



## **Propuesta para la gestión de residuos electrónicos en la zona central del área urbana de Montería**

### **Proposal for the management of electronic waste in the central zone of the urban area of Monteria**

María José Conde Noble  
Ingeniera sanitario y ambiental  
Universidad Pontificia Bolivariana  
Condemajo@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-2452-7184>  
Colombia

#### **Resumen**

La producción de aparatos electrónicos constituye uno de los sectores de mayor crecimiento en la industria manufacturera; paralelamente, la innovación tecnológica y la globalización de los mercados contribuyen a un proceso vertiginoso de sustitución de estos productos que generan anualmente toneladas de residuos electrónicos (Roman Moguel, 2007). En el presente documento se muestran los resultados de un proceso de investigación, que incluyó la revisión de la situación actual de los residuos generados a partir de aparatos eléctricos y electrónicos en locales comerciales dedicados a la venta y reparación de estos en la ciudad de Montería, departamento de Córdoba (Colombia). Se empleó la aplicación de encuestas en los locales comerciales para analizar y tabular la información obtenida, se hizo recopilación de información secundaria sobre la caracterización de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y a partir de eso se formularon las posibles estrategias para la adecuada recolección y disposición de los residuos.

**Palabras clave:** aparatos electrónicos, caracterización, recolección, disposición final.

#### **ABSTRACT**

The production of electronic equipment is one of the fastest growing sectors in the manufacturing industry; At the same time, technological innovation and the globalization of markets are contributing to a rapid process of replacing these products, which generate tons of electronic waste each year (Roman Moguel, 2007). This document shows the results of a research process, which included a review of the actual situation of waste generated from electrical and electronic equipment in commercial premises dedicated to the sale and repair of such equipment in the city of Montería, department of Córdoba (Colombia). The application of surveys in commercial premises was used to analyze and tabulate the information obtained, Secondary information on the characterization of waste electrical and electronic equipment was collected and possible strategies for the proper collection and disposal of waste were formulated.

**Keys words:** electronic devices, characterization, collection, final disposal.

*Recibido:* 10/06/2021

*Revisado:* 20/07/2021

*Aprobado:* 23/08/2021



Los artículos de Environment & Technology se comparten  
con Licencia Creative Commons: CC BY-NC-ND

## Introducción

En el mundo se ha venido evidenciando un crecimiento de los residuos de aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), como consecuencia del continuo avance tecnológico. Gracias a este avance, y a que la mayoría de los precios de los equipos son asequibles, hacen que el consumidor contribuya a la compra de estos productos ocasionando la alta generación de los residuos de estos aparatos eléctricos y electrónicos. El crecimiento se debe a factores como la introducción de nuevos métodos de venta que presentan las tiendas de distribución, lo cual conlleva a que los consumidores quieran cambiar sus aparatos electrónicos y eléctricos y los que ya existen desecharlos o desplazarlo a otro lugar del hogar o sitio de trabajo.

Existen varias clasificaciones de la RAEE, en el 2002 la Unión Europea hizo una división en diez categorías, entre los que se incluyen; grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, equipos informáticos y de telecomunicaciones, equipamiento de consumo, equipo de iluminación, herramientas eléctricas y electrónicas, juguetes, ocio y equipamiento deportivo, dispositivos médicos, instrumentos de vigilancia y control, dispensadores automáticos. Igualmente se cuenta con; la clasificación según código de colores que consta de: línea blanca, línea marrón y línea gris; estos colores surgieron de los colores que tienen los aparatos que pertenecen a línea correspondiente, por ejemplos en la línea blanca se encuentran las neveras y lavadoras, en la línea marrón se encuentran los equipos de consumo de audio y video como lo son los televisores, equipos de sonidos; y en la línea gris se encuentran los equipos de oficina como computadores, celulares, entre otros; sin embargo, de acuerdo con el diseño de los productos no se pueden clasificar por su color (Rodríguez, Gonzalez , Reyes, & Torres, 2013).

En Colombia en la generación de RAEE para el año 2014 se calcularon 252.000 toneladas que equivalen a 5,3 kg por habitante. El gobierno nacional estableció en el 2017 la política nacional de RAEE que recoge los principios, objetivos, componentes y acciones que estableció la ley 1672 del 2013. Esta política desarrolló 4 estrategias con un plazo de 15 años, las cuales buscan sensibilizar, educar, desarrollar y transferir la tecnología para el aprovechamiento de los residuos electrónicos y eléctricos, conformar esquemas de trabajo en el sector privado y plantear alianzas público-privadas para promover la gestión de la RAEE (Ministerio de Ambiente, 2017).

Si la gestión de los residuos electrónicos y eléctricos no se hace adecuadamente tiene un gran impacto en la salud humana y el ambiente ya que estos contienen metales pesados, contaminantes orgánicos persistentes y otras sustancias peligrosas. La ciudad de Montería no es ajena a esto, en 2012 se realizó una importante investigación sobre el impacto medioambiental de los desechos electrónicos en el sector salud privado de la ciudad, el cual mostró que el 89% de las empresas privadas del sector salud de la ciudad de Montería presentan falencias con respecto al tema de manejo de los desechos electrónicos, en su mayoría aunque se tiene algún grado de conocimiento de los perjuicios que causan los componentes de estos dispositivos al medio ambiente, no se preocupan por tener las estrategias necesarias para contribuir al mejoramiento de este tema que es algo que se está evidenciando cada día más en el entorno. (Gonzalez , Sanchez Mora, Luna Benitez, Negrete, & Jiménez Gómez, 2012)

El propósito principal de este trabajo es formular una propuesta para la gestión de residuos electrónicos en la zona centro área urbana de la ciudad de Montería (Córdoba), teniendo en cuenta la normatividad vigente.

Partiendo desde lo metodológico, el proyecto se desarrolla en diferentes fases; en primer lugar, está la fase de identificación de fuentes generadoras; como segunda fase se realizó la recopilación de información secundaria, tomando como referencia estudios similares que se han desarrollado a nivel mundial, y como tercera fase se formularon las estrategias para la adecuada gestión de los residuos eléctricos y electrónicos



## Metodología

Para el desarrollo de la investigación fueron definidas tres fases que permitieron la implementación eficiente para la misma. Donde el componente metodológico tiene un enfoque de investigación mixto, una tipología de estudio descriptiva y diferentes métodos de estudio deductivo, inductivo, análisis y síntesis.

La primera fase del proyecto abarca la identificación de las fuentes generadoras; en la segunda fase se realizó una revisión bibliográfica de estudios similares con el fin de cuantificar la generación de residuos, y finalmente en la fase final se formulan las estrategias para la adecuada gestión de los residuos.

### **Fase 1. Identificación de fuentes generadoras.**

En esta fase se realizaron las siguientes actividades.

- ✓ Revisión de la base de datos suministrada por la cámara de comercio de la ciudad de Montería, donde se seleccionó la muestra objeto de estudio teniendo en cuenta los locales que se encuentran registrado ante cámara de comercio que se dedicas a esta actividad ubicados en la zona centro de la ciudad de Montería.
- ✓ Diseño y validación del cuestionario.
- ✓ Aplicación de encuestas a las empresas vendedoras de productos eléctricos y electrónicos.
- ✓ Análisis estadístico de los datos obtenidos con la aplicación del cuestionario.

### **Fase 2. Cuantificación de generación de residuos.**

- ✓ Revisión de estudios e investigaciones donde se realizó cuantificación y caracterización de RAEEs y así obtener datos de referencia para la construcción de la línea base.
- ✓ Organización y análisis de la información recopilada.

### **Fase 3. Estrategias para la adecuada gestión de los residuos.**

En esta fase se plantearon las estrategias de mejoramiento, partiendo de la línea base referente al manejo y disposición de los RAEE'S, mediante el análisis de las fuentes generadoras, manejo y disposición teniendo en cuenta el marco legal vigente del país.

Se plantean las siguientes estrategias:

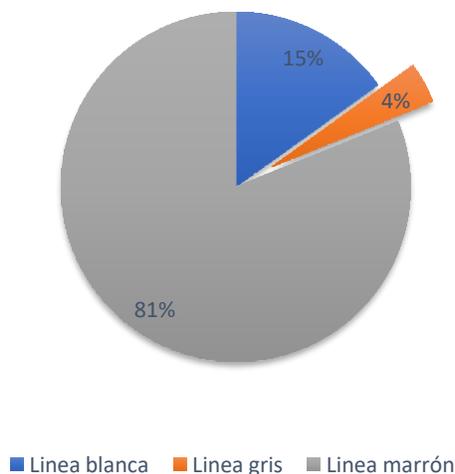
- ✓ Definición de componentes de la estrategia.

- ✓ Formular las metas y objetivos o posibles estrategias para la adecuada gestión de los RAEE'S.
- ✓ Definir un informe donde se contemple las respectivas propuestas o alternativas para el manejo de los RAEE'S.

## Resultados y discusión

### Identificación de fuentes generadoras de residuos electrónicos.

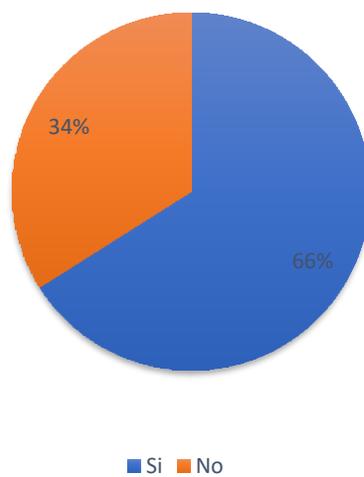
Según su distribución se puede observar que el 4% de los locales corresponde a la comercialización de la línea gris que hace mención a los equipos de sonido, televisores y equipos de video, el 15% representa a la línea blanca que incluye los electrodomésticos que se utilizan para la cocina, el lavado, la refrigeración y ventilación y el 81% de los locales comerciales constituye la línea marrón que comprende una parte de la electrónica de consumo que abarca todos los equipos informáticos y de telecomunicaciones utilizados regularmente para el entretenimiento, las comunicaciones y la oficina. (Figura 1).



**Figura 1.** Tipo de producto que comercializan los locales. Fuente: María Conde, 2020.

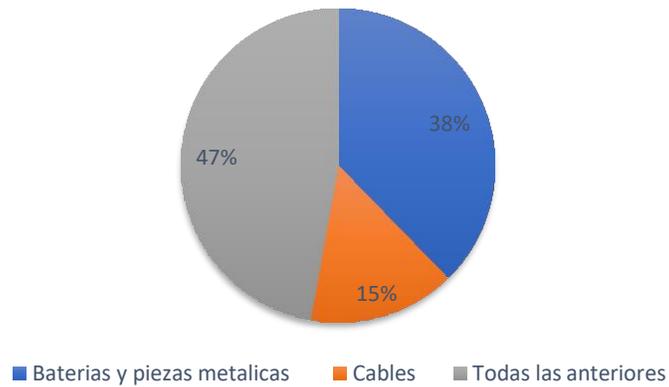
El término basura electrónica o RAEE es aún un poco desconocido por las personas que trabajan en los locales comerciales (Figura 2), debido a que el 34% de las personas respondieron que no tienen conocimiento sobre este término y el 66% afirman tener

conocimiento sobre el término, al momento de preguntarles como lo definirían dan una respuesta concreta sobre la definición del término. En los locales comerciales donde las personas si tienen conocimientos sobre este termino el manejo que le dan a los RAEEs generados es el adecuado debido a que realizan un mejor aprovechamiento; al no identificar claramente el termino, incide en que no se clasifiquen de manera adecuada los residuos y no se reincorporen a un nuevo ciclo productivo, lo que va a generar más “basura electrónica”.



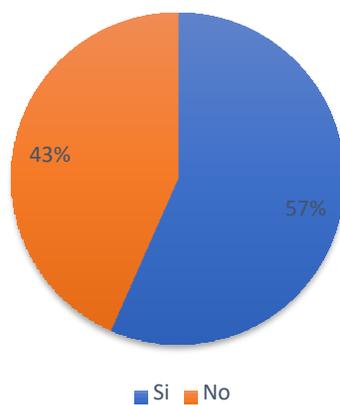
**Figura 2.** Conoce el termino basura electrónica o RAEE. Fuente: María Conde,2020.

Acorde a lo identificado por los generadores de residuos, el 47% indica que las baterías, piezas metálicas y cables son los desechos más comunes, el 38% solo genera batería y piezas metálicas y el 15% genera cables (Figura 3). Las baterías desechadas de forma incorrecta, con el resto de los residuos, provocan un fuerte impacto ambiental y puede causar daños a la salud, estos residuos pueden alcanzar una temperatura de hasta 70° C, sufren un proceso corrosivo que ocasiona derrame de sus componentes interno, que al integrarse con el suelo o agua, contaminan el habitat volviéndolo tóxico. (Comunicación de sustentabilidad y RSE, 2013) El manejo que se le deben dar a las baterías es no exponerlas al sol, agua, calor, debido ya que de esta manera se ocasionan reacciones químicas con las sustancias que contiene, no mezclar diferentes tipos de baterías usadas y no quemarlas porque al realizarlo se emiten contaminantes peligrosos al aire.



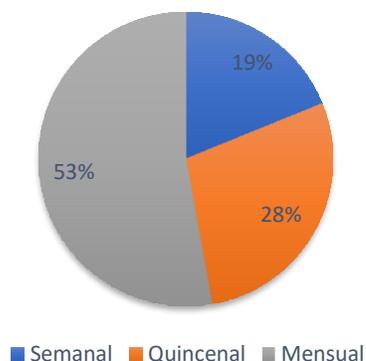
**Figura 3.** Clase de RAEE generados. Fuente: María Conde, 2020.

En cuanto a la fase de recolección de residuos electrónicos y RAEE por parte de los generadores, se obtuvo que el 57% de los encuestados realizan esta recolección en sus almacenes y un 43% no la realizan; teniendo así que más de la mitad si realizan esta actividad (Figura 4). El sistema de recolección de los residuos se da luego de que se realiza el almacenamiento en los locales comerciales, los encargados de recolección y transporte en la mayoría se los locales se los entregan a recicladores, otro porcentaje lo realiza con la empresa EcoFuego como gestora de residuos especiales y peligrosos, y algunos los disponen para que el camión recolector de residuos ordinarios, perteneciente a la empresa de aseo público, los recoja, siendo esto último una mala disposición.



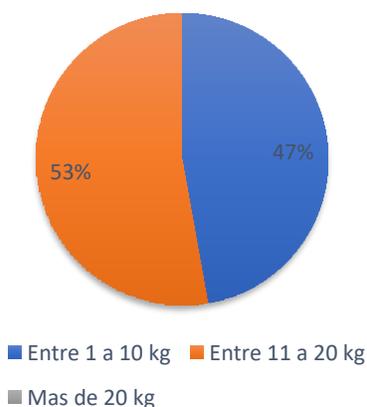
**Figura 4.** Recolección de RAEE en el almacén. Fuente: María Conde, 2020.

De la encuesta se obtuvo que en el 19% de los locales objeto de estudio realizan la recolección con una frecuencia de una vez por semana, el 28% lo realiza quincenal y el 53% hace la recolección mensual (Figura 5). Esta frecuencia es adoptada de acuerdo con el volumen de residuos generados, y no obedece a un análisis o diseño de la etapa de almacenamiento de residuos.



**Figura 5.** Frecuencia de recolección de RAEE. Fuente: María Conde, 2020.

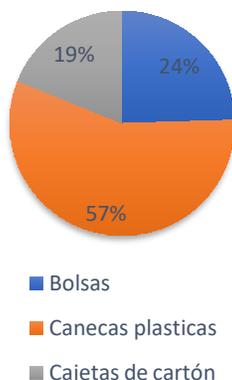
En el 47% de los locales se almacenan en promedio entre 1-10 Kg de residuos y el 53% en un rango de 11 a 20 kg (Figura 6). Este almacenamiento va ligado a la capacidad de los recipientes con que cuentan y de allí establecen de manera práctica la frecuencia de recolección de los RAEE, sin tener en cuenta criterios técnicos y ambientales, según el tipo de residuos generados y las características fisicoquímicas de los mismos, que puedan generar algún tipo de reacción por efectos de temperatura, humedad, entre otras variables.



**Figura 6.** Cantidad promedio que se recoge. Fuente: María Conde, 2020.

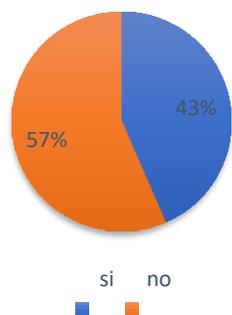


El 19% de los locales, depositan sus residuos en cajas de cartón, el 24% utilizan bolsas plásticas para almacenar, y el 57% en canecas plásticas. Los mejores recipientes para almacenar estos residuos son las canecas y las bolsas plásticas, debido a que en las cajas de cartón si por algún motivo se humedecen puede que esto conlleve a que se de alguna reacción en los residuos almacenados en ella (Figura 7).



**Figura 7.** Lugar de almacenamiento. Fuente: María Conde,2020.

En los locales comerciales en los cuales se obtuvo una respuesta negativa en cuanto al almacenamiento y la recolección diferenciada de RAEE, el 43% manifestó que no está dispuesto a realizar la recolección o almacenamiento y el 57% si están de acuerdo en realizar la separación y almacenamiento de estos residuos en su local (Figura 8).

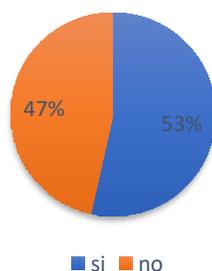


**Figura 8.** Disposición para realizar acopio de RAEE en el almacén. Fuente: María Conde,2020.

Al consultarle a los propietarios y/o vendedores de los locales comerciales, sobre el conocimiento o información, relacionada con las obligaciones que como comercializadores

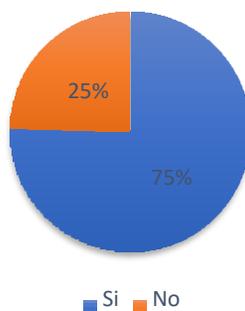


de productos o aparatos eléctricos tienen, en la cual se incluye apoyo en la recolección y gestión ambientalmente segura de los RAEE, el 47% de los encuestados manifestaron que no poseen conocimiento y el 53% respondió que si tienen conocimiento sobre esta obligación como comercializador; la incidencia que tiene el conocimiento de las obligaciones como comercializadores se ve reflejada en la manera como realizan el almacenamiento y la disposición final de sus residuos. (Figura 9).



**Figura 9.** Conocimiento de su obligación como comercializador. Fuente: María Conde,2020.

Las personas que atienden los locales comerciales consideran en un 25% que la basura electrónica no afecta el ambiente y el 75% respondió que si piensa que la basura electrónica si afecta el ambiente (Figura 10). La mayoría de las personas que consideran que la basura electrónica no daña el ambiente no tienen claridad en el concepto de que es basura electrónica y que manejo se le debe dar a esta.



**Figura 10.** Piensa usted que la basura electrónica afecta el ambiente. Fuente: María Conde,2020.

## **Caracterización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.**

Debido a las medidas adoptadas por el Gobierno Nacional asociada a la pandemia por COVID – 19 no fue posible realizar la caracterización y cuantificación de los residuos en los locales comerciales. En ese sentido, se realizó una revisión bibliográfica de investigaciones y estudios similares donde se cuenta con datos de generación de RAEEs, los cuales son tomados como referencia para la línea base y poder plantear alternativas de solución.

Como estudio de referencia se tiene “El diagnóstico del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en los distritos de Iquitos y Punchana (Pezo Guibin, 2018)”, desarrollado en ciudad de México. La metodología utilizada en el estudio incluyó el diseño de encuestas y la evaluación del volumen generado de residuos sólidos de aparatos eléctricos y electrónicos en el sector público y privado. La muestra incluyó empresas formales e informales, incluyendo empresas comercializadoras de AEE (aparatos eléctricos y electrónicos), los talleres de reparación de aparatos electrónicos y eléctricos y al público usuario o consumidores de AEE que se encuentran en los distritos de Iquitos y Punchana de la ciudad de Iquitos. Los resultados obtenidos en este estudio arrojaron que la mayor cantidad de AEE que reciben los talleres de reparación con un porcentaje de 46.2% son los celulares, que estos a su vez generan 191 kg/mes de RAEE. El segundo tipo de AEE que más reciben los talleres de reparación son los televisores TRC cuyo promedio es de 196 unidades/mes que representa el 21.7%, generando aproximadamente 400 kg/mes de RAEE. En tercer lugar, se encontró a los equipos de sonido con un promedio de 87 unidades/mes que representa el 9.7% de la cantidad de AEE por taller en ambos distritos, generando 100 kg/mes RAEE. Las laptops o computadores portátiles tienen un promedio de 61 unidades/mes que es el 6.8% del total y genera alrededor de 115 Kg RAEE/mes. Las planchas con 36 unidades/mes que representa 3.9% de AEE que recibe un taller de reparación, con 15 kg/mes de RAEE. Los televisores LCD con 22 unidades/mes que representa el 2.4%, generando 45 kg/mes de RAEE. Los ventiladores con 20 unidades/mes que es el 2.2% del total de AEE recibido en un taller, generando 3 kg/mes de RAEE, siendo también el penúltimo en generación de RAEE por delante del horno eléctrico que genera 1 kg/mes de RAEE que es el 0.1% del total, con 3 unidades/mes que llegan a un taller de reparación para ambos distritos. Para el caso de las cámaras digitales y las refrigeradoras ambas cuentan con 18 unidades/mes, compartiendo un

2%, pero generan, para el caso de las cámaras digitales, 10 kg/mes de RAEE que es el 1.04% y para las refrigeradoras 60 kg/mes de RAEE que representa el 6.23% g. En ambos distritos la generación mensual de RAEE en talleres de reparación es de 963 kg aproximadamente. (tabla 1)

**Tabla 1. Cantidad promedio, tipo de AEE y generación de RAEE al mes en talleres de reparación en Iquitos y Punchana.**

Cantidad y tipo de AEE y RAEE mensual generado en los distritos de Iquitos y Punchana				
AEE	Promedio AEE/Mes	% AEE/Mes	RAEE aproximado KG/Mes	% RAEE/Mes
TELEVISORES TRC	196	21.70%	400	41.54%
TELEVISORES LCD	22	2.40%	45	4.67%
EQUIPO DE SONIDO	87	9.70%	100	10.38%
LAPTOP	61	6.80%	115	11.94%
IMPRESORA	25	2.80%	23	2.39%
CELULARES	417	46.20%	191	19.83%
REFRIGERADORAS	18	2.00%	60	6.23%
CAMARA DIGITAL	18	2.00%	10	1.04%
HORNO ELÉCTRICO	3	0.30%	1	0.10%
VENTILADOR	20	2.20%	3	0.31%
PLANCHA	36	3.90%	15	1.56%
<b>TOTAL</b>	<b>903</b>	<b>100%</b>	<b>963</b>	<b>100%</b>

*Autor:* Pezo Guibin, 2018

En la ciudad de Villavicencio, departamento del Meta, se realizó la caracterización de aparatos de residuos eléctricos y electrónicos en la ciudad para el año 2016 (Ruíz Durán, Moreno Tejedor, & Moreno Gutiérrez, 2017). La metodología utilizada en esta investigación fue cuantitativa, dado que se analizó y comprobó la información y datos sobre los residuos eléctricos y electrónicos mediante la aplicación de encuestas; la población objeto de estudio fueron las empresas formalizadas del área urbana de la ciudad de Villavicencio, la selección de estas empresas se dio mediante la información suministrada por la Cámara de Comercio de Villavicencio. En los resultados obtenidos se evidenció la falta de conocimiento en las empresas comercializadoras de Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) sobre los residuos

que estos aparatos generan. Las empresas comercializadoras de Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) no cuentan con el conocimiento necesario en cuanto al manejo adecuado de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónico (RAEE).

La caracterización permitió identificar la cantidad de Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) que se llevan al mercado con facilidad de adquisición, la mediana empresa con un 55%, es la que más pone en el mercado Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) , seguida por la pequeña empresa que tiene el 31 % de abastecimiento al mercado, mientras que la empresa grande solo tiene el 14 % del suministro de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) en el mercado de la ciudad de Villavicencio, colocando en el mercado más de 100 unidades de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) por línea. Se evidenció la ausencia de sensibilización por parte de los productores y los consumidores, frente a la generación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónico (RAEE) posterior al uso de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE), de acuerdo con la respuesta dada frente a la responsabilidad y el conocimiento referente a los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónico (RAEE). El estudio también concluye que existe ausencia de control y vigilancia sobre la disposición final de estos residuos, por parte de la autoridad ambiental. (Ruíz Durán, Moreno Tejedor, & Moreno Gutiérrez , 2017).

## **Conclusiones**

Entre los puntos clave se observó el manejo que los locales comerciales le están dando a los RAEEs que generan, donde se pudo destacar que la muestra de estudio (53 locales comerciales), de los cuales un 81% de los locales comerciales corresponde a la línea marrón comprendiendo una parte de la electrónica de consumo que engloba todos los equipos informáticos y de telecomunicaciones utilizados regularmente para el entretenimiento, las comunicaciones y la oficina. Siendo estos productos de mayor comercialización y consumo de equipos informáticos y de telecomunicaciones como celulares, portátiles, televisores, etc.

Abarcando que la mayor proporción de locales son de equipos informáticos y telecomunicaciones, se deduce que su mayor generación de residuos es proveniente de estos aparatos, como pueden ser baterías, cables, cargadores, piezas, etc., y siendo los de mayor venta y consumo indicando un gran número de proporción de generación de residuos. Con



el análisis se pudo obtener que los tipos de residuos que los locales comerciales generan son un 47% baterías, piezas metálicas y cables, un 38% baterías y piezas metálicas y un 15% solo cables, resumiendo que las baterías son los residuos más generados, dando soporte a la deducción con el análisis estadístico que estos productos al ser más comercializados generan más cantidad de estos tipos de residuos, siendo directamente proporcional, con dicho análisis es prioridad centrarse en buscar alternativas para su manejo, fabricación y todos los procesos que se requieran para reducir su impacto en el ambiente.

En termino de caracterización de estos residuos que se generan, se debió tener en cuenta que la presencia de la Pandemia del Covid-19 y acatando la norma de aislamiento no se realizó la caracterización correspondiente de estos en el área de estudio, por ende, se recurrió al análisis bibliográficos de estudios realizados en torno a la debida caracterización de los residuos electrónicos desde su análisis hasta las estrategias propuestas de solución en diferentes ámbitos a nivel global y nacional, donde se puede deducir que la mayoría de estos estudios se evidencia que en término de su análisis ambos estudios se detalla el uso de encuestas para determinar el conocimiento y manejo de los residuos, otros la aplicación de la caracterización mediante la determinación del volumen generado de residuos y medios cuantitativos que engloben todo en relación a los residuos de aparatos electrónicos, siendo todo esto eficaz para determinar conclusiones y dar alternativas de solución. Entre los puntos claves se observó que existe una falta de conocimiento en su manejo y disposición tanto por parte de los productores, comercializadores y consumidores, y que el mayor número de generación de residuos están comprendidos en gran parte por los equipos de las telecomunicaciones como televisores (400 kg/mes de RAEE), celulares (191 kg/mes de RAEE), y de entretenimiento como equipos de sonido (100 kg/mes de RAEE), entre otros; a su vez se destaca que se generan cierta cantidad de residuos peligrosos como plomo, cobre, zinc, los cuales se deben tener un buen manejo de estos desechos.

Debido a lo analizado se prioriza en la estructuración e implementación de estrategias de tipo social, económico y ambiental para el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEES), en su aspecto social el desarrollo de campañas divulgativas con el objetivo de fomentar compromiso social y ambiental respecto a dichos residuos, capacitación por medio de la entidad competente a los propietarios y comercializadores de estos productos,

indicando como se debe hacer el debido manejo, como aspecto económico implementar estrategias como la ampliación del ciclo de vida útil de los equipos mediante reparación y mantenimiento constante y así minimizar la producción de RAEEES, el aprovechamiento de los respectivos residuos, al igual implementar puntos de acopios para estos residuos y como aspecto ambiental reducir el riesgo de generación de estos residuos peligrosos teniendo un constante relación con los otros aspectos de tipo social y económico, realizando productos que no requieran uso constante de baterías, cables, etc.

Para poder llevar a cabo todo es indispensable un trabajo conjunto desde el productor, el consumidor, punto de recolección o acopio hasta su debido tratamiento, al fallar alguno de estos no se logrará el buen manejo de estos residuos y su buen aprovechamiento, logrando reducir un impacto al medio ambiente.

## **Bibliografía**

Comunicación de sustentabilidad y RSE. (junio de 2013). ¿Cuál es el manejo adecuado de las pilas usadas?. Recuperado de <https://www.expoknews.com/cual-es-el-manejo-adecuado-de-las-pilas-usadas/>

Gonzalez , A. J., Sanchez Mora, M. D., Luna Benitez, V. A., Negrete, M., & Jiménez Gómez, N. (2012). Impacto medioambiental de los desechos electrónicos en el sector salud privado de la ciudad de Montería - la otra cara de la tecnología (E-WASTE). Recuperado de <http://e-waste2012.blogspot.com/>

Ministerio de Ambiente (2017). Política nacional Gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/gestion-integral-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos-raee>

Pezo, A. (2018). Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos de aparatos electrónicos y eléctricos en los distritos de Iquitos y Punchana, en base a la Norma Técnica Peruana 900.064:2012. Iquitos – 2016. Recuperado de <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5679>



Rodriguez, L., Gonzalez, N., Reyes, L., & Torres, A. (2013). Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Enfoque de dinámica de sistemas. *Sistemas & Telemática*, 11 (24), 39-53. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4115/411534392003.pdf>

Roman, G. (2007). Diagnóstico sobre la generación de residuos electrónicos en México. Instituto Politécnico Nacional. México Recuperado de [http://www2.inecc.gob.mx/descargas/sqre/res\\_electronicos\\_borrador\\_final.pdf](http://www2.inecc.gob.mx/descargas/sqre/res_electronicos_borrador_final.pdf)

Ruíz, J., Moreno, L., & Moreno, A. (2017). Caracterización de aparatos de residuos eléctricos y electrónicos en la ciudad de Villavicencio Meta para el año 2016. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Recuperado de [https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/7036/UVD-TSO\\_RuizDur%C3%A1nJeimmyAlejandra\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/7036/UVD-TSO_RuizDur%C3%A1nJeimmyAlejandra_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)