no se han cumplido con aspectos como los puntos de recolección de residuos, financiación de campañas de información al público sobre la recolección de esta clase de residuos, en general todos los usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) no saben cómo actuar cuando la vida útil de los mismos termine, inclusive la mayoría de entidades exploradas optan por almacenar estos residuos, dándoles un manejo de residuos peligrosos para finalmente pagar a otra entidad para que se haga cargo de darle el manejo adecuado.

Sobre las obligaciones de los proveedores o expendedores, no se han cumplido con la información a los consumidores sobre los puntos de recolección, el apoyo a

los productores en la información de campañas de información al público y en la aceptación de los residuos sin cargo alguno para el consumidor.

Los proveedores sirven como intermediarios entre los productores y consumidores para la compra de estos equipos pero no ofrecen el servicio post venta.

No podemos eximir que también existen falencias en cuanto a la responsabilidad del consumidor de aparatos eléctricos y electrónicos, en el caso de las entidades exploradas se observo que estas instituciones no conocen sobre la responsabilidad de los productores en cuanto a la recolección y disposición final; Lo que lleva a pensar que no conocen la normatividad existente en Colombia estipulado en las resoluciones 1297, 1511 y 1512 de 2010.

Por otra parte estas entidades no tienen una aproximación de los RAEE generados, lo que quiere decir que no llevan un control real sobre los mismos.

Tanto los productores, proveedores/expendedores y consumidor presentan grandes falencias en el manejo de estos residuos. Los productores, quienes se benefician por la venta de sus productos, deben asumir la responsabilidad de estos hasta el final de su vida útil e integrar en el proceso a expendedores y consumidor final, para que así todas las partes involucradas en el proceso conozcan sus responsabilidades y obligaciones respecto a estos desperdicios, dándoles un apropiado manejo y cumpliendo con las resoluciones estipuladas disminuyendo los riesgos para la salud y el ambiente.

La logística reversiva es el pilar clave para resolver la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos ya que planifica, administra y controla el flujo de productos y materiales desde el lugar de consumo hasta el punto de origen, haciendo posible la re-manufactura, reciclado o disposición final con el propósito de adecuar los productos en el lugar indicado creando valor económico, ecológico, legal.

Entre las diferentes actividades que se pueden desarrollar encontramos:

- Alianzas estratégicas entre las partes involucradas (productores, comercializadores) con las empresas de reciclado y empresas de manejos de residuos peligrosos.
- Campañas publicitarias que indiquen claramente a los consumidores que deben hacer con estos aparatos un vez terminen su vida útil (material a recibir, puntos de acopio, horarios, objetivo de la campaña)
- Determinación de puntos de acopio y logística que impliquen factores claves como higiene ambiental, seguridad, costos logísticos)
- Capacitaciones al personal que va a manipular los materiales.

9. BIBLIOGRAFIA

[1]EMPA y E-WASTE. Taller de capacitación para autoridades ambientales. La gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos [en línea]. Bogotá Colombia, 11 y 12 de Octubre 2010. Disponible en Internet: <<http://raee.org.co/system/files/09%20-%20La%20Gesti%C3%B3n%20de%20los%20RAEE%20en%20Suiza.pdf>>.

[2]JORDÁN, Rodrigo Andrés y RIVERA, Orlando. Herramienta para el manejo adecuado de Residuos Eléctricos y Electrónicos, en una empresa del sector Agroindustrial [en línea]. Trabajo de Grado Maestría en Administración con énfasis en Gestión estratégica y en Finanzas. Cali: Universidad Icesi. Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. Maestría en Administración, Diciembre 2010. Disponible en Internet: <<http://dspace.icesi.edu.co/dspace/bitstream/10906/5391/1/20101220-TRABAJO.pdf>>

[3]OTT, Daniel. Diagnóstico de computadores y telefonos celulares. Gestión de residuos electrónicos en Colombia [en línea]. Informe Final, Medellín Colombia, 31 de Marzo 2008. Disponible en Internet: < http://ewasteguide.info/Ott_2008_Empa-CNPMLTA >

[4] LANIER HEVIA, Francis y RODRÍGUEZ URQUIAGA, Ana Julia. Diseño de un procedimiento general de Logística Reversiva para la gestión de los residuos [en línea]. Marianao, ciudad de La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echavarría. Disponible en Internet: <<http://www.monografias.com/trabajos40/logistica-reversa-residuos/logistica-reversa-residuos2.shtml>>

HAWKS, Karen. VP Supply Chain Practice. Reverse Logistics Magazine, Winter/Spring (2006).

MONROY, Néstor y AHUMADA, María Claudia. Logística Reversiva: Retos para la ingeniería industrial. Bogotá, junio 2006. Pg. 2

CEPEDA, G. (2006): "La calidad de los métodos de investigación cualitativa: principios de aplicación práctica para estudio de casos", Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa, Vol. 29, 57-82.

OTT, Daniel. Gestión de residuos electrónicos en Colombia: diagnóstico de computadoras y teléfonos celulares. Bogotá, 31 de Marzo 2008.

Claudia Jeanneth Wilches Sarmiento, 20 de Julio de (2010). El proyecto ley 277 de 2011 CÁMARA, 017 de 2010 SENADO: Responsabilidades y Obligaciones del Gobierno Nacional, los productores, los comercializadores, los usuarios y los gestores que realicen el manejo y la gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

Ministerio del medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial, (2010). Resolución 1297 de 2010: Obligaciones y lo concerniente en los artículos décimo cuarto, décimo quinto, décimo sexto y décimo séptimo, los diferentes actores que participan en la cadena de suministro de los AEE, principalmente de las pilas y/o acumuladores.

Ministerio del medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial, (2010). Resolución 1511 de 2010: Obligaciones y lo concerniente en los artículos décimo cuarto, décimo quinto, décimo sexto y décimo séptimo, los diferentes actores que participan en la cadena de suministro de los AEE, principalmente de las bombillas.

Ministerio del medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial, (2010). Resolución 1512 de 2010: Obligaciones y lo concerniente en los artículos décimo cuarto, décimo quinto, décimo sexto y décimo séptimo, los diferentes actores que participan en la cadena de suministro de los AEE, principalmente de los computadores y/o periféricos.