



e waste
swiss e-waste programme



Programa Seco/Empa sobre la Gestión de RAEE en América Latina

Manejo de los RAEE a través del sector informal en Medellín

Versión Final, 31 de mayo de 2009

Investigadores

Lina María Uribe Restrepo (CNPMLTA, Medellín)

Maya Wolfensberger Malo (Empa, St.Gallen)

Daniel Ott (Empa, St.Gallen)

Resumen ejecutivo

Desde las primeras investigaciones sobre la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en Medellín no cabía duda sobre la participación del sector informal en su recogida y disposición final. La gran incógnita era el alcance de estos procesos informales o semi-formales de recuperación de material y valor, y que tanto perjudican el medio ambiente y la salud de la gente involucrada en su manejo.

Este trabajo de investigación buscaba por un lado confirmar una serie de sospechas que se tenían acerca de los procesos y técnicas artesanales en uso, por otro lado completar los vacíos de información a lo largo de la cadena de reciclaje de RAEE.

En resumen se puede decir que el rol del sector informal en la actual gestión y el manejo de los RAEE en Medellín es clave, sobretodo para la etapa de recolección y recuperación de los materiales de valor contenidos en los RAEE. Los recuperadores se encuentran muy a menudo diferentes tipos de equipos electrónicos en desuso, sea porque los encuentran en los residuos sólidos urbanos o porque los usuarios se los entregan directamente. Debido a que en Medellín las redes y cooperativas de recuperados forman un sistema altamente eficaz de recolección de residuos se estima que la mayoría de los RAEE procedentes del sector residencial terminan en manos de los recuperadores.

Posterior a la recolección tiene lugar una “recuperación económica”, es decir que se desmontan los equipos fijándose únicamente en las partes de valor. Todo lo que no tiene valor se bota a la basura común la cual es recogida por las empresas prestadoras del servicio de aseo y termina finalmente en un relleno sanitario.

Si el equipo o algunos de sus componentes electrónicos (como por ejemplo los discos duro, memorias, unidades de CD, etc.) no se vende enteros, por lo general se comercializan sus partes electrónicas desmontadas (como tarjetas de circuito impreso, procesadores y otros) con intermediarios (informales) que las revenden a chatarrerías o gestores de residuos electrónicos (formales o semi-formales). Los cables generalmente se queman para recuperar el cobre que se vende a chatarrerías. Las partes ferrosas se separan y también se venden a chatarrerías. Las carcasas y otros componentes plásticos procedentes de los RAEE hasta el momento no tienen mercado y se arrojan en bolsas para residuos sólidos urbanos. El vidrio de las pantallas en general también termina en los rellenos sanitarios, después de ser quebrado y envuelto en papel periódico.

Además se encontró que muchas de las partes electrónicas – independiente de que su manejo previo sea formal o informal – tarde o temprano entran al sistema de gestores formales. En el caso de las tarjetas se estima que la mayoría de las tarjetas recogidas en Medellín (y finalmente en todo el país) por los diferentes actores de la cadena terminen en manos de unas pocas empresas que las exportan.

En otras palabras, lo que empieza de manera mayormente informal (recolección y desmontaje), a lo largo de la cadena por lo general resulta en procesos y empresas formales (aprovechamiento, disposición y exportación).

No obstante, es importante resaltar que la mayoría de los procesos y materiales problemáticos es poco atractiva para generar un valor agregado a través de su aprovechamiento o transformación y por lo tanto se queda en manos del sector informal, lo cual fomenta la generación de impactos negativos en el medio ambiente y la salud de la gente involucrada en su manejo.

Por otro lado es incuestionable que tanto para los recuperadores como las poblaciones desfavorecidas en general, el manejo de los RAEE es una fuente de ingreso sumamente importante que ha venido creciendo continuamente durante los últimos años.

Por lo anterior, se confirma la importancia de desarrollar modelos de gestión de los RAEE que tomen en cuenta a los recuperadores y poblaciones desfavorecidas como parte de la cadena, pero que de alguna manera busquen evitar los impactos negativos en el medio ambiente y la salud que un manejo como el actual conlleva.

Tabla de contenido

1	Introducción.....	1
1.1	Justificación	1
1.2	Objetivos.....	2
1.2.1	Objetivo principal.....	2
1.2.2	Objetivos específicos	2
2	Metodología	3
3	Resultados	4
3.1	Actores involucrados en la gestión de los RAEE en Medellín.....	4
3.1.1	Panorama de la situación actual	4
3.1.2	Recuperadores.....	5
3.1.3	Gestores.....	6
3.1.4	Cooperativas y Fundaciones.....	7
3.1.5	Empresas Prestadoras del Servicio de Aseo	8
3.1.6	Intermediarios.....	8
3.1.7	Computadores para Educar	10
3.2	El sector informal en la gestión de los RAEE.....	11
3.3	Intersecciones entre el manejo informal y formal.....	12
3.4	Análisis de los procesos informales de riesgo	13
4	Conclusiones y Recomendaciones	14
	ANEXO	16
	Anexo A: Listado de precios de diferentes materiales y componentes en el mercado ..	17
	Anexo B: Visitas.....	20
	Anexo C: Llamadas telefónicas.....	31

1 Introducción

1.1 Justificación

El Diagnóstico de Computadores y Teléfonos en Colombia (Ott, 2008)¹ muestra que en el sector informal y semi-formal juega un rol importante en la gestión de los RAEE en Colombia. El hecho de que en Colombia no existe ninguna industria consolidada de reciclaje de residuos electrónicos, acentúa aún más la suposición que el sector informal debe ser predominante en diferentes procesos. Por un lado, el sector informal contribuye considerablemente a la recuperación de material para el ciclo de reciclaje, aportando de esta manera a la preservación de los recursos naturales. Por otro lado los actores del sector informal trabajan bajo condiciones potencialmente perjudiciales, Hay indicios que el reciclaje informal de los RAEE está causando ya impactos negativos al medio ambiente y a la salud humana (Ott, 2008). Por ende, una mejor comprensión de los procesos informales en la gestión de los RAEE es de gran importancia. Eventualmente los conocimientos adquiridos pueden servir para futuras actividades en el mejoramiento del sistema de gestión de los RAEE.

El presente informe tiene como objetivo dar una imagen de la situación actual de los procesos informales que actualmente ocurren en la recuperación de material y disposición final de computadores y otros dispositivos eléctricos y electrónicos que entraron en desuso en la ciudad de Medellín. Este estudio se realizó en una primera fase en el contexto de una pasantía ejecutada para el MBA del Instituto Técnico Federal Suizo en Cooperación al Desarrollo (NADEL) en cooperación con el Instituto Federal Suizo de la Prueba e Investigación de Materiales y Tecnologías (EMPA) durante una estadía de tres semanas en el Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales (CNPMLTA). Dicho estudio reveló muchas rutas y procesos informales importantes, pero también dejó claro los vacíos de información en esta área. Además dejó claro que existe una necesidad de un mayor conocimiento de los procesos informales. De esta manera se continuó con la investigación por un periodo de 1 mes, con el fin de dar respuesta a los interrogantes encontrados en la primera fase de la investigación y lograr cerrar algunos círculos incompletos en el manejo informal de los RAEE. El ámbito geográfico del estudio fue la zona metropolitana de Medellín, incluyendo el municipio de Envigado.

El presente proyecto enfatizó en la gestión de computadores de escritorios obsoletos, aunque fue posible de igual manera obtener información valiosa sobre el manejo que se les da a otro tipo de equipos como son, televisores, neveras, microondas, VHS, celulares, entre otros.

¹ Daniel Ott, Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia: Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. 2008, EMPA – Materials Science and Technology.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo principal

Ampliar los conocimientos sobre la gestión y el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a través del sector informal en la ciudad de Medellín.

1.2.2 Objetivos específicos

- Investigar las cadenas informales de manejo de los RAEE en la ciudad de Medellín, desde la recolección de computadores y otros equipos electrónicos hasta el desensamble manual y la recuperación de ciertos componentes de valor, aprovechando contactos con cooperativas de recuperadores y recuperadores de la calle.
- Identificar procesos artesanales y peligrosos en términos de riesgos a la salud humana y de impacto ambiental.
- Establecer un “mapa” de actores informales involucrados en la gestión de los RAEE en Medellín.
- Levantar de manera cualitativa información sobre posibles cantidades de RAEE que se están manejando a través del sector informal en Medellín y los esquemas de comercialización que se están utilizando.
- Resumir los resultados obtenidos en un informe final que pueda servir de modelo para la elaboración de estudios similares en otras ciudades del país.

2 Metodología

Para llevar a cabo esta investigación se tomo como metodología la realización de visitas directas a los lugares de interés para el estudio, en los cuales existiera un intercambio de residuos electrónicos entre formales e informales.

Los datos fueron levantados mediante llamadas telefónicas, visitas y entrevistas en los diferentes sitios de interés establecidos previamente.

Las visitas tenían el fin de:

- Entender la cadena de valor: a quién se compra, a quien se vende.
- Entender los procesos: cuáles procesos se realizan y como se están ejecutando.
- Saber que se hace con los residuos considerados sin valor: a donde los arrojan, quién se lo lleva o a quien se los entregan.

Para las visitas no se desarrolló ningún cuestionario predeterminado; simplemente se indagó sobre el tema directamente en la visita y se tomaba nota sobre la información brindada por cada actor involucrado.

3 Resultados

3.1 Actores involucrados en la gestión de los RAEE en Medellín

3.1.1 Panorama de la situación actual

En la siguiente ilustración se presenta una imagen instantánea de la gestión y el manejo de los RAEE en la ciudad de Medellín. En resumen se puede decir que hay varias cadenas de reciclaje ya establecidas, la mayoría de ellas involucra el sector informal de alguna manera, sea para la recolección, el desmontaje o la disposición final de los aparatos en desuso.

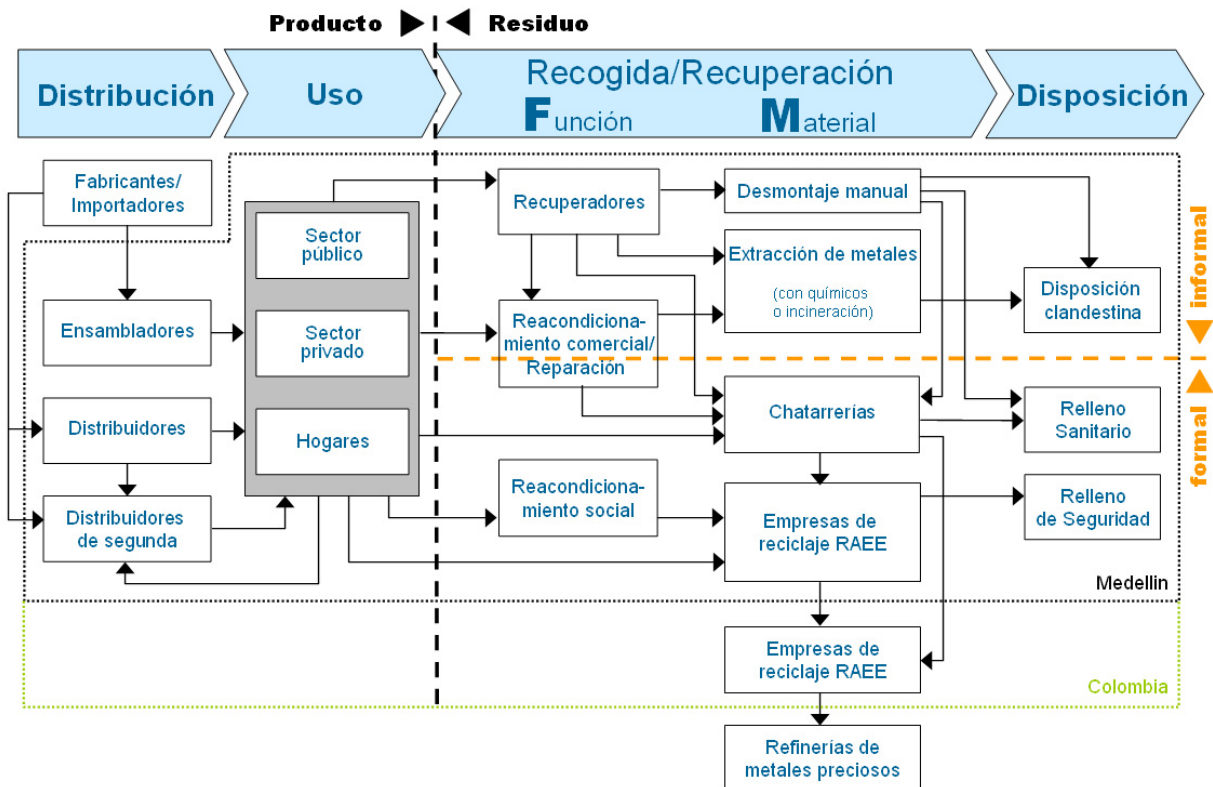


Ilustración 1: Flujograma de la situación actual de la gestión y el manejo de RAEE en la ciudad de Medellín durante el ciclo de vida de un producto.

Los siguientes capítulos brindan una descripción más detallada de los diferentes actores involucrados, en particular los que no están visibles en la ilustración por cuestiones de simplicidad.

3.1.2 Recuperadores

Hace referencia a los recuperadores formales e informales que recorren la ciudad de Medellín; estos normalmente cuentan con rutas y horarios establecidos de recolección de diferentes tipos de materiales reciclables como papel, cartón, plástico, vidrio, chatarra, entre otros. Sin embargo la mayoría de los recuperadores argumentan recoger residuos de RAEE (completos o desmontados) procedentes en su mayoría del sector residencial.

Normalmente la forma en que los recuperadores obtienen este tipo de material es directamente de la comunidad en general, o esporádicamente de empresas que les preguntan si están interesados en llevarse computadores que ya ellos mismos “dieron de baja”.

Es de aclarar que los mismos recuperadores argumentan que ellos recogen no solo computadores sino también VHS, TV, microondas, neveras, etc.; claro está que dependiendo del estado del equipo y del tamaño, deciden si se lo llevan o no, ya que muchas veces es mas lo que puede pesar el equipo (por ejemplo una lavadora), que el valor económico que pueden obtener al venderla o desmontarla y vender las piezas por aparte; sin embargo ellos argumentan que esporádicamente recogen este tipo de material, aunque en el caso de los celulares, comentan que por lo menos recogen en la basura un celular al día. En algunas ocasiones que recogen equipos que se encuentren buenos, ellos mismos intentan reacondicionarlos y se quedan con ellos para uso propio o de sus familias.

Básicamente un recuperador después de recoger este tipo de material, se lo lleva para su casa, allí lo desmonta y separa las piezas por las cuales recibe algún beneficio económico, como son el cobre, el aluminio, tarjetas electrónicas y otra parte en chatarra. En el caso de los monitores y las carcasas, estas son depositadas en bolsas que finalmente termina llevándose la empresa prestadora del servicio de aseo. Se debe aclarar que un recuperador para obtener el cobre (por ejemplo de los cables), realiza quemas de este material a cielo abierto sin ninguna protección y de esta forma extraerle la parte valiosa, problemática ambiental que se ve mucho en algunas calles de la ciudad de Medellín, no solo por los recuperadores, sino también por los habitantes de calle.



Fotos 1 y 2. Trabajo con los recuperadores de Recimed sobre comercialización de materiales.



Foto 6. Compra de tarjetas electrónicas en la Plaza Minorista.

De acuerdo a información brindada por los recuperadores, este tipo de residuo es comercializado por ellos en La Plaza Minorista y/o en el Bazar de los Puentes. Claro está, que en vista que la venta que ellos realizan normalmente es por kilos, el recuperador va almacenando los diferentes tipos de residuos de RAEE y cuando tenga una cantidad considerable lo llevan para comercializar.

3.1.3 Gestores

Cuando se hace referencia a estos actores, se habla de las empresas formales que trabajan con RAEE; en donde ellos reciben este tipo de material ya sea por medio de donaciones o por compra directa a otros actores que trabajan con el tema, realizando los procesos técnicos especializados para obtener la máxima recuperación de materias primas y la gestión responsable de componentes tóxicos y peligrosos; de igual manera también estos gestores realizan operaciones que componen la gestión de los RAEE (transporte, acopio, almacenamiento, desmontaje, aprovechamiento o disposición final. Estas empresas reciben su material por lo general a través de diferentes actores de la cadena y de todos los sectores privado, público y residencial.

Es de aclarar que en Medellín no existen muchas empresas que realicen actividades desarrolladas con el manejo de RAEE; a la fecha se puede mencionar a la empresa Lito Ltda. quienes realizan procesos de transformación de excedentes industriales, contribuyendo con la descontaminación del medio ambiente, investigando y desarrollando sistemas para la transformación y aprovechamiento de estos residuos; de igual manera se puede mencionar a la empresa eCycling, la cual se encuentra en proceso de montaje de la planta para llevar a cabo este tipo de actividades con los RAEE. En muchas ocasiones estos gestores se convierten en una especie de intermediarios para exportar estos materiales a otros países que cuentan con la tecnología requerida para disponer estos residuos.

3.1.4 Cooperativas y Fundaciones

En el caso de Medellín, no existen muchas cooperativas que dentro de sus líneas de servicio involucren la recolección, manejo y disposición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Sin embargo, reciben equipos por medio de donaciones, en general de los sectores privado y público. En la mayoría de los casos los equipos llegan a las cooperativas totalmente desmontados, debido a que antes de ser donados, las mismas empresas, o personas, extraen las piezas de valor, o piezas que les pueden servir para reacondicionar otros equipos. De esta manera la cooperativa recibe los equipos en donación, los va almacenando hasta que cuenten con una cantidad considerable. Normalmente envían el material a empresas en otras ciudades, como es el caso de C.I. Recycables ubicada en la ciudad de Cartagena, quienes realizan algunos procesos adicionales de recuperación y separación. Aproximadamente el 95% de estos materiales son exportados para su posterior comercialización.

En otras ocasiones a través de diferentes entidades, realizan subastas en donde las personas interesadas asisten al lugar a comprar lotes de aparatos eléctricos y electrónicos, sin embargo, por conversaciones entabladas con personas que han asistido a este tipo de subastas, los lotes se venden totalmente mezclados, es decir, dentro de un lote pueden haber sillas, computadores, impresoras, mesas, camas, etc., así que básicamente una persona que adquiera uno de estos lotes, revisa el material comprado para ver que se encuentra en buen estado para ser reacondicionado, o si ya no tiene arreglo, procede a desmontarlo para venderlo por piezas o como chatarra.

En el caso de algunas Fundaciones, ellos también reciben equipos o aparatos por medio de donaciones; sin embargo, en el caso de la Fundación Éxito, ellos reciben equipos normalmente en buen estado de las áreas administrativas de Almacenes Éxito, en donde son reacondicionados para ser utilizados por los mismos empleados de la Fundación, o en caso de no necesitarlos, son donados a los Bancos de Alimentos para ser usados por personas de escasos recursos. En algunas ocasiones cuando Almacenes Éxito realiza “Cambio de impresoras”, son entregadas a la Fundación y posteriormente son subastadas a través de la Bolsa de Comercio.

De igual manera en otras ocasiones, algunas entidades públicas o privadas como es el caso de la Alcaldía de Medellín, Empresas Varias de Medellín, entre otras, almacenan equipos “dados de baja” los cuales después son subastados a través de la Bolsa de Comercio. Se estableció contacto con la Bolsa de Comercio para ver si era posible obtener datos de las personas que compran este tipo de material, sin embargo no fue posible debido a que ellos en los órdenes de compra tienen una cláusula de confidencialidad, y no entregan datos de los compradores.

3.1.5 Empresas Prestadoras del Servicio de Aseo

En el caso de las Empresas Varias de Medellín (EEVVM), que es la entidad encargada de recoger los residuos sólidos de la ciudad, dentro de sus recorridos no hacen ninguna recolección de aparatos eléctricos y electrónicos. Sin embargo y por información entregada por los recuperadores entrevistados durante esta investigación, todos coincidieron que ellos una vez desmontan los diferentes equipos que se encuentran en sus recorridos, en el caso de computadores, separan las piezas que les sirven para comercializar. El resto que no les sirve, como son las carcasas y el vidrio de los monitores, en algunos casos los rompe, en otros casos los dejan enteros, los echan en una bolsa plástica para que sean recogidos por EEVVM. Y por lo general, ninguno de los funcionarios de las empresas prestadoras del servicio de aseo, observan que residuos hay dentro de las bolsas, sino que recogen todo lo que se les entregue.

De acuerdo a esto, se podría deducir que es posible que al relleno sanitario La Pradera, estén llegando residuos de aparatos eléctricos y electrónicos sin ninguna revisión ni control previo por parte de la entidad, según la información suministrada por los recuperadores quienes finalmente son los que recogen el material reciclable y otros como es el caso de los RAEE y que una vez revisado los equipos que recogen, tiran a la basura todas las piezas que no tienen valor económico.

3.1.6 Intermediarios

Los intermediarios se refieren a las chatarrerías e incluso a los mismos recuperadores, que representan el puente entre el consumidor final y las personas que comercializan este tipo de equipos.

Cuando se habla de este actor se habla muchas veces del reacondicionamiento comercial de este tipo de equipos, ya que son ellos quienes reparan finalmente los computadores obsoletos. Se visitaron 2 lugares (informales y semi-formales) donde computadores obsoletos son reparados: el mercado de la Plaza Minorista y el Bazar de los Puentes (considerados informales). En estos lugares se reparan todo tipo de equipos generalmente viejos, como monitores de tubos de rayos catódicos (de televisiones y de computadores). Existe otro lugar en donde se hace algún aprovechamiento de los RAEE, que es el Centro Comercial Monterrey, sin embargo éste entraría en la categoría de distribuidores, pues aunque reparan equipos y reutilizan componentes, su principal actividad es la venta directa de equipos nuevos.

A pesar de la informalidad, estos mercados se caracterizan por una buena organización y servicios similares a lugares formales, por ejemplo una garantía de 3 meses en caso del arreglo o compra de un equipo. La mayoría de los vendedores también se dedican al desmontaje, una vez que un equipo ya no se puede arreglar. Algunos de los componentes se usan como repuestos. Los vendedores de segunda afirman que ellos consideran casi nada de ser basura y que por ende realmente desechan cantidades mínimas.

Según las informaciones de una empresa semi-formal privada que recoge tarjetas de circuito impreso para venderlas a C.I. Recycables S.A. en Cartagena, el desmontaje se lleva a cabo en los hogares, en las calles, a través de los recuperadores y en los talleres de reparación. Por lo general solo se guardan las partes que producen ganancia, el resto se arroja a la basura. El desmontaje para venta de tarjetas de circuito es un nicho exclusivamente informal y se puede decir que las personas que se dedican a eso por lo general no tienen recursos económicos, se encuentran desempleados o con el desarrollo de esta actividad logran obtener ingresos adicionales.



Foto 3. Centro Comercial Monterrey.



Foto 4. Plaza de Mercado La Minorista.



Foto 5. Ensamblador de computadores en el Bazar de los Puentes.

Con respecto a los precios que podrían obtener las personas (recuperadores, personas naturales, etc.) al momento de realizar ventas de equipos ya sean obsoletos, en mal estado, o que se dañaron y no es posible arreglarlo para que funcione nuevamente; este valor puede variar mucho, ya que el valor que el intermediario ofrece depende de:

- El estado actual del equipo
- El modelo y el año
- La parte que tiene averiada

Es decir, según información obtenida a través de intermediarios que trabajan en la Plaza Minorista, ellos compran relativamente barato, ya que después ellos en el caso de los equipos que aun funcionan los acondicionan y los venden buenos y de segunda; en el caso de que el equipo que les llegue se encuentre dañado, lo desmontan y utilizan las partes para arreglar otros equipos, lo que no les sirve es arrojado a la basura; sin embargo no fue posible obtener un dato exacto del valor en que compran un equipo ya que ellos dicen que depende mucho del estado en que se encuentre; sin embargo un equipo ofrecido por ellos puede estar entre COP 250.000 y 1.000.000, dependiendo del modelo, la edad, las especificaciones y la garantía que ofrecen.

3.1.7 Computadores para Educar

Computadores para Educar (CPE)² es el más exitoso programa de reacondicionamiento de computadores usados en América Latina. Es un programa de reciclaje tecnológico cuyo objetivo es brindar acceso a las tecnologías de información y comunicaciones a instituciones educativas públicas de Colombia, mediante el reacondicionamiento, ensamble y mantenimiento de equipos, y promover su uso y aprovechamiento significativo en los procesos educativos.

El programa recibe los computadores de empresas privadas, instituciones públicas y personas naturales y tiene cinco centros de reacondicionamiento (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Cúcuta). En general, se realiza un proceso de separación de partes, donde se separan las CPU, los teclados, los monitores, los ratones, y demás periféricos y accesorios. Las CPU son llevadas a la zona de pruebas donde se determina la existencia y estado de los discos duros, los cuales son formateados a bajo nivel, asegurando la confidencialidad de eventual información almacenada anteriormente por los donantes.

Las CPU y demás periféricos son almacenados en una bodega. De acuerdo con la orden de trabajo, los técnicos reciben los equipos de la bodega, las partes necesarias del almacén, y proceden al ensamble, conexión, pruebas generales, instalación de software y control de calidad. Posteriormente, los equipos son limpiados, empacados y almacenados en estibas en la bodega, hasta el momento del despacho a la institución beneficiaria.

De esa manera se han beneficiado casi 3,5 millones de estudiantes de los computadores entregados a más de 11.500 escuelas en todo el país.

En Medellín, CPE recibe principalmente equipos de los sectores privado y público, pero en menor cantidad también del sector residencial.

² www.computadoresparaeducar.gov.co

3.2 El sector informal en la gestión de los RAEE

Dado el alto valor de ciertos componentes en los residuos electrónicos y el rápido crecimiento de los mismos, en los últimos años muchos actores del sector informal se han especializado en recuperar las partes valiosas de los residuos electrónicos encontrando así su nicho productivo. Los actores que pertenecen al sector informal tienen una amplia gama de características (organizado en grupo o individual, nivel social y de educación, ingresos alternativos, etc.). Es decir no constituyen un grupo homogéneo y son por lo tanto relativamente difíciles de ubicar. En general, el sector informal en la gestión de los residuos sólidos es considerado ser más una actividad de los pobres y desempleados sin o de baja calificación. Sin embargo, en el contexto de los residuos electrónicos este sector se extiende a todos los niveles de la sociedad.

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT)³ las características principales del sector informal son las siguientes:

- La existencia de pocas barreras para entrar al sector
- La utilización de recursos domésticos/locales
- El predominio de negocios familiares y pequeñas empresas (microempresas)
- El uso de “tecnologías artesanales” y adaptación a propios procesos
- El aprendizaje de habilidades de manera externa al sistema escolar formal de educación
- La utilización de mercados competitivos y sin regulación.

Mientras estas características de la OIT aplican también para la definición del término “sector informal” usado en el estudio presente, hay dos puntos adicionales:

- Los actores no pertenecen a las instituciones gestoras de los residuos electrónicos (los cuales son caracterizados por estructuras formales o semi-formales)
- Los actores se exponen a procesos potencialmente perjudiciales y peligrosos para la salud y/o el medio ambiente, sin tomar suficiente precaución por falta de conocimiento.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que en la gestión de residuos, los límites entre el sector formal y el sector informal activos en la gestión de residuos son borrosos. En otras palabras se puede concluir que el sector informal comprende los actores que están involucrados en el manejo de los “flujos ocultos” de los RAEE. Éstos describen la cantidad de material que no entra en ningún sistema responsable de recolección, reuso o reciclaje y cuyo impacto medioambiental queda desatendido.

No obstante, el sector informal en Medellín hace un trabajo insustituible: separa, clasifica, reusa y recicla grandes cantidades de residuos electrónicos – material que sin él se perdería o aparecería en los rellenos sanitarios de residuos sólidos. Se observa que una vez un equipo obsoleto entra al sector informal prácticamente la mayoría de las piezas tienen un valor

³ <http://www.ilo.org>

económico en el mercado ya sea reutilizado o reciclado. Sin duda, ciertos procesos del sector informal tienen el potencial de ser involucrados a un sistema de gestión de RAEE responsable y medioambientalmente razonable.

El proceso de la recolección de los RAEE en las cooperativas y chatarrerías es considerado semi-formal, ya que las dos entidades forman parte del sistema común de recolección de residuos sólidos. Tomando esto en cuenta, se puede observar que el sector informal se concentra en la recuperación de función y de material, y en la disposición final de los RAEE. La infraestructura actual en la ciudad de Medellín no permite la recuperación de energía porque no hay plantas incineradoras adecuadas.

3.3 Intersecciones entre el manejo informal y formal

Un aspecto interesante e importante es que muchas de las partes electrónicas – independiente de que su manejo previo sea formal o informal – tarde o temprano entran al sistema de gestores formales. En el caso de las tarjetas se estima que la mayoría de las tarjetas recogidas en Medellín (y finalmente en todo el país) por los diferentes actores de la cadena terminen en manos de unas pocas empresas que las exportan (por ejemplo C.I. Recycables en Cartagena), es decir tarde o temprano son gestionadas por una de las grandes refinerías a nivel global.

Por lo tanto se puede concluir que la gestión de equipos electrónicos obsoletos procedentes del sector residencial empieza de manera mayormente informal (en particular recolección y desmontaje), pero a lo largo de la cadena por lo general resulta en procesos y empresas formales o semi-formales (aprovechamiento, disposición y exportación).

No obstante, es importante resaltar que esto solamente aplica para unos pocos componentes de los RAEE. Los materiales problemáticos (carcasas con termoplásticos, vidrio con plomo de la pantallas, condensadores, etc.) en general no representan un negocio interesante y son poco atractivos para generar un valor agregado a través de su aprovechamiento o transformación. Por lo tanto no se han desarrollado todavía soluciones técnicas a nivel nacional o de la región (a pesar de que las soluciones técnicas ya se desarrollaron a nivel global) y el material se queda en manos del sector informal, lo cual fomenta la generación de impactos negativos en el medio ambiente y la salud de la gente involucrada en su manejo.

Por otro lado es incuestionable que tanto para los recuperadores como las poblaciones desfavorecidas en general, el manejo de los RAEE es una fuente de ingreso sumamente importante que ha venido creciendo continuamente durante los últimos años.

A pesar de que Medellín por su tamaño y nivel de desarrollo a primera vista podría servir como representante de muchas ciudades en toda América Latina en cuanto a la gestión de los RAEE a través del sector informal, hay que tener en cuenta con sistemas de recuperación de residuos sólidos urbanos muy desarrollados y de alta eficiencia. El modelo de cooperativas de recuperadores en esta forma es casi único en América Latina y resulta indirectamente también en una recogida eficiente de los equipos eléctricos y electrónicos obsoletos en los diferentes

barrios de la ciudad. Sin embargo, en muchas ciudades de América Latina se encontrarán las mismas intersecciones entre un manejo formal e informal de los RAEE.

3.4 Análisis de los procesos informales de riesgo

Son evidentes los riesgos físicos y ambientales a los que están expuestas algunas de las personas que hacen parte de la cadena relacionada con el manejo informal de los RAEE en la ciudad de Medellín; no solo porque no existe una infraestructura definida para este manejo, sino porque las mismas personas que manipulan este tipo de materiales están expuestas a riesgos altos por la falta de protección y en otras ocasiones por la falta de conciencia ambiental.

Estos riesgos se pudieron evidenciar en una entrevista realizada a un recuperador informal en el mercado de la Plaza Minorista. Él mismo mostró el proceso que realiza para la extracción del oro de las tarjetas de circuito argumentando lo siguiente: Corta las partes que contienen oro de las tarjetas con una tenaza, quita las partes no deseadas con la mano y diluye las partes con oro en ácido nítrico hasta que éste se desprende del resto. Después lo lava con agua. Como él existen muchas más personas que realizan este tipo de actividad de la misma manera, aumentando así los riesgos informales de las personas que lo realizan.

A pesar de que para la demostración no usó ningún tipo de protección contra el ácido, aseguró usar guantes, mascarilla, protector de oídos y un overol para trabajar. Tenía conocimientos sorprendentemente detallados de los contenidos valiosos y de los procesos de su extracción. El trabajo de la extracción de oro de las tarjetas de circuito impresas, normalmente lo hace en una finca fuera de la ciudad en su tiempo libre, más como diversión como decía, a pesar de que la extracción de metales preciosos le resultaba en una mejor remuneración que la venta directa de las tarjetas enteras. Además, usa la venta de tarjetas cuando necesitaba recibir una recompensa inmediata (para comprarse el trago como admitió).

Al mismo tiempo se evidencia en muchas zonas de la ciudad la gran cantidad de quemados de cables a cielo abierto para extraerles el cobre, material por el cual reciben mejor remuneración económica. Por lo general los recuperadores y habitantes de calle realizan estos procesos sin protección alguna, lo que es altamente perjudicial, no solo para la salud, sino también para el medio ambiente.

En el caso de las pantallas de tubo rayo catódico se observa que no existe ningún mercado para el vidrio con plomo. Por lo general este vidrio se quiebra, se envuelve en papel periódico y se descarta a la basura común. Junto con los residuos sólidos urbanos éste llega finalmente a los rellenos sanitarios. Además se sabe de unos casos en los que el vidrio quebrado con plomo (de pantallas TRC) se mezcló con vidrio quebrado de botellas para venderlo así a la industria del reciclaje del vidrio, generando de esa manera emisiones inesperadas de plomo al medio ambiente y poniendo en peligro los empleados de la planta de reciclaje. No obstante, dicha "disposición final" del vidrio TRC afortunadamente parece ser la excepción.

4 Conclusiones y Recomendaciones

La gestión de residuos eléctricos y electrónicos en Medellín se ha desarrollado en los últimos años sin ningún mecanismo de control. El sistema en el estado actual tiene sus desventajas, pero también muestra que se ha establecido un sistema que les permite a personas desfavorecidas crear una nueva fuente de ingresos.

En el caso del desmontaje permite sacar provecho del valor de los RAEE sin estar expuestos a sus contenidos peligrosos o a los procesos que conlleven a problemas posteriores. Sin embargo, el desmontaje informal tiene la desventaja de la eliminación inadecuada de los compuestos sin valor, algo que aplica para la gestión de los RAEE en Medellín en general. Además, debido a la falta de un sistema integral y la heterogeneidad de los actores, es evidente la pérdida de gran cantidad de material recuperable.

Es evidente la problemática ambiental en cuanto a la recolección, manejo y disposición final de este tipo de residuos; pues no existe ningún tipo de control a la hora de realizar el reacondicionamiento y desmontaje por parte de los actores que se encuentran involucrados en actividades relacionadas con el tema.

Bajo el sistema actual, los efectos negativos en el medio ambiente y en la salud generan costos externos. El proceso de mayor preocupación bajo la perspectiva de la salud es el reciclaje informal. En general se observó que los procesos que producen algún tipo de problemática ambiental o de salud son llevados a cabo por personas humildes, mientras que los que sacan el mayor provecho no se “ensucian las manos”.

Durante el estudio fue posible obtener una mejor perspectiva del importante papel que desempeña el sector informal en la gestión de los RAEE en la ciudad de Medellín. Sin embargo, sería interesante realizar investigaciones más profundas y con más tiempo, con el fin de realizar seguimientos continuos a este sector, y poder dar resultados de cifras de RAEE recuperados al mes/año, cantidades desechadas de material, seguimiento a los residuos de RAEE desechados en las bolsas de basura; etc.

Llevar a cabo la implementación de regulación de una ley existente, en el cual los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos sean definidos como residuos aparte de los demás.

Avanzar con una regulación a través de instrumentos legales (en combinación con el desarrollo de actividades paralelas con el sector privado), para de esta manera obligar al sector privado hasta cierto punto, a tomar las responsabilidades que las mismas empresas ya están asumiendo en muchos países desarrollados.

Desarrollar posibles instrumentos para fomentar y facilitar el establecimiento de una infraestructura de reciclaje, que involucre al sector formal y semi-informal como cadenas de contacto en la ciudad de Medellín.

Teniendo en cuenta que Computadores para Educar podría ser parte de una gestión futura de computadores obsoletos, parece aún más importante pensar en estrategias para reforzar la combinación entre reuso, reacondicionamiento y reciclaje de computadores. De esa manera se

podría dar un paso importante hacia una gestión sostenible de RAEE, por un lado prolongando la vida útil de los productos y contribuyendo a la disminución de la brecha digital, por otro lado asegurando el ciclo completo de los materiales y el ahorro de recursos naturales y energéticos.

Además, el reciclaje de residuos electrónicos genera empleo y cadenas de valor agregado, lo que permite pensar en este sector como motor para la generación de empleo social. Sobre todo la separación de equipos y materiales y el desmontaje manual ofrecen múltiples oportunidades para trabajar con personas discapacitadas o que se encuentran en el margen de la sociedad. Esto obviamente bajo lineamientos de protección personal y cuidado del medio ambiente.

También es incuestionable que para los recuperadores como las poblaciones desfavorecidas en general, la recolección, el desmontaje y la (re)venta de los RAEE es una fuente de ingreso sumamente importante que ha venido creciendo continuamente durante los últimos años.

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados anteriormente se confirma la importancia de desarrollar modelos de gestión de los RAEE que tomen en cuenta a los recuperadores y poblaciones desfavorecidas (es decir el sector informal) como parte de la cadena, pero que de alguna manera busquen evitar los impactos negativos en el medio ambiente y la salud que un manejo como el actual conlleva.

ANEXO

Anexo A Listado de precios






Anexo B Registro de visitas





Anexo C Registro de llamadas telefónicas

Anexo A: Listado de precios de diferentes materiales y componentes en el mercado (informal y semi-formal)

Estos valores corresponden a lo que los intermediarios, chatarrerías o recicladores pagan por el material recuperado y fueron obtenidos a través de entrevistas con diferentes recuperadores. Con respecto a los VHS, TV, hornos, etc., funciona de la misma manera, es decir el recuperador extrae las diferentes piezas de cobre, aluminio y el resto de chatarra para ser comercializados a precios parecidos. Los equipos también se pueden vender enteros, pero por lo general se obtiene más ganancia en desmontarlos y vender los componentes y materiales.

TIPO DE MATERIAL	PRECIO	OBSERVACION
 <p>Cables mezclados</p>	<p>\$7.000/kg</p>	<p>A estos cables se les extrae el cobre para ser comercializado</p>
 <p>Fuente de poder</p>	<p>\$2.000/unidad</p>	<p>Se comercializa como chatarra</p>
 <p>Conectores externos, magnéticos y hierro, motores, discos, pieza de aluminio, acero inoxidable, anillos, tornillos, lectores</p>	<p>\$200/kg</p>	<p>Estos materiales se comercializan como chatarra</p>
 <p>Transformador</p>	<p>\$7.000/kg</p>	<p>A estos se le extrae el cobre para ser comercializado</p>

ITEM	PRECIO	OBSERVACION
 <p>Cable ancho</p>	<p>\$7.000/kg</p>	<p>A estos se le extrae el cobre para ser comercializado</p>
 <p>Cartucho de tóner</p>	<p>\$3.000 – \$5.000 - \$7.000/unidad</p>	<p>Depende de la marca puede variar el precio; estos se pueden comercializar si no son cartuchos recargados</p>
 <p>Carcasas</p>	<p>-</p>	<p>No tienen ningún precio comercial; las ponen en una bolsa para que las recoja la empresa de aseo</p>
 <p>Tarjetas de circuito impreso</p>	<p>TCI computador viejo: \$ 7.000/kg TCI computador nuevo \$ 1.000/kg Mixto: \$ 3.000 – 4.000/kg</p>	<p>Depende del tipo de tarjeta, cambia significativamente el precio</p>
 <p>Bobinas de cobre</p>	<p>\$7.000/kg</p>	<p>A estos se le extraen el cobre para ser comercializado</p>

ITEM	PRECIO	OBSERVACION
 <p>Ventiladores</p>	<p>\$1.500/kg</p>	<p>Se desbaratan y se vende el aluminio</p>
 <p>Carcasa de aluminio</p>	<p>\$1.500/kg</p>	
 <p>Tarjetas de circuito impreso pequeñas y cables</p>	<p>\$7.000/kg</p>	<p>A estos se le extrae el cobre para ser comercializado</p>
 <p>Pieza fundida de aluminio</p>	<p>\$ 3.000 – 4.000/kg</p>	

Anexo B: Visitas

Visita C.C. Monterrey

Lugar: Administración de aseo del Centro Comercial de Monterrey

Fecha: 10 de febrero de 2009

Recolección y almacenamiento: La chatarra electrónica de las tiendas de Centro Comercial Monterrey se almacena en una bodega en el centro comercial. El almacenamiento es hace de una manera incontrolada y sin hacer inventario ni registros. Las tiendas sacan las cosas que ya no necesitan para que el personal de aseo las recoja y lleve a la bodega.

Eliminación de residuos: Los equipos obsoletos se guardan para donarlas a un intermediario. El ayudante del intermediario viene a ver las partes interesantes de los equipos almacenados una vez a la semana con su carro.

La administradora de la bodega exteriorizó que el sistema de eliminación de los residuos no es ideal porque no se sabe que hacer con lo que sobra. El personal del aseo dijo que la chatarra que queda se lleva el carro de Empresas Varias.

El intermediario tiene un contrato con el Centro Comercial de Monterrey. Dejó entregando un certificado de disposición final de C.I. Almaseg.

El ayudante del intermediario comunicó por teléfono que ya no vale la pena ir a Monterrey porque muchos de los CPU ya vienen vacíos. La foto (ver abajo) que se tomó en la bodega de almacenamiento en el Centro Comercial de Monterrey muestra que ya tan solo quedan las carcassas de las CPU. Esto muestra que posiblemente ya se quitan las partes con ganancia antes en las tiendas.

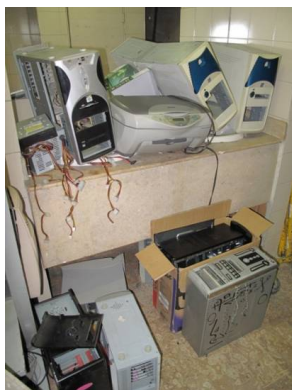


Foto 7: Carcassas de CPU almacenados en la bodega del Centro Comercial Monterrey.

Visita Empresa Privada

Lugar: Empresa privada familiar, Envigado

Fecha: 10 de febrero de 2009

Descripción e historia de la empresa

La empresa lleva a cabo la clasificación por tamaños, el amarrado y almacenamiento de placas de circuito exclusivamente de computadores, para lo cual cuenta con un patio trasero no cubierto y un cuarto dentro de la casa, en los cuales se realiza la organización (juntando placas de tamaños parecidos), el amarrado mediante cordones, el almacenamiento y el empaque selectivo en cajas de cartón para el envío. Todos los procesos se realizan con herramientas manuales.

El negocio empezó en el año 1997/1998 “por una coincidencia de la vida”. Al principio se coleccionaba las tarjetas electrónicas de las plantas telefónicas, que se mandaban para China. Luego el negocio alcanzó mayor volumen y se empezaba con las tarjetas de los computadores, aprovechando los canales de comercialización de C.I. Recycables S.A.

Mencionaron que capacitaron a la gente de las entidades de donde reciben el material durante un período largo; explicando que no botan CPUs obsoletas sino recuperen el material valioso.

Recolección

La empresa recibe el material directamente de los recolectores de basura que vienen a dejar el material directamente en la casa o a través de las cooperativas y chatarrerías; es decir todo el material viene de los informales.

Se reciben placas de circuito de computadores únicamente. Normalmente no se reciben los equipos completos.

Almacenamiento

Las placas se almacenan en un cuarto de unos 8 a 10 m³ que capta hasta 8 toneladas de tarjetas. Se almacenan enteras, amarradas y parcialmente empacadas.

Procesamiento

Las tarjetas electrónicas no cuentan con procesos de clasificación ó limpieza, ya que se compran las partes solas y no se requiere su desensamble. Únicamente los microchips, las

memorias, tarjetas pequeñas y otras piezas pequeñas se empacan sueltas en cajas de cartón para un manejo más fácil.

Comercialización

Todo el material se almacena para su envío a C.I. Recycables S.A. Las tarjetas madres y las piezas pequeñas se venden enteras para su procesamiento en C.I. Recycables S.A. Ellos les pagan por peso (un precio de COP 4.000/kg según otras fuentes).

Su traslado se realiza cuando se obtenga una cantidad de más o menos 8 toneladas que amerite un viaje; este transporte se realiza con los mismos envíos que los de Tubos y Láminas S.A.



Foto 8. Aquí las placas se juntan por tamaños para alcanzar el menor volumen posible. Las placas amarradas (atrás) permiten un manejo más fácil.



Foto 9. Almacenamiento de tarjetas electrónicas en el cuarto de almacenaje que se encuentra dentro del domicilio.



Foto 10. El material se recibe en bultos. Atrás se ven los pocos equipos que se recibieron completos.

Visita Recimed

Lugar: Precooperativa Multiactiva de Recicladores de Medellín – Recimed

Fecha: 26 de marzo de 2009

RECIMED, es una Precooperativa conformada por los recuperadores del Municipio de Medellín, con el objetivo de dignificar el trabajo del reciclaje, ofreciendo servicios y beneficios que mejoren la calidad de vida de los recuperadores asociados y sus familias. La Precooperativa Multiactiva Recimed nace de la iniciativa de la Secretaría del Medio Ambiente de Medellín y con apoyo del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, como entidades promotoras.

Los recuperadores de Recimed recorren calles, recuperando cada día más de 8 toneladas de material, para mejorar la vida de más de 2.500 personas en sus familias.

Durante esta visita se abordaron 2 grupos diferentes de recuperadores asociados a Recimed. En total asistieron 18 personas; durante la reunión se realizaron varias preguntas, de las cuales se hace el siguiente resumen:

Todos los recuperadores a los cuales se abordó, responden que si hacen la recolección de aparatos eléctricos y electrónicos que encuentran durante las rutas que realizan en los diferentes sectores de la ciudad de Medellín. Dentro de los RAEE que mencionan ellos que recogen se encuentran los siguientes:

- Computadores
- Celulares
- Licuadoras
- VHS
- Televisores

Sin embargo de acuerdo al residuo realizan un manejo diferente que se describe a continuación:

Computadores: Este tipo de residuo los encuentran esporádicamente (dicen que si mucho 1 al año) en las bolsas de basura que disponen las personas para que sean recogidas por la empresa de aseo, en este caso Empresas Varias de Medellín; o en algunos casos las mismas personas preguntan al recuperador si les interesa llevárselo; cabe anotar que el recuperador intenta siempre llevarse este tipo de material porque sabe que puede obtener algún beneficio económico; en caso de que el material que le entreguen sea un televisor o algún material muy

pesado, viejo y que no funciona, prefieren no llevárselo porque como ellos dicen “se encartan con él y es mas el peso que tienen que cargar, que el beneficio económico que reciben”.

Básicamente la función que hace el recuperador es llevárselo para su casa y revisar si está bueno, en caso de que funcione tratan de acondicionarlo para que los hijos lo utilicen; si el computador se encuentra dañado, proceden a desensamblarlo ellos mismos, extrayendo las piezas de valor como son: las galletas como ellos les dicen (tarjetas de circuito impreso – TCI), la bobina de cobre y el material metálico que encuentren; estos materiales posteriormente son vendidos en el Bazar de los Puentes y/o en la Minorista (anteriormente los vendían en Guayaquil).

Una vez extraído el material que requieren, el resto, como por ejemplo la carcasa, la ponen en una bolsa y va directamente a la basura, en donde ellos mismos argumentan que la empresa de aseo recoge este material sin revisarlo previamente.

En algunas ocasiones las empresas o personas, preguntan al recuperador si les interesa llevarse un computador y se los entregan directamente a ellos.

De igual manera en el caso de los teclados y el mouse, los venden a los centros de servicio técnico.

Celulares: Los recuperadores argumentan encontrar en repetidas ocasiones (algunos comentan que todos los días recogen al menos un celular) diferentes tipos de celulares con y sin batería; sin embargo el manejo que le dan a estos residuos no pasa de limpiarlos, comprarles una SIM CARD, y quedarse con ellos para uso propio; en otras ocasiones lo que hacen es que los venden en los diferentes centros de servicios de celulares.

Con el resto de materiales, lo que son neveras, televisores, equipos de sonido, VHS, licuadoras, entre otros, los recuperadores comentan que pocas veces encuentran en sus recorridos este tipo de material, en caso de encontrarlos, primero se fijan si funciona, sino los venden a las diferentes chatarrerías ubicadas en el Bazar de los Puentes.

Visita Ecoeficiencia

Lugar: Residuos Ecoeficiencia

Fecha: 27 de marzo de 2009

ECOEFICIENCIA, es una empresa que se encarga de realizar la recolección, manejo y transporte de residuos reciclables y residuos peligrosos.

Dicha empresa presta el servicio de recolección y transporte de RAEE; en este caso los aparatos eléctricos y electrónicos son donados por diferentes personas y empresas como son: Colpapel, Fabricato, Coltabaco, Haceb, entre otras.

La función de la empresa es almacenar este tipo de residuos, hasta completar aproximadamente 3 toneladas y posteriormente enviar dichos residuos a una empresa con sede en Cartagena que se llama C.I. Recycables S.A, quienes se encargan de hacer todo el desensamble de los equipos; finalmente envían un reporte a Ecoeficiencia de las piezas extraídas y el valor pagado correspondiente por peso.

Ecoeficiencia comenta que la gran mayoría de los RAEE que reciben por donación están totalmente desbaratados o por pedazos, es decir, un paso antes de llegar a Ecoeficiencia, las mismas empresas, o personas que donan, extrae las piezas que les sirven para acondicionar otros equipos.

Ecoeficiencia ha investigado sobre otras empresas que presten este tipo de servicios que presta C.I. Recycables S.A, ya que argumentan que son muy demorados en los pagos y cuentan con precios bajos; han considerado exportar estas piezas para su disposición final. La empresa argumenta que es demasiado costoso el envío de este material hasta Cartagena y que no es mucha el beneficio económico que reciben por el material comercializado; sin embargo ellos dicen que realizan esta labora ya que quieren ofrecer un servicio de forma integral para el manejo y disposición final de los residuos sólidos.

Visita Recuperador Laureles

Lugar: Sector de Laureles y La Castellana

Fecha: 30 de marzo de 2009

Durante los recorridos en campo que realizan los recuperadores informales, se cuenta con lugares específicos para la separación de los residuos, una vez hayan finalizado las rutas que ellos realizan; se realizó un acercamiento a recuperadores en campo, haciendo algunas preguntas necesarias como: si recogen algún tipo de material relacionado con RAEE, ¿que hacen con ellos con este material?, ¿con que periodicidad recogen este tipo de material?, ¿cómo y con quien los comercializan?

Se abordaron 2 grupos diferentes ubicados en el sector de Laureles y de la Castellana y las conclusiones fueron las mismas que se obtuvieron con Recimed; si recogen este tipo de material, lo desensamblan en las casas, extraen las piezas que les interesa y las comercializan en el Bazar de los Puentes; de igual manera se les pregunto que si realizaban algún tipo de quema del material para extraer materiales valiosos, a lo que respondieron que si hacen esta actividad, sobre todo para extraer el cobre de diferentes piezas; tratan de hacerlo en un lugar abierto o en el patio de la casa ya que como ellos dicen, “eso echa un humo negro que huele maluco, además que no lo pueden hacer en cualquier parte, ya que tendrían problemas si la policía los ve haciendo esta actividad, el material restante que no les interesa lo ponen en una bolsa y finalmente se lo lleva la empresa de aseo (EEVVM).

Visita Fundación Éxito

Lugar: Almacén Éxito de Envigado - Fundación Éxito

Fecha: 1 de Abril de 2009

Se realizó visita a la cadena de Almacenes Éxito y su vez a la Fundación Éxito. Se visitaron varias dependencias al interior de la empresa, como fueron el área ambiental, de compras y mantenimiento.

Los computadores utilizados por los empleados del área administrativa de Almacenes Éxito y que ya se encuentran obsoletos, son enviados a la Fundación Éxito, ésta se encarga de arreglar los que estén averiados y distribuirlos para ser utilizados por los empleados de la Fundación; en caso de no necesitarlos para uso interno, estos equipos son donados a los diferentes Bancos de Alimentos.

Con respecto a las impresoras, en los Almacenes Éxito se realiza una “Cambiatón”, es decir, cualquier persona puede llevar su impresora ya sea buena o dañada y recibe un bono (raspa y gana) en donde la persona puede ganar o una impresora nueva o un bono redimible de \$ 40.000 pesos para que se compra una impresora nueva.

Con las impresoras que reciben de los clientes en la “Cambiatón”, las van almacenando y a través de la Bolsa de Comercio realizan una subasta. Tanto los computadores como las impresoras que se encuentran totalmente dañados, los comercializan como chatarra a través de la Bolsa de Comercio, la cual es una empresa que se dedica a la comercialización de bienes y activos improductivos por medio de Ruedas de Negocios Virtuales, presénciales y venta directa que utilizan la puja para consolidar la compra-venta.

Los tóner de las impresoras utilizados por los empleados de Almacenes Éxito los entregan a la Fundación, y ésta se los devuelve al proveedor de los mismos, ya este se encarga de acondicionarlos y reutilizarlos.

Existen equipos como UPS, cámaras, radiofrecuencias, equipos de sonido, reguladores, etc., que no los recibe la Fundación; estos son almacenados en el Centro de Distribución y posteriormente son subastados con la Bolsa de Comercio para comercializarlos como chatarra.

En el caso de las baterías y los celulares dañados u obsoletos, son enviados directamente a AVANTEL, ellos se encargan de hacer la disposición final.

Otro dato importante son los equipos que son devueltos por los clientes por daños (TV, hornos, VHS, DVD, etc.); si se encuentra vigente la garantía del equipo estos son devueltos al proveedor, pero sino está cubierto por garantía, ellos se quedan con los equipos y arreglan lo que se haya dañado, posteriormente estos equipos son vendidos como segundas a los mismos empleados de Almacenes Éxito, sin garantía y con precios muy económicos. Estos equipos son

arreglados a través de la contratación de técnicos por la Fundación Éxito, a quienes les pagan \$10.000 pesos por ítem arreglado.

La última venta que hizo la Fundación Éxito a través de la Bolsa de Comercio fue un 95% de impresoras de la retoma Epson, la cantidad de impresoras no se sacó; fueron 4 estibas con chatarra de electrodomésticos y 8 pantallas de TV. La mercancía tenía en la bodega aproximadamente 2 meses.

Visita Plaza Minorista

Lugar: Plaza Minorista José María Villa

Fecha: 4 de Abril de 2009

Se conversó con el dueño de un local en la Minorista que desensambla equipos que le llegan directamente al local y reutiliza las partes que necesita para ensamblar otros equipos los cuales vende de segunda; él comenta que un computador de segunda puede oscilar entre COP 120.000 y 200.000, sin embargo también vende equipos más sofisticados con mayor capacidad que pueden costar hasta COP 700.000. Las piezas que no reutiliza o comercializa las deja como basura (monitores, carcasas) para que se las lleve la empresa de aseo.

La visita a la Minorista buscaba no solo conversar con las personas que comercializan este tipo de residuos, sino también por un contacto que había comentado que todos los sábados a las 3:00 p.m. llegaba un señor a la plaza a comprar las tarjetas electrónicas; efectivamente se logró contactar a este señor quien llega, cuenta con una pesa electrónica, las personas van llegando con costales llenos de tarjetas electrónicas, como se observa en la foto, el les compra a \$3.200/ kg directamente en este punto.

Se pudo conversar con este señor, quien resulto ser el señor de la visita privada mencionada arriba. Este señor tiene en su casa almacenadas diferentes tipos de tarjetas electrónicas las cuales son enviadas a la empresa C.I. Recycables ubicada en la ciudad de Cartagena, para posteriormente ser exportadas a otros países, como por ejemplo Japón.

Visita Banco Popular

Lugar: Hotel Botero Plaza

Fecha: 24 de Abril de 2009

De acuerdo con conversaciones sostenidas un empleado del Banco Popular, se hizo una visita a una subasta realizada por el Banco, en donde dentro de los lotes a subastar se podía encontrar computadores, impresoras, equipos de sonido, entre otros; sin embargo aunque hubo 4 lotes que incluían este tipo de equipos, no hubo ninguna persona interesada en comprar este lote, pues éstos no solo incluyen computadores sino también diferentes tipo de muebles y enseres, como son sillas, escritorios, archivadores, etc.; debido a que no hubo ningún comprador de este tipo de materiales, no fue posible contactar a personas dedicadas a la compra de este tipo de equipos y poder investigar una vez comprados, cual es el proceso a seguir, si los acondiciona para reuso, si los desmonta para venderlos por partes, etc.

Anexo C: Llamadas telefónicas

Llamada telefónica Alcaldía de Medellín

Lugar: Subsecretaría de Tecnología de Información de la Alcaldía de Medellín

Fecha: 27 de marzo de 2009

Se contactó telefónicamente con la subsecretaría de Tecnología de Información, que comentó que los computadores los van rotando de acuerdo a las condiciones y necesidades que se requieran al interior de la Alcaldía, una vez el computador sea obsoleto los envían al centro de acopio del centro del reintegro de la alcaldía; en el momento que tengan una buena cantidad de computadores (lotes) los sacan a subasta pública a través del Banco Popular, en donde hacen una convocatoria por los diferentes periódicos de la ciudad y las personas asisten a la subasta para comprarlos.

De acuerdo a la información suministrada por la Subsecretaría, se contactó el Banco Popular; quienes argumentaron que han realizado varias subastas con computadores, que la mayoría de estos ya llegan prácticamente en carcasas, que antes de ser subastados las mismas entidades o personas que los subastan extraen las piezas de valor para reacondicionar otros equipos. Al mismo tiempo comenta que la mayoría de los clientes se presentan como comerciantes de excedentes industriales, personas que trabajan con chatarrerías o almacenes de segunda. A través de él obtuvimos nombres de algunas personas que han comprado en las subastas del Banco Popular como son:

Comprador 1: Como ya se mencionó, este señor fue uno de los compradores de los lotes que remata el Banco Popular; en conversación telefónica él menciona que son lotes que vienen mezclados, es decir, traen computadores, impresoras, TV, neveras, sillas, camas etc., (un lote puede costar entre 2 y 3 millones de pesos). En el caso de los residuos electrónicos que es lo que nos interesa, básicamente lo que él hace es que revisa todos los equipos para ver en qué condiciones están, posteriormente reacondicionan los que tengan arreglo y los vende como equipos de segunda; un computador reacondicionado puede tener un valor comercial entre \$ 120.000 y \$ 180.000 COP dependiendo de la capacidad que tenga el equipo; en caso de que los computadores u otro tipo de equipos estén totalmente dañados, se desensambla, se extrae el cobre, el aluminio y el resto se vende como chatarra en la minorista o en el Bazar de los Puentes. Entre las cosas que no comercializa porque no tienen ningún valor económico están las carcasas y los monitores; a la fecha él las está almacenando para más adelante ver que puede hacer con ellas.

En el caso de las carcasas, actualmente las está almacenando ya que no tienen ningún valor comercial, pero tampoco sabe qué utilidad darles; también mencionó que en el caso de las carcasas de los monitores, él tiene un lote donde tiene un pequeño vivero, así que estas carcasas las está utilizando como materas para sembrar hierbas aromáticas.

De igual manera está almacenando las tarjetas electrónicas para comercializarlas, pero está esperando tener un lote más grande ya que él argumenta que le cuesta más el transporte para llevarlas al lugar donde las compran, que el mismo precio de las tarjetas.

Él trabaja directamente desde la casa, en este lugar cuenta con espacios para desensamblar y reacondicionar los equipos, en algunas oportunidades contrata personas para que le ayuden a reparar los equipos, pero la mayoría de las veces él mismo hace todo el trabajo. Aunque hasta el momento no sabe qué hacer con las carcasas ni con los monitores, ha considerado partir dichas piezas en pequeños trozos, y como en algún momento le ha tocado realizar adecuaciones al interior de la casa, utilizar estas carcasas picadas y mezclarlas con concreto para construir pisos en su casa; sin embargo aún no sabe si esta actividad si funciona y si no se tiene ningún inconveniente más adelante.

Comprador 2: Básicamente compra lotes en remate, ya sea con el banco popular o con cualquier otro que subaste; las actividades que realiza son las mismas, reacondiciona el computador en el caso de que este funcione y lo vende completo a particulares o en algunos casos vende varios (lote) en la Minorista; cuando ya los equipos están dañados u obsoletos los desensambla y extrae las piezas de cobre, aluminio y chatarra; claro que él argumentó que pocas veces hace esto, la mayoría de los equipos los reacondiciona y los vende completos en la Minorista o a particulares como se mencionó anteriormente; un computador de segunda él lo puede vender, dependiendo de la capacidad del mismo entre \$ 150.000 y \$ 200.000 COP. Él no tiene esta actividad como principal, además de esto comercializa con muebles, propiedades, etc. Es de aclarar que él comenta que de los lotes que compra, casi que el 50% es basura, cosas que ya no puede comercializar porque están muy dañadas. Todo trata de venderlo por kilos ya que no se justifica estar transportando este material para venderlo.

Llamada telefónica Recuperar

Lugar: Cooperativa Recuperar

Fecha: 27 de marzo de 2009

Se contactó telefónicamente a Recuperar quienes indican que la cooperativa no hace ninguna actividad referente al manejo de los RAEE.

Llamada telefónica UdeA

Lugar: Universidad de Antioquia

Fecha: 30 de Marzo de 2009

Telefónicamente se contactó a la Universidad de Antioquia que no hace ningún tipo de comercialización con los equipos de la Universidad que le llegan, solo está haciendo una investigación acerca de los protocolos para la recuperación de metales ferrosos.

Llamada telefónica Corpaúl

Lugar: Corpaúl

Fecha: 6 de Abril de 2009

Se contactó a Corpaúl que anteriormente si recibía residuos electrónicos y los comercializaban directamente en Corpaúl con chatarreros que desensamblaban los equipos para vender algunas partes; sin embargo hace algunos meses ya no comercializan este tipo de material; se quedaron solo comercializando papel, cartón, plástico, vidrio, aceite usado, etc.

Llamada telefónica eCycling

Lugar: eCycling

Fecha: 14 de Abril de 2009

Se contactó a eCycling, una empresa que se encuentra actualmente realizando el montaje de una planta que va a proveer soluciones para la gestión integral de activos electrónicos pos consumo.

Argumentó que efectivamente se encuentra completando el montaje de la planta que se localiza en el municipio de Rionegro junto a la Glorieta del Aeropuerto José María Córdova. Sin embargo los ha retrasado un poco la entrada en operación el tema de los permisos ya que han querido contar primero con la autorización de CORNARE antes de empezar a recibir equipos para mantener un marco de formalidad en la gestión. Aunque no están funcionando en pleno esperan iniciar entrar en funcionamiento por lo menos la primera etapa a finales del mes de abril.