

**SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS
RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE), EN EL
CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE PASTO
(Resumen Analítico)**

**SELECTION OF ALTERNATIVES FOR THE USE OF WASTE ELECTRICAL
AND ELECTRONIC EQUIPMENT (WEEE), IN THE URBAN AREA OF THE
MUNICIPALITY OF SAN JUAN DE PASTO
(Analytical Summary)**

Autores (Authors): Cabezas Córdoba Deiner Jesús, Jamauca Ortiz Bryan
Alejandro, Ruiz Quiroz David Alejandro

Facultad (Faculty): Ingeniería

Programa (Program): Ingeniería Ambiental

Asesor (Support): Mg. María Margarita Portilla González

Fecha de terminación del estudio (End of the research): diciembre 2023

Modalidad de Investigación (Kind of research): Trabajo de Grado

PALABRAS CLAVE

RAEE
ECONOMÍA CIRCULAR
ALTERNATIVAS DE APROVECHAMIENTO
TAMIZAJE DE IDEAS
MANEJO DE RAEE.

KEY WORDS

WEEE
CIRCULAR ECONOMY
UTILIZATION ALTERNATIVES
IDEA SIFTING
WEEE HANDLING

RESUMEN: Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), contienen materiales aprovechables como lo son los metales, en el casco urbano del municipio de San Juan de Pasto no se ha desarrollado un plan de manejo para estos residuos de tal manera se preguntó: ¿Cuál será las metodologías adecuadas para el aprovechamiento de los RAEE generados en el casco urbano del Municipio de San Juan de Pasto? Para seleccionar las metodologías, se realizó una caracterización

de los RAEE, mediante una encuesta aplicada a los gestores y chatarrerías dedicados de la recolección de dichos residuos, además se hizo revisión del PGIRS y Plan de Desarrollo local. Posteriormente se identificaron las tendencias actuales relacionadas al aprovechamiento de los RAEE. Para finalmente mediante la metodología de matrices para tamizar de ideas de Sánchez (2003) definir criterios de viabilidad y atractividad que determinen las alternativas convenientes a implementarse de acuerdo al contexto y la caracterización de los RAEE en el ámbito local. La cantidad de RAEE oscila entre 2 y 3 toneladas mensuales. Estos se clasifican en dispositivos de intercambio de temperatura, monitores, pantallas, y dispositivos de informática y telecomunicaciones. En su composición, los metales ferrosos y no ferrosos se encuentran en un 50%. Las metodologías prioritarias se centran en la economía circular y se basan en un proceso físico para la separación de los componentes de los RAEE, así como en un proceso hidrometalúrgico para la extracción de metales.

ABSTRACT: *Waste electrical and electronic equipment (WEEE) contains usable materials such as metals. In the urban area of the municipality of San Juan de Pasto, a management plan has not been developed for this waste, so it was asked: Which methodologies be appropriate for the use of WEEE generated in the urban area of the Municipality of San Juan de Pasto? To select the methodologies, a characterization of the WEEE was carried out, through a survey applied to the managers and scrap yards dedicated to the collection of said waste, in addition, a review of the PGIRS and local Development Plan was carried out. Subsequently, current trends related to the use of WEEE were identified. Finally, using the matrix methodology to sift ideas from Sanchez (2003), define feasibility and attractiveness criteria that determine the appropriate alternatives to be implemented according to the context and characterization of WEEE at the local level. The amount of WEEE ranges between 2 and 3 tons per month. These are classified into temperature exchange devices, monitors, screens, and computing and telecommunications devices. In its composition, ferrous and non-ferrous metals are found in 50%. The priority methodologies focus on the circular economy and are based on a physical process for the separation of WEEE components, as well as a hydrometallurgical process for metal extraction.*

CONCLUSIONES: Los (RAEE) en el área urbana de San Juan de Pasto representó una oportunidad para implementar procesos de reciclaje y reutilización, lo que requiere aumentar la inversión estatal, promover la cooperación entre entidades gubernamentales, instituciones educativas y chatarrerías, e involucrar a todos los actores interesados en el manejo sostenible de los RAEE. Estas acciones son fundamentales para lograr una gestión eficiente y responsable de los residuos electrónicos, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental y económica en la región.

La investigación sobre el uso de (RAEE) en el área urbana de San Juan de Pasto ha arrojado resultados significativos, destacando la necesidad de implementar estrategias efectivas para el manejo de estos residuos. Se determinó la viabilidad de diversos métodos de procesamiento de RAEE, incluida la extracción de metales preciosos mediante tratamiento hidrometalúrgico.

Asimismo, se enfatiza la importancia de la participación de todas las partes interesadas en la gestión efectiva de los RAEE y la necesidad de desarrollar un plan de gestión de residuos para minimizar los riesgos ambientales y de salud. Estos resultados proporcionan una base sólida para implementar medidas de gestión sostenible de RAEE en contextos locales y resaltan la importancia de la inversión pública y el fomento de redes de colaboración para abordar el desafío de manera integral.

En el marco del objetivo 1 de la investigación, se realizó una caracterización completa de los (RAEE) generados en el área metropolitana de San Juan de Pasto, poniendo especial énfasis en la cantidad y tipo de estos residuos. a los puntos de acopio, especialmente en las chatarrerías e INNOVA S.A.S. Aunque la participación en los depósitos de chatarra fue limitada, la información recopilada se consideró representativa y proporcionó una visión general importante de la naturaleza y el volumen de RAEE presentes en San Juan de Pasto.

Este análisis detallado sienta las bases para comprender la escala del desafío de la gestión de RAEE en áreas urbanas, proporcionando información crítica para el desarrollo de estrategias efectivas para la gestión y el uso de estos residuos.

Con base en la revisión de la literatura del Objetivo 2, se determinó que la técnica más investigada para la utilización de (RAEE) es la hidrometalurgia, que implica la separación de metales mediante reacciones en el ambiente acuático. Por otro lado, la técnica más frecuente se identifica como la minería urbana, que busca recuperar materiales preciosos de RAEE presentes en entornos urbanos.

La mayoría de las técnicas analizadas encuentran desafíos relacionados con la diversidad de materiales contenidos en los RAEE, así como con la gestión de componentes tóxicos y la necesidad de minimizar el impacto ambiental durante el proceso de uso.

CONCLUSIONS: *The (WEEE) in the urban area of San Juan de Pasto represented an opportunity to implement recycling and reuse processes, which requires increasing state investment, promoting cooperation between government entities, educational institutions and scrap yards, and involving all actors interested in the sustainable management of WEEE. These actions are essential to achieve efficient and responsible management of electronic waste, thus contributing to environmental and economic sustainability in the region.*

Research on the use of (WEEE) in the urban area of San Juan de Pasto has yielded significant results, highlighting the need to implement effective strategies for the management of this waste. The feasibility of various WEEE processing methods was determined, including the extraction of precious metals by hydrometallurgical treatment.

Likewise, the importance of the participation of all interested parties in the effective management of WEEE and the need to develop a waste management plan to minimize environmental and health risks is emphasized. These results provide a solid basis for implementing sustainable WEEE management measures in local contexts and highlight the importance of public investment and the promotion of collaborative networks to address the challenge comprehensively.

Within the framework of objective 1 of the research, a complete characterization of the (WEEE) generated in the metropolitan area of San Juan de Pasto was carried out, placing special emphasis on the quantity and type of this waste. to collection points, especially in scrap yards and INNOVA S.A.S. Although participation in scrapyards was limited, the information collected was considered representative and provided an important overview of the nature and volume of WEEE present in San Juan de Pasto.

This detailed analysis lays the foundation for understanding the scale of the WEEE management challenge in urban areas, providing critical information for the development of effective strategies for the management and use of this waste.

Based on the literature review of Objective 2, it was determined that the most researched technique for the use of (WEEE) is hydrometallurgy, which involves the separation of metals through reactions in the aquatic environment. On the other hand, the most common technique is identified as urban mining, which seeks to recover precious WEEE materials present in urban environments.

Most of the techniques analyzed encounter challenges related to the diversity of materials contained in WEEE, as well as the management of toxic components and the need to minimize the environmental impact during the use process.

RECOMENDACIONES: Mediante estas alternativas de aprovechamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos pueden servir de apoyo para que las entidades gubernamentales formulen un plan de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de tal manera que en el municipio se busque minimizar y mitigar los riesgos a la salud humana y ambiental.

Sería recomendable aumentar la inversión estatal en este ámbito y fomentar la creación de redes de cooperación, donde entre el Estado, las instituciones educativas y las chatarrerías.

Para una gestión efectiva de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), es crucial contar con la participación de todos los actores involucrados en cada etapa del ciclo de vida. Esto implica identificar a los participantes relevantes y establecer parámetros que permitan alcanzar los objetivos establecidos, definiendo acciones específicas y asignando responsabilidades claras a cada uno de los involucrados. De esta manera, se logrará una gestión integral y coordinada de los RAEE, promoviendo la reducción de impactos ambientales y garantizando la seguridad en todo el proceso.

Se recomienda a los responsables de las áreas específicas de las empresas especializadas de manejo de los desechos electrónicos definir condiciones, ambientes, operaciones, procesos y características adecuadas para la recuperación y tratamientos de los metales preciosos encontrados en los RAEE.

Las alternativas seleccionadas para el aprovechamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos pueden servir como punto de partida para la generación y formulación de proyectos e ideas de negocio enfocadas en este ámbito. Al identificar y explorar estas alternativas, se pueden descubrir oportunidades innovadoras para el manejo sostenible de los RAEE, fomentando la economía circular, la reutilización, el reciclaje y la valorización de los materiales presentes en estos residuos.

Se solicita a todas las empresas gestoras suministrar a la administración municipal la información detallada y precisa sobre las cantidades exactas de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados, así como su disposición final. Se les insta a tomar en cuenta todos los datos relevantes para asegurar la exactitud y completitud de la información proporcionada.

RECOMMENDATIONS: *Through these alternatives for using waste electrical and electronic devices, they can serve as support for government entities to formulate a waste management plan for electrical and electronic devices in such a way that the municipality seeks to minimize and mitigate health risks. human and environmental.*

It would be advisable to increase state investment in this area and encourage the creation of cooperation networks, between the State, educational institutions and scrap yards.

For effective management of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), it is crucial to have the participation of all actors involved in each stage of the life cycle. This involves identifying the relevant participants and establishing parameters that allow the established objectives to be achieved, defining specific actions and assigning clear responsibilities to each of those involved. In this way, comprehensive and coordinated management of WEEE will be achieved, promoting the reduction of environmental impacts and guaranteeing safety throughout the process.

It is recommended that those responsible for the specific areas of specialized electronic waste management companies define conditions, environments, operations, processes and characteristics suitable for the recovery and treatment of precious metals found in WEEE.

The alternatives selected for the use of waste electrical and electronic equipment can serve as a starting point for the generation and formulation of projects and business ideas focused on this area. By identifying and exploring these alternatives, innovative opportunities can be discovered for the sustainable management of WEEE, promoting the circular economy, reuse, recycling and valorization of the materials present in this waste.

All management companies are requested to provide the municipal administration with detailed and precise information on the exact quantities of waste electrical and electronic equipment generated, as well as its final disposal. You are urged to take into account all relevant data to ensure the accuracy and completeness of the information provided.