

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2025,
Volumen 9, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2

**DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS
DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS
DOMICILIARIOS EN LA POBLACIÓN URBANA
DE JAÉN-CAJAMARCA-PERÚ**

**DIAGNOSIS OF THE MANAGEMENT OF WASTE FROM
HOME ELECTRICAL AND ELECTRONIC APPLIANCES IN
THE URBAN POPULATION OF JAÉN-CAJAMARCA-PERU**

Mariela Núñez Figueroa

Universidad Nacional de Chota, Perú

Segundo Sánchez Tello

Universidad Nacional de Jaén, Perú

José Alejandro Romero Rojas

Universidad Nacional de Cajamarca, Perú

Kevin Yahir Alberca Mendoza

Universidad Nacional de Jaén, Perú

Walter Ricardo Roncal Briones

Universidad Nacional de Cajamarca, Perú

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17121

Diagnóstico del Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos Domiciliarios en la Población Urbana de Jaén-Cajamarca-Perú

Mariela Núñez Figueroa¹mnunezf@unach.edu.pe<https://orcid.org/0000-0002-6350-1625>Universidad Nacional de Chota
Perú**Segundo Sánchez Tello**Segundo.sanchez@unj.edu.pe<https://orcid.org/0000-0003-4031-9430>Universidad Nacional de Jaén
Perú**José Alejandro Romero Rojas**jromeror_epg24@unc.edu.pe<https://orcid.org/0009-0002-2527-1045>Universidad Nacional de Cajamarca
Perú**Kevin Yahir Alberca Mendoza**kevin.alberca@est.unj.edu.pe<https://orcid.org/0009-0005-9120-7908>Universidad Nacional de Jaén
Perú**Walter Ricardo Roncal Briones**wroncal@unc.edu.pe<https://orcid.org/0000-0002-7568-9688>Universidad Nacional de Cajamarca
Perú

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue realizar el diagnóstico del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) domiciliarios en la población urbana de Jaén, surgiendo a partir de la problemática del aumento exponencial de RAEE y consigo su inadecuado manejo, especialmente en la ciudad de Jaén. La aplicación de encuestas se efectuó a una muestra de 639 usuarios atendidos por Electro Oriente, obteniendo como resultado que el 38% de los encuestados vende sus RAEE a las organizaciones de recicladores ya sea formales e informales, dejando evidenciar que no se cumple adecuadamente con las etapas de manejo de RAEE. Asimismo, los pequeños electrodomésticos y los equipos de información y telecomunicaciones representan el 53% de los aparatos en desuso reportado en los hogares encuestados. En cuanto al nivel de conocimiento, solo el 15% aseveraron que sí conocen sobre los RAEE; por otro lado, se obtuvo el porcentaje de correlación que existe entre ciertas características socio demográficas con el nivel de conocimiento respecto a los RAEE, pues los que oscilan entre 25 a 39 años tienen mayor conocimiento sobre el tema (21%), mientras que el 23% de los encuestados con estudios superiores completos conocían de las consecuencias del mal manejo de estos residuos.

Palabras claves: diagnóstico, manejo, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, domiciliarios

¹ Autor principal

Correspondencia: marielanf@gmail.com

Diagnosis of the Management of Waste From Home Electrical And Electronic Appliances in the urban Population of Jaén-Cajamarca-Peru

ABSTRACT

The general objective of this research study was to carry out the diagnosis of the management of household waste electrical and electronic equipment (WEEE) in the urban population of Jaén, arising from the problem of the exponential increase of WEEE and its inadequate management, especially in the city of Jaén. The application of surveys was carried out on a sample of 639 users served by Electro Oriente, obtaining as a result that 38% of those surveyed sell their WEEE to recyclers' organizations, whether formal or informal, showing that the requirements are not adequately complied with WEEE management stages. In addition, small appliances and information and telecommunications equipment represent 53% of the unused devices reported in the households surveyed. Regarding the level of knowledge, only 15% stated that they do know about WEEE; On the other hand, the percentage of correlation that exists between certain socio-demographic characteristics with the level of knowledge regarding WEEE was obtained, since those who range between 25 to 39 years old have greater knowledge about the subject (21%), while the 23% of respondents with completed higher education were aware of the consequences of mishandling this waste.

Keywords: diagnosis, management, waste electrical and electronic equipment, household

*Artículo recibido 03 febrero 2025
Aceptado para publicación: 15 marzo 2025*



INTRODUCCIÓN

Los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) al haber concluido con su vida útil ya sea por uso u obsolescencia, estos son desechados; convirtiéndose así en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) (Becerra et al., 2020). Pues, a la vez que el avance tecnológico continúa evolucionando, el flujo de RAEE generado viene siendo una amenaza de índole ambiental y social, debido en gran escala al manejo inadecuado de los mismos, a la insuficiencia del servicio de recolección de este tipo de residuos y a la falta de información sobre el tema (Baño, 2022; Shapiama y Flores, 2022).

A nivel mundial solo el 17% de RAEE se recoge de manera adecuada, dando a suponer que el restante de este tipo de residuos queda como desperdicio de materiales valiosos y a su vez generando daños al medio ambiente (Wagner et al., 2021; Forti et al., 2020).

Según la ONU, entre el año 2010 y 2019, el volumen de RAEE incrementó un 49% en América Latina, sin embargo, solo se recogió y gestionó de manera formal el 3% de esos materiales, considerándose que la mayor parte del 97% restante se gestionó inadecuadamente (ONU, 2022).

Caicedo (2020), hace mención que los RAEE han venido incrementando exponencialmente a nivel mundial, debido al alcance del hombre con los avances tecnológicos. Además, señala que las instituciones educativas son las principales fuentes de generación de RAEE, debido a que están en constante uso y avance tecnológico (Ríos, 2023). Mientras que, Gándara y Lubo (2019), manifiestan que la puesta en funcionamiento de tecnología moderna en el sector salud, es una principal fuente generadora de RAEE, debido a su reemplazo periódico, sea por actualización tecnológica o para la mejor eficiencia de los tratamientos médicos, contribuyendo al acrecentamiento de este tipo de residuos.

Por su parte, Rodríguez et al. (2018) mencionan que las entidades deben priorizar el reacondicionamiento, reparación y reúso de estos residuos, con el fin de que el manejo de los mismos sea el adecuado y a la vez controlado.

La ciudad de Jaén no escapa a esta realidad, puesto que se puede observar que su población urbana, no muestra una adecuada cultura para el manejo apropiado de los RAEE, los mismos que son llevados al botadero municipal o también son negociados a diferentes recicladores tanto formales como informales de la ciudad, lo cual puede originar daños ambientales y daños a la salud humana.

Teniendo en cuenta que la población urbana de la ciudad de Jaén no muestra una adecuada cultura para el manejo apropiado de los RAEE, se vio conveniente formular como

Objetivo General

- Realizar el diagnóstico del manejo de los RAEE domiciliarios en la población urbana de Jaén, a fin de lograr de determinar cuál es la situación actual del manejo de este tipo de residuos.

Objetivos Específicos

- Identificar las etapas de manejo de los residuos de aparatos electrónicos y electrónicos en la población urbana de Jaén
- Definir el tipo, cantidad y estado de aparatos eléctricos y electrónicos que dan origen a los distintos tipos de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la población urbana de Jaén
- Determinar el nivel de conocimiento de la población urbana de Jaén en cuanto al manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- Establecer la correlación que existe entre el sexo, edad, grado de instrucción y el nivel socio económico de la población urbana de Jaén, con el nivel de conocimiento de los aparatos eléctricos y electrónicos.

MATERIAL Y MÉTODO

Ubicación del área de estudio

La investigación se ejecutó en la Ciudad de Jaén, capital del Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca. Presenta una altitud de 729 m.s.n.m. (MPJ, 2013).

Población

Para el desarrollo de esta investigación se tomó como población de estudio a la zona urbana de Jaén, tomando como referencia el número de usuarios de los siete sectores más representativos, debido a su mayor número de población atendida por la empresa prestadora de energía eléctrica (Electro Oriente) en la zona urbana de Jaén (Tabla 1).

Tabla 1 Número de usuarios de la zona urbana de Jaén atendidos por Electro Oriente

Sectores	N° de usuarios
Jaén centro	3150
Morro Solar	3350
Pueblo Libre	1375
Pueblo Nuevo	2850
Miraflores	545
Los Sauces	565
Los Cerezos	155
San José del Huito	495
Montegrande	1100
Fila Alta	2120
Linderos	485
El Parral	180
Los Incas – Chililique	465
San Camilo	585
Las Palmeras – San Juan	995
Los Parques	425
Magllanal	580
La Primavera	105
Pardo Miguel	290
Santa Beatriz	975
Los Arrozales	140
San Antonio – El Eden	525
Nuevo Horizonte	1750
Guayacán	225
Jesús María	65
Los Jazmines	115
El Mirador	250
Santa Elizabeth	155
La Colina – Flor de Café	525
Flor de los Olivos	170
San Javier Armas	215
Mirasol	245
Ciudad de Dios	145
Almendras	490
Los Bancarios	105
Urb. Monterrico – Pakamuros	410
Santa Cecilia	285
Los Alcanfores	185
San Belisario	460
Las Flores	510
Olivos - Libertadores	215
Total	27,975

Nota. En total son 27,975 usuarios atendidos por Electro Oriente.



A continuación, la Tabla 2 especifica los siete sectores más representativos de la zona urbana de Jaén, por su mayor número de usuarios atendidos por la empresa prestadora de energía eléctrica (Electro Oriente).

Tabla 2 Sectores de la zona urbana de Jaén con mayor número de usuarios

Sectores	Nº de usuarios
Jaén centro	3150
Morro Solar	3350
Pueblo Libre	1375
Pueblo Nuevo	2850
Montegrande	1100
Fila Alta	2120
Nuevo Horizonte	1750
Total	15695

Nota. Datos de Electro Oriente (2022).

Muestra

Para determinar el tamaño de muestra apropiada, se tomó como población el total de usuarios atendidos por Electro Oriente en los siete sectores con mayor representatividad, aplicando la siguiente fórmula, que es empleada cuando se conoce el tamaño de la población; conforme a (Martínez, 2012):

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Donde

n = Tamaño de muestra buscado.

N = Tamaño de muestra.

Z = Nivel de confianza.

p = Probabilidad de éxito o probabilidad estadística.

q = Probabilidad de fracaso.

d = Error de estimación máximo permisible (precisión).

Reemplazo

$$n = \frac{15695 \times 2.58^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (15695 - 1) + 2.58^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

Entonces, el tamaño de la muestra fue de 639 usuarios, los mismos que fueron distribuidos en forma proporcional al tamaño de la población en cada uno de los 7 sectores con mayor número de usuarios de la zona urbana de Jaén.

Tabla 3 Sectores de la ciudad de Jaén con mayor número de usuarios

Sectores	N° de usuarios	Distribución proporcional	Muestra
Jaén centro	3150	0.20	128
Morro Solar	3350	0.21	134
Pueblo Libre	1375	0.09	58
Pueblo Nuevo	2850	0.18	115
Monte grande	1100	0.07	45
Fila Alta	2120	0.14	89
Nuevo Horizonte	1750	0.11	70
Total	15695	1	639

Muestreo

Este estudio se realizó a través del muestreo no probabilístico, de tipo intencional o por conveniencia; donde se consideró los sectores con mayor número de usuarios establecidos por la empresa prestadora de energía eléctrica (Electro Oriente) como estratos de la población. La muestra total estuvo conformada por una porción proporcional a la población de cada sector.

Métodos

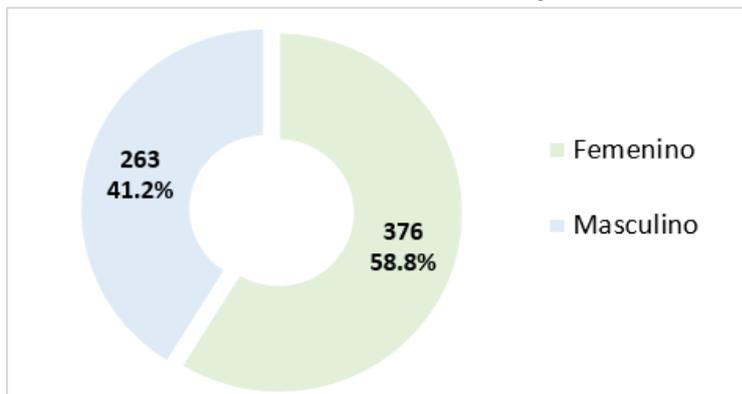
Una vez que se identificó la muestra para poblaciones conocidas, en cada uno de los siete sectores con mayor representatividad de la zona urbana de Jaén, se organizó la aplicación de encuestas en distintos días, como estrategia las encuestas fueron aplicadas en las primeras horas de la mañana, así como también en las últimas horas de la tarde, con el fin de tener la certeza de encontrar en cada hogar a una persona responsable de poder ser encuestada.

Al culminar la aplicación de las encuestas en los siete sectores de la zona urbana de Jaén, se procedió a codificar cada una de las encuestas por sectores, para luego realizar la estructuración de la base de datos

en Excel. Después de que se estructuró la base de datos, se procedió a exportarlo en el programa SPSS, donde nos permitió identificar las etapas de manejo de los RAEE en la zona urbana de Jaén, también se estableció el tipo, cantidad y estado de AEE que dan origen a los distintos tipos de residuos, asimismo se determinó el nivel de conocimiento de la población urbana de Jaén en cuanto al manejo de RAEE, así también se estableció las correlaciones con la prueba de Chi-cuadrado, entre las características sociodemográficas y el conocimiento y por último, se identificó las acciones realizadas por la población con los RAEE; presentándose a través de tablas o figuras cada uno de los resultados obtenidos.

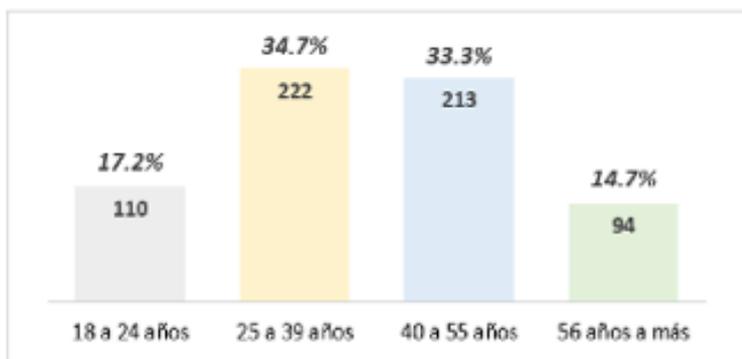
RESULTADOS

Figura 1: Distribución de los encuestados según su sexo



La distribución de los usuarios encuestados según su rango etario se tiene representado gráficamente en la figura 2. Se observa que, el 68% de los usuarios tenían entre 25 y 55 años; mientras que un 17.2% eran menores de 25 años y un 14.7% tenían 56 años o más.

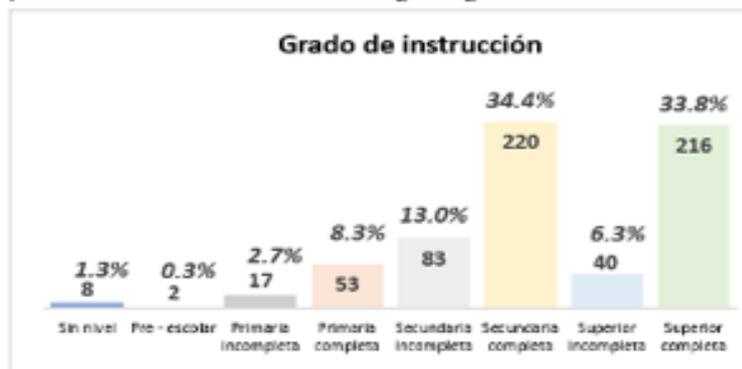
Figura 2
Distribución de los usuarios encuestados según su rango etario



En la figura 3, que muestra el grado de instrucción de los usuarios encuestados, se puede ver que un 34.4% tenía secundaria completa y un 33.8% de usuarios había completado estudios superiores.

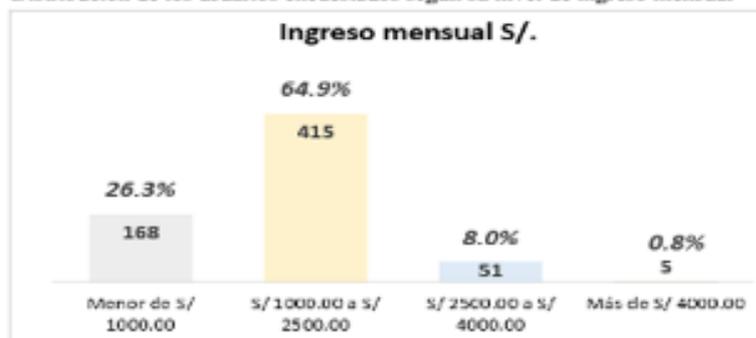
También se puede observar que un 4.2% de usuarios no llegó a culminar sus estudios primarios (sin nivel, pre – escolar o primaria incompleta)

Figura 3
Distribución los usuarios encuestados según su grado de instrucción



En la figura 4 se puede ver la distribución de los usuarios encuestados según su nivel de ingreso mensual. Se observa que el 64.9% indicó que percibían entre S/. 1,000 a S/. 2,500; un 26.3% de usuarios reportó un ingreso mensual menor a S/.1,000; mientras que un 8.8% indicó un ingreso mensual superior a los S/2,500.

Figura 4
Distribución de los usuarios encuestados según su nivel de ingreso mensual



En la figura 5 se muestra la distribución de usuarios según los sectores de la zona urbana de Jaén. La mayor cantidad de usuarios estuvo en los sectores de Morro Solar (21.0%) y Jaén Centro (20.0%); mientras que los sectores con menor cantidad de encuestados fueron Pueblo Libre (9.1%) y Montegrande (7.0%).

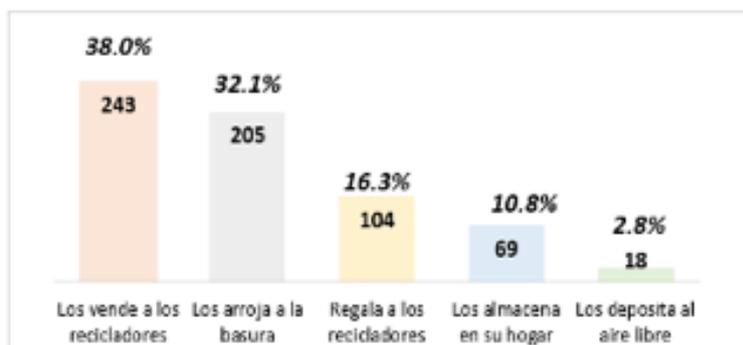
Figura 5
Distribución de los usuarios encuestados según el sector en el que viven



Acciones y mecanismos de recolección de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la población urbana de Jaén

En la figura 6 se tienen las acciones que realizan con los RAEE los usuarios encuestados y su respectivo porcentaje. Se puede ver que el 38.0% de usuarios indicó que los vende a los recicladores, un 32.1% indicó que los arroja a la basura, un 16.3% de usuario los regala a los recicladores, el 10.8% los almacena en su hogar y un 2.8% los deposita al aire libre.

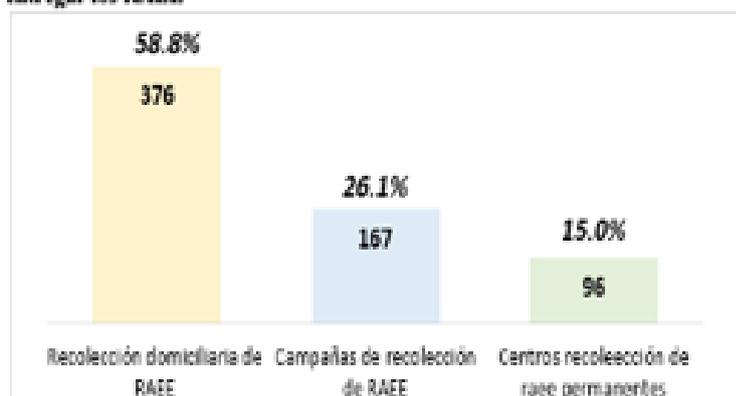
Figura 6
Distribución de los usuarios según las acciones que realizan con los RAEE



¿Qué acciones realiza usted con sus residuos de aparatos eléctricos y electrónicos?

En la figura 7 se tienen los mecanismos que los usuarios creen más conveniente implementar para el desecho de los RAEE. Se tiene que 58.8% de usuarios encuestados cree que la recolección a domicilio de los RAEE es el mecanismo más conveniente, el 26.1% indicó que mejor serían las campañas de recolección de RAEE, mientras que el 15.0% indicó que se depositen en centros de recolección de RAEE permanentes.

Figura 7
Distribución de los usuarios según el mecanismo que creen conveniente para entregar los RAEE



En la tabla 4 se tiene la distribución de los tipos de aparatos eléctricos y electrónicos reportados por los usuarios de la zona urbana de Jaén. Se puede ver que, en total se reportaron 20,479 aparatos eléctricos y electrónicos en los hogares de los usuarios encuestados. De todos de los AEE reportados, un 34,9% eran aparatos de alumbrado, un 19,0% fueron equipos de información y telecomunicación, un 18% correspondía a pequeños electrodomésticos y un 14% a grandes electrodomésticos. Los aparatos con menor porcentaje de presencia en los hogares de los usuarios encuestados fueron los aparatos eléctricos de consumo (6,9%), herramientas eléctricas y electrónicas (3,5%), aparatos médicos y equipos de laboratorio clínico (3,2%); por ultimo los juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre, los instrumentos de vigilancia y control y las máquinas expendedoras no superaron el 1% de presencia en los hogares.

Tabla 4 Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE)

Aparatos eléctricos y electrónicos	Total	
	N	%
Aparatos de alumbrado	7,147	34.9%
Equipos de información y telecomunicaciones	3,883	19.0%
Pequeños electrodomésticos	3,685	18.0%
Grandes electrodomésticos	2,874	14.0%
Aparatos electrónicos de consumo	1,409	6.9%
Herramientas eléctricas y electrónicas	726	3.5%
Aparatos médicos y equipos de lab. clínico	648	3.2%
Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre	97	0.5%
Instrumentos de vigilancia y control	8	0.0%
Máquinas expendedoras	2	0.0%
Paneles fotovoltaicos	0	0.0%
Total	20,479	100.0%

En la tabla 5 se tienen los tipos de AEE según el estado en el que se encontraban en los hogares de los usuarios encuestados de la zona urbana de Jaén. Se puede ver que, de los aparatos reportados en los hogares, los equipos médicos y de laboratorio son los que se encontraban en mayor porcentaje de desuso (7.9%), seguido de los aparatos eléctricos de consumo (6.2% en desuso) y de los pequeños electrodomésticos (5.5% en desuso); mientras los aparatos de alumbrado fueron uno de los que se encontraban en menor porcentaje de desuso en los hogares.

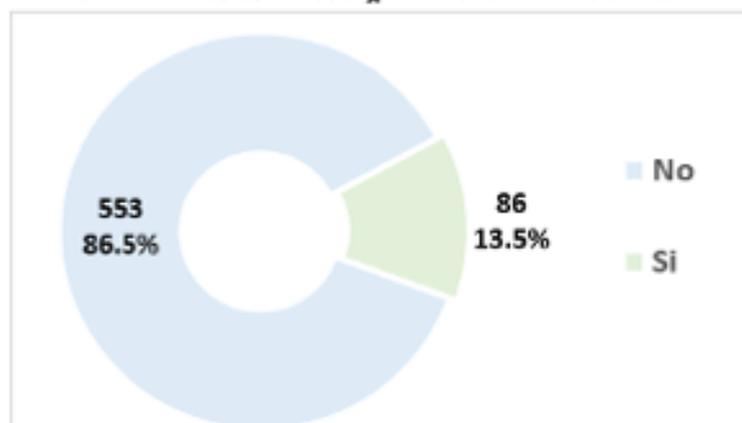
Tabla 5 Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) según su tipo y estado

Aparatos eléctricos y electrónicos	En uso		En desuso		Total	
	N	%	N	%	N	%
Aparatos de alumbrado	7,134	99.8%	13	0.2%	7,147	100.0%
Equipos de información y telecomunicaciones	3,777	97.3%	106	2.7%	3,883	100.0%
Pequeños electrodomésticos	3,481	94.5%	204	5.5%	3,685	100.0%
Grandes electrodomésticos	2,782	96.8%	92	3.2%	2,874	100.0%
Aparatos electrónicos de consumo	1,321	93.8%	88	6.2%	1,409	100.0%
Herramientas eléctricas y electrónicas	697	96.0%	29	4.0%	726	100.0%
Aparatos médicos y equipos de lab. clínico	597	92.1%	51	7.9%	648	100.0%
Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre	92	94.8%	5	5.2%	97	100.0%
Instrumentos de vigilancia y control	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%
Máquinas expendedoras	2	100.0%	0	0.0%	2	100.0%
Paneles fotovoltaicos	0					
Total	19,891	97.1%	588	2.9%	20,479	100.0%

Conocimiento de los RAEE por parte de los usuarios de la población urbana de Jaén.

En la figura 8 se tiene la distribución de usuarios según su conocimiento de los RAEE, se puede ver que el 13.5% de usuarios encuestados indicaron que si tienen conocimiento de los RAEE.

Figura 8
Distribución de los usuarios según el conocimiento de los RAEE

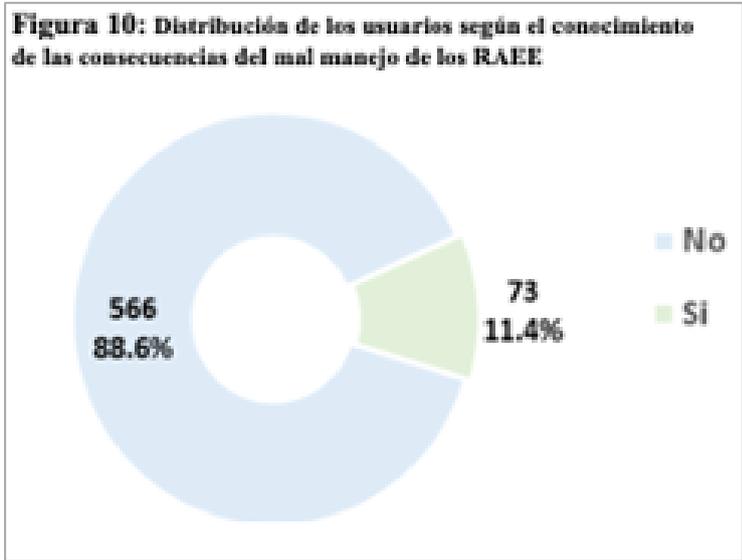


En la figura 9 se tiene la distribución de usuarios según su conocimiento acerca del manejo de los RAEE, en el grafico se puede ver que el 2.3% de usuarios encuestados indicaron que si tienen conocimiento de cómo debe realizarse el manejo de los RAEE.

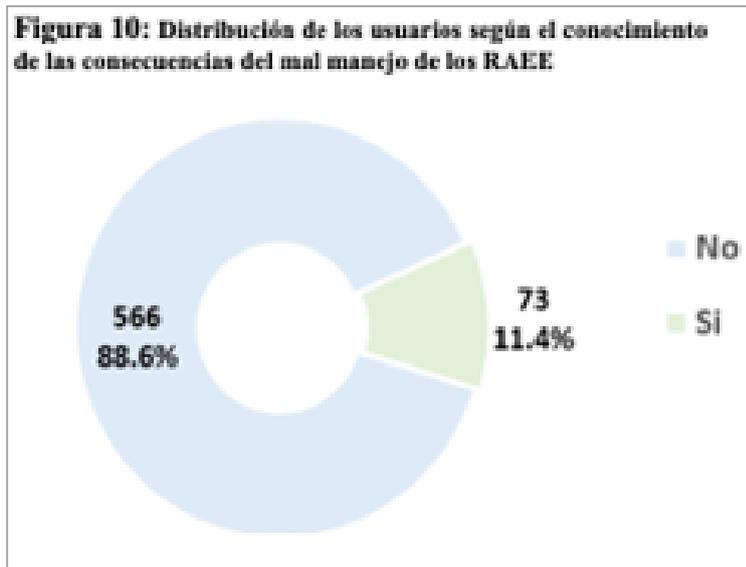


Tiene conocimiento sobre cómo debe realizarse el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)?

El porcentaje de usuarios que conoce sobre las consecuencias de no manejar adecuadamente los RAEE se muestra en la figura 10, donde se puede ver que el 11.4% de usuarios indica tener conocimiento de las consecuencias del mal manejo de los RAEE.



¿Usted sabe que los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) al no ser manejados adecuadamente pueden originar daños ambientales y daños a la salud humana?



Factores asociados al nivel de conocimiento de los RAEE en los usuarios de la población urbana de Jaén.

En la tabla 6 se tiene la distribución de los usuarios encuestados según su conocimiento de los RAEE y cada una de sus características.

Para clasificar que el usuario si conoce los RAEE se ha considerado que haya dado una respuesta positiva (“sí”) en al menos una de las tres preguntas realizadas acerca del conocimiento de los RAEE. Bajo esta consideración se obtuvo que el 15% de los usuarios si tiene conocimiento de los RAEE.

Considerando el rango etario de los usuarios, en la misma tabla, se puede ver que si esta correlacionado con el conocimiento de los RAEE (p -valor $<0,05$), siendo el grupo de usuarios con 25 a 29 años y 40 a 55 años los que tienen un mayor porcentaje de conocimiento (21% y 15%, respectivamente) respecto a los usuarios menores de 25 y mayores de 56 años (8 y 4%, respectivamente).

El otro factor que esta correlacionado con el conocimiento de los RAEE es el grado de instrucción (p -valor $<0,05$), en la tabla 4 se puede ver que los usuarios con educación superior completa son los que tienen mayor porcentaje de conocimiento de los RAEE.

Las otras características sociodemográficas consideradas en el estudio, como el sexo, el nivel de ingreso mensual y el sector de residencia, no están correlacionadas con el nivel de conocimiento de los RAEE (p-valor $\geq 0,05$) por parte de los usuarios encuestados de la zona urbana de Jaén.

Tabla 6 Correlación de características sociodemográficas y su conocimiento de los RAEE

Variables	Conoce los RAEE		<i>p-valor*</i>
	Si n=93 (15%)	No n=546 (85%)	
Rango etario			0.000
18-24	9 (8%)	101 (92%)	
25-39	47 (21%)	175 (79%)	
40-55	33 (15%)	180 (85%)	
56 a más	4 (4%)	90 (96%)	
Sexo			0.694
Masculino	40 (15%)	223 (85%)	
Femenino	53 (14%)	323 (86%)	
Nivel de ingreso mensual			0.399
Menor de S/ 1000.00	22 (13%)	146 (87%)	
S/ 1000.00 a S/ 2500.00	61 (15%)	354 (85%)	
S/ 2500.00 a S/ 4000.00	8 (16%)	43 (84%)	
Más de S/ 4000.00	2 (40%)	3 (60%)	
Grado de instrucción			0.001
Sin nivel	0 (0%)	8 (100%)	
Pre - escolar	0 (0%)	2 (100%)	
Primaria incompleta	2 (12%)	15 (88%)	
Primaria completa	2 (4%)	51 (96%)	
Secundaria incompleta	6 (7%)	77 (93%)	
Secundaria completa	30 (14%)	190 (86%)	
Superior incompleta	3 (8%)	37 (93%)	
Superior completa	50 (23%)	166 (77%)	
Sector			0.227
Montegrande	9 (20%)	36 (80%)	
Fila Alta	17 (19%)	72 (81%)	
Jaén Centro	14 (11%)	114 (89%)	
Pueblo Nuevo	10 (9%)	105 (91%)	
Pueblo Libre	10 (17%)	48 (83%)	
Morro Solar	23 (17%)	111 (83%)	
Nuevo Horizonte	10 (14%)	60 (86%)	

*El p-valor proviene de la prueba de independencia Chi-cuadrado, para variables categóricas.

DISCUSIÓN



En la presente investigación, mediante una encuesta realizada a una muestra de 639 usuarios atendidos por Electro Oriente en la población urbana de Jaén, se obtuvo que de todos los aparatos eléctricos y electrónicos reportados en desuso dentro de los hogares, el 69% correspondía a grandes y pequeños electrodomésticos, así como equipos de informática y de telecomunicaciones; un resultado cercano a lo reportado por Baño (2022) quién en su investigación, basada en la indagación sobre el manejo de los RAEE a una muestra de 270 personas de Indiana en Loreto, encontró que el 75% de los electrodomésticos en desuso dentro de los hogares estaba conformado por pequeños y grandes electrodomésticos así como por equipos de informática y telecomunicaciones. De la misma manera, Reyna (2019) reporta estos tres tipos de RAEE como los que predominan en una muestra de 400 hogares del distrito de Callería, Ucayali; encontrando que el 78% de los aparatos eléctricos y electrónicos en desuso, corresponden a los tres tipos mencionados anteriormente. Pues, estas tres categorías de AEE (grandes y pequeños electrodomésticos, equipos de informática y telecomunicaciones) con mayor porcentaje en desuso dentro de los hogares considerados en las diversas investigaciones, estando en funcionamiento cumplen con la misión de agilizar y optimizar las labores diarias tanto en el hogar, así como también en el trabajo.

Respecto al nivel de conocimiento de los usuarios de Jaén sobre los RAEE, se encontró que solo el 15% de usuarios encuestados conocían este tipo de residuos; es un porcentaje menor a lo que han reportado autores como Baño (2022) quien obtuvo que el 26% de las personas encuestadas conocían los RAEE; Reyna (2019), por su parte obtiene que en Ucayali, en el 33% de los hogares se conocía los RAEE; así mismo Oroche y Mori (2019), encuentran que el 23% de los 80 hogares encuestados en dos AA.HH de Belén, Loreto tenían algún conocimiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. La diferencia del resultado obtenido en la presente investigación se puede explicar desde el punto de vista de la metodología aplicada al momento de obtener los datos de la encuesta aplicada; pues, mediante una revisión de coincidencia y consistencia de las respuestas se verificó la validez de cada una de las respuestas de los usuarios, evitando así el sesgo que representa responder preguntas de conocimiento en las que las personas evitan exponer su desconocimiento de algún tema (cuando había contradicción en las respuestas de un usuario respecto al conocimiento de los RAEE se consideraba como un: no conoce del tema).



En el presente estudio se obtuvo que la edad y el nivel de instrucción de los usuarios encuestados, están asociados al nivel de conocimiento de los RAEE, encontrándose que los usuarios con edades de 25 a 39 años son los que tienen un mayor nivel de conocimiento (21%), así mismo aquellos encuestados con estudios superiores completos tenían un mayor porcentaje de conocimiento, con 23%. Entendiéndose que los encuestados concernientes al grupo etario de entre 25 a 39 años, se encuentran actualmente relacionados con el avance informático en la sociedad, a través de la constante evolución tecnológica que se viene dando en estos tiempos; en cuanto al porcentaje mayor de encuestados con estudios superiores, se infiere que por haber logrado tener estudios superiores han tenido la oportunidad de estar en mayor contacto y/o recibido información en lo que respecta a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

De las acciones y mecanismos de recolección de los RAEE, en el presente estudio se encontró que un 54% de los usuarios encuestados regalan o venden este tipo de residuos a los recicladores, ya sea a las organizaciones de recicladores formales validados por la municipalidad o también a las organizaciones de recicladores informales, los mismos que no son avalados por la entidad. Los RAEE al llegar a manos de los recicladores de la zona urbana de Jaén, sean formales e informales, estos aprovechan en mayor proporción los metales y plásticos en buen estado presentes en los mismos, pues lo que no les sirve terminan desechándolo junto a los demás residuos sólidos y en algunos casos quemados, emitiendo sustancias tóxicas a la atmósfera y poniendo en peligro a las comunidades adyacentes.

El reciclaje formal de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos permite restaurar materiales y metales convertidos hoy en día escasos, que sirven en la producción de un nuevo producto y a su vez evita el impacto que estos residuos generan al ambiente (Mujica, 2019); mientras que un 32% de encuestados los arroja directamente a la basura. Este resultado explica que los hábitos de los usuarios son distintos según la provincia o región del país, ya que de lo encontrado por Baño (2022) en Indiana, Loreto, más de la mitad (54%) de las personas encuestadas indicaron que arrojan a la basura los RAEE; siendo cercano el resultado presentado por Shapiama y Flores (2022), indicando que el 64% de los encuestados los arroja a la basura.

En Arequipa, según Carpio y Cruz (2021) se encontró que predominan las personas que entregan o venden los RAEE a los recicladores (55%), siendo un comportamiento similar al de los usuarios de Jaén.

En la ciudad de Huaraz, los mecanismos son diferentes a lo encontrado; según Toledo y Reyes (2018), de una muestra de 105 viviendas, en el 42% de viviendas se arrojan los RAEE a la basura.

Finalmente, la mayoría de los usuarios atendidos por Electro Oriente en la zona urbana de Jaén (58%) creen que mecanismos como la recolección domiciliaria de los RAEE es lo más conveniente para desprenderse de este tipo de residuos de sus hogares; una preferencia diferente a lo reportado por Reyna (2019) quien obtuvo que, en Ucayali, de los 400 hogares encuestados el 62% prefería que se creen centros de acopios permanentes para el desecho de los RAEE, mientras que solo el 9% prefería recolección domiciliaria.

Cabe mencionar que, tanto las diferencias sobre el tratamiento final de los RAEE y el mecanismo que la población encuestada prefiere, pueden variar entre las ciudades, debido al nivel socioeconómico, grado de instrucción de la población, aunado a ello se encuentran los patrones de comportamiento frente a la gestión de los RAEE, los cuales se transmiten de generación en generación.

CONCLUSIONES

En la zona urbana de Jaén no se realiza el adecuado recorrido de las etapas de manejo de los RAEE, puesto que, al no existir un plan de manejo de los mismos, el 38% de la población encuestada aseveró que sus RAEE los vende a los recicladores tanto formales como informales.

Mediante una encuesta a 639 usuarios atendidos por Electro Oriente de la zona urbana de Jaén se concluye que los pequeños electrodomésticos y los equipos de información y telecomunicaciones son los que dan origen a la mayor parte de RAEE en la población urbana de Jaén, representando el 53% de los aparatos en desuso reportado en los hogares encuestados.

Considerando las tres preguntas realizadas a los usuarios de la población urbana de Jaén respecto al conocimiento de los RAEE, se concluye que solo el 15% de los usuarios encuestados conoce la definición de los RAEE o sabe del manejo y consecuencias de este tipo de residuos.

Se concluye que el nivel de conocimiento de los RAEE si esta correlacionado con algunas características de los usuarios, siendo la edad y el grado de instrucción los factores que se asocian al nivel de conocimiento de este tipo de residuos.

Obteniendo que los usuarios de una edad adulta de entre 25 a 39 años tienen mayor conocimiento sobre los RAEE (21%); así como aquellos usuarios con un mayor grado de instrucción tienden a conocer más

sobre los RAEE, pues se encontró que el 23% de los usuarios con estudios superiores completos conocían o sabían de las consecuencias del mal manejo de estos residuos.

Respecto a las acciones y mecanismos de recolección de RAEE, se concluye que más de la mitad de los usuarios (54%) vende o regala estos residuos a los recicladores; asimismo los usuarios prefieren que se den campañas de recolección, predominando la preferencia por aquellas campañas de recolección domiciliaria (59%).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baño, J. (2022). Diagnóstico de la gestión de los residuos y aparatos eléctricos y electrónicos en desuso recolectados por la municipalidad de Ambato [tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional Digital Universidad Técnica de Ambato - UTA. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/35544/1/Juan%20Ba%c3%b1o.pdf>
- Becerra, D., Hernández, A., Díaz, E., Cedano, K. y Martínez, H. (2020). Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): impacto social, ambiental, gestión y metodologías sobre su manejo. *Revista de Energía de Latinoamérica y el Caribe*,4(2), 108-131.
- Caicedo, H. (2020). Diagnóstico del manejo ambiental de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) desde el año 2015 a 2019 en el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) regional Antioquia [tesis de pregrado, FLACSO Andes]. Repositorio Institucional FLACSO Andes. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/16793/2/TFLACSO2020HCCL.pdf>
- Electro Oriente. (2022). Número de usuarios de cada sector de la zona urbana de Jaén [manuscrito no publicado]. Electro Oriente.
- Forti, V., Baldé, C.P., Kuehr, R. y Bel, G. (2020). Observatorio mundial de los residuos electrónicos – 2020: Cantidades, flujos y potencial de la economía circular. Universidad de las Naciones Unidas (UNU), Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR), Programa SCYCLE, Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA). https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Documents/Toolbox/GEM_2020_ES_O21.pdf
- Gándara, H. y Lubo, N. (2019). Diagnóstico de la situación actual de la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) presentes en las IPS de Barranquilla [tesis de

pregrado, Universidad de la Costa]. Repositorio Institucional Universidad de la Costa - CUC.

[https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/4819/DIAGN%
c3%93STICO%20DE%20LA%20GESTI%
c3%93N%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS%20DE%20APARATOS%20EL%
c3%89CTRICOS%20Y%20ELECTR%
c3%93NICOS%20%28RAEE%29%20PRESENTES%20EN%20LAS%20IPS%20DE%20BARRANQUILLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/4819/DIAGN%c3%93STICO%20DE%20LA%20GESTI%c3%93N%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS%20DE%20APARATOS%20EL%c3%89CTRICOS%20Y%20ELECTR%c3%93NICOS%20%28RAEE%29%20PRESENTES%20EN%20LAS%20IPS%20DE%20BARRANQUILLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

%93NICOS%20%28RAEE%29%20PRESENTES%20EN%20LAS%20IPS%20

DE%20BARRANQUILLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martínez, C. (2012). Estadística y muestreo (13.a ed.). Ecoe Ediciones.

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mfVeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR19&dq=Estad%
C3%ADstica+y+muestreo+\(13.+a+ed.\).+Ecoe+ediciones.+&ots=e1F_RUGfen&sig=bIaZ
RZ5My6YIjB1JFanwT6cmTho#v=onepage&q=Estad%
C3%ADstica%20y%20muestreo%20\(13.%20a%20ed.\).%20Ecoe%20ediciones.&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mfVeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR19&dq=Estad%
C3%ADstica+y+muestreo+(13.+a+ed.).+Ecoe+ediciones.+&ots=e1F_RUGfen&sig=bIaZ
RZ5My6YIjB1JFanwT6cmTho#v=onepage&q=Estad%
C3%ADstica%20y%20muestreo%20(13.%20a%20ed.).%20Ecoe%20ediciones.&f=false)

Mujica, S. (12 de julio del 2019). Actúa de forma responsable: Reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Clima de Cambios PUCP.

[https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/actua-de-forma-responsable-reciclaje-de-
aparatos-electricos-y-electronicos-raee/#](https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/actua-de-forma-responsable-reciclaje-de-
aparatos-electricos-y-electronicos-raee/#)

Municipalidad Provincial de Jaén [MPJ]. (2013). Plan de desarrollo urbano ciudad de Jaén 2013 - 2025.

<http://www.munijaen.gob.pe/documentos/proyecto1/RESUMEN EJECUTIVO.pdf>

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2022, 25 de enero). América Latina no gestiona bien sus residuos electrónicos: solo recupera adecuadamente el 3%.

<https://news.un.org/es/story/2022/01/1503102>

Rodríguez, F., Suarez, D., Gélvez, E., Vargas, J. y Velázquez, B. (2018). Manejo de residuos eléctricos y electrónicos generados en la Fundación de Estudios Superiores Comfanorte - FESC. Revista CONVICCIONES, 9(1), 37-47.

Ríos, C. (2023). Diagnóstico del manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para mejorar la gestión ambiental en la ciudad de Indiana. Loreto. 2022 [tesis de pregrado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana - UNAP] Repositorio Institucional Digital Universidad Nacional de la Amazonía Peruana - UNAP.



https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/9055/CandyTesis_Titulo_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Shapiama, S. y Flores, R. (2023). Diagnóstico situacional del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el distrito de Indiana – Maynas. Año 2021 [tesis de pregrado, Universidad Científica del Perú – UCP] Repositorio

Institucional Digital Universidad Científica del Perú – UPC.

<http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/2609/SANDRO%20SHAPIAMA%20MORA%20%20Y%20ROSARIO%20DEL%20F%20C3%81TIMA%20FLORES%20NINA.pdf?sequence=1>

Siegel, S. y Castellan N.J. (1995). Estadística no paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta (4.ª ed.). Editorial Trillas.

https://pauyecologia.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/11/estadisticas_no_parametricas-siegel5b15d-1.pdf

Wagner, M., Baldé, C.P., Luda, V., Nnorom I.C., Kuehr, R. y Iattoni, G. (2021). Monitoreo regional de los residuos electrónicos para América Latina, 2021 - Resultados de los trece países participantes en el proyecto UNIDO-GEF 5554. Universidad de las Naciones Unidas (UNU) e Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR).

https://www.unido.org/sites/default/files/files/2022/01/REM_LATAM_2021_ESP_Final_dec_10.pdf