

# Manejo de residuos eléctricos y electrónicos generados en la Fundación de Estudios Superiores Comfanorte - FESC

Analysis of the management of electrical and electronic waste generated at the Comfanorte Higher Education Foundation - FESC

<sup>1</sup>Franggy Yubreidy Rodríguez-Cuellar

<sup>2</sup>Diana Patricia Suarez-Mantilla

<sup>3</sup>Edward Alfredo Gévez-Martínez

<sup>4</sup>Jesús Davis Vargas-Mendoza

<sup>5</sup>Blanca Liliana Velázquez-Carrascal

Recibido: agosto 17 de 2017 Aprobado: diciembre 4 de 2017

## Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo analizar el manejo de los residuos eléctricos y electrónicos generados en la Fundación de estudios Superiores Comfanorte – Fesc. La metodología utilizada fue de tipo exploratoria, descriptiva, los resultados se sometieron a análisis de tipo cuantitativo, se utilizó la entrevista a profundidad y encuesta a la comunidad Fesc. Los resultados permitieron identificar el manejo y disposición final que da a los RAEE generados y proponer estrategias que permitieron un manejo integral de los mismos en la FESC

**Palabras clave:** Aparatos eléctricos, aparatos electrónicos, aprovechamiento, análisis, manejo.

## Abstract

The objective of this paper is to analyze the management of electrical and electronic waste generated in the Comfanorte - Fesc Superior Studies Foundation. The methodology used was exploratory, descriptive, the results were subjected to quantitative analysis, the in-depth interview and the Fesc community survey were used. The results allowed us to identify the management and final disposal of the generated WEEE and to propose strategies that allowed an integral management of the same in the FESC

**Keywords:** Electrical devices, electronic devices, exploitation, analysis, management.

<sup>1</sup>Estudiante de Tecnología en Administración de Redes, Fundación de Estudios Superiores Comfanorte

<sup>2</sup>Estudiante de Tecnología en Administración de Redes, Fundación de Estudios Superiores Comfanorte

<sup>3</sup>Estudiante de Tecnología en Administración de Redes, Fundación de Estudios Superiores Comfanorte

<sup>4</sup>Estudiante de Tecnología en Administración de Redes, Fundación de Estudios Superiores Comfanorte

<sup>5</sup>Estudiante de Tecnología en Administración de Redes, Fundación de Estudios Superiores Comfanorte

<sup>6</sup>Estudiante de Tecnología en Administración de Redes, Fundación de Estudios Superiores Comfanorte

<sup>7</sup>Docente Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, [bl\\_velasquez@fesc.edu.co](mailto:bl_velasquez@fesc.edu.co)

\*Autor de Correspondencia

Correo: [bl\\_velasquez@fesc.edu.co](mailto:bl_velasquez@fesc.edu.co)

## Introducción

Los Residuos Eléctricos y Electrónicos - RAEE se les denomina a un nuevo tipo de desechos urbanos: los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, también, se los suele denominar de manera informal como e-desechos o basura electrónica o en inglés como e-waste o por la sigla WEEE (Waste Electrical Electronic Equipment, s.f). Estos aparatos para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos, que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1.000.

Según Ott (2008) la sigla RAEE hace referencia a aparatos eléctricos y electrónicos cuyos materiales, componentes, consumibles y subconjuntos proceden tanto de usos domésticos como de usos profesionales, a partir del momento en que pasan a ser residuos incluye una amplia gama de aparatos como computadores, equipos electrónicos de consumo, celulares y electrodomésticos que ya no son utilizados por sus usuarios.

Pérez (2015) reseña que los aparatos eléctricos y electrónicos están compuestos de cientos de materiales diferentes, tanto valiosos como potencialmente peligrosos. Oro, plata, paladio y cobre, son algunos de los materiales valiosos que se pueden recuperar de los RAEE; plomo, cadmio, mercurio y arsénico son algunos de los componentes peligrosos que pueden estar presentes en los equipos eléctricos y electrónicos en desuso, lo cual va a depender del tipo de tecnología, país de origen y del fabricante, estos compuestos se pueden liberar al medio ambiente durante el desensamble de los mismos; por ejemplo el plomo uno de los más peligrosos, está presente en la soldadura de muchos equipos, aunque hoy en día en el mercado se ofrecen equipos libres de soldadura de plomo.

Fuentes y Vega (2015) señala que estas características tan particulares de reunir, por ejemplo en un volumen tan pequeño como en el de un teléfono móvil,

Las materiales de alto valor junto con elementos potencialmente peligrosos, son una de las causas de los impactos negativos que se generan al medio ambiente cuando se disponen en rellenos sanitarios, se arrojan a los suelos o cuerpos de agua o se realiza el desensamble inadecuado de estos residuos, ya que en algunos países en vía de desarrollo existe una fuerte lucha por los materiales de alto valor económico, en combinación con un fuerte desconocimiento de lo que se debe manejar de manera adecuada.

Piera (1992) afirma que de los residuos eléctricos y electrónicos que no sabemos reutilizar, puede surgir un gran problema para todas las sociedades ya que la sobrepoblación ha acrecentado mucho los desechos tecnológicos. Todo esto, y sumándole el mal manejo que le damos, provoca contaminación en los lugares donde son desechados y problemas de salud al entrar en contacto con la piel o ser ingeridos por animales y/o seres humanos. Es importante conocer qué complicaciones o daños pueden causar estos desechos tecnológicos a nuestro medio ambiente, ya que cada día se van volviendo nocivos para nuestra salud. Hay que ser conscientes de que los artículos que ya no son útiles hay que saber cómo reciclarlos, cómo disponerlos, para no causar daños a los demás, ya que esto produce un daño a la salud pública. universidades también son generadores de residuos, principalmente sólidos urbanos y de manejo especial en el caso de los laboratorios; por lo que se debe contar con un plan integral de manejo de residuos; en años recientes se han realizado diversos estudios sobre la generación y el reciclaje de residuos en estas instituciones en todo el mundo y en la mayoría, la principal estrategia de reducción consiste en la utilización del papel por ambos lados y la donación de muebles y equipos de cómputo a Instituciones de educación básica, en cuanto al reciclaje de residuos orgánicos, el 75 % de las principales Universidades de Estados Unidos de América recicla los residuos de jardinería y el 45 % los residuos de alimentos a través del composteo; pero no son los únicos residuos que se generan, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que han entrado en desuso se han convertido en una fuente significativa de contaminación debido a sus características peligrosas e inmensas cantidades generadas.

En Colombia en el año 2007 se tenían 3500 toneladas generadas por residuos de aparatos electrónicos acumulados desde el año 1997 y según tendencias de flujo hechas por E-Waste para Colombia se estiman 18000 toneladas para el año 2017 partiendo de la base de dos años de vida útil para un aparato; frente a esta problemática el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018) señala que el Gobierno Nacional en cabeza del MADS formuló y promulgó la Política Nacional de RAEE en el año 2017. Esta Política recoge los principios, objetivos, componentes y acciones que estableció la Ley 1672 de 2013 y considera la situación y dinámicas actuales de los RAEE en Colombia y el resto del mundo. De acuerdo con esta Ley, para la gestión de los RAEE, los sistemas de recolección y gestión son responsabilidad de los Productores (fabricantes e importadores de los AEE) con el apoyo de los comercializadores y la participación de los consumidores. Hasta el momento se han regulado 3 categorías de RAEE bajo sistemas de recolección selectiva:

- Computadores y periféricos (Resolución 1512 de 2010).
- Lámparas/bombillas ahorradoras (Resolución 1511 de 2010).
- Pilas y acumuladores portátiles (Resolución 1297 de 2010).

La Fundación de Estudios Superiores de Comfanorte cuenta con residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, como restos obsoletos de computadoras, teléfonos ip, impresoras, cartuchos de tinta, pantallas, televisores, máquinas de fax y otros aparatos electrónicos, para los cuales se desconoce su disposición final, así como si se da cumplimiento del marco normativo nacional en materia y si se cuenta con el conocimiento respectivo, por ello este trabajo se basó en el análisis los procesos para el manejo de residuos eléctricos y electrónicos generados en la institución.

## Materiales y Metodo

El enfoque de la investigación fue descriptiva de tipo cuantitativo mixto, por cuanto se trabajó desde lo cualitativo y cuantitativo, no experimental, ya que se enfocó en conocer percepciones más no manipular datos. Del mismo modo, el estudio fue de tipo transversal o transaccional, ya que permitió describir variables.

El tipo de investigación de corte exploratoria, porque por primera vez se tuvo contacto con el fenómeno a estudiar y fue necesario reunir información para la comprensión del problema de investigación. Se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos: entrevistas a profundidad y encuesta a la comunidad Fesc.

En la figura 1, 2 y 3, se observa la población en general de la Fundación de Estudios Superiores Fesc. El método de muestreo utilizado es el probabilístico.

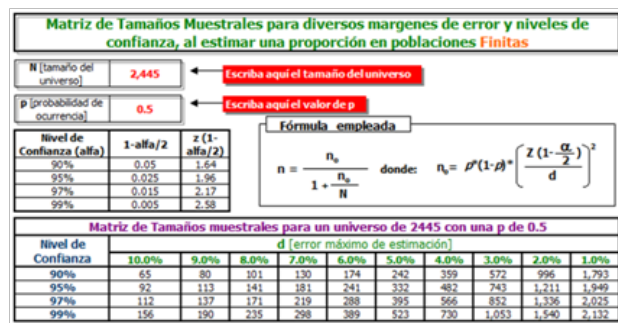


Figura 1 Tamaño muestral estudiantes

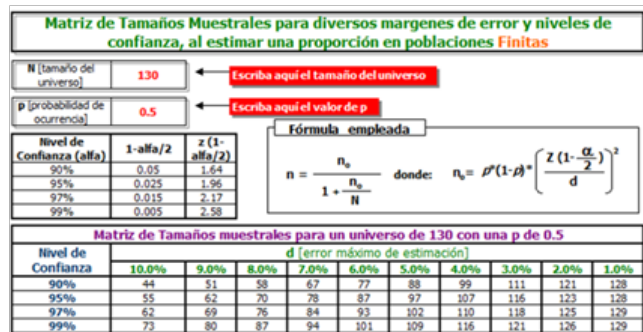


Figura 2 Tamaño muestral docentes

**Matriz de Tamaños Muestrales para diversos márgenes de error y niveles de confianza, al estimar una proporción en poblaciones Finitas**

N [tamaño del universo]	75	← Escriba aquí el tamaño del universo
p [probabilidad de ocurrencia]	0.5	← Escriba aquí el valor de p

**Fórmula empleada**

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad \text{donde: } n_0 = p(1-p) \cdot \left( \frac{z(1-\frac{\alpha}{2})}{d} \right)^2$$

Nivel de Confianza (alfa)	1- $\alpha/2$	z (1- $\alpha/2$ )
90%	0.05	1.64
95%	0.025	1.96
97%	0.015	2.17
99%	0.005	2.58

**Matriz de Tamaños muestrales para un universo de 75 con una p de 0.5**

Nivel de Confianza	d [error máximo de estimación]									
	10.0%	9.0%	8.0%	7.0%	6.0%	5.0%	4.0%	3.0%	2.0%	1.0%
90%	35	39	44	48	54	59	64	68	72	74
95%	42	46	50	54	59	63	67	70	73	74
97%	46	49	53	57	61	65	68	71	73	75
99%	52	55	58	61	65	67	70	72	74	75

Figura 3 Tamaño muestral administrativos

## Resultados y Discusión

### Situación de métodos de manejo, almacenamiento y disposición final

El análisis se definió desde el diagnóstico situacional y los hallazgos logrados, en el trabajo de investigación realizado por los estudiantes del programa de Tecnología de Administración de Redes (análisis del manejo de los residuos eléctricos y electrónicos generados en la FESC) siendo relacionados con los objetivos de la política pública de gestión de RAEE de la República de Colombia, apoyados en uno de los objetivos institucionales de la FESC que consiste en promover la preservación de un medio ambiente sano y fomentar la educación y cultura ecológica por lo anterior se plantea un manual de procesos que permita el manejo integral de RAEE definidos en los decretos 4741 de 2005, 284 del 2018 y el que reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005).

La evaluación y valoración de los parámetros analizados se definen a continuación:

- 0: No se existe
- 1: Se identificaron actividades aisladas
- 2: Se identificaron procesos de correspondencia, articulación, integración.
- 3: Se definieron procesos de respuesta acorde a los parámetros evaluados

En la tabla 1 se puede observar el Análisis de cumplimiento de los métodos de manejo, almacenamiento y disposición final integral de los RAEE.

Tabla 1

Análisis de cumplimiento de los métodos de manejo, almacenamiento y disposición final integral

Características de manejo	Laboratorios	Salones	Oficinas administrativas	Depósitos RAEE
Rotulado y etiquetado	0	0	0	0
Movilización interna	0	1	1	1
Almacenamiento, Aprovechamiento y/o valorización	2	2	2	2
Disposición final	1	1	1	1

En la tabla 2 se puede observar el Análisis de cumplimiento Ley 1672 de 2013, política pública de gestión integral de RAEE.

Tabla 2

Análisis de cumplimiento Ley 1672 de 2013, política pública de gestión integral de RAEE

Características de manejo	Laboratorios	Salones	Oficinas administrativas	Depósitos RAEE
Mínimizar la producción de RAEE	0	0	0	0
Mínimizar riesgos a la salud humana	0	0	0	0
Incentivar el aprovechamiento	2	2	2	2
Promover la integración y participación	0	1	0	0

En la tabla 3 se pueden observar los objetivos institucionales de la FESC frente a la preservación de un medio ambiente, sano y el fomento de la educación y cultura ecológica.

Tabla 3

Objetivo institucional de la FESC (Promover la preservación de un medio ambiente sano y fomentar la educación y cultura ecológica)

Características de manejo	Laboratorios	Salones	Oficinas administrativas	Depósitos RAEE
Responsabilidad social	0	0	0	0
Cultura ambiental	1	1	1	0
Sustentabilidad ambiental	1	1	1	0
Planeación	0	0	0	0
Participación	0	0	0	0
Calidad y mejoramiento continuo	1	1	1	0

En la tabla 4 se puede observar el análisis de procesos de manejo integral de RAEE

**Tabla 4**

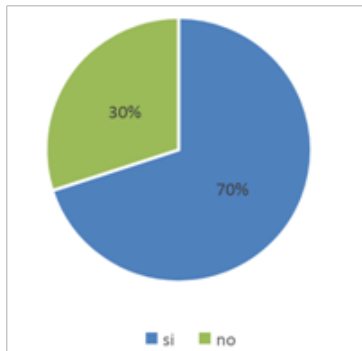
Análisis de procesos de manejo integral de RAEE

Características de manejo	Laboratorios	Salones	Oficinas administrativas	Depósitos RAEE
Prevención	0	0	0	0
Reducción	1	1	1	1
Separación en la fuente	1	1	2	1
Almacenamiento	1	1	1	1
Transporte	0	0	0	0
Aprovechamiento y/o valorización	2	1	2	0
Tratamiento y/o disposición final	1	1	1	2

En el análisis se identifica que son pocos los procesos que se encuentran articulados y además os que se realizan están como actividades aisladas, es de prestarle atención inmediata a definir los parámetros para el protocolo de manejo de los RAEE.

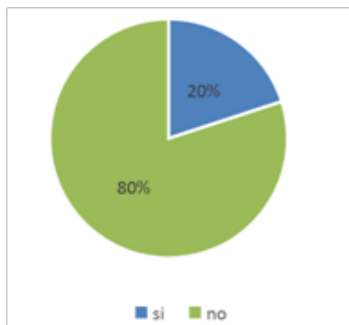
**Análisis de la encuesta que se realizaron a los docentes**

En la figura 4 se observa que el 70% de los docentes encuestados no tiene conocimiento de RAEE.



**Figura 4** ¿Sabe que son los RAEE ?

En la figura 5, se observa que el 80% de los docentes desconocen Leyes, y lineamientos para el manejo (transporte y disposición) de este tipo de residuos.



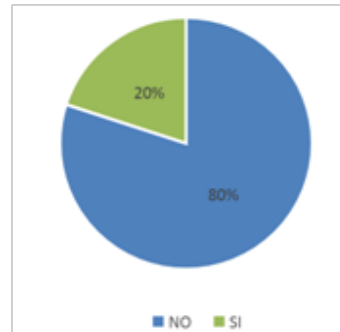
**Figura 5** ¿Conoce si existe alguna Ley en Colombia que dé lineamientos para el manejo (transporte, tratamiento y disposición) de este tipo de residuos?

En la figura 6, se puede observar que el 55% de los docentes, señalan que consideran los RAEE desechos peligrosos, el 18% desechos sólidos, el 18% desechos inorgánicos y el 9% son desechos orgánicos.



**Figura 6.** Los RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) qué clase de desechos crees que son?

En la figura 7 se puede observar que el 80% de los docentes, no conoce qué compuestos o sustancias contienen los equipos electrónicos.



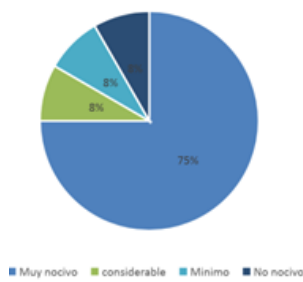
**Figura 7** ¿Conoce algunos de los compuestos o sustancias que contiene los equipos electrónicos?

En la figura 8 se puede observar que el 40% de los docentes, conoce sobre campañas o algún tipo de publicidad sobre el reciclaje de aparatos eléctricos, el 40% ha escuchado sobre algo, y el 40% no conoce.



**Figura 8** ¿Conoce o ha escuchado de campañas, programas o algún tipo de publicidad sobre el reciclaje de aparatos eléctricos?

En la figura 9 se puede observar que el 75% de los docentes cree que es muy nocivo, el 9% considerablemente nocivo, el 8% mínimamente nocivo y el 8% cree que no es nocivo.



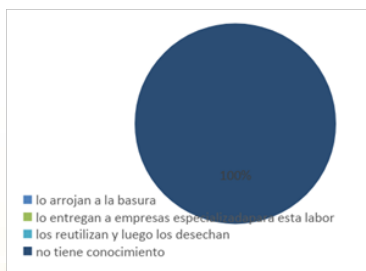
**Figura 9** ¿Qué tan nocivo cree que es el inadecuado manejo de residuos eléctricos para el medio ambiente y la salud?

En la figura 10 se puede observar que el 30% de los docentes creen que los responsables del manejo de los residuos RAEE son los usuarios, el 30% los fabricantes, el 30% empresas de reciclaje y el 10% la alcaldía local.



**Figura 10.** ¿Quiénes cree que deben de ser los responsables del manejo de los de los residuos RAEE?

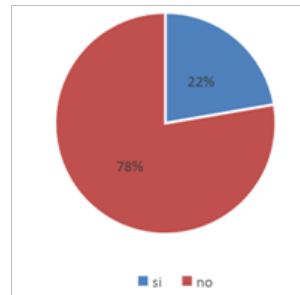
En la figura 11 se puede observar que el 100% de los docentes no tienen conocimiento de que se hace con la disposición de los RAEE.



**Figura 11** ¿Sabe de qué manera la institución hace disposición de los REAA?

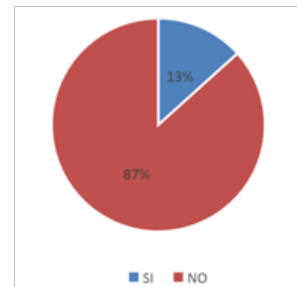
### Análisis de las encuestas realizadas a estudiantes

En la figura 12 se observa que el 78% de los estudiantes, no tiene conocimiento de los RAEE.



**Figura 12** ¿Sabe que son los RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos)?

En la figura 13 se puede observar que un 87% de los estudiantes no tienen conocimiento de Leyes o lineamientos para el manejo (transporte, tratamiento y disposición) de este tipo de residuos.



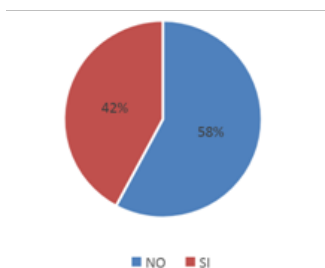
**Figura 13** ¿Conoce si existe alguna ley en Colombia que de lineamientos para el manejo (transporte, tratamiento y disposición) de este tipo de residuos?

En la figura 14 se puede observar que un 57% de los estudiantes creen que los desechos son peligrosos, un 19% creen que son desechos tóxicos, un 16% creen que son inorgánicos y un 8% que son desechos orgánicos.



**Figura 14.** Los RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) ¿Qué clase de desechos crees que son?

En la figura 15 se puede observar que un 58% de los estudiantes desconoce alguno de los compuestos o sustancias que contienen los equipos electrónicos.



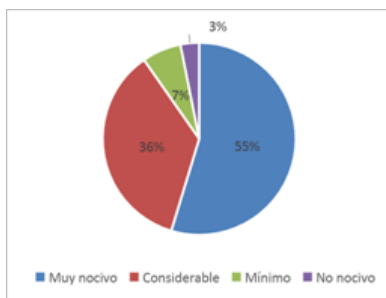
**Figura 15** ¿Conoce algunos de los compuestos o sustancias que contiene los equipos electrónicos?

En la figura 16 se puede observar que el 48% de estudiantes, no conoce ni ha escuchado de campañas, o programas o algún tipo de publicidad sobre reciclaje de aparatos, el 34% ha escuchado algo y el 18% sí sabe sobre campañas.



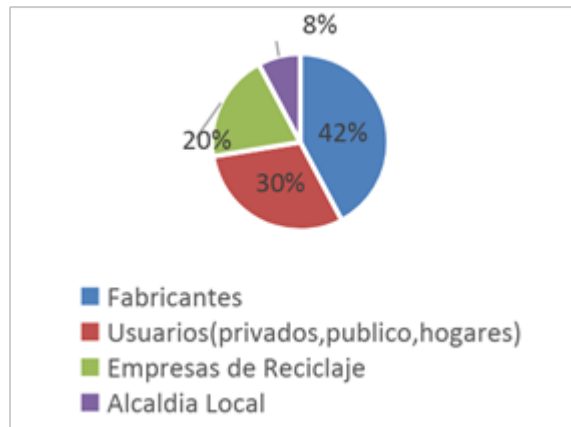
**Figura 16** Conoce o ha escuchado de campañas, programas o algún tipo de publicidad sobre el reciclaje de aparatos

En la figura 17 se puede observar que un 55% de los estudiantes, creen que es muy nocivo, el 36% cree que es considerablemente nocivo, el 6% cree que es mínimo y el 3% cree que no es nocivo.



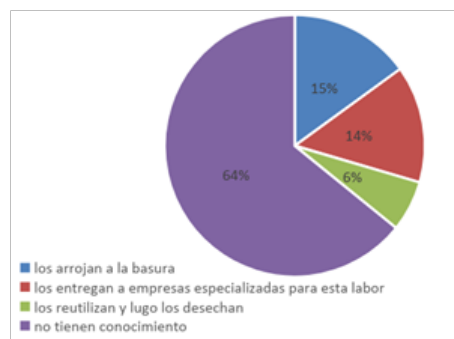
**Figura 17** ¿Qué tan nocivo cree que es el inadecuado manejo de residuos eléctricos para el medio ambiente y la salud?

En la figura 18 se puede observar que un 42% de los estudiantes cree que los responsables del manejo de los residuos de RAEE son los fabricantes, el 30% cree que son los usuarios, el 20% las empresas y un 8% la alcaldía local.



**Figura 18** ¿Quiénes cree que deben de ser los responsables del manejo de los residuos RAEE?

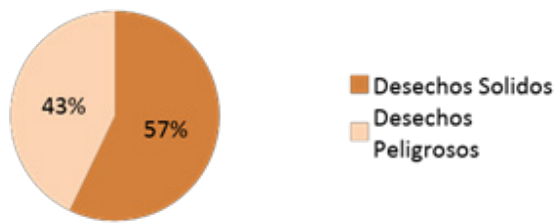
En la figura 19 se puede observar que un 15% cree que los arrojan a la basura, el 15% creen que los entregan a empresas especializadas con la labor, el 6% creen que los reutilizan y luego los arrojan a la basura y el 64% de ellos no tienen conocimiento de su destino final.



**Figura 19** ¿sabe de qué manera la institución hace disposición de los RAEE?

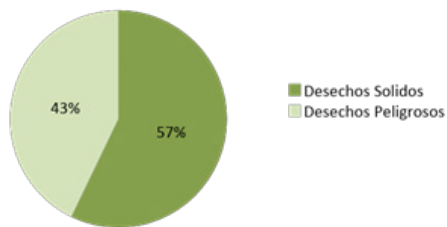
### Análisis de las encuestas realizadas a los administrativos

En la figura 20 se puede observar que un 57% de los administrativos conocen que son RAEE son desechos sólidos y un 43% cree que son desechos peligrosos.



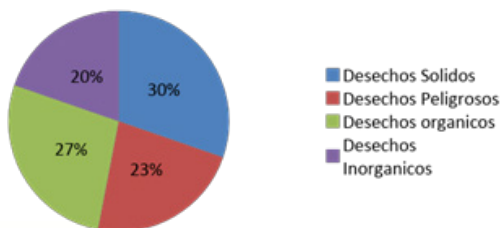
**Figura 20** ¿Saque que son los RAEEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos)?

En la figura 21 se puede observar que el 57% de los administrativos desconocen Leyes o lineamientos para el manejo (transporte, tratamiento y disposición) de este tipo de residuos.



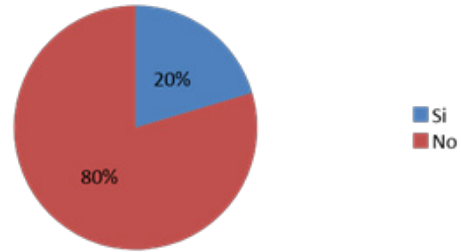
**Figura 21** ¿Conoce si existe una ley en Colombia que de lineamiento para el manejo (Transporte, tratamiento y disposición) de este tipo de residuos?

En la figura 22 se puede observar que el 30% de los administrativos, creen que son desechos sólidos, un 23% creen que son desechos peligrosos, un 27% creen que son desechos orgánicos y el 20% creen que son desechos inorgánicos.



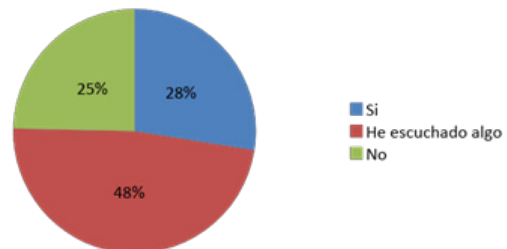
**Figura 22** ¿Conoce si existe una ley en Colombia que de lineamiento para el manejo (Transporte, tratamiento y disposición) de este tipo de residuos?

En la figura 23 se puede observar que el 80% de los administrativos, no conocen los compuestos o sustancias que contienen los aparatos eléctricos y electrónicos.



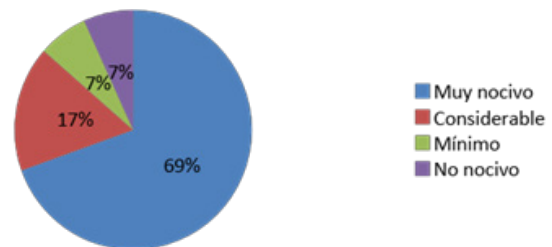
**Figura 23** ¿Conoce algunos de los compuestos o sustancias que contiene los equipos electrónicos?

En la figura 24 se puede observar que un 27% de los administrativos, conoce programas o algún tipo de publicidad sobre el reciclaje de los aparatos electrónicos, el 48% ha escuchado algo y el 25% desconoce.



**Figura 24** ¿Conoce o ha escuchado de campañas, programas o algún tipo de publicidad sobre el reciclaje de aparatos electrónicos?

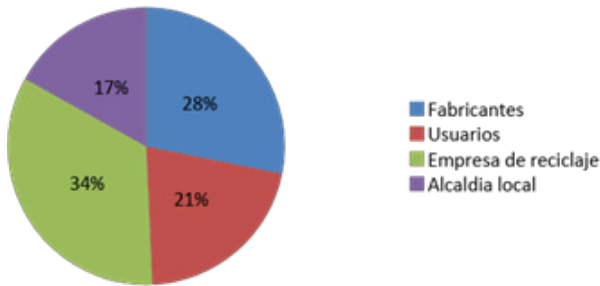
En la figura 25 se puede observar que un 69% de los administrativos, cree que es muy nocivo para el medio ambiente y la salud, el 17% cree que es considerablemente nocivo, el 7% cree que es mínimamente nocivo, y el 7% cree que no es nocivo.



**Figura 25** ¿Qué tan nocivo crees que es el inadecuado manejo de residuos electrónicos para el ambiente y su salud?

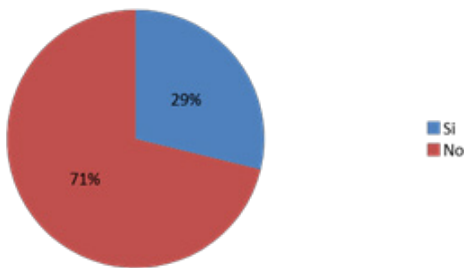
En la figura 26 se observa que un 28% de los administrativos, cree que los responsables del manejo de los residuos de RAEE son los fabricantes, el 21% cree que son los usuarios, el 34% las empresas y un 14% la Alcaldía Local.





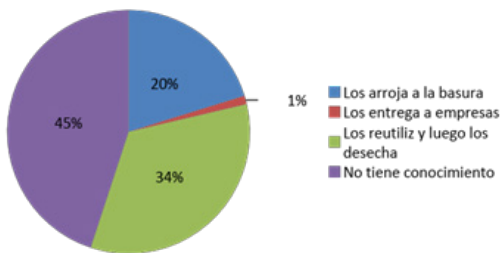
**Figura 26** ¿Quiénes cree que deben ser los responsables del manejo de los residuos electrónicos?

En la figura 27 se puede observar que un 71% de los administrativos, desconoce que la oficina de infraestructura no tiene algún contacto con empresas que trabajan con residuos eléctricos y electrónicos y el 21% si tiene conocimiento.



**Figura 27** ¿Sabe si la oficina de infraestructura conoce o tiene algún contacto con empresas que trabajen con residuos eléctricos y electrónicos?

En la figura 28 se puede observar que un 20% de los administrativos, cree que los residuos son arrojados a la basura, el 1% creen que son entregados a empresas especializadas con la labor, el 34% creen que son reutilizados y luego son arrojados a la basura y el 45% de ellos no tienen conocimiento de su destino final.



**Figura 28** ¿Sabe de qué manera la institución hace disposición de los RAEE?

Como resultado del diagnóstico del manejo y disposición, que actualmente se realiza a los Residuos de Aparatos Eléctrico y Electrónicos – RAE en la Fundación de Estudios Superiores Comfanorte (FESC), se evidencia la necesidad de implementar una Gestión adecuada de estos residuos, para de esta manera establecer un manejo integral que permita la identificación, separación, recolección, transporte interno, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados en la entidad. Así como la información obtenida en la indagación acerca de las empresas encargada de la recolección y disposición final de los RAEE, se plantea la siguiente alternativa de manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a implementar en las entidades en estudio del presente trabajo.

## Conclusiones

En la Fundación de Estudios Superiores Comfanorte – FESC, los residuos eléctricos y electrónicos son desechados en un cuarto exclusivamente para los aparatos eléctricos y electrónicos, los computadores son reutilizados para hacer útil de las piezas, después que no lo utilizan lo regalan o lo votan. Actualmente la universidad Fesc, no cuenta con puntos de restauración.

Los procedimientos y procesos propuestos buscan una gestión integral por las actividades relacionadas con el manejo, separación, puntos de acopio, transporte, y almacenamientos temporal. Con el fin de seleccionar una adecuada propuesta que sea acorde y cumpla con los requisitos legales.

Cuando se toma una decisión adecuada sobre el manejo y disposición final de RAEE por parte de cada una de las entidades en estudio, estas deben de enfocarse en los procesos de reacondicionamiento, reparación, y reusó de lo encontrado con el fin de tener un manejo controlado de los RAEE.

Por esto se hace necesario evaluar el diseño y control en lo relacionado al procedimiento de dar de baja los RAEE, llevando una base de datos confiable; así mismo aplicar una clasificación y un pesaje a los RAEE que entran a las bodegas de la Fundación de Estudios Superiores Comfanorte – FESC, encargándose de estos personal capacitado, y cumpliendo las propuesta de mejora continua. Adecuando infraestructuras acordes a estas necesidades, utilizando tecnología, y llevando un control de los RAEE que se generan; por tanto mantener actualizada la información sobre la caracterización, clase y tipos de residuos generados en la Fundación con el fin de garantizar la gestión correcta a la hora de tratar los RAEE; manteniendo medidas o avisos de prevención para el manejo de los RAEE.

Según lo expuesto en el análisis del manejo de los residuos eléctricos y electrónicos generados en la FESC, la situación actual muestra que existe la necesidad de un manual para el adecuado manejo de los RAEE que permite que la institución cumpla con los decretos 4741 de 2005 y 284 del 2018.

#### Referencias

Diario Oficial 42.688, EL ABEDUL. (s.f.). Recuperado de: [http://ambientebogota.gov.co/documents/24732/3901795/Ley\\_253.pdf](http://ambientebogota.gov.co/documents/24732/3901795/Ley_253.pdf)

Diario Oficial de la Unión Europea. (4 de julio de 2012). Recuperado de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0038:0071:ES:PDF>

Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE), 2002/96/CE.

Fuentes, D. & Vega, O. (2015) Sistema de información para el apoyo de la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la Universidad de Cartagena. (Tesis de Pregrado). Cartagena, Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2010). Lineamientos técnicos para el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Bogotá: autor. Recuperado de: [http://www.residuoselectronicos.net/wp-content/uploads/2012/03/Guia\\_RAEE\\_MADS\\_2011-reducida.pdf](http://www.residuoselectronicos.net/wp-content/uploads/2012/03/Guia_RAEE_MADS_2011-reducida.pdf)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana. Gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Colombia, Gobierno en línea. Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/gestion-integral-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos-raee>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Política Nacional de Producción y Consumo. Hacia una cultura de consumo sostenible y transformación productiva. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/documentos/>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (5 de agosto de 2010). Resolución 1511. Bogotá, Colombia. Recuperado de: [https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/250-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-16#resoluciónnormativa/ambiente/politica/polit\\_nal\\_produccion\\_consumo\\_sostenible.pdf](https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/250-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-16#resoluciónnormativa/ambiente/politica/polit_nal_produccion_consumo_sostenible.pdf).

Ott, D. (2008). Gestión de residuos electrónicos en Colombia - Diagnóstico de computadores y teléfonos celulares. EMPA. Recuperado de: [http://www.residuoselectronicos.net/archivos/lineas\\_base/LINEA\\_BASE\\_COLOMBIA\\_OTT.pdf](http://www.residuoselectronicos.net/archivos/lineas_base/LINEA_BASE_COLOMBIA_OTT.pdf).

Pérez, J. F. (04 de ENERO de 2015). Revista Luna Azul. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/3217/321733015014.pdf>

Piera, D. (1992). Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe. UNESCO. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001900/190020s.pdf>.

Residuos Electrónicos en América Latina y el Caribe SUR/IDRC. Ediciones, SUR. Santiago de Chile

Steubing, B. (2007) "E-waste Generation in Chile. Situation analysis and an estimation of actual and future computer waste quantities using material flow analysis". Santiago de Chile, julio de 2007. Recuperado de: <http://www.residuoselectronicos.net>.