

UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS Y
CIENCIAS ECONÓMICAS

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

**Efectividad y/o estrategias de óptimo aprovechamiento de los residuos reciclables
energéticos en Bogotá**

AUTORES

LAURA VALENTINA CASTILLO SÁNCHEZ

MARÍA JUANA LINARES FIERRO

MAYRA ALEJANDRA TAVERA CASTIBLANCO

MICHAEL ANDRÉS CÁRDENAS LÓPEZ

OSCAR JAVIER LARA SIERRA

DOCENTE

MARTHA CECILIA JAIMES CASTAÑEDA

BOGOTÁ D.C. 15 DE OCTUBRE, 2023

El Nogal: Calle 79 n° 11 - 45/ Centro de contacto: (57-1) 593 6464

Bogotá D.C. - Colombia, Suramérica / www.universidadean.edu.co

© UNIVERSIDAD EAN: SNIES 2812. Personería Jurídica Res. n° 2898 del Minjusticia - 16/05/69

Tabla de contenido

Introducción	6
Resumen	8
Abstract	9
Planteamiento del Problema de Investigación	10
<i>Antecedentes</i>	10
<i>En el Mundo</i>	10
<i>Residuos Energéticos y su Impacto Ambiental en el Mundo</i>	11
<i>En Colombia</i>	13
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos	19
Justificación	19
Bibliografía Marco Teórico	21
Marco Teórico.....	33
<i>Organizaciones y Programas Para la Gestión de Residuos Eléctricos en Bogotá</i>	35
<i>Diagnóstico y Estimación de la Generación de Residuos Eléctricos y Electrónicos en Colombia</i> ...	38
Diseño Metodológico	42
<i>Enfoque, Alcance y Diseño de la Investigación</i>	42
<i>Variables</i>	43
<i>Población</i>	45
<i>Muestra</i>	47

<i>Selección de Métodos e Instrumentos para Recolección de Información</i>	49
Recolección de Datos	53
Procesamiento y Análisis de Resultados	53
Conclusión del Análisis de Resultados	56
Referencias y Bibliografía	58
Anexos	63

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Historia del consumo de energía en estados unidos (1776 - 2012).....	11
Gráfico 2. Situación de los residuos electrónicos en América en 2019	13
Gráfico 3. Categorización de los aparatos eléctricos y electrónicos.	37
Gráfico 4. Bogotá Región es el motor de Colombia	45
Gráfico 5. Lineamientos del Plan de sostenibilidad Grupo Enel 2018-2020	46
Gráfico 6. Tendencia de Precio del Cobre.....	48
Gráfico 7. Precio del cobre 2023	49
Gráfico 8. Ventajas de una encuesta Web	50

Índice de Tablas

Tabla 1. Categorías de RAEE según la directiva de la Unión Europea	18
Tabla 2. Conteo de cobre.....	51
Tabla 3. Conteo de aluminio	51
Tabla 4. Conteo de chatarra.....	52
Tabla 5. Conteo residuos Obra	52

Introducción

Con el pasar de los años es notorio que cada vez las empresas y las personas están más comprometidas con el control de residuos y desechos tóxicos que contaminan el medio ambiente, sin embargo, poco sabemos sobre la relevancia que se da a nivel personal en la selección y desecho de los mismos. Hoy en día el control residual no es una opción de la transición energética sino un elemento clave para el aprovechamiento de los recursos.

En el capítulo uno de esta investigación se hablará del tratamiento de los residuos energéticos en el país, las ganancias que éstos pueden generar y recoge los elementos correspondientes al planteamiento del problema, los objetivos, la justificación de la investigación y la introducción al marco teórico donde se refleja la recolección de información.

En el segundo capítulo se enfatizará en el marco teórico y la estrategia utilizada para la recolección y análisis de datos, utilizando así un método cuantitativo por medio de encuestas.

Y en el capítulo tercero se mostrará la recolección y el análisis de datos, aplicando el método cuantitativo desarrollado en el capítulo anterior. Mostrando la recolección de datos, implementando el instrumento de investigación que en este caso se realizó por medio de encuestas seguido del análisis de los resultados.

Existen varios puntos de partida para el funcionamiento respetuoso con el medio ambiente, se puede hablar de: Optimización energética, para lograr reducir los costos de energía, el aprovechamiento del calor residual o la reducción de emisiones perjudiciales para el clima, aunque éstas no son las únicas, el sector energético tiene diferentes maneras de generar residuos y los desechos que se utilizan para hacer posible el correcto funcionamiento eléctrico son numerosos.

En este trabajo se identificarán las acciones que se realizan parte del sector eléctrico del país, los hogares, los recursos que implementan y qué tan eficientes están siendo esas acciones para el aprovechamiento total de los recursos, pudiendo así, cuantificar los desechos y las ganancias que se generan de los mismos.

Resumen

El presente documento contiene los elementos estructurales y de detalle para la elaboración de una investigación, en el marco de la unidad de estudios del seminario de investigación para los programas de pregrado, que hace parte de los estudios medios para el desarrollo de la competencia transversal en investigación de la Universidad Ean.

Principalmente para esta entrega se expondrá el proceso que ha sufrido el proceso de aprovechamiento de los residuos electrónicos y/o eléctricos no solo en Bogotá y el país, sino a nivel mundial, las acciones que se han realizado desde la cotidianidad de nuestros hogares y como todo este proceso a lo largo de los años ha ido avanzando al punto de generar conciencia en las empresas y en la sociedad en general.

Después de realizar un análisis del nivel de conciencia y participación ciudadana de los bogotanos, se logró identificar que un 89.1% de la población afirma reciclar en casa, no obstante, aunque las personas garantizan conocer el proceso de reciclaje y el impacto que generan los desechos en el medio ambiente, éstas no lo hacen de forma constante, no tienen mucha información sobre el manejo de los residuos electrónicos y al no contar con puntos de recolección cercanos, ni sacar beneficios económicos, prefieren desechar o regalar dichos desechos, lo anterior de nos deja entrever que el camino por recorrer y mejorar respecto a un buen proceso de óptimo aprovechamiento de residuos, aún es mucho.

Palabras clave: Sector energético, cuantificar, ambiente, economía, aprovechamiento, rentabilidad, recursos, utilidad económica, hogares, Bogotá.

Abstract

This document contains the structural and detailed elements for the elaboration of a research, within the framework of the unit of study of the research seminar for undergraduate programs, which is part of the medium studies for the development of the transversal competence in research at Universidad Ean.

Mainly for this delivery will be exposed the process that has undergone the process of utilization of electronic and / or electrical waste not only in Bogota and the country, but worldwide, the actions that have been made from the daily life of our homes and how this whole process over the years has been progressing to the point of generating awareness in companies and society in general.

After conducting an analysis of the level of awareness and citizen participation of Bogota's citizens, it was identified that 89.1% of the population claims to recycle at home, however, although people guarantee to know the recycling process and the impact that waste generates on the environment, they do not do it constantly, they do not have much information about the management of electronic waste and since there are no nearby collection points, nor economic benefits, they prefer to discard or give away such waste, which shows us that there is still a long way to go and improve with respect to a good process of optimal use of waste.

Keywords: Energy sector, quantify, environment, economy, use, profitability, resources, economic utility, homes, Bogotá

Planteamiento del Problema de Investigación

¿Es viable cuantificar los residuos eléctricos y electrónicos generados por los hogares en Bogotá, a fin de entender su impacto ambiental y proporcionar datos sólidos que permitan la implementación de estrategias eficientes de gestión de residuos?

Antecedentes

El sector energético es un término que abarca actividades y áreas de diferentes sectores económicos, tales como la producción, desarrollo, distribución, transporte y ventas dentro de un país. Existen diferentes formas de aprovechamiento de recursos energéticos de acuerdo a su distinta fuente de abastecimiento según región y/o país. Dentro del sector energético existe un producto que se genera de distintas formas, el cual es la electricidad. Y este a su vez genera residuos que tienen un impacto sobre el área ambiental.

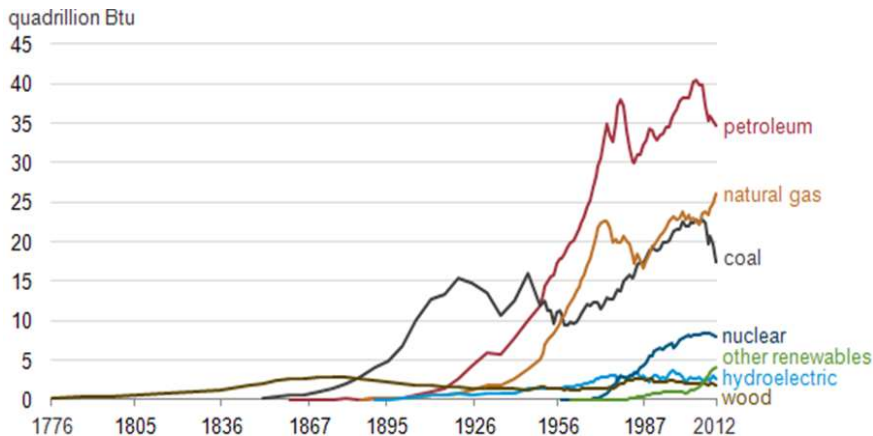
En el Mundo

Hasta el siglo XVIII es bien conocido que la mayor fuente de energía era la madera y ya posteriormente a la revolución industrial se dio una aparición de nuevas fuentes energéticas como el carbón y el vapor, lo que conllevó a que la evolución del consumo energético se encuentra en constante cambio, esto debido al desarrollo tecnológico y progreso de la humanidad, trajo consigo la evolución y utilización de nuevas fuentes de energía, acorde al consumo y necesidades de la sociedad.

En la siguiente gráfica podemos evidenciar el desarrollo que ha tenido el consumo de energía desde el siglo XVIII, aquí se relacionan las principales fuentes energéticas.

Gráfico 1.

Historia del consumo de energía en estados unidos (1776 - 2012)



Nota. Adaptado de Historia del consumo de energía en estados unidos (1776-2012), G, Bejerano, 2013, ThinkBig <https://blogthinkbig.com/consumo-de-energia-siglo-xviii>

Residuos Energéticos y su Impacto Ambiental en el Mundo

Al igual que la aparición de nuevas fuentes energéticas, también se inició un incremento en los residuos energéticos, que al sumarse a los diferentes procesos evolutivos ligados al desarrollo y al progreso de la humanidad, presentan impactos en nuestro ecosistema en general, no obstante no es hasta la segunda parte del siglo XX en donde cobra una verdadera relevancia el tema medio ambiental en el mundo, más precisamente, en la primera intervención acerca del cuidado del medio ambiente por parte de las naciones unidas en la conferencia mundial de 1972, en donde se compartieron los estudios científicos, en donde se determinan los impactos ambientales que traía consigo el desarrollo y lo efectos en el entorno natural que finalmente conllevaría a una crisis ambiental, climática y energética, si no se tomaban acciones inmediatas a corto, mediano y a largo plazo.

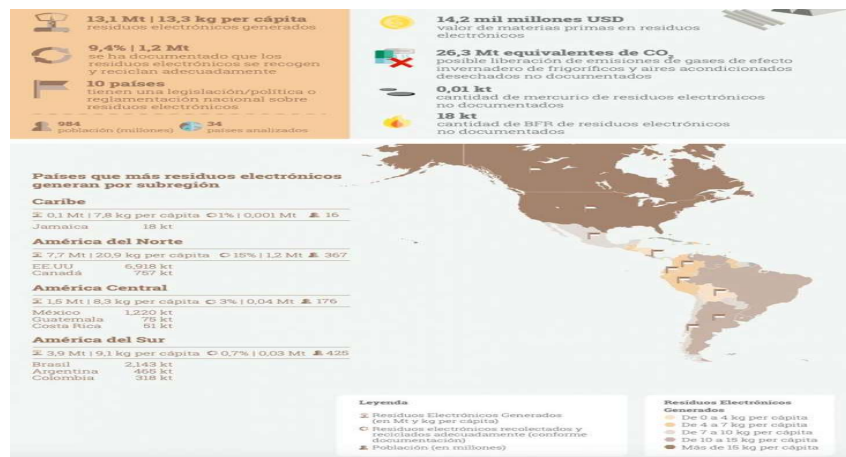
Es por eso que en el mundo se han buscado establecer distintas alternativas y procesos para disminuir los diferentes impactos en el medio ambiente y más aún en el sector energético, el cual es un área que produce una gran cantidad de residuos, siendo estados unidos el lugar de origen de las estudios bases del análisis de la afectación en el medio ambiente, siendo allí en donde surgen las principales ideas y acciones para prevenir y mitigar una mayor afectación en el medio ambiente, un claro ejemplo de ellos es el montaje de las primeras instalaciones de reciclaje de aluminio en 1906 en las principales ciudades de EEUU.

Todo esto conlleva a un análisis empresarial de implementar distintas formas de procesos y cuidados del medio ambiente, creando así el término de desarrollo sostenible el cual va ligado a un objetivo de responsabilidad con el mundo y la humanidad.

En américa Según E-Waste Monitor 2020 en el año 2019 los residuos de aparatos electrónicos y eléctricos llegaron a sumar más de 50 millones de toneladas, lo cual según proyecciones a 2030 tendrá un incremento del 50% en toneladas, si no se toman acciones más contundentes de control en los procesos de reciclaje y reutilización de los elementos. El siguiente grafico se presenta los países que más generan residuos en América.

Gráfico 2.

Situación de los residuos electrónicos en América en 2019



Nota. Adaptado de Situación de los residuos electrónicos en América en 2019, The Global E-waste Monitor 2020, (2021), <https://www.199it.com/archives/1214434.html>

En Colombia

En el país fue hasta finales del siglo XIX que se introdujo una revolución en el sector eléctrico, más exactamente en la década de 1880 cuando se asignaron a contratistas los primeros contratos de alumbrado público más exactamente en la ciudad de Bogotá, y como era de esperarse se inició un proceso de generación de residuos eléctricos, que a su vez producirían un impacto ambiental para la ciudad, aunque vale la pena aclarar que en el momento fue de características minimizadas los residuos generados, esto por su carencia de soporte científico acerca de las consecuencias que se pudieran generar.

Al igual que en esta misma época, se inició un proceso de implementación a nivel nacional el cual se extendió a otras ciudades como Bucaramanga, ciudad de Panamá y Barranquilla. Así mismo fue en asenso la producción de residuos eléctricos contaminantes los

cuales no eran visibles debido a la falta de herramientas y procesos de reciclaje en el país, ya en los inicios del siglo XX tuvo una aparición.

En el país el sistema de hidroeléctricas las cuales proporcionaron a las regiones una mayor capacidad eléctrica y llegar a regiones más apartadas de las grandes capitales.

Como se ha evidenciado anteriormente el desarrollo eléctrico en el país tuvo su mayor auge en finales del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, y no es hasta finales de la segunda mitad del mismo siglo que se iniciaron los procesos de manejo empresarial responsable en la década de los años 90, con la implementación de los protocolos de Kioto acerca de los impactos del medio ambiente, calentamiento global y contaminación.

En Colombia se generan aproximadamente un total de 500 toneladas de residuos al año, de los cuales solo un 13 % son tratadas para reutilización, siendo el sector eléctrico una de las áreas que más genera residuos.

En los últimos años en Colombia el gobierno promueve incentivos y beneficios tributarios para las empresas que apoyen y ejecuten programas ambientales, las empresas se han centrado sobre los temas medio ambientales y su retribución por parte del gobierno nacional, también son conscientes de la importancia de este tema para lograr un desarrollo sostenible. Una gran representación de este proceso son los operadores y sus contratistas. En Colombia existen bastantes operadores energéticos dentro de los cuales figuran como líderes del sector ENEL-CODENSA, EPM Y ELECTRICARIBE.

Quizás una de las áreas más importantes del país y que genera una mayor producción de residuos aprovechables es la ciudad de Bogotá, capital de Colombia y cuyo Operador es ENEL – CODENSA, Actualmente su fuerza de operaciones se realiza apoyado por empresas privadas que ejercen la figura de contratistas de la misma, y es en las cuales recae la mayor producción de residuos de las distintas operaciones. Es en estas empresas privadas donde se busca lograr un desarrollo sostenible y alcance de los incentivos, beneficios y demás que ofrece el gobierno nacional. Así mismo no son claros los beneficios económicos que se pueden lograr por medio de un correcto proceso de aprovechamiento de los residuos reciclables.

Para estas contratistas, independientemente de los procesos y proyectos presentados ante los entes gubernamentales. Por lo tanto, se busca establecer un análisis detallado acerca de cómo los beneficios económicos pueden brindar un mayor incentivo y beneficio, no solamente a nivel ambiental y reducción de impuestos, si no de igual manera en economía, reduciendo así la cantidad de costos en el material perdida.

A diferencia de otros residuos como el plástico, los desechos orgánicos, los desechos eléctricos parecen no ser tan importantes a la hora de reciclar, sin embargo, la considerable cantidad de estos nos puede hacer reflexionar sobre el uso que se debe dar a todo el material contaminante y desechable que se produce para poder sacar mayor provecho de los recursos.

Considerando que los residuos no se traten correctamente se traduciría en contaminación del aire, el suelo, el agua, entre otros.

Dentro de su página web el Ministerio de Ambiente nombra los Residuos de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE, como residuos que están presentes durante casi toda la vida, el

consumo desproporcionado que se tiene de los recursos hace que se contribuya al crecimiento de residuos a nivel mundial, con “una tasa de crecimiento anual y global del 5%. En Colombia, la generación de RAEE, se estimó en 252.000 toneladas, equivalente a 5.3 kg por habitante (Baldé, Wang, Kuehr, & Huisman, 2015).” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020).

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). Los desechos como metales pesados, contaminantes, aparecen en la RAEE, presentándose como un riesgo para la salud humana y el medio ambiente de no ser gestionados correctamente, para esto el Gobierno Nacional en cabeza de las MADS realizó y promulgó la Política Nacional de RAEE, en el año 2017 que considera la situación y dinámicas actuales de los RAEE en Colombia y el resto del mundo. Política que tiene como objetivo:

- Sensibiliza y educa sobre el consumo y la producción responsable de aparatos eléctricos y electrónicos para extender la vida útil de éstos.
- Desarrolla y establece instrumentos para la recolección y manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- Transferencia tecnológica y desarrollo de infraestructura que sea segura para aprovechar los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- Conformar lineamientos de trabajo con diferentes alianzas entre el sector público y privado que promuevan una correcta e integral gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

Últimamente las organizaciones involucradas en el desarrollo del medio ambiente han considerado que todas las formas de producción de energía generan desechos y tienen repercusiones ambientales que de no ser controladas de forma correcta podrían ser inaceptables. Los temas como las “lluvias ácidas” y el “efecto invernadero” se han convertido en temas políticos importantes buscando detallar y analizar todos los aspectos relacionados con la gestión de los desechos generados por la industria eléctrica.

Hasta hace unos años no se había contemplado la necesidad de establecer normas o leyes que protejan y regulen el control de los desechos procedentes de la energía, pero ahora se han creado estrictos reglamentos para el control de los desechos provenientes de la producción de la misma. Esto sirve para tener un control y una visión precisa de los aspectos económicos y ambientales de los diferentes medios de producción de electricidad.

La Directiva de la Unión Europea, en el 2002, clasificó los RAEE en 10 categorías que al final de su vida útil se convertirían en desechos, la siguiente tabla muestra los residuos generados en Europa en el año 2005.

Tabla 1.

Categorías de RAEE según la directiva de la Unión Europea

N°	Categoría	Ejemplos
1	Grandes electrodomésticos	Neveras, congeladores, lavadoras, lavaplatos, etc.
2	Pequeños electrodomésticos	Aspiradoras, planchas, secadores de pelo, etc.
3	Equipos de informática y telecomunicaciones	Procesadores de datos centralizados (minicomputadoras, impresoras), y elementos de computación personal (computadores personales, computadores portátiles, fotocopiadoras, telex, teléfonos, etc.).
4	Aparatos electrónicos de consumo	Aparatos de radio, televisores, cámaras de vídeo, etc.
5	Aparatos de alumbrado	Luminarias, tubos fluorescentes, lámparas de descarga de alta intensidad, etc.
6	Herramientas eléctricas y electrónicas	Taladros, sierras y máquinas de coser.
7	Juguetes, equipos deportivos y de tiempo libre	Trenes y carros eléctricos, consolas de vídeo y juegos de vídeo.
8	Aparatos médicos	Aparatos de radioterapia, cardiología, diálisis, etc.
9	Instrumentos de medida y control	Termostatos, detectores de humo o reguladores de calor.
10	Máquinas expendedoras	Máquinas expendedoras de bebidas calientes, botellas, latas o productos sólidos.

Nota. Adaptado de Categorías de RAEE según la directiva de la unión Europea, Directiva del parlamento Europeo y del consejo, (2002), Diario Oficial de la Unión Europea <https://www.boe.es/doue/2003/037/L00024-00039.pdf>

Con esta clasificación se puede obtener una visión más clara de la dimensión de los desechos que genera el sector eléctrico y electrónico, no solo a nivel nacional, por eso es importante evaluar su impacto y las estrategias que se puedan generar para disminuir su impacto.

Objetivo General

Analizar cuantitativamente la efectividad de los procesos y/o estrategias de óptimo aprovechamiento de los residuos reciclables energéticos, creados por los diferentes entes gubernamentales y/o empresas contratistas, para los hogares de la ciudad de Bogotá en 2023.

Objetivos Específicos

- Indagar por las diferentes estrategias ambientales y económicas que se dan en el proceso de aprovechamiento de los residuos reciclables energéticos, por parte de las empresas contratistas, en los hogares de la ciudad de Bogotá para el 2023.
- Evaluar los costos asociados al manejo y la disposición de los residuos reciclables energéticos, de las empresas contratistas, con relación a los hogares de la ciudad en Bogotá para el 2023.
- Estimar la rentabilidad y utilidad económica de esta actividad, teniendo en cuenta los ingresos potenciales de la venta o reutilización de los residuos reciclables energéticos recolectados por los hogares de la ciudad en Bogotá, por medio de las empresas contratistas del operador energético.

Justificación

El crecimiento desbordado y constatado de la población en Bogotá, la cual se estima según el DANE (2022) en más de once millones de habitantes, han provocado un aumento en la demanda de energía eléctrica en los últimos años, como consecuencia de ello el sector eléctrico juega un papel muy relevante dentro la sociedad actual, debido a que la mayoría de las actividades cotidianas que realizamos requieren el uso de electricidad, como lo es comer, transportarse, comunicarse, estudiar, trabajar, entre otras actividades en general que se efectúan en el vivir diario en nuestros hogares, trabajos y demás lugares que frecuentemos, lo que a su vez , trae consigo un aumento significativo en los residuos relacionados con la producción y distribución de energía.

Bajo este panorama, es que la presente investigación adquiere importancia, debido a que al realizar un estudio sobre los procesos de recolección y aprovechamiento de los residuos relacionados con la producción y distribución energética de los hogares de la ciudad, se da gracias a la necesidad de hacer un análisis diagnóstico para encontrar soluciones eficientes, sostenibles para su gestión y sensibilización hacia la producción y la utilización responsable de aparatos eléctricos y electrónicos.

Lo cual es necesario de abordad, debido a que la generación y acumulación de residuos eléctricos no solo plantea problemas ambientales, sino también económicos y sociales, por lo cual es fundamental abordar estos desafíos, ya que el manejo inadecuado de los residuos eléctricos puede representar un riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Además, la falta de concientización sobre este tema impide la adopción de prácticas responsables por parte de la población y de las empresas que día a día agudizan esta problemática.

Lo anterior implica a su vez identificar las mejores tecnologías y métodos que pueden ser implementadas para el aprovechamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la ciudad de Bogotá. Lo con que también, contribuirá a la reducción de la contaminación y el desperdicio de recursos, así como a la creación de nuevas oportunidades de empleo en la ciudad.

En términos de valor teórico, esta investigación promoverá la generación de conocimiento especializado en el campo de la gestión de residuos eléctricos. Los resultados obtenidos ayudarán a mejorar las prácticas existentes y fomentarán la innovación en este sector en constante cambio y desarrollo.

Por último, la utilidad metodológica radica en la posibilidad de establecer una estructura de investigación sólida y coherente que permita abordar todos los aspectos relacionados con el aprovechamiento de residuos del sector eléctrico. Esto incluye la recopilación de datos, el análisis de información, la formulación de estrategias y la evaluación de impacto, entre otros.

Bibliografía Marco Teórico

Tema y subtema	Teoría / Modelo/ Concepto	Descripción o idea central	Autor y año	Fuente APA
1. Control deficiente de las energías residuales	Cada año se tienen diferentes eventos accidentales que implica un control deficiente de la energía residual	En Quebec, de 2002 a 2011, el 28% de las lesiones con días de trabajo perdidos fueron atribuidos a mal control de la energía.	Río Tinto, 2018	Río Tinto. (2018). Énergie Résiduelle. Río Tinto. http://www.accesrft.com/files/8/2018-10%20%C3%89nergie%20R%C3%A9siduelle_2018-10-31-13-49.pdf
2. Reciclaje y recolección de residuos	Como debe proceder los hogares Colombianos al generar residuos electrónicos en casa	En Colombia el proceso de reciclaje debe ser más apoyado con programas de desarrollo sostenible	Cárdenas Espinosa, D. (2013)	Cárdenas Espinosa, D. o. S. (. L. w. m. i. E. E. R. D. (2013). E-Basura: ¿Qué es la basura electrónica y qué hacer con ella? https://www.google.com.co/books/edition/E_Basura_Qu%C3%A9_es_la_basura_electr%C3%B3nica/

3. Renovación de energías	Implementación de una ley de transición energética	Tiene como objetivo aumentar las zonas verdes por 5 para generar electricidad menos contaminante para el año 2030.	Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria, 2019	Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria. (2019). Estrategia Francesa por la Energía y el Clima. Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ppe_pour_consultation_public.pdf
4. Valorización energética de desechos	Uso de residuos para fines de producción de energía.	Contribuir a una economía circular que no se han podido evitar y no se puede valorizar. Residuos no peligrosos, plantas incineradas de residuos domésticos, reciclaje de metales	Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria, 2019	Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria. (2019). Estrategia Francesa por la Energía y el Clima. Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ppe_pour_consultation_public.pdf
5. Instalaciones de producción de energía	Combustión de combustibles sólidos recuperado	En 2017 se produjeron 800kt de RSE en Francia, 100kt se exportan	Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria, 2019	Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria. (2019). Estrategia Francesa por la Energía y el Clima. Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ppe_pour_consultation_public.pdf

6.Residuos de Madera	Desechos que se convierten en energía	El objetivo no es maximizar la producción de	Ministerio de la Transición Ecológica	Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria. (2019). Estrategia Francesa por la Energía y el Clima. Ministerio
		energía a partir de residuos sino maximizar la recuperación de energía procedente de residuos que no se pueden evitar y que no se pueden valorizar en forma material.	y Solidaria, 2019	de la Transición Ecológica y Solidaria. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ppe_pour_consultation_du_public.pdf
7.Desechos electrónicos	Exposición al mercurio entre los trabajadores de reciclaje de desechos electrónicos en Colombia.	Comprender cómo los trabajadores del reciclaje perciben sus propios riesgos por la exposición al mercurio.	Maria Jensen, David Andrés Combariza Bayona, * and Kam Sripada, 2021	Jensen, M.; Combariza Bayona, D.A.; Sripada, K. (2021). Mercury Exposure among E-Waste Recycling Workers in Colombia: Perceptions of Safety, Risk, and Access to Health Information. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9295. https://doi.org/10.3390/ijerph18179295 . https://www-scopus-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/record/display.uri?

8.Energía renovable	Fuentes de energía renovables.	Sustitución a gran escala de las fuentes de energía convencionales con alternativas renovables bajo la premisa de que tal medida reduciría sustancialmente la degradación ambiental y el calentamiento global.	Abbasi, S.A. 2012	Abbasi, T. (2012). Is the use of renewable energy sources an answer to the problems of global warming and pollution? <i>Critical Reviews in Environmental Science and Technology</i> , 42 (2), pp. 99-154. https://www-scopus-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/record/display.uri?
9.Basura electrónica	Residuos peligrosos y sustancias peligrosas, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).	La sombría paradoja que los aparatos que surgieron para apuntalar el futuro hayan empezado a enfermar al futuro mismo.	Hernán Urbina Joiro, 2015	Hernán Urbina Joiro. (2015). <i>BASURA ELECTRÓNICA: CUANDO EL PROGRESO ENFERMA AL FUTURO</i> . Medicina (Bogotá, Colombia: 1981), 37(1), 39–49. https://anmdecolombia.org.co/basura-electronica-cuando-el-progreso-enferma-al-futuro/
10.Reciclaje , residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	Manejo de residuos electrónicos.	El rol de los recicladores en la gestión de los RAEE contribuye en la prevención del problema ambiental.	Ingrid del pilar casas, Javier Toro Calderón. 2020	Casas-Merchán, I. del P., & Toro-Calderón, J. (2020). Análisis de la vinculación de organizaciones de recicladores al Sistema de Gestión Formal de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Bogotá D.C. <i>Revista Luna Azul</i> , 50(50), 40–65. https://doi.org/10.17151/luaz.2020.50.3

<p>11.Redes inteligentes en el sistema eléctrico</p>	<p>Análisis funcional de las redes eléctricas inteligentes.</p>	<p>Establecer un marco de referencia, el cual permita identificar las principales características del sistema actual de interconexión eléctrica en Colombia.</p>	<p>William Mauricio Giral Ramírez, Hugo José Celedón Flórez, Eduard Galvis Restrepo, Angela Tatiana Zona Ortiz. 2017</p>	<p>Giral-Ramírez, W. M., Celedón-Flórez, H. J., Galvis-Restrepo, E., & Zona-Ortiz, A. T. (2017). Redes inteligentes en el sistema eléctrico colombiano: Revisión de tema. <i>Tecnura</i>, 21(53), 119–137. https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2017.3.a08</p>
<p>12.Tratamiento de residuos aparatos eléctricos</p>	<p>Los residuos de AEE son un problema global en rápido desarrollo.</p>	<p>patrones de consumo afectan los flujos de desechos electrónicos y su gestión, centrándose en los países en desarrollo</p>	<p>Luz Angélica Rodríguez; Enrique Estupiñán E.; Boons, Frank</p>	<p>Luz Angélica Rodríguez, B., Enrique Estupiñán, E., Boons, F. Dealing with electrical and electronic equipment waste in Colombia: The case of TV sets (2010) <i>Regional Development Dialogue</i>, 31 (2), pp. 103-121. https://www-scopus-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-79955001150&origin=resultslist</p>
<p>13.Responsabilidad social medioambiental en las empresas</p>	<p>La responsabilidad empresarial provocara un desarrollo sostenible más óptimo y así hacer frente a los nuevos desafíos</p>	<p>Debe existir una fuerza coordinada y de apoyo entre empresa y gobierno para lograr un resultado más eficaz en la reducción del impacto medioambiental</p>	<p>Carla Borrás, 2017</p>	<p>Borrás Carla, (2017). Responsabilidad social medioambiental en las empresas. <i>Ecología verde</i>. Recuperado de: https://www.ecologiaverde.com/responsabilidad-social-medioambiental-en-las-empresas-314.html</p>

	del cambio climático			
14. Las fuentes de energía han cambiado a lo largo de la historia de Estados Unidos	Los patrones de consumo energético han tenido gran variación a medida de la aparición de nuevas fuentes y usos de la misma	visualización del proceso evolutivo que ha tenido las distintas fuentes eléctricas en el mundo, así como su mayor utilización a través de los años hasta la época actual	U.S. Energy Information Administration, 2013	U.S. Energy Information Administration, (2013). Energy sources have changed throughout the history of the United States. Recuperado de: https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=11951
15. Impacto de la generación de residuos en Colombia	¿Cuántas toneladas de residuos peligrosos y ordinarios se generan en Colombia?	Logra determinar los datos estadísticos de generación de residuos en Colombia para de esta manera generar aportes para minimizar el impacto ambiental y aumentar el aprovechamiento de recursos	Ática, 2022	Atica, (2022). Impacto de la generación de residuos en Colombia. Atica, Recuperado de: https://www.atica.co/impacto-de-la-generacion-de-residuos-en-colombia

16. Recursos energéticos globales	Encuesta de Recursos Energéticos (SER), fuente de información sobre los recursos energéticos a nivel mundial	Informe de los recursos Renovables y No renovables utilizados en el mundo y su impacto en el medio ambiente, dado que es un factor económico importante para la humanidad	WORLD ENERGY COUNCIL , 2013	WEC World Energy Resources, (2013). Encuesta de Recursos Energéticos (SER). Recursos energéticos globales. Recuperado de: https://www.worldenergy.org/assets/images/imported/2014/04/Traduccion-Estudio-Recursos-Energeticos1.pdf
17. Reciclaje energético, la alternativa para reducir el consumo energético	Procesos del reciclaje energético estableciendo la relación entre el reciclaje y el ahorro de energía	Procesos que nos presentan nuevas oportunidades de generar reducción en los residuos energéticos por medio de un más efectivo aprovechamiento de los recursos	Sintac, 2022	Sintac, (2022). Sintac recycling. Reciclaje energético, la alternativa para reducir el consumo energético. Recuperado de: https://sintac.es/que-es-el-reciclaje-energetico/
18. Otra pandemia moderna: la basura eléctrica y electrónica	Residuos Energéticos y sus principales componentes para la aplicación de diferentes procesos de reciclaje, y así poder determinar las oportunidades que se puedan	Las malas prácticas al desechar sus electrodomésticos y otros aparatos representan un problema para la salud y el medio ambiente. Validación de la aplicación del reciclaje al aprovechamiento de los residuos energéticos y su	Juan pablo correa Páez, 2021	Correa Páez J. (2021). Otra pandemia moderna: la basura eléctrica y electrónica. Universidad Javeriana. Recuperado de: https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/desechos-electronicos-electricos-aparatos/

	generar con los mismos.	impacto a nivel de contaminación		
19. Plomo, cromo III y cromo VI y sus efectos sobre la salud humana	Como los residuos de los elementos eléctricos y electrónicos afectan la salud humana	los trabajadores se ven expuestos a diferentes compuestos que contienen metales tóxicos, como el cromo y el plomo, los cuales ocasionan alto riesgo de enfermedades ocupacionales e	Nancy Molina Montoya, Patricia Aguilar Casas, Clemencia Cordobés Wandurraga (2018)	Molina Montoya, N., Aguilar Casas, P. and Cordobés, C. (2018) Plomo, cromo III y cromo vi y sus efectos sobre la salud humana - Dialnet, Dialnet. Avaliale at: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5599145 (Accessed: 01 septiembre 2023).
20. Gestión de residuos en América latina	Como se realiza la gestión de residuos electrónicos en los principales países de Latinoamérica	Principalmente trata la problemática de la mala gestión de recursos energéticos en América latina y la problemática que existe a raíz de eso.	Uca Silva 2009	Silva, U. (Ed.). (2009). Gestión de residuos electrónicos en América Latina. Santiago: Ediciones Sur.
21. Simulación de la tasa de reciclaje de productos electrónicos Un modelo de dinámica de sistemas para la red de logística inversa	Debido a las tendencias actuales en cuanto al desarrollo e innovación de las tecnologías de la información, el ciclo de vida de los equipos electrónicos se	Este documento presenta la creación de un sistema para realizar el conteo de las tasas de reciclaje en México	Pilar Arroyo López, Mariana Villanueva Bringas, Juan Gaytán Iniestra, Marco García Vargas	López, P. A., Bringas, M. V., Iniestra, J. G., & Vargas, M. G. (2014). Simulación de la tasa de reciclaje de productos electrónicos Un modelo de dinámica de sistemas para la red de logística inversa. Contaduría y administración, 59(1), 9-41.

	<p>ha reducido considerablemente, lo que ha resultado en la generación de grandes volúmenes de residuos (e-waste) que pueden provocar serios problemas ambientales debido a la toxicidad de algunos de sus componentes.</p>			
<p>22. Priorización multicriterio de un residuo de aparato eléctrico y electrónico</p>	<p>Se presenta una aplicación de la metodología AHP para la selección de un residuo de aparato eléctrico y electrónico que se va a considerar en el diseño de una red de logística inversa para la gestión integral de los residuos sólidos generados por dichos aparatos.</p>	<p>Aplicación de una red logística para buenos manejos de los RAEE.</p>	<p>José de Jesús Casas Katherine Cerón Carlos Julio Vidal Claudia Cecilia Peña Juan Carlos Osorio</p>	<p>Casas, J. D. J., Cerón, K., Vidal, C. J., Peña, C. C., & Osorio, J. C. (2015). Priorización multicriterio de un residuo de aparato eléctrico y electrónico. Ingeniería y desarrollo, 33(2), 172-197.</p>
<p>23. Sistema de gestión de residuos</p>	<p>Modelo de gestión para la</p>	<p>El mundo evidencia un crecimiento de los Residuos de</p>	<p>Luz Angélica Rodríguez</p>	<p>Rodríguez, L. A., González, N., Reyes, L. S., & Torres, A. F. (2013).</p>

de aparatos eléctricos y electrónicos . Enfoque de dinámica de sistemas	recolección de residuos.	Aparatos Eléctricos y Electrónicos [RAEE], como consecuencia del continuo avance tecnológico, los precios, que los hacen cada vez más asequibles, y el comportamiento del consumidor.	B. Nicolás González E. Lorena S. Reyes R. Andrés F. Torres R.	Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Enfoque de dinámica de sistemas. <i>Sistemas & Telemática</i> , 11(24), 39-53.
24. Recitec S.A.S - Reciclaje de RAEE (Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos).	El informe final de investigación es la elaboración de un plan de negocios para la creación de la empresa Recitec S.A.S para la prestación del servicio de recolección de RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) y su posterior transformación y reutilización.	Modelo de empresa que recoge los RAEE de la universidad ean.	Franklin Aguirre cadena	Aguirre Cadena, F. (2014). <i>Recitec SAS-Reciclaje de RAEE (Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos)</i> (Bachelor's thesis, Universidad Ean).
25. Como hacer tu primer trabajo de	Modelo para tener las herramientas para hacer un	Como hacer bien un trabajo investigativo para el desarrollo de un proyecto	Judith Bell	Bell, J. (2006). <i>Cómo hacer tu primer trabajo de investigación: guía para investigadores en educación y</i>

investigación	trabajo investigativo			ciencias sociales (Vol. 9). Editorial Gedisa.
26. Economía circular en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	Modelos para ciclos de vida de productos eléctricos y electrónicos	Analizar la economía circular como una estrategia en el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	Oblitas Cruz, Jimy Frank; Sangay Terrones, Max Edwin; Rojas de la Puente, Edward Enrique; Castro Silupu, Wilson Manuel;(2019)	Economía circular en residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos - Redalyc. (n.d.-a) https://www.redalyc.org/journal/280/28062322016/28062322016.pdf
27. Causas de la poca recuperación de valor de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Bogotá	Constante aumento en el consumo de dispositivos eléctricos y electrónicos	Esta investigación se centra en la clasificación tipo 3 de los RAEE	Suárez Serrano, M. Y., Tarazona Silva, J. L., & Triviño Quintero (2016)	Suárez Serrano, M. Y., Tarazona Silva, J. L., & Triviño Quintero, P.-A. (2016). Causas de la poca recuperación de valor de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Bogotá. <i>Revista De Investigación</i> , 9(2), 55–68. https://doi.org/10.29097/2011-639X.54
28. Generar una estrategia para el manejo adecuado de los residuos	Promoción del reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos conocidos como RAEE.	Generar una estrategia para el manejo adecuado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en las	Ana Bermúdez; Diana Pachón; Diana Barón;	Enciso, A. B., Pachón, D. B., Barón, D. G., Becerra, F. O., & Alonso, M. C. G. (2018). Generar Una Estrategia para el manejo adecuado de los residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos en las Empresas

de aparatos eléctricos y electrónicos en las empresas de consumo masivo en la ciudad de Bogotá		organización-es en la ciudad de Bogotá	Fabiana Ortiz Becerra; Clara Garzón Alonso;(2018)	de Consumo Masivo en la Ciudad de Bogotá. Principal. https://repositorio.unitec.edu.co/handle/20.500.12962/446
29.Economía circular aplicada en el aprovechamiento de los residuos electrónicos en Colombia	Gestión de los residuos eléctricos y electrónicos en Colombia	Manejo y el control de los altos volúmenes de estos residuos, enfocándose en la cadena de generación, recolección, procesamiento y disposición final de dichos residuos.	Pineda Cárdenas, K. J. (2022)	Pineda Cárdenas, K. J. (2022) Economía circular aplicada en el aprovechamiento de los residuos electrónicos en Colombia. [Trabajo de grado, Fundación Universidad de América] Repositorio Institucional Lumieres. https://hdl.handle.net/20.500.11839/9091
30.Evaluación de la viabilidad económica de alternativas de aprovechamiento energético a partir de residuos sólidos urbanos en Colombia	Análisis práctico y concreto de las alternativas existentes que pueden ser consideradas en Colombia para el aprovechamiento energético a partir de los residuos sólidos	Estrategias que permitan poner de nuevo en circulación los recursos y materiales que actualmente ya hacen parte del sistema	López San Juan, Santiago. (2018)	Universidad del Valle / Cali, Colombia. (n.d.). https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/769be022-e7e3-4ee6-9208-909117636112/content

Marco Teórico

El sector energético desempeña un papel fundamental en el desarrollo y funcionamiento en los países del mundo. Sin embargo, el aumento en la demanda de energía eléctrica conlleva consigo un incremento en la generación de residuos eléctricos, lo cual plantea un desafío significativo desde el punto de vista ambiental.

Para tener claro y tomar conciencia de este peligro latente es necesario comprender el concepto de residuos eléctricos y de cómo se clasifican. De acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), los residuos eléctricos, también conocidos como residuos electrónicos o e-waste, son productos electrónicos usados que ya no son útiles o funcionales. Estos productos pueden incluir computadoras, teléfonos móviles, televisores, electrodomésticos, entre otros (EPA, 2021).

Los residuos eléctricos se pueden clasificar en diferentes categorías según su origen y composición. Según la Unión Europea, los principales grupos de residuos eléctricos son los siguientes: grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, equipos de informática y telecomunicaciones, aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos, equipos de iluminación, herramientas eléctricas y electrónicas, juguetes o equipos deportivos, equipos médicos y equipos de vigilancia y control (Comisión Europea, 2012).

Los residuos eléctricos presentan un alto impacto ambiental debido a su composición y a los materiales tóxicos que contienen, como mercurio, plomo, cadmio y retardantes de llama. Estos materiales pueden filtrarse en el suelo y las aguas subterráneas al desecharlos incorrectamente, contaminando el medio ambiente, representando así un peligro para la salud humana (Puckett et al., 2002).

Los residuos eléctricos representan un importante desafío para el medio ambiente y la sociedad en general, es por esto que se han implementado diversas normativas y regulaciones a nivel nacional e internacional que buscan regular la gestión adecuada de los residuos eléctricos y reducir su impacto ambiental. Un ejemplo es la Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) de la Unión Europea, que establece los requisitos para el tratamiento, reutilización y reciclaje de estos residuos (Comisión Europea, 2012).

De acuerdo a la legislación en colombiana (Ley 1672 de 2013), la gestión de los RAEE, los sistemas de recolección y gestión son responsabilidad de los Productores (importadores y fabricantes de los AEE) con el apoyo de los comercializadores y la participación de los consumidores. Los residuos de aparatos eléctricos se regulan en 3 categorías bajo sistemas de recolección selectiva como lo son: Pilas y acumuladores portátiles (Resolución 1297 de 2010), Computadores y periféricos (Resolución 1512 de 2010) y Lámparas/bombillas ahorradoras (Resolución 1511 de 2010)

En la ciudad de Bogotá, se establece mediante el Acuerdo 047 de 2017 del Concejo de Bogotá las directrices para la gestión integral de los residuos sólidos en la ciudad, incluyendo los residuos electrónicos y eléctricos. Este acuerdo busca promover la responsabilidad compartida entre los diferentes actores involucrados, como los fabricantes, importadores, distribuidores y usuarios de estos productos.

Para gestionar y reciclar los residuos eléctricos de manera adecuada, se utilizan diferentes tecnologías. Estas incluyen la desmontaje y recuperación de componentes, tratamiento térmico, procesos químicos, extracción de metales y disposición final segura de los residuos restantes.

Las tecnologías de reciclaje permiten la recuperación de materiales valiosos, así como la reducción de la cantidad de residuos que terminan en vertederos (Graedel & Allenby, 2003).

La Resolución 79 aprobada en la asamblea mundial (AMNT-12) define a los RAEE como un tema prioritario de todo el sector y reconoce la importancia de la gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) para evitar impactos en la salud y en el medio ambiente, sobre todo en los países en desarrollo. Esta Resolución, encargó a la Comisión de Estudio número 5 a trabajar en procesos de estandarización de RAEE. (UIT, 2012).

Organizaciones y Programas Para la Gestión de Residuos Eléctricos en Bogotá

El aprovechamiento de residuos eléctricos en Colombia, concentra un gran proceso Logístico a nivel nacional, siempre buscando los menos impactos posibles para la salud y el medio ambiente, a medida que la tecnología va evolucionando al igual que la población, son más los procesos y elementos que se generan como residuos producto de estos elementos y operaciones, según datos de la ONU solo aproximadamente un 17 % de los residuos logran ser reutilizables en la cadena procesal de la energía eléctrica.

En el proceso de energía eléctrica es importante denominar los elementos y productos residuales que se generan en el transcurso de toda la operación, los cuales se podrían denominar en los elementos y productos que se generan durante la generación, comercialización y suministro eléctrico y los que se generan por el uso y tratamiento de la energía eléctrica, un ejemplo de la primera parte mencionada son los elementos y residuos que se dan al momento de realizar construcción de generadoras eléctricas, subestaciones, instalaciones de baja, media y alta tensión, así mismo se podría incluir las distintas adecuaciones que se presentan en los hogares,

parques y áreas comunes de una región, en la segunda parte se puede mostrar un ejemplo de los aparatos eléctricos que por motivos de uso o fallas requieren su inicio en un proceso de residuo.

Durante el proceso de gestión de residuos eléctricos es importante resaltar que la generación de estas dos partes del proceso puede variar los procedimientos y programas para la recolección y procesamiento de los mismos, siendo la parte de generación hasta suministro un área encargada en su mayoría al sector empresarial y en la parte del uso y manejo de la mismas el sector particular.

En cualquier punto del proceso energético es muy importante tener una correcta disposición final de estos residuos y buscar nuevas formas que permitan tener el mayor aprovechamiento posible de reutilización de equipos y elementos, esto con el fin de cuidar el medio ambiente. En el sector existen distintos elementos, algunos de ellos deberán tener una correcta y especial disposición. “De acuerdo a la Universidad Pontificia Javeriana (2021), en los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE, es posible encontrar hasta 69 elementos de la tabla periódica.” (Pérez Olga, 2021)

En la actualidad existen procesos y programas gubernamentales para una mejor disposición y aprovechamiento de los residuos eléctricos y energéticos, en Colombia el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible cuenta con una política para el procesamiento de estos residuos, aunque vale la pena aclarar que a la fecha aún no son de obligatorio cumplimiento salvo en elementos radioactivos que pueda llegar a presentarse en la disposición final de estos elementos.

Una característica muy importante que se debe resaltar en este tipo de programas a nivel empresarial es que son distintos los procesos con los cuales realizan una disposición final de los elementos, curiosamente son más transversales los procesos para personas naturales, tal como lo aconseja el sector gubernamental en Colombia, con sus principales bases en la capital de la república Bogotá.

Gráfico 3.
Categorización de los aparatos eléctricos y electrónicos.

<p>1</p>  <p>Grandes electrodomésticos</p> <p>Lavadoras, secadoras, neveras, aire acondicionado y calefacción, hornos, etc.</p>	<p>2</p>  <p>Pequeños electrodomésticos</p> <p>Planchas, aspiradoras, cafeteras, tostadoras, cuchillos eléctricos, máquinas de afeitar, secadoras, etc.</p>	<p>3</p>  <p>Equipos de informática y telecomunicaciones</p> <p>Computadores, celulares, impresoras fotocopiantes, calculadoras, audífonos, etc.</p>	<p>4</p>  <p>Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos</p> <p>Radios, televisores, cámaras de video, instrumentos musicales, amplificadores de sonido, etc.</p>	<p>5</p>  <p>Aparatos de alumbrado</p> <p>Bombillas fluorescentes, lámparas de sodio y haluros metálicos, luminarias, etc.</p>
<p>6</p>  <p>Herramientas eléctricas y electrónicas</p> <p>Taladros, sierras, máquinas de coser, tornear, aserrar, pulir, cortar, atornillar, soldar, rociar, etc.</p>	<p>7</p>  <p>Juguetes o equipos deportivos y de ocio</p> <p>Trenes o carros eléctricos, consolas portátiles, videojuegos, material deportivo con componentes electrónicos, etc.</p>	<p>8</p>  <p>Aparatos médicos</p> <p>Equipos para radioterapia, cardiología, diálisis, ventilación pulmonar, etc.</p>	<p>9</p>  <p>Instrumentos de vigilancia y control</p> <p>Termostatos, reguladores de calefacción, aparatos de medición, pesaje y reglaje, otros instrumentos de control, etc.</p>	<p>10</p>  <p>Máquinas expendedoras</p> <p>Máquinas expendedoras de productos sólidos, bebidas frías y calientes, y dinero, etc.</p>

Nota. Adaptado de Categorización de los aparatos eléctricos y electrónicos, Perez Molano O, (2021), Comunicaciones y Relaciones Públicas UPB <https://www.upb.edu.co/es/central-blogs/sostenibilidad/reciclar-residuos-electronicos-y-electricos-raee>

En Bogotá son distintas las organizaciones que cuentan con programas para manejo y procesamiento de residuos eléctricos y energéticos para un proceso de reutilización, reciclaje y disposición final, dentro de algunas de las más importantes están:

- LITO
- GAIA

- VITAIRE
- RAEE COLOMBIA
- CATEZ

A nivel de programas Bogotá es quizás la región con mayor cantidad de programas de reciclaje y recuperación de elementos eléctricos y energéticos del país, esto claro está por la cantidad de sector empresarial que se origina en la ciudad, dentro de estos programas vale la pena destacar las jornadas anuales de reciclaje empresarial originada desde el año 2016, el cual en los últimos 3 años ha logrado recolectar un promedio de 60.000 residuos por jornada. Las convocatorias suman empresas tanto del sector privado como público y es uno de los mayores programas de la ciudad.

Por otro lado, para el sector particular se encuentra un gran programa en la ciudad, el cual se llama ECOLECTA. Es un programa dirigido a toda la ciudadanía en el que se busca la recolección en su mayoría de Residuos de Aparatos Electrónicos y eléctricos que se guarden sin ningún tipo de uso, esto a través de diferentes puntos ubicados por toda la ciudad. Es un programa organizado y creado por la secretaria distrital de ambiente.

Diagnóstico y Estimación de la Generación de Residuos Eléctricos y Electrónicos en Colombia

Los aparatos eléctricos han tomado una gran relevancia en nuestra vida gracias a los avances tecnológicos y científicos de los últimos años, creando así un consumo acelerado del mismo y que el ciclo de vida de estos sea más cortos; se estima que por persona en Colombia se genera 5,3 Kg de basura electrónica por habitante.

Con esta nueva era de consumo electrónico acelerado ha traído consigo consecuencias de tipo ambiental ya que están fabricados por sustancias químicas y metales pesados, esta contaminación también se debe a la extracción inapropiada de los materiales de la RAEE (Residuos de aparatos electrónicos y eléctricos).

Para hacer una concientización más profunda se realizó un estudio donde se identificaron los AEE que más son desechados al año y nos da como resultado la siguiente información: Televisores con 20%, computadores con 14%, bombillas, neveras y equipos de sonidos con un 13%, lavadoras con 11%, equipos de video con 5% y finalmente los celulares con 2%.

En el 2010 la secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá revelo que el país genero 21,959 toneladas de basura de estos aparatos, donde solo 1,400 fueron tratadas de manera adecuada y por empresas autorizadas.

Respecto a los resultados de sistema de recolección utensilios como aparatos de cómputo, pilas y bombillas en un periodo del 2012 al 2014 se recolectaron un aproximado de 5,216 toneladas por medio de un recolector autorizado, en esto se idéntica que la problemática radica en que la sociedad no tiene idea de cómo tratar los desechos, insensibilización del manejo de estos, mezclando con residuos residenciales y haciendo que el resto de recolección de materiales sean por medio de recicladores informales y otro llegara a los basureros municipales sin dar la opción de un reciclaje óptimo, teniendo en cuenta que el 50% de estos son vendidos a China para una segunda oportunidad.

A la anterior problemática se le suma que en los medianos y pequeños municipios del país no se han dado las respectivas charlas de educación y sensibilización de estos residuos,

aumento el problema de contaminación al no estar en el mapa geográfico de consolidación de residuos.

En la capital de la ciudad se demuestra por el contrario una mejora en este aspecto ya que cuenta con puntos de recolección en alianza con entidades publico privadas con 27 puntos fijos en la capital, con esta alianza la RAEE recolecto 72,4 toneladas en un periodo de 24 meses.

Entre otras alternativas a la reutilización de recursos, se ha dado una segunda oportunidad a un aproximado de 194,000 equipos de cómputo que se han puesto a disposición de escuelas públicas a través del centro de aprovechamiento de residuos electrónicos.

En el 2017, se ha hecho una modificación a la ley 1676 del 2013 donde se hace continuidad a los principales objetivos de la misma pero cuatro estrategias de cambio que serán claves en la recolección de estos residuos

1. Educación en el consumo responsable y extensión de vida o uso de los aparatos electrónicos, con el fin de disminuir la contaminación generada.
2. Puntos estratégicos de recolección de residuos y el correcto manejo de este, para garantizar que las personas que estén a su alrededor no sufran de afectación a su salud.
3. Reciclaje de los residuos útiles para nuevas herramientas de tecnología.
4. Sociedades entre los sectores públicos y privados para crear objetivos unificados de residuos.

También sosteniendo que la recolección de estos desechos son responsabilidad de los fabricantes e importadores del AEE (Aparatos eléctricos y electrónicos), junto con sus vendedores y con ayuda de los consumidores para las siguientes tres categorías:

Computadores y periféricos (Resolución 1512 de 2010)

Lámparas/bombillas ahorradoras (Resolución 1511 de 2010)

Pilas y acumuladores portátiles (Resolución 1297 de 2010)

Para el año en curso 2023, en el mes de junio se realizó la primera “reciclaton” donde se recolectaron un aproximado de 28 toneladas de residuos peligrosos, entre ellos se vio un gran aporte de las empresas, durante la jornada se recogen para su correcto uso más de 28 toneladas de materiales peligrosos, especiales y varios, entre ellos: iluminación, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

Por otro lado, tenemos el manejo correcto de desechos de cableado eléctrico, ya que no hay un control óptimo del mismo y usualmente estos residuos tienden a sacarse en bolsa y sin ningún tratamiento especial.

Lo ideal para este tipo de residuos sería acercarse a una chatarrería donde se extraerá el metal que suelta de estos desechos para que puedan ser aprovechados en una nueva utilización del mismo, esto para sus dos metales principales como el cobre y el aluminio ya que estos se pueden usar una y otra vez sin que se vea afectado su tiempo de vida útil.

Diseño Metodológico

Enfoque, Alcance y Diseño de la Investigación

La presente investigación será de corte cuantitativo, debido a que la mayor parte de la investigación empleará el análisis de cifras, datos estadísticos, informes proyectivos de ventas, informes financieros y demás información que sirvan como insumo para establecer la base de un diagnóstico parcial del sector energético Colombiano, específicamente de Bogotá, detallando la cadena de producción, que va desde la generación de la misma, distribución, comercialización, modelos de regresión económica de las tarifas, modelos y procesos de aprovechamiento de los residuos reciclables, entre otros aspectos, económicos a tener en cuenta para hacer una lectura panorámica del sector, para así estimar, analizar y comprobar las siguientes Hipótesis.

1- “El modelo actual de aprovechamiento de los residuos reciclables empleados por las empresas energéticas y los hogares de los bogotanos, es un modelo que se podría mantener en los próximos 5 años, debido a que posee viabilidad financiera y ambiental, que no solo satisface las necesidades y/o demanda por el consumo de energía, sino que también genera utilidades financieras y rentabilidad”

2- “Sin importar que las empresas energéticas, tengan altos costos de manejo y disposición de recursos, si emplean un modelo eficaz y efectivo en los hogares de los bogotanos, que se valga de los beneficios tributarios y venda y reutilice los residuos reciclables, podrían incrementar año a año sus ganancias anuales, generando una rentabilidad financiera para los próximos 5 años”

Ahora bien al partir de lo anterior, el enfoque cuantitativo empleado en este estudio pretenderá recolectar datos para poder probar o falsear las anteriores hipótesis, para ello esta investigación será de tipo descriptiva ya que no se entrará a analizar a detalle el objeto de estudio, si no que se harán inferencias deductivas generales, que basadas en cifras y estadísticas, estimen las utilidades financieras y rentabilidad de los procesos de óptimo aprovechamiento de residuos reciclables creados por las empresas contratistas en Bogotá, concluyendo la efectividad de este proceso y/o modelo a largo plazo basándose en el diagnóstico inicial, análisis estadístico y estimaciones previamente recolectados y analizados.

Variables

Los residuos eléctricos residenciales generados en la ciudad de Bogotá y su impacto ambiental son de gran importancia, ya que la gestión adecuada de estos residuos es fundamental para la protección del medio ambiente y la salud de la población. Se analizarán seis variables claves que influyen en la generación de residuos eléctricos, así como su impacto en el entorno natural de la ciudad.

1. Tasa de generación de residuos eléctricos: Como consecuencia del crecimiento económico y del consumismo, esta variable medirá la cantidad de residuos eléctricos generados por los habitantes en la ciudad de Bogotá, expresada en toneladas o kilogramos por unidad de tiempo, ya sea por (mes, año). Un alto consumo puede indicar una mayor generación de residuos eléctricos.

2. Tipo de residuos eléctricos:

Es importante clasificar los residuos eléctricos generados en la ciudad, ya que cada tipo de residuo tiene diferentes impactos ambientales. Existen 6 categorías las cuales se tienen en

cuenta a la hora de recolectar y separar los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos como lo son: aparatos de intercambio de temperatura, monitores y pantallas, grandes y pequeños aparatos, lámparas, aparatos de informática y telecomunicaciones.

3. Métodos de gestión de residuos eléctricos: Se analizará los métodos utilizados en la ciudad de Bogotá para gestionar un sistema de recolección y gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), como el reciclaje, la reutilización, la disposición en vertederos o la incineración. También se pondrá énfasis en la eficiencia de estos métodos y su adherencia a las regulaciones ambientales.

4. Nivel de conciencia y participación ciudadana: Evaluará el nivel de conciencia y participación de la ciudadanía de Bogotá, en la gestión de los residuos eléctricos. Se pueden incluir aspectos como el conocimiento sobre la segregación adecuada de los residuos, la participación en programas de reciclaje y la disponibilidad de puntos de recolección.

5. Impacto ambiental de los residuos eléctricos: Se medirá el impacto ambiental de los residuos eléctricos y electrónicos generados en la capital. Considerando aspectos como la contaminación del suelo, contaminación del agua, la emisión de gases de efecto invernadero y la generación de residuos peligrosos que puedan afectar la biodiversidad y la salud humana.

6. Evaluación de la legislación vigente: Se analizará la ley 1672 de 2013 y las diferentes regulaciones existentes relacionadas con la gestión de residuos eléctricos.

Se evaluará si estas leyes son adecuadas, efectivas y si cumplen con los estándares internacionales en materia de protección ambiental.

Al incorporar estas variables en la investigación, será posible obtener una comprensión más completa de los residuos eléctricos generados en la ciudad, para así contribuir a la

disminución en su impacto ambiental, proporcionando una base sólida para el desarrollo de estrategias y políticas orientadas a la gestión sostenible de estos residuos.

Población

Para el seminario de investigación se determina la población y muestra que se deben tener en cuenta dentro de lo indicado en el objetivo general, teniendo en cuenta lo anterior y basado en la idea principal de la investigación la cual se basa en el sector energético, se identifican las siguientes características que guiarán la investigación.

Ciudad: Bogotá

En Colombia de las ciudades principales es Bogotá la cual tiene la mayor cantidad de población y cuenta con los siguientes datos:

Gráfico 4.

Bogotá Región es el motor de Colombia



Nota. Adaptado de Bogotá Región es el motor de Colombia, (2022), Invest In Bogotá – DANE <https://es.investinbogota.org/por-que-bogota/datos-generales-y-cifras-de-bogota/>

Bogotá al tener la mayor población por ciudades del país, es la mayor generadora de residuos energéticos en Colombia, por lo cual se obtendrá un mayor margen de acuerdo a la muestra relacionada.

Población: Personas Adultas Mayores de edad – con residencia en la ciudad

Bogotá es la ciudad más poblada de Colombia al contar con aproximadamente 6.20 millones de personas mayores de edad, distribuidas en 19 localidades urbanas y 1 rural. Cuenta con un aproximado de 3.4 millones de clientes del sector eléctrico. En Bogotá se calcula un promedio de 21.200 recicladores siendo casi el 25 % asociado. Es importante resaltar este dato ya que en su gran mayoría son estos los que realizan las compras de los residuos eléctricos a la población.

Existen empresas que cuentan con un plan de sostenibilidad que durante el periodo de 2018 a 2022 fijaron sus bases principales para una mejor gestión a futuro en cuanto a la parte ambiental entre otras. Un claro ejemplo se presenta a continuación con el grupo de energía ENEL.

Gráfico 5.

Lineamientos del Plan de sostenibilidad Grupo Enel 2018-2020



Nota. Adaptado de Lineamientos del Plan de sostenibilidad Grupo Enel 2018-2020, Enel S.A (2018), Plan de sostenibilidad ambiental | Enel Colombia.

La operación energética de en Bogotá cuenta con distintos proyectos que se encargan de la ejecución en los diferentes procesos eléctricos que hacen parte del portafolio de servicios de

las empresas de energía. Los cuales son los que abastecen de electricidad a la población y son en los cuales recae una responsabilidad bastante amplia sobre el uso final de los residuos eléctricos.

A su vez la estructura y modelo de negocio se basa en la ejecución de obras por parte de un grupo de generadores y comercializadores de energía eléctrica. Por otro lado, la población utiliza sus aparatos eléctricos donde se usa la energía que estos generan y posteriormente después de unos usos estos serán convertidos en residuos eléctricos.

Muestra

El enfoque del análisis para la investigación se centra en los principales productos y elementos que generan residuos aprovechables dentro del desarrollo de la operación.

Es por lo tanto que se realiza la selección de los siguientes elementos que constituyen el 80% de los materiales utilizados en la ejecución de obras eléctricas.

- Retal cable Eléctrico

De los residuos aprovechables del sector energético el retal de cable eléctrico es el más rentable económicamente, es por lo tanto que se hace esencial su inclusión en la investigación.

Una característica importante de valor económico del retal de cable eléctrico, son los cables compuestos de cobre, ya que uno de los factores de retorno económico a tener en cuenta y que valoriza este tipo de elemento es el precio al cual se cotiza en el mercado al momento de realizar los procesos de reciclaje.

Unos ejemplos de estas variaciones son las siguientes:

Precio tendencia del cobre en los últimos 5 años

Gráfico 6.

Tendencia de Precio del Cobre

22 sept, 02:19:21 UTC · USD · COMEX · Renuncia de responsabilidad



Nota. Adaptado de Tendencia de Precio del Cobre, Google finance, (2023), Precios y noticias sobre contratos de futuros de Copper (HGW00) - Google Finance

- Chatarra (Cajas eléctricas, transformadores, interruptores)

Aunque no es un elemento de mayor rendimiento económico como residuo aprovechable mayor al retal de cable, la cantidad que se genera si es la mayor que se presenta dentro de los usos para las obras eléctricas, aun así, su precio también es determinada por el precio de cotización general de la chatarra.

Gráfico 7.

Precio del cobre 2023

Precio cobre 2023	Precio a mercado internacional por kilo. Precio 3,8215 USD/libra – 8,317 USD/kilo	Precio chatarra por kilo
Precio cobre España	7,62 EUR/kilo	3,81 a 10,75 EUR/kilo
Precio cobre México	142,30 MXN/kilo	71,15 a 200,64 MXN/kilo
Precio cobre Argentina	2.134 ARS/kilo	1.067 a 3.010 ARS/kilo
Precio cobre Colombia	34.702 COP/kilo	17.351 a 48.930 COP/kilo
Precio cobre Chile	6.691 CLP/kilo	3.345 a 9.434 CLP/kilo
Precio cobre Perú	30,02 PEN/kilo	15,01 a 42,33 PEN/kilo

Nota. Adaptado de Precio del Cobre 2023, Compraoro.org, (2023), Precio del cobre de referencia <https://compraoro.org/precio-del-cobre/>

- Aparatos eléctricos y electrónicos

Es una importante muestra porque son los cuales tienen mayor tendencia a convertirse en residuos eléctricos una vez cumplen su ciclo de vida en los hogares.

Un claro ejemplo de estos son televisores, equipos de sonido, celulares, tables, computadores, estufas eléctricas, neveras, lavadoras entre otros, siendo un potencial negocio dentro del ciclo de los residuos eléctricos.

Selección de Métodos e Instrumentos para Recolección de Información

Dentro de la presente Investigación se ha determinado desarrollar una encuesta en línea como método de recolección cuantitativa, con el fin de determinar los resultados trazados para los objetivos inicialmente planteados dentro del seminario de investigación.

Se desarrollará en plataforma forms de google de manera fácil y efectiva que nos permitirá concretar los datos estadísticos de una manera gráfica y ordenada.

Nos proporciona las siguientes ventajas:

Gráfico 8.

Ventajas de una encuesta Web



Nota. Adaptado de Ventajas de una encuesta Web, Narvaez M, QuestionPro, ¿Qué son las encuestas web? ¿Qué son las encuestas web? (questionpro.com)

La identificación y medición de desechos ambientales son los objetivos de este proyecto. Existen diferentes alcances y escalas al respecto, según el enfoque de la organización.

Conforme a los requerimientos de impactos ambientales generados por el sector eléctrico, se tendrá en cuenta el metraje y peso de la cantidad de residuos que se van a reciclar, en el caso de la chatarra se dará un control por el peso mensual de los elementos que salen y los residuos de las obras se hará la medición por viaje de volqueta trimestral con el respectivo peso de la báscula.

Es importante generar un control de residuos porque al contar con los instrumentos de medición se pueden evaluar e identificar los posibles proyectos de inversión o toma de decisiones en cuanto a la gestión de control de residuos a corto, mediano y largo plazo.

Este proceso se hará cada mes identificando el tipo de desecho que se genera y la cantidad del mismo.

Para hacer una correcta selección de residuos originados de la creación de electricidad en este caso se tendrá en cuenta el tipo de cableado, las medidas, el peso y el valor de venta, al igual que con el aluminio, al final se identificará el peso total de los residuos para totalizar la venta.

Tabla 2.
Conteo de cobre

		cobre								
		Cable 3x8	Cable 3x6	Cable 3x2	Cable 1x8	cable 2x8	cable otros	total cable cobre	peso total	total valor venta x kilo cobre
total de retail entregado por cuadrilla	Cuadrilla 1									
	Cuadrilla 2									
	Cuadrilla 3									
	Cuadrilla 4									
	Cuadrilla 5									
	Cuadrilla 6									
	Cuadrilla 7									
	Cuadrilla 8									
	Cuadrilla 9									
	Cuadrilla 10									

Nota. Elaboración Propia

Tabla 3.
Conteo de aluminio

		aluminio						total cable aluminio	peso total	total valor venta x kilo aluminio
		cable 1x16	cable 2x16	cable N°2	Cable trenzado	cables otros				
total de retail entregado por cuadrilla	Cuadrilla 1									\$ -
	Cuadrilla 2									\$ -
	Cuadrilla 3									\$ -
	Cuadrilla 4									\$ -
	Cuadrilla 5									\$ -
	Cuadrilla 6									\$ -
	Cuadrilla 7									\$ -
	Cuadrilla 8									\$ -
	Cuadrilla 9									\$ -
	Cuadrilla 10									\$ -
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	\$ -
TOTAL VALOR VENTA RETAL CABLE										

Nota. Elaboración Propia

En el caso de la chatarra, se clasificará por cajas eléctricas, tableros y transformadores, así saber el peso total de la misma y el valor total de venta.

Tabla 4.
Conteo de chatarra

		Cajas eléctricas	tableros	transformadores	total elementos	total peso	Valor total venta x peso
total de retal entregado por cuadrilla	Cuadrilla 1						\$ -
	Cuadrilla 2						\$ -
	Cuadrilla 3						\$ -
	Cuadrilla 4						\$ -
	Cuadrilla 5						\$ -
	Cuadrilla 6						\$ -
	Cuadrilla 7						\$ -
	Cuadrilla 8						\$ -
	Cuadrilla 9						\$ -
	Cuadrilla 10						\$ -
TOTAL		0	0	0	0	0	\$ -
TOTAL VALOR VENTA CHATARRA		\$ -					

Nota. Elaboración Propia

En cuanto a los residuos de obras se tendrá en cuenta el peso por lonas de escombros y el peso por báscula.

Tabla 5.
Conteo residuos Obra

		lonas de escombros
total de retal entregado por cuadrilla	Cuadrilla 1	5
	Cuadrilla 2	4
	Cuadrilla 3	3
	Cuadrilla 4	7
	Cuadrilla 5	5
	Cuadrilla 6	4
	Cuadrilla 7	3
	Cuadrilla 8	1
	Cuadrilla 9	2
	Cuadrilla 10	4
TOTAL LONAS DE ESCOMBRO		38
VIAJE DE VOLQUETA MES		ENERO
PESO BASCULA		1000 KILOS
LONAS DE MATERIALES AGREGADOS RECIBIDOS		7

Nota. Elaboración Propia

De esta manera se identificará la cantidad de residuos recolectados, el tipo y las ganancias que se genera de cada uno.

Esto se deriva de la información recolectada en cuanto a la cantidad de desechos que se generan al momento de generar electricidad en Bogotá, creando una estructura para controlar los impactos y desechos que se generan.

Recolección de Datos

De acuerdo a la selección de método de recolección de datos se ha determinado la realización de una encuesta con 17 preguntas las cuales buscan resolver la finalidad y los objetivos trazados para este seminario de investigación, la encuesta consta de 3 preguntas sociodemográficas para determinar los resultados de la población encuestada y así fijar en detalle los grupos en los cuales se genera la mayor variación en los resultados. Se tomara una cantidad aproximada de 130 a 150 encuestas a realizar.

Procesamiento y Análisis de Resultados

El presente análisis realizado mediante la herramienta IBM SPSS STATISTICS, evidencia la interpretación de una encuesta realizada a 147 personas que consta de 17 preguntas enfocadas en la recolección de residuos electrónicos y en el reciclaje de los mismos.

Dentro de la encuesta se determinó que el 57,8% de los entrevistados es público femenino contra el 42,25% que es masculino. En el rango de edad hubo una participación activa desde los 18 años hasta más de 55 años, determinando que el 36,7% de los participantes se encuentra entre los 26 y los 35 años de edad, por esto mismo, el 61,2% de los encuestados contestaron que tienen

un nivel educativo técnico o universitario, eso en cuanto a los datos socio demográficos de la encuesta.

Ahora bien, con respecto al tema del reciclaje y los residuos electrónicos, el 89,1% de la población encuestada afirma que recicla en casa; sin embargo, solo el 49% hace este proceso siempre versus el 29,9% que lo hace cada vez que puede y el 12,9% que lo hace cada vez que se acuerda, lo que indica que las personas conocen del reciclaje, sin embargo, en gran parte no es un hábito. Por otra parte, el 95,2% de la población entrevistada considera que reciclar ayuda al mejoramiento del cambio climático, lo que evidencia que las personas tienen una percepción correcta de este tema, sin embargo, poniendo en contraste esta pregunta con la anterior, las personas son conscientes que reciclar puede mejorar las condiciones del planeta, sin embargo, es una decisión aún un poco ajena al diario vivir de los entrevistados.

Con respecto al tema de los residuos electrónicos, el 77,6% de los encuestados conoce el término de residuos electrónicos, sin embargo, solo el 42,2% de ellos ha recibido información o educación sobre la gestión adecuada de los residuos electrónicos, adicionalmente se preguntó a las 147 personas si conocen los riesgos asociados a la disposición inadecuada de los residuos electrónicos a lo que el 55,8% contestaron que sí, esto quiere decir que a pesar de no tener información sobre la gestión adecuada de estos residuos las personas saben que su mala manipulación puede generar un riesgo en la población.

En cuanto a los procesos de desecho de los residuos electrónicos, el 57,8% de las personas encuestadas mencionaron que si han desechado algún tipo de dispositivo electrónico en los últimos dos años, el 26,5% de las personas los llevo a un punto de recolección de residuos

electrónicos, el 19% regalo o dono estos residuos y el 15% los vendió o intercambio. Ahora, el 26,5% de las personas entrevistadas ha vendido residuos electrónicos a recicladores o empresas que se especializan en el tema y han recibido en promedio entre 0 pesos a 50.000.

El 35,4% de las personas considera que la mejor forma de gestionar los residuos electrónicos es implementar un sistema de recolección selectiva de estos residuos, el 29,3% opina que es mejor promover la reparación y reutilización de dichos dispositivos y el 27,2% cree que la mejor opción es fomentar el reciclaje de estos materiales.

Por último, en cuanto a la separación de materiales, el 95,2% de las personas estaría dispuesta a separar y almacenar los residuos electrónicos de sus hogares con el fin de facilitar su posterior recolección y adecuada gestión, adicionalmente dentro de los factores que influirían en la decisión anterior se encuentra con un 53,1% el acceso a puntos de recolección cercanos, el 29,3% información y educación del manejo adecuado de estos residuos y con el 14,3% los incentivos económicos por el correcto reciclaje de los residuos electrónicos. Como resultado final, el 95,2% de 147 personas estaría dispuesto a utilizar servicios de recolección especializada para deshacerse de sus residuos electrónicos de maneras adecuadas.

Como conclusión se puede decir que la mayoría de personas conocen sobre reciclaje, saben que tiene un impacto e influencia sobre el medio ambiente, sin embargo, no realizan el proceso de reciclaje de manera constante en sus casas, no tienen casi información sobre el tema y con respecto a los residuos electrónicos que es un tema reciente en el reciclaje especializado las personas consideran que requieren de más información para el correcto manejo de los mismos, además manifiestan que no se encuentran puntos de recolección cercanos ni personas o empresas

que brinden estos servicios, por otra parte, se puede inferir que las personas se ven motivadas a reciclar cuando tienen un incentivo económico y que en la media de la encuesta las personas prefieren desechar, regalar o donar los artículos electrónicos que mandarlos a arreglar. Se evidencia una problemática sobre el reciclaje de los artículos electrónicos, la información que hay sobre los mismos y de su correcto proceso para que no se convierta en un residuo contaminante.

Conclusión del Análisis de Resultados

Ahora bien con base en lo anterior, se puede concluir que con los datos recolectados por la encuesta, no establece un panorama claro, para poder comprobar o falsear las hipótesis, no obstante producto de la investigación se detecta que en el país y en especial en Bogotá el avance en las estrategias y procesos, de recolección y aprovechamiento de residuos energéticos está creciendo aún ritmo lento desde la concepción analítica de los hogares, puede que los procesos de recolección de las empresas energéticas, recicladores y empresas de recolección de basura, tenga desarrollado estrategias más contundentes, no obstante según los resultados obtenidos, la intención por reciclar y el crecimiento de la conciencia ambiental en el caso en mención a pesar de ser tan desconocido el reciclaje de los desechos energéticos, la intención de hacerlo a futuro por parte de los hogares bogotanos es notable y podría ser una futura alternativa que se fomente y funcione y cuide el medio ambiente, (a continuación se trae textualmente las hipótesis planteadas, para tener claridad de ello y analizarlas).

1. “Si los hogares bogotanos, generar estrategias efectivas para procesar, dar disposición correcta y aprovechar los residuos energéticos, se lograría disminuir el consumo de energía y

por ende se bajan los costos de producción de energía, lo que a su vez ocasionaría mayores ganancias para las empresas y disminuiría el impacto ambiental de los residuos energéticos en la ciudad en los próximos 5 años”

2. “Si en los próximos 5 años, los hogares bogotanos implementan estrategias para procesar y dar aprovechamiento a los residuos energéticos, se puede lograr que los costos de energía bajen, aumentando las ganancias de las empresas, lo que a su vez beneficia a los habitantes de Bogotá debido a que se cuida el medio ambiente y el costo de sus recibos disminuyen periódicamente”

Teniendo en cuenta el análisis que se venía haciendo antes de enunciar las hipótesis y luego de analizarlas, se podría decir que bajo esa lógica se podría establecer que no hay suficiente información para falsear o comprobar las hipótesis, debido a que la muestra y el instrumento utilizados requiere ajustes y requiere que se amplie la muestra poblacional a más personas y se replante el instrumento para si tener resultados más precisos, no obstante, a modo de diagnóstico del sector energético y a modo de contextualización dentro de la identificación del sector se logró caracterizar estimar y proyectar modelos de recolección de residuos energéticos y se diagnosticó que es una acción viable y que si se fomentan más estrategias podría ser el futuro del reciclaje y podría ser que las hipótesis antes aquí planteadas sean probadas y verificadas, siendo una realidad que es un escenario deseable y posible, tanto desde el factor económico como en el cuidado del medio ambiente.

Referencias y Bibliografía

- Administración, (2020), APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS: ¿EN QUÉ SE DIFERENCIAN?, Suministro de Materiales Eléctricos, <https://jdelectricos.com.co/aparatos-electricos-y-electronicos/>
- Agencias. (17 Mayo, 2023). Más de 118.000 toneladas de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) reciclados en 2022. Periódico la Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/vida/20230517/8973758/mas-118-000-toneladas-residuos-electricos-electronicos-raee-reciclados-2022.html>
- Alcaldía de Bogotá. (2023). Más de 28 toneladas de residuos se recolectaron en la primera reciclación 2023. Alcaldía de Bogotá. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/mas-de-28-toneladas-de-residuos-se-recolectaron-en-primera-reciclacion>
- American Psychological Association. (2020). Normas APA. <https://bit.ly/3p4F5Ni>
- Cárdenas Espinosa, D. o. S. (. L. w. m. i. E. E. R. D. (2013). E-Basura: ¿Qué es la basura electrónica y qué hacer con ella? https://www.google.com.co/books/edition/E_Basura_Qu%C3%A9_es_la_basura_electr%C3%B3nica/
- Castiñeira, M. (12 Julio, 2018). La investigación y el acto de informarse. Diario 5 de septiembre. <https://www.5septiembre.cu/la-investigacion-y-el-acto-de-informarse/>
- Colprensa. (2017). Colombia reciclaría 130.000 toneladas de residuos electrónicos. El Heraldo. <https://www.elheraldo.co/ciencia-y-tecnologia/colombia-reciclaria-130000-toneladas-de-residuos-electronicos-425642>
- Combatiendo la informalidad en la gestión de residuos eléctricos y electrónicos: el potencial de las empresas cooperativas. (2015). Suiza: OIT. https://www.google.com.co/books/edition/Combatiendo_la_informalidad_en_la_gesti/
- Cortes, N. (2017). La basura electrónica de Bogotá se exporta. Periódico el Tiempo. <https://www.eltiempo.com/bogota/basura-electronica-de-bogota-esta-siendo-exportada-140972>

- Crónicas. (1993). Producción de electricidad y gestión de desechos: comparando las opciones. Boletín del OIEA. https://www.iaea.org/sites/default/files/35404682733_es.pdf
- Economía circular en residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos - Redalyc. (n.d.-a) <https://www.redalyc.org/journal/280/28062322016/28062322016.pdf>
- Ediciones EAN. (2020). Referencias según el Manual de publicaciones de la American Psychological Association (APA). Publicaciones EAN. <https://tinyurl.com/2e98ewtx>
- Enciso, A. B., Pachón, D. B., Barón, D. G., Becerra, F. O., & Alonso, M. C. G. (2018). Generar Una Estrategia para el manejo adecuado de los residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos en las Empresas de Consumo Masivo en la Ciudad de Bogotá. Principal. <https://repositorio.unitec.edu.co/handle/20.500.12962/446>
- Ferrando Sánchez, M., Granero Castro, J. (2007). Gestión y Minimización de Residuos. España: Fundación Confemetal. https://www.google.com.co/books/edition/Gesti%C3%B3n_y_Minimizaci%C3%B3n_de_Residuos/
- Gerencia de Investigaciones. (2019). Campos, grupos y líneas de investigación en la Universidad EAN. Universidad EAN. <https://bit.ly/2PLnD0j>
- Gestión medioambiental: manipulación de residuos y productos químicos. (2007). España: Publicaciones Vértice SL. https://www.google.com.co/books/edition/Gesti%C3%B3n_medioambiental_manipulaci%C3%B3n_de/
- Grasso, A. (2023). ¿Qué hacer con los residuos electrónicos?. Diario el País. <https://elpais.com/america-futura/2023-08-14/que-hacer-con-los-residuos-electronicos.html>
- Hernández, R. y Mendoza, P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill. Capítulos 1, 2, 3 y 4. Libros electrónicos Ebooks 7-24.
- Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill. <https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?il=6443>

- Manejo y aprovechamiento de residuos eléctricos y electrónicos en la República Bolivariana de Venezuela. (2007). Venezuela: Ministerio del Poder Popular para Ciencias y Tecnología.
https://www.google.com.co/books/edition/Manejo_y_aprovechamiento_de_residuos_el/
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). Gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
https://archivo.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_3_2.html
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
<https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/residuos-de-aparato-electricos-y-electronicos-raee/>
- Ministerio de Ambiente. (2010). Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Ministerio de Ambiente. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Guia_RAEE_MADS_2011-reducida.pdf
- Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria. (2019). Estrategia Francesa por la Energía y el clima. Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria.
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ppe_pour_consultation_du_public.pdf
- Permanyer Martínez, O., Vidal López, E., García Almiñana, J. (2013). Situación e impacto de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Caso de estudio: los ordenadores. (n.p.): Universitat Politècnica de Catalunya. Institut Universitari de Recerca en Ciència Tecnologies de la Sostenibilitat, 2013 (Màster en Sostenibilitat).
https://www.google.com.co/books/edition/Situaci%C3%B3n_e_impacto_de_los_residuos_de/
- Pimienta Carbonel, L. I. (2015). Identificación y cuantificación de impactos ambientales asociados a la labor de la gerencia de unidad estratégica de negocio energía de EMCALI.
<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/7974/T05977.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Pineda Cárdenas, K. J. (2022) Economía circular aplicada en el aprovechamiento de los residuos electrónicos en Colombia. [Trabajo de grado, Fundación Universidad de América] Repositorio Institucional Lumieres. <https://hdl.handle.net/20.500.11839/9091>
- Recemsa. (2021). La importancia de reciclar correctamente cables eléctricos. Recemsa, el chatarrero. <https://www.elchatarrero.com/la-importancia-de-reciclar-correctamente-cables-electricos/>
- Red + Noticias, (2023), En 2022, Claro evitó más de 1.092 toneladas de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RED +, <https://redmas.com.co/tecnologia/En-2022-Claro-evito-mas-de-1.092-toneladas-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos-20230424-0014.html>
- Redacción BBC mundo, (2016), Los 10 aparatos electrónicos más importantes de la historia, según la revista Time, BBC NEWS MUNDO, https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/05/160504_tecnologia_aparatos_mas_influyentes_historia_yv
- Redacción semana Especial Gestión de Residuos, (2023), Colombia se pone a la vanguardia en el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, Revista semana, <https://www.semana.com/hablan-las-marcas/articulo/colombia-se-pone-a-la-vanguardia-en-el-manejo-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos/202300/>
- Redondo, J. M., Ibarra Vega, D. W., Monroy, L. M., & Bermúdez, J. I. (2018). Evaluación de estrategias para la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. *Dyna* (Medellín, Colombia), 85(205), 319–327. <https://doi.org/10.15446/dyna.v85n205.62564>
- Revista Portafolio. (2021). Evítese sanciones por el mal manejo de residuos tecnológicos. Revista Portafolio. <https://www.portafolio.co/contenido-patrocinado/evitese-sanciones-por-el-mal-manejo-de-residuos-tecnologicos-560017>
- Río Tinto. (2018). Énergie Résiduelle. Río Tinto. http://www.accesrtft.com/files/8/2018-10%20%C3%89nergie%20R%C3%A9siduelle_2018-10-31-13-49.pdf
- Rodríguez B., L. A., Gonzalez E., N., Reyes R., L. S., & Torres R., A. F. (2013). Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Enfoque de dinámica de sistemas. *Sistemas & Telemática*, 11(24), 39–.

- Román Eguren, A., Arostegui Otxoa, A. (2005). Reciclaje y recuperación de residuos procedentes de aparatos eléctricos y electrónicos. España: Mondragon Goi Eskola Politeknikoa, Mondragon Unibertsitatea.
https://www.google.com.co/books/edition/Reciclaje_y_recuperaci%C3%B3n_de_residuos_pr/
- Sánchez, C. (29 de enero de 2020). Figuras. Normas APA (7ma edición). <https://normas-apa.org/estructura/figuras/>
- Sánchez, S. (2017). Guía de citación y referenciación de la universidad EAN bajo el estándar APA. Bogotá: Publicaciones EAN. <https://tinyurl.com/2fr8nv3v>
- Suárez Serrano, M. Y., Tarazona Silva, J. L., & Triviño Quintero, P.-A. (2016). Causas de la poca recuperación de valor de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Bogotá. *Revista De Investigación*, 9(2), 55–68. <https://doi.org/10.29097/2011-639X.54>
- Universidad del Valle / Cali, Colombia - universidad del valle / Cali. Colombia. Universidad del Valle. (n.d.). <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/769be022-e7e3-4ee6-9208-909117636112/content>
- Varela Penedo, A., Valderrama Ángel, C. A. (2016). Análisis del impacto económico y ambiental del reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos. (n.p.): Universitat Politècnica de Catalunya. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona. Departament d'Enginyeria Química, 2016 (Màster universitari en Enginyeria Química). https://www.google.com.co/books/edition/An%C3%A1lisis_del_impacto_econ%C3%B3mico_y_ambie/

Anexos

1. En el siguiente link encontraran los datos de la encuesta de residuos realizada.
<https://1drv.ms/x/s!AusEdQC4TmqAhnBdzfgUPCQLhWgu?e=u59gUe>
2. Link de la encuesta realizada en forms.
https://docs.google.com/forms/d/1LIU0D4S4qn4OwVwh729At8q51A3S_d__9DFE8bjJxqU/edit#responses