



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

GESTIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y
ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
MACHALA, PROVINCIA DE EL ORO.

ENCALADA CASTILLO AUGUSTO LEODAN
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

GESTIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y
ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
MACHALA, PROVINCIA DE EL ORO.

ENCALADA CASTILLO AUGUSTO LEODAN
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TRABAJO TITULACIÓN
PROYECTO INTEGRADOR

GESTIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE)
EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, PROVINCIA DE EL ORO.

ENCALADA CASTILLO AUGUSTO LEODAN
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MAZA JAIME ENRIQUE

MACHALA, 27 DE SEPTIEMBRE DE 2021

MACHALA
2021

P. INTEGRADOR

INFORME DE ORIGINALIDAD

1 %

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

onlinepdfcatalog.com

Fuente de Internet

<1 %

2

Paula Bastida Molina. "Estudio de sistemas renovables avanzados para el desarrollo energético sostenible", Universitat Politecnica de Valencia, 2021

Publicación

<1 %

3

www.bioetica.org

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Activo

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, ENCALADA CASTILLO AUGUSTO LEODAN, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado GESTIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, PROVINCIA DE EL ORO., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

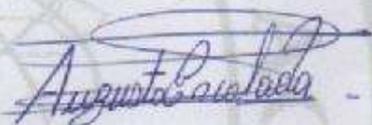
El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 27 de septiembre de 2021



ENCALADA CASTILLO AUGUSTO LEODAN
1105378994

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mis padres: Sra. Yeni Castillo y Sr. Elvio Encalada, por mi formación personal y profesional, por su gran ejemplo de trabajo constante, respeto, amor y demás valores que han forjado en mí el ser que hoy soy.

A mis hermanos: Paula, Edwin y Wilson, por ser motivo de inspiración para brindar este ejemplo de superación profesional hacia ellos, por su apoyo incondicional y motivación a conseguir los objetivos propuestos.

Al resto de mi familia por el apoyo moral para cumplir con mi objetivo, por sus deseos de éxito y anhelo de superación personal.

AGRADECIMIENTO

A mis padres por su constante apoyo en cada una de mis actividades y desarrollo profesional que me han brindado incondicionalmente.

A la Universidad Técnica de Machala por permitirme realizar mis estudios y obtener en ella mi título de tercer nivel.

A mis docentes de carrera, quienes aportaron con su conocimiento para mi formación y en especial a mi tutor, quién aportó al desarrollo del presente proyecto a pesar de las dificultades que se presentaron.

A mis compañeros quienes siempre estuvieron para ayudarme en las dificultades, en especial a Tatiana Chapa por su apoyo incondicional incluso en las últimas instancias del presente proyecto.

En general, un agradecimiento a todos quienes de una manera u otra aportaron a mi formación personal y profesional.

GESTIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, PROVINCIA DE EL ORO.

Autor: Augusto Leodan Encalada Castillo

Tutor: Ing. Jaime Enrique Maza Maza, Mgs.

RESUMEN

El aumento de las tecnologías y el uso de aparatos eléctricos y electrónicos han originado el incremento en la generación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Además, el mismo patrón se repite en las instituciones de educación superior (IES), quienes adquieren estos aparatos para el cumplimiento de sus funciones y al volverse obsoletos la gestión de estos es su principal desafío, siendo la Universidad Técnica de Machala (UTMACH) parte de esa problemática. Bajo este contexto el presente estudio se compone de tres capítulos que consisten en: analizar la problemática de la generación y gestión de los RAEE en la UTMACH y sus respectivas facultades, para seguido plantear una propuesta integradora y finalmente, un análisis de viabilidad de la propuesta a través de las dimensiones técnica, económica, social y ambiental.

El Capítulo I, se diagnostica el objeto de estudio que lleva por objetivo el análisis de la gestión de los RAEE en la Universidad Técnica de Machala, diagnosticando los tipos de residuos generados y su tratamiento, para lo cual se recopiló información de tres procesos de baja de bienes. Donde se encontró que el tipo de residuos que más se originan son de equipos de computación con un 0% de aparatos aproximadamente, el área que mayor aporta es Administración Central con un 0% seguida de la Facultad de Ingeniería Civil con 0% en los 2 primeros procesos, mientras en el tercer proceso se sobrepone Administración Central con 0% y sigue la Facultad de Ciencias Empresariales con 0%.

El Capítulo II, se realiza en base a una propuesta integradora con el objetivo de proponer un plan de estrategias que permitan la reducción, gestión y vinculación con la sociedad, respecto a la generación de RAEE en la UTMACH. Las estrategias propuestas responden a la problemática identificada en el Capítulo I y están enfocadas a dar un mejor tratamiento a estos residuos y así la institución tenga un aporte significativo en la preservación de calidad de vida de su comunidad educativa y administrativa, la misma sociedad y ambiente.

En Capítulo III, se desarrolla la factibilidad de la propuesta en sus dimensiones: técnica, económica, social y ambiental. La dimensión técnica se desarrolló mediante un diagrama del Modelo de Gestión de McKinsey, donde demostramos siete características (Estrategia, Estructura, Habilidad, Sistema, Estilo, Staff y Valores Compartidos) que la propuesta cumple y así permite una fácil aplicación. La dimensión económica se basa en la estimación mediante diagrama de rubros, en los cuales se evidencia que estos pueden ser cubiertos con una gestión eficaz por parte de la institución. La dimensión social se expone mediante una matriz FODA y por último la dimensión ambiental se realiza una matriz de Presión Estado y Respuesta (PER), donde son evidentes las presiones en el entorno, su presentación en la actualidad y la respuesta para mitigar los impactos producidos.

En conclusión, la Universidad Técnica de Machala, genera cada año cantidades considerables de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, siendo en el área de administración central y las facultades de Ciencias Empresariales y Civil quienes mayormente aportan con residuos. La entidad no realiza una gestión adecuada y por lo tanto se presenta la propuesta como aporte a la solución de la problemática.

Palabras clave: gestión, Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, plan estratégico.

**WASTE MANAGEMENT OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT
(WEEE) AT THE TECHNICAL UNIVERSITY OF MACHALA, PROVINCE OF EL
ORO.**

Author: Augusto Leodan Encalada Castillo

Tutor: Ing. Jaime Enrique Maza Maza, Mgs.

ABSTRACT

The increase in technologies and the use of electrical and electronic equipment have led to an increase in the generation of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE). In addition, the same pattern is repeated in higher education institutions (IES), who acquire these devices for the fulfillment of their functions and when they become obsolete, their management is their main challenge, being the Technical University of Machala (UTMACH) part of that problem. Under this context, the present study is made up of three chapters that consist of: analyzing the problem of the generation and management of WEEE in the UTMACH and its respective faculties, to then propose an integrative proposal and finally, an analysis of the feasibility of the proposal through the technical, economic, social and environmental dimensions.

Chapter I diagnoses the object of study that aims to analyze the management of WEEE at the Technical University of Machala, diagnosing the types of waste generated and its treatment, for which information was collected from three lowering processes of goods. Where it was found that the type of waste that originates the most is from computer equipment with approximately 0% of devices, the area that contributes the most is Central Administration with 0% followed by the Faculty of Civil Engineering with 0% in the 2 first processes, while in the third process Central Administration overlaps with 0% and follows the Faculty of Business Sciences with 0%.

Chapter II is carried out based on an integrating proposal with the objective of proposing a plan of strategies that allow the reduction, management and connection with society, regarding the generation of WEEE in the UTMACH. The proposed strategies respond to the problems identified in Chapter I and are focused on giving a better treatment to these wastes and thus the institution has a significant contribution in the preservation of the quality of life of its educational and administrative community, the same society and environment.

In Chapter III, the feasibility of the proposal is developed in its dimensions: technical, economic, social and environmental. The technical dimension was developed through a diagram

of the McKinsey Management Model, where we demonstrate seven characteristics (Strategy, Structure, Skill, System, Style, Staff and Shared Values) that the proposal meets and thus allows easy application. The economic dimension is based on the estimation by means of a diagram of items, in which it is evident that these can be covered with an effective management by the institution. The social dimension is exposed through a SWOT matrix and finally the environmental dimension is made through a State Pressure and Response (PER) matrix, where the pressures in the environment, their current presentation and the response to mitigate the impacts produced are evident.

In conclusion, the Technical University of Machala, generates every year considerable amounts of Waste Electrical and Electronic Equipment, being in the central administration area and the faculties of Business and Civil Sciences those who mostly contribute with waste. The entity does not carry out adequate management and therefore the proposal is presented as a contribution to the solution of the problem.

Keywords: management, Waste Electrical and Electronic Equipment, strategic plan.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	7
AGRADECIMIENTO	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	19
1.1 Concepciones, Normas o Enfoques Diagnósticos.	19
1.1.1 Concepciones	19
1.1.2 Normativa	24
1.1.3 Enfoque Diagnóstico	27
1.2 Descripción del Proceso Diagnóstico.	28
1.3 Análisis de Contexto y Desarrollo de Matriz de Requerimiento	30
1.3.1 Análisis de Contexto	31
1.3.2 Matriz de Requerimientos.....	37
1.4 Selección de Requerimiento a Intervenir: Justificación.....	38
1.4.1 Selección de Requerimiento	38
1.4.2 Justificación	39
CAPÍTULO II: PROPUESTA INTEGRADORA	41
2.1 Descripción de la Propuesta.....	41
2.2 Objetivos de la Propuesta.....	42
2.2.1 Objetivo General	42
2.2.2 Objetivos Específicos	42
2.3 Componentes Estructurales	42
2.4 Fases de Implementación	46

	14
2.5 Recursos Logísticos	47
CAPÍTULO III: VALORACIÓN DE LA FACTIBILIDAD	48
3.1 Análisis de la Dimensión Técnica de la Implementación de la Propuesta.	48
3.2 Análisis de la Dimensión Económica de la Implementación de la Propuesta. 50	
3.3 Análisis de la Dimensión Social de la Implementación de la Propuesta.	51
3.4 Análisis de la Dimensión Ambiental de la Implementación de la Propuesta. .	52
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFÍA.....	55
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Actual Clasificación de los RAEE en España</i>	20
Tabla 2 <i>Clasificación de los RAEE por Color</i>	21
Tabla 3 <i>Marco Referencial Legal</i>	24
Tabla 4 <i>Técnicas para Cumplimiento de Primer Objetivo Específico</i>	29
Tabla 5 <i>Técnicas para cumplimiento de segundo objetivo específico</i>	29
Tabla 6 <i>Técnicas para cumplimiento de tercer objetivo específico</i>	30
Tabla 7 <i>Procesos de baja de bienes UTMACH</i>	30
Tabla 8 <i>Tipos de RAEE Generados en la UTMACH</i>	31
Tabla 9 <i>Totalidad de RAEE por Facultades</i>	32
Tabla 10 <i>Ficha de Observación</i>	34
Tabla 11 <i>Matriz de Requerimiento</i>	37
Tabla 12 <i>Selección de Requerimiento</i>	38
Tabla 13 <i>Plan Estratégico Social</i>	43
Tabla 14 <i>Plan Estratégico Económico</i>	44
Tabla 15 <i>Plan Estratégico Ambiental</i>	45
Tabla 16 <i>Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas</i>	51
Tabla 17 <i>Matriz de Presión - Estado - Respuesta</i>	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 <i>Mapa del Área de Estudio</i>	28
Gráfico 2 <i>Procesos de Baja de Bienes en la UTMACH, Periodo 2000-2019</i>	31
Gráfico 3 <i>Porcentaje de RAEE Generados en la UTMACH.</i>	32
Gráfico 4 <i>Totalidad de RAEE por Facultades</i>	33
Gráfico 5 <i>Árbol de Problema, Causas y Efectos.</i>	36
Gráfico 6 <i>Cronograma de Actividades.</i>	46
Gráfico 7 <i>Recursos Logísticos en la UTMACH.</i>	47
Gráfico 8 <i>Modelo de Gestión de McKinsey</i>	48
Gráfico 9 <i>Análisis de la Factibilidad Económica.</i>	50

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 <i>Cuestionario de Entrevista a Encargados de Bienes en Facultades.</i>	58
Anexo 2 <i>Lista de Entrevistados</i>	59
Anexo 3 <i>Cuestionario de Entrevista a Responsables de UB y UCB.</i>	60

INTRODUCCIÓN

Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) de acuerdo a (López, Hernández, Villanueva, & Henríquez, 2019) constituyen un gran problema a nivel mundial por el aumento vertiginoso en su generación debido a la caducidad regular de los mismos. Todos los años se estima que aproximadamente más de cuarenta millones de toneladas de estos residuos se generan a nivel mundial y que para el año dos mil treinta se generarán cerca de mil millones de toneladas de los mismos. (Noroña Alarcón, Noroña Alarcón, & Paladines Rodríguez, 2019) manifiestan que el aumento y consumo de AEE (Aparatos Eléctricos y Electrónicos) producto de la innovación o el propósito de mejorar la calidad de vida de la población representan un valor considerable a nivel mundial, estimando que “se generan cerca de 50 millones de toneladas de RAEE, siendo estos en promedio más del 5% de la basura sólida en el mundo”. (Rojas Sierra, 2018) menciona que, con el pasar de los años, estos residuos han aumentado tres veces mayor que los residuos comunes.

En América Latina la problemática con los RAEE no es diferente. Por citar un par de ejemplos: según (Rodríguez, Deco, Bursacca, Bender, & Costa, 2018) en la capital de Argentina Buenos Aires, un hogar en promedio tiene 40 aparatos aproximadamente, dentro de los cuales encontramos equipos telefónicos, audiovisuales y de trabajo, mismos que al terminar su vida útil o por simple renovación tecnológica pasan a formar parte de los RAEE que no tienen una gestión integral. También, (Ríos-Obando, 2017) manifiesta que, Colombia en el año 2014 tuvo una producción de 252,2 kilo-toneladas de RAEE, estando en la parte inferior de países como México, Brasil y Argentina. Estos residuos son llevados por lo general a los rellenos sanitarios sin la respectiva gestión adecuada, provocando la contaminación por los distintos metales pesados que son parte de estos residuos, considerándose de esta manera como residuos peligrosos, originando en el ser humano y ambiente efectos nocivos.

En Ecuador la cultura de gestión de RAEE tiene una demanda baja, considerándose que en la actualidad no existe un registro oficial exacto, en el que podamos conocer cuánta basura electrónica generamos anualmente. Sin embargo, (Ordoñez-Valencia, 2018) expone que de acuerdo a estimados del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) en Ecuador hay aproximadamente 39.000 000 Kg de RAEE, representando 2,6 Kg por persona y solamente un 2% a 5% es gestionado. En la actualidad según (Calpa-Oliva, 2020) el

comportamiento de la población es trascendental, porque la disposición final de los residuos la realizan en los rellenos sanitarios, botaderos o son quemados. Esto, además del problema ambiental que se puede presentar, (Martínez Villalba, 2020) alude que se desaprovecha una oportunidad de valoración para una economía favorable a las personas. Por tanto, (Vargas Olivera, 2017) afirma que el problema de estos residuos es que al ser depositados junto con los demás residuos generan un tipo de lixiviado con componentes tóxicos y los metales pesados afectan a los recursos agua, aire y suelo; de acuerdo con el autor pueden constituir un peligro para los seres humanos que están expuestos de forma directa o indirecta con estos aparatos. Adicional a esto, (Cruz Cocunubo, 2019) plantea que, si no se hace una destrucción total de estos residuos, existe el riesgo de que la información que contienen, puede llegar a ser usada con fines delictivos, siendo una situación muy poco investigada ni tomada en cuenta para darle una solución. Por lo tanto, es de vital importancia conocer la gestión que se realiza a los RAEE y el impacto sobre el ser humano y ambiente, para poder realizar así un tratamiento integral que garantice un correcto aprovechamiento de los mismos; (Rodríguez Jiménez & Pérez Mallea, 2020) mencionan que de esta manera evitan los efectos negativos en las personas y el medio natural.

Específicamente, la Universidad Técnica de Machala adquiere Equipos de Informática y Telecomunicaciones (EIT) para el desarrollo de sus diferentes actividades, por medio de la Unidad de Bienes y sus representantes en cada una de las facultades que conforman la institución. Estos bienes al quedar obsoletos se consideran Residuos de Equipos de Informática y Telecomunicaciones (REIT), que de acuerdo a (Caizaguano, 2020) es una subclase de los RAEE y se entregan a la Unidad de Control de Bienes junto con los demás residuos, para su proceso de dada de baja y posteriormente se venden a una empresa gestora, certificada y aprobada para tal gestión.

Por consiguiente, el objetivo general del proyecto es analizar la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la UTMACH, mediante diagnóstico del tipo de residuos generados y su tratamiento, con el fin de plantear una propuesta de manejo sostenible que aporte a la institución en beneficio para el medio ambiente. Para dar cumplimiento se plantean los siguientes objetivos específicos: a) Determinar los tipos de RAEE y su generación en cada facultad de la UTMACH, b) Diagnosticar el manejo actual de los RAEE en la UTMACH, y; c) Identificar una propuesta en beneficio de la institución y ambiente. Teniendo en cuenta que la finalidad del

proyecto es aportar para un manejo correcto de los residuos, contrarrestando los impactos al medio natural y evitando el contacto perjudicial a las personas por la presencia de metales pesados. (Aguirre Martínez & González Rolón, 2017)

CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO.

1.1 Concepciones, Normas o Enfoques Diagnósticos.

1.1.1 Concepciones

Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE)

De acuerdo a la Directiva de la Unión Europea 2012, citada por (Vela Riera, Merino Acosta, & Merino Acosta, 2019) se refiere como Aparatos Eléctricos y Electrónicos a:

“Todos los aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos y que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1.000 voltios en corriente alterna y 1.500 voltios en corriente continua.”

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

RAEE comprende todo aquel producto de origen eléctrico que al haber culminado su vida útil son considerados obsoletos por tanto son abandonados, excepto cuando particularmente representan un gran riesgo. Por esta razón, todos estos residuos eléctricos deberán otorgarles un tratamiento preventivo para evitar que los recursos se vean afectados.

Respecto a la Directiva de la Unión Europea 2012 citado por (Ríos Obando, 2017) especifica que RAEE son “aquellos artículos electrónicos que pasan a ser residuos”, en otras palabras, los artefactos “de los cuales su poseedor se desprende, tenga la intención o la obligación de desecharlos”.

De acuerdo a (Becerra Paniagua, Hernández Granados, Díaz Cruz, Cedano Villavicencio, & Martínez Valencia, 2020), los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos constituyen a cualquier equipo eléctrico que haya culminado su vida útil.

Llamados de otra forma como “basura electrónica”, considerando que el uso de los aparatos es limitado por la corta vida útil, sea por los cambios o actualizaciones en sus funciones, presentación o almacenamiento. Normalmente, como característica general poseen una “placa de

circuito impreso” y en muchas ocasiones son desechados y no se aprovechan sus componentes. (Bermeo-Paucar, Rea-Sánchez, López-Bermúdez, & Pico-Yépez, 2018)

Generación de RAEE

Según (Chaverra Hincapié, 2018) “Los aparatos eléctricos y electrónicos procedentes tanto en hogares como de uso profesional que tengan un cable, en donde su vida útil ha culminado y son desechados representan el flujo de residuos que crece a mayor velocidad en el mundo”.

De acuerdo a (Bru Querol, 2020) uno de los principales motivos por los que los AEE generan tanta cantidad de residuos es su corta vida útil, se estima que este periodo de utilidad varía entre los 2 años en el caso de los celulares y 8 años en el caso de electrodomésticos grandes como lavaplatos, frigoríficos, por citar algunos ejemplos.

Clasificación de RAEE

De acuerdo a la normativa española hasta el 14 de agosto del 2018 la clasificación de los RAEE se divide en 7 categorías detalladas en la siguiente tabla:

Tabla 1

Actual Clasificación de los RAEE en España

Categoría	Descripción
Aparatos de intercambio de temperatura	Aparatos eléctricos de intercambio de temperatura usando clorofluorocarbonos (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HCFC), hidrofurocarbonos (HFC), hidrocarburos (HC) o amoníaco (NH ₃), aires acondicionados o sistemas con aceite en circuitos o condensadores.
Monitores y pantallas	Aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm ² . Monitores y pantallas LED y de otros tipos.
Lámparas	Lámparas de descarga (mercurio), lámparas fluorescentes y lámparas LED.
Grandes aparatos	Con una dimensión exterior superior a 50 cm.
Pequeños aparatos	Sin ninguna dimensión exterior superior a 50 cm.

Categoría	Descripción
Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños	Sin ninguna dimensión exterior superior a los 50 cm.
Paneles fotovoltaicos grandes	Con una dimensión exterior superior a 50 cm: paneles fotovoltaicos con sílice o telurio de cadmio.

Elaborado por: *El Autor*

Otra clasificación usada frecuentemente en fuentes sobre los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y que cuenta un enfoque muy común en el ámbito de la comercialización de los aparatos, que propone tres clases de aparatos:

Tabla 2
Clasificación de los RAEE por Color

Línea Blanca	Línea Marrón	Línea Gris
Comprende todo tipo de electrodomésticos grandes y pequeños, por ejemplo, neveras, lavadoras, lavavajillas, hornos y cocinas.	Comprende todos los electrónicos de consumo como televisores, equipos de sonido y de vídeo.	Comprende los equipos informáticos (computadores, teclados, ratones, etc.) y de telecomunicaciones (teléfonos móviles, terminales de mano o portátiles, etc.).

Elaborado por: *El Autor*

A nivel de país, estipulado en el (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2017) “los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se encuentran sobre el instructivo de aplicación del principio de responsabilidad extendida establecido en el reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, considerados como desechos peligrosos o especiales en desuso”.

Gestión de RAEE

Según (Di Santo, y otros, 2020) “gestionando de manera formal se calcula que cuatro millones de toneladas de materiales son recuperables con posibilidad de reinsertarse en la industria. Solo considerando la recuperación de hierro, aluminio y cobre, equivaldría a evitar la emisión de

quince millones de toneladas de CO₂, que se generarían en la extracción de la materia prima virgen”.

De acuerdo a (Méndez Fajardo , Bön, Hernández, Schluep, & Valdivia, 2017) en muchos de los países desarrollados se han ejecutado sistemas que integran la gestión, basados en los inicios precautelares del compromiso prolongado del fabricante, en donde quien es el encargado de producir, importar o comercializar se responsabiliza del manejo o la disposición final de estos aparatos, desde que se son fabricados hasta que son desechados por todos aquellos consumidores que adquirieron estos equipos eléctricos y electrónicos.

Como lo menciona (Forti, Baldé, Ruediger, & Garam, 2020) los AEE son muy necesarios para cada una de las personas en el presente logrando perfeccionar las diferentes actividades desarrolladas, pero cabe mencionar que el uso desmedido de éstos llega a generar un daño en el ambiente.

Otro de los procesos por los cuales se puede realizar una gestión es mediante la recuperación de los metales, realizando procesos que van desde la limpieza, destrucción, clasificación y quemado, pasando por una purificación a un 99% que en el caso de los RAEE se obtiene mediante procesos “físicos, bio hidrometalúrgicos, hidrometalúrgicos y pirometalúrgicos y metodologías avanzadas como la electroquímica” que se mira como la más amigable al entorno natural. (Aristizábal-Alzate, González Manosalva, & Vargas, 2021)

Estado del Arte

La consulta de la literatura correspondiente al manejo de los aparatos eléctricos y electrónicos se realizó en las bases como revistas Web of Science, revistas científicas con código ISSN y repositorios de instituciones universitarias nacionales e internacionales como referencia al estudio y propuesta.

La terminología clave utilizada para la búsqueda fue: “residuos de equipos eléctricos y electrónicos”, “dispositivos eléctricos y electrónicos”, “gestión de RAEE”, “aprovechamiento de RAEE”, “gestión RAEE en Ecuador”, “gestión de RAEE en Instituciones de Educación Superior”, entre otros.

Además, los artículos seleccionados son de años recientes (2017 en adelante). Y se indaga documentos de referencia que guarden similitud a la gestión que se le otorga a los RAEE y su inadecuado uso, ocasionando repercusiones en la salud y el ambiente.

Por su parte la revista Web of Science, nos muestra un documento que compara la combinación con factores ambientales y económicos para evaluar la reutilización de equipos eléctricos, por citar un caso de estudio en Suecia. En él los autores presentan un análisis de una estrategia clave que se puede utilizar para promover una economía circular es la "reutilización". Esto es particularmente relevante para los AEE debido a que su fase de uso a menudo es bastante corta, así como su uso intensivo de recursos. (Hischier Roland; Boni W Heinz, 2020)

Luego, bajo el siguiente contexto se describen los artículos y documentos que se desarrollan para el manejo adecuado de los RAEE. Según (Analuisa Roldán, 2021) nos describe el diseño para el manejo adecuado de los AEE.

De acuerdo a (JARA ROMERO, 2021) prescrito por la Universidad de Guayaquil nos brinda información acerca de “Elaborar un Manual de Gestión para los RAEE Generados en el cantón Nobol”

Por consiguiente, la Universidad Nacional San Agustín, brinda un informe, en el cual se analiza la caracterización y evaluación del impacto de los RAEEs en la localidad de Arequipa, propone un sistema de gestión de estos residuos. (Chanove Manrique, 2016)

En otra búsqueda, analiza los rápidos cambios generales en tecnología y la programación hacia el vencimiento de los productos, llevan a que los AEE se reemplacen a gran escala, aun cuando éstos pueden servir o necesitan mantenimiento, aportando a la creciente generación de RAEE. Por lo tanto, en el escrito se plantean estrategias globales hacia las partes de la producción, con la finalidad de impulsar la economía circular, con dimensiones ecológicas, la duración y la caída en desuso ya configurada. (Beltrán Puentes, 2018)

1.1.2 Normativa

Tabla 3*Marco Referencial Legal*

Cuerpo Legal	Artículo	Contenido
Constitución de la República del Ecuador	14	Se reconoce que toda la población tiene derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, garantizando el buen vivir y la sostenibilidad. Siendo de interés público la conservación y cuidado del ambiente.
	225	Las instituciones públicas del Estado además de las pertenecientes a las dependencias Ejecutiva, Legislativa, Judicial, Electoral y Transparencia y Control Social, las de régimen descentralizado y las personas jurídicas creadas por el gobierno descentralizado, están los organismos y entidades creadas por las Constitución para prestar los servicios o desarrollo de actividades económicas asumidas por el mismo Estado.
	395	De los principios ambientales, en el principio número 1 menciona que el Estado garantizará un desarrollo sostenible, equilibrado ambientalmente respetuoso con la naturaleza, permitiendo su recuperación y asegurando la satisfacción de las necesidades presentes y futuras; el principio número 2 expresa que las políticas en gestión ambiental serán transversales y de obligatorio cumplimiento para el Estado y las personas naturales o jurídicas; y el principio número 3 que hace referencia a la obligatoriedad del Estado en hacer partícipe a la sociedad involucrada en cualquier actividad que signifique impacto al ambiente, para planificar, ejecutar y controlar.

Cuerpo Legal	Artículo	Contenido
Ley Orgánica de la Contraloría General del Estado	3	Se entienden por recursos públicos: los bienes, fondos, títulos, acciones, participaciones, activos, rentas, utilidades, excedentes, subvenciones y todos los derechos que pertenecen al Estado y a sus instituciones, sea cual fuere la fuente de la que procedan.
	4	Contempla que toda persona jurídica y entidades de derecho privado están sometida al control de sus bienes, rentas u otras subvenciones públicas, por medio de la Contraloría General del Estado.
Reglamento de Administración y Control de Bienes del Sector Público	69	Hace referencia a la inspección técnica mediante constatación física y emisión de informe, en el cual sus conclusiones definan un bien como inservible u obsoleto y comunicará al titular de la entidad.
	71	Manifiesta que la entidad puede hacer uso de perito profesional para el avalúo de los bienes con un valor base. Para tal fin debe considerar los siguientes requerimientos: 5 años de experiencia, acreditación en el lugar que realice el avalúo, experiencia en el área u otras que defina la entidad.

Cuerpo Legal	Artículo	Contenido
	79	<p>De los procedimientos para el proceso de egreso o baja de bienes inservibles, obsoletos o en desuso. Estos son:</p> <p>a) Remate</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De bienes muebles en sobre cerrado; 2. De Inmuebles; 3. De instalaciones industriales 4. De bienes muebles en línea o por medios electrónicos <p>b) Venta de Bienes Muebles</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Venta una vez agotado el procedimiento de remate 2. Venta directa sin procedimiento previo de remate <p>c) Permuta</p> <p>d) Transferencia Gratuita</p> <p>e) Chatarrización</p> <p>f) Reciclaje de Residuos</p> <p>g) Destrucción</p> <p>h) Baja.</p>
Código Orgánico del Ambiente	226	<p>Principio de jerarquización. La gestión de los residuos deberá cumplir con el siguiente orden:</p> <p>a) Prevención, b) Minimización de generación en fuente, c) Aprovechamiento o valorización, d) Eliminación; y; e) Disposición final.</p>
	235	<p>De la gestión integral de residuos y desechos peligrosos y especiales. Expresa que las políticas, lineamientos, regulación y control serán establecidos por el Ministerio del Ambiente y Agua y Transición Ecológica.</p>
Acuerdo Ministerial 190 Política Nacional de Post-Consumo de Equipos Eléctricos y	3	<p>Eje de Política 1, manifiesta que se plantearían los lineamientos correspondientes por parte de la autoridad competente para la gestión ambiental adecuada de los equipos en desuso, en el marco de la legislación ambiental aplicable.</p>

Cuerpo Legal	Artículo	Contenido
Electrónicos en Desuso.	4	Eje de Política 2, expresa la aplicación de responsabilidad extendida de los importadores de equipos en desuso, determinando los lineamientos necesarios.

Elaborado por: *El Autor*

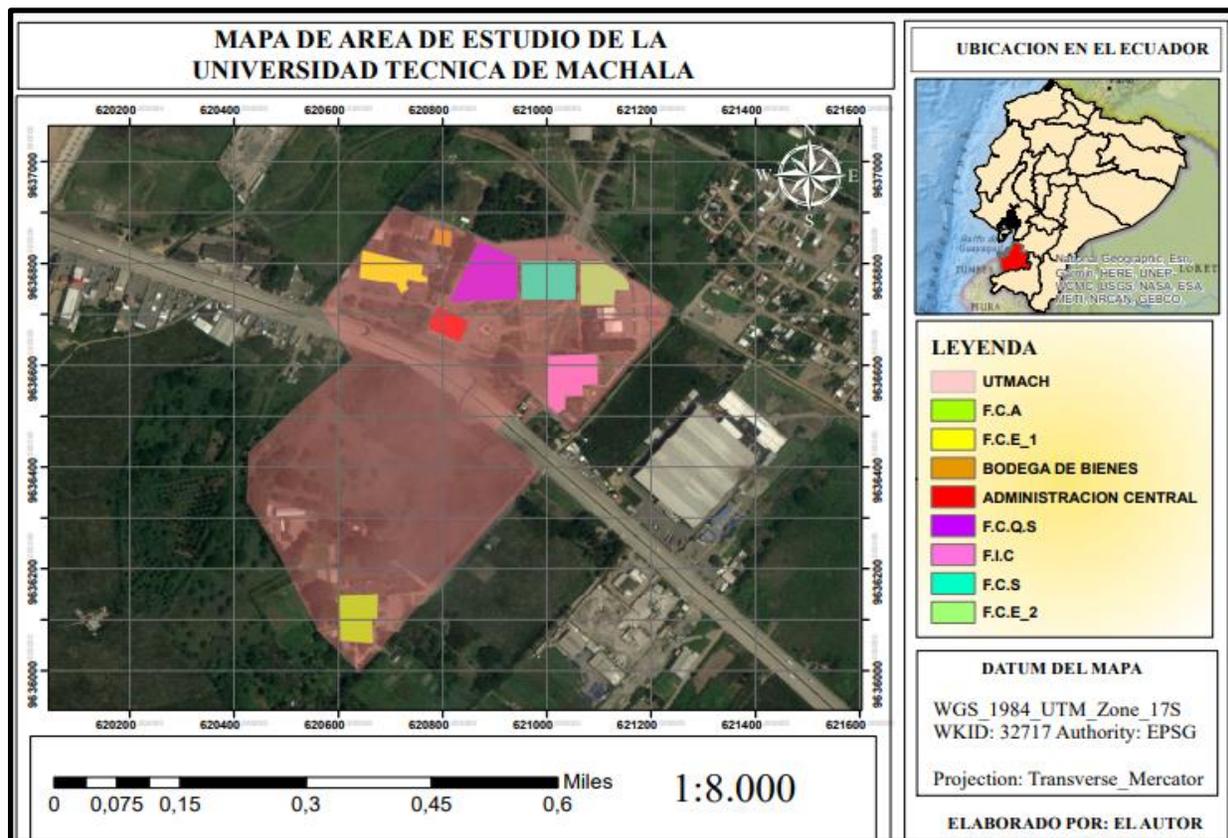
1.1.3 Enfoque Diagnóstico

El presente proyecto es de investigación pura o básica debido a que busca mejorar el conocimiento sobre el objeto de estudio y aportar a la continuidad del proceso de investigación. Es de carácter mixto con un enfoque exploratorio – descriptivo, porque en el primer caso vamos a analizar un tema poco abordado dentro de nuestro país, provincia y cantón, dando nuevas pautas que pueden ser tomadas en referencia para nuevos estudios; y en el segundo caso es descriptivo porque detallamos de manera comprensible las principales características del objeto estudiado. y las repercusiones en el ser humano y ambiente.

1.2 Descripción del Proceso Diagnóstico.

Gráfico 1

Mapa del Área de Estudio



Elaborado por: *El Autor*

El estudio se realizó en la UTMACH, cantón Machala, provincia de El Oro. El diagnóstico se realizó en el área de Administración Central y en la Facultad de Ingeniería Civil (FIC), Facultad de Ciencias Empresariales (FCE), Facultad de Ciencias Sociales (FCS), Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) y Facultad de Ciencias Químicas y la Salud (FCQS).

El proceso metodológico que dio cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos, se lo realizó de la siguiente manera:

Para el cumplimiento del primer objetivo, se empleó las siguientes técnicas:

- Entrevista a responsable de Unidad de Bienes y Unidad de Control de Bienes de la UTMACH, con el fin de conocer la cantidad de RAEE y su manejo.

- Identificación mediante referencia bibliográfica de los tipos de RAEE existentes en la UTMACH, con el objeto de saber cuáles son los residuos que predominan.
- Revisión de los registros de procesos de baja de bienes en la Unidad de Bienes y Unidad Control de Bienes, realizados en el año 2016 y 2021.

Tabla 4

Técnicas para Cumplimiento de Primer Objetivo Específico.

Objetivo	Técnicas
Determinar los tipos de RAEE y su generación en cada facultad de la UTMACH.	Entrevista a responsable de Unidad de Bienes y Unidad de Control de Bienes de la UTMACH.
	Identificación mediante referencia bibliográfica de los tipos de RAEE existentes en la UTMACH.
	Revisión de los registros de procesos de baja de bienes.

Elaborado por: *El Autor*

Para el cumplimiento del segundo objetivo, se aplicó las siguientes técnicas:

- Observación y verificación in situ del manejo y tratamiento de RAEE en la UTMACH.
- Revisión de la normativa legal y ambiental vigente, para referenciar al marco legal nacional actual para las instituciones públicas.

Tabla 5

Técnicas para cumplimiento de segundo objetivo específico.

OBJETIVO	TÉCNICAS
Diagnosticar el manejo actual de los RAEE en la UTMACH.	Observación y verificación in situ.
	Revisión de la normativa legal y ambiental vigente.

Elaborado por: *El Autor*

Para el cumplimiento del tercer objetivo, se aplicó la siguiente técnica:

- Elaboración de un árbol de problemas, causa y efecto.
- Planteamiento de matriz de requerimientos para identificar una propuesta en beneficio de institución y ambiente.

Tabla 6

Técnicas para cumplimiento de tercer objetivo específico.

Objetivo	Técnicas
Identificar una propuesta en beneficio de la institución y ambiente.	Elaboración de un árbol de problemas, causa y efecto.
	Planteamiento de matriz de requerimientos.

Elaborado por: *El Autor*

1.3 Análisis de Contexto y Desarrollo de Matriz de Requerimiento

Empleando el proceso metodológico detallado anteriormente para el cumplimiento de cada uno de los objetivos, se obtiene como resultado lo siguiente:

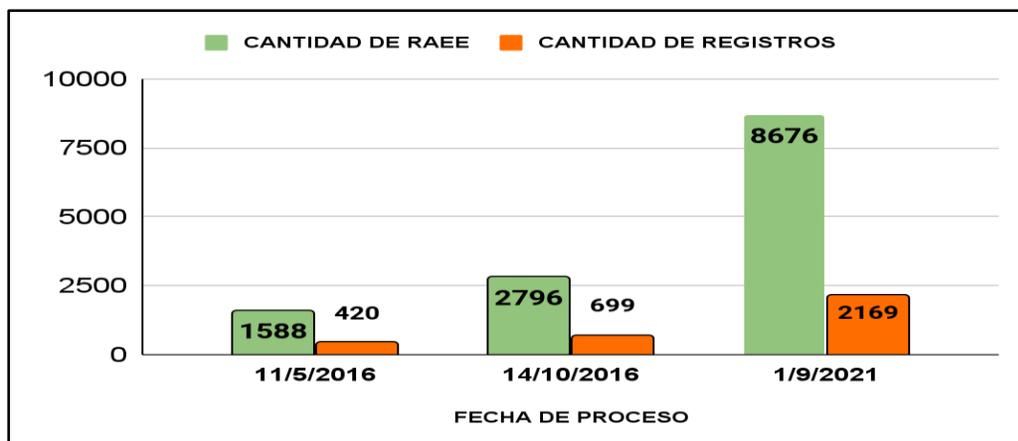
- Tomando la información proporcionada, se pudo constatar que desde el año 2000 hasta la actualidad se han realizado dos procesos, a cargo de la Unidad de Bienes, en los cuales se da de baja los bienes mediante chatarrización; y en la actualidad se trabaja en un tercer proceso a cargo de la Unidad de Control de Bienes.

Tabla 7

Procesos de baja de bienes UTMACH

Procesos de Baja de Bienes - UTMACH - Periodo 2000-2021		
Fecha de Proceso	Cantidad de RAEE	Cantidad de Registros
11/5/2016	1588	420
14/10/2016	2796	699
1/9/2021	8676	2169
Total	4384	1119

Elaborado por: El Autor

Gráfico 2*Procesos de Baja de Bienes en la UTMACH, Periodo 2000-2019***Elaborado por:** *El Autor***1.3.1 Análisis de Contexto**

- a. **En cumplimiento al primer objetivo:** Determinar los tipos de RAEE y su generación en cada facultad de la UTMACH.

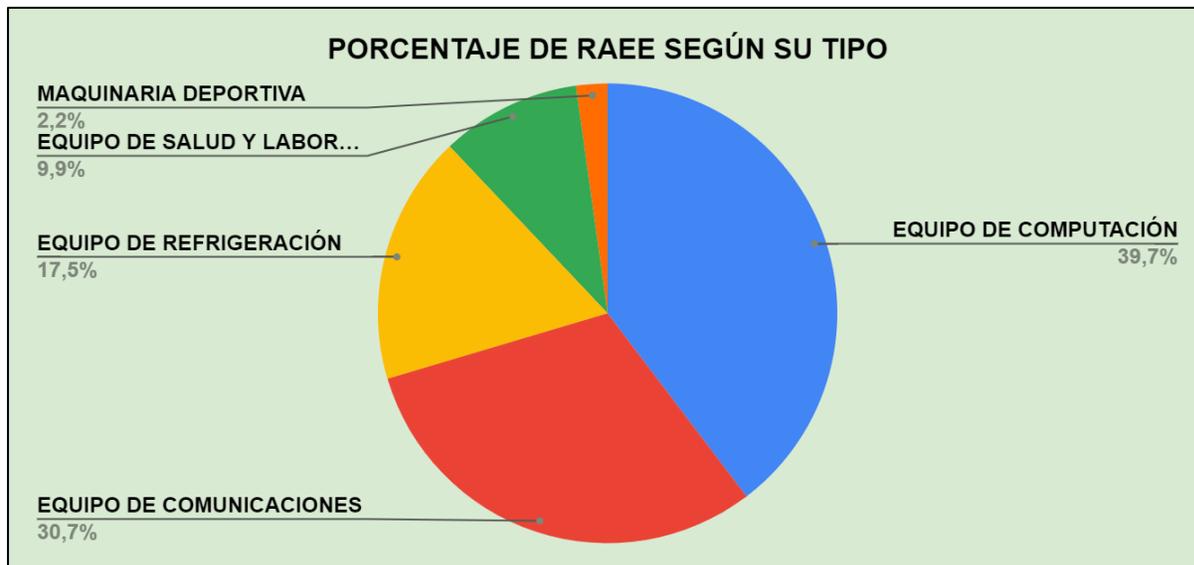
Tabla 8*Tipos de RAEE Generados en la UTMACH.*

Tipo de RAEE	Cantidad RAEE
Equipo de Computación	1739
Equipo de Comunicaciones	1347
Equipo de Refrigeración	769
Equipo de Salud y Laboratorio	432
Maquinaria Deportiva	97
Total	4384

Elaborado por: *El Autor*

Gráfico 3

Porcentaje de RAEE Generados en la UTMACH.



Elaborado por: *El Autor*

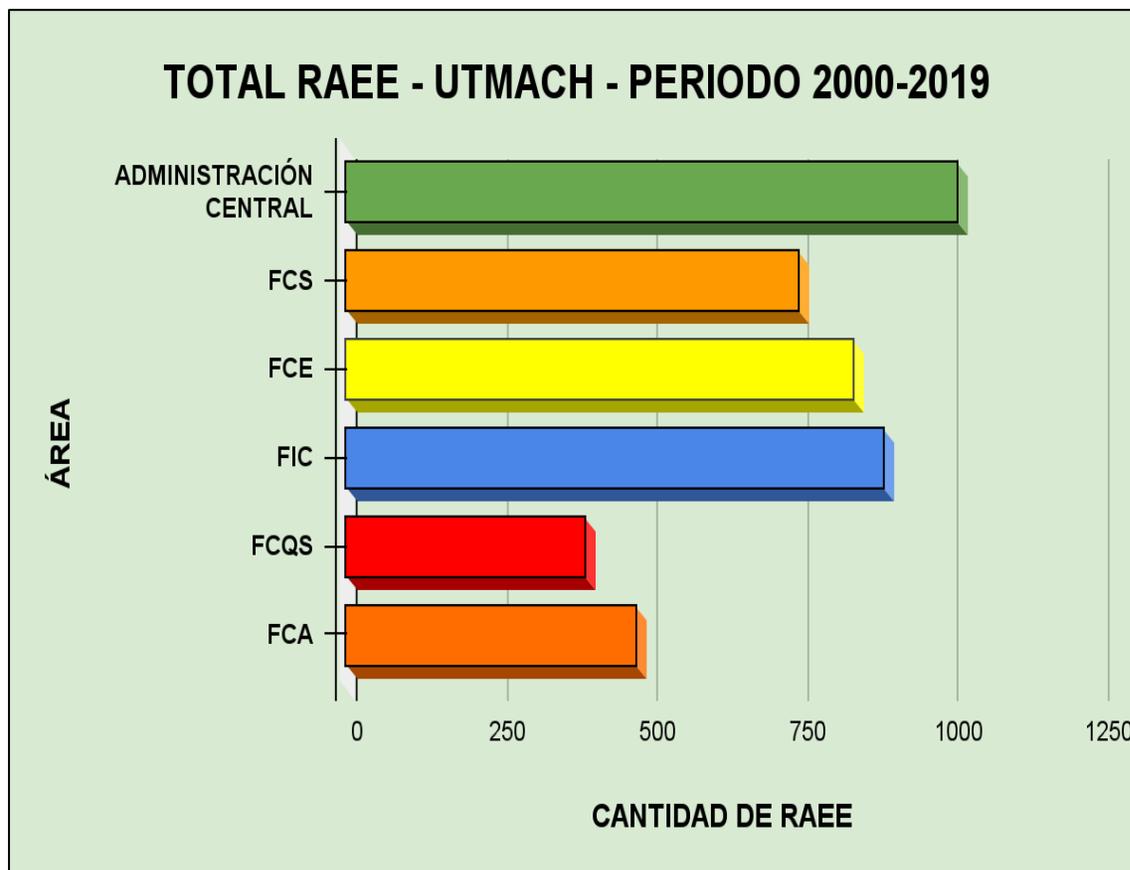
Tabla 9

Totalidad de RAEE por Facultades.

Área	Cantidad de RAEE
Administración Central	1016
FCS	752
FCE	843
FIC	894
FCQS	397
FCA	482
Total	4384

Elaborado por: *El Autor*

Gráfico 4
Totalidad de RAEE por Facultades



Elaborado por: *El Autor*

- b. **En cumplimiento al segundo objetivo:** Diagnosticar el manejo actual de los RAEE en la UTMACH.

Tabla 10
Ficha de Observación.

Lista de Chequeo - Gestión de los RAEE en la Universidad Técnica de Machala					
	Fecha:	Machala, 26 de agosto del 2021.			
	Departamentos:	Unidad de Control de Bienes y Unidad de Bienes			
	Área:	Bodega de Almacenamiento de Bienes			
N°	Preguntas	Cumplimiento			Observaciones
		Si	Regular	No	
1	¿Garantiza condiciones de calidad de vida y cuidado del ambiente?			X	No significa aporte al cumplimiento del artículo 14 de la Constitución del Ecuador.
2	¿La instalación cuenta con medidas de seguridad en su interior?			X	
3	¿La entidad pertenece a una institución pública del Estado?	X			Cumple con función de servicio educativo a la sociedad, según artículo 225 de la Carta Magna.
4	¿Cumple con los principios ambientales declarados en el artículo 395 de la Constitución del Ecuador?		X		Cumple regularmente, porque aplica los procedimientos dados por la CGE para los procesos de baja de bienes, pero falta implementación de estrategias para un mejor aprovechamiento.

5	¿Es partícipe del control de bienes por parte de la Contraloría General del Estado?	X			De acuerdo al artículo 4 de la LOCGE.
6	¿Realiza constatación física para el proceso de baja de bienes?	X			El departamento de TICs evalúa el informe de bienes inservibles, obsoletos o en desuso, en cumplimiento al objetivo 69 del Reglamento de Administración y Control de Bienes.
7	¿Cuenta con perito profesional y certificado para el avalúo de bienes?			X	No cumple con el artículo 71, del mismo reglamento.
8	¿Las personas encargadas del manejo de los RAEE son capacitadas?			X	
9	¿Realiza uno o varios de los procedimientos dados en artículo 79 del Reglamento de Administración y Control de Bienes Públicos?	X			Cumple con los procedimientos de chatarrización y baja.
10	¿Cumple con el principio de jerarquización de residuos estipulado en el artículo 226 del Código Orgánico del Ambiente?			X	Solo se limita a realizar la eliminación o disposición final en bodega común.
11	Según el Acuerdo Ministerial 190 de la Política Nacional de Post-Consumo de Equipos Eléctricos y Electrónicos en Desuso en su artículo 4. ¿La institución trabaja en convenio con los productores de los bienes para aplicar el principio de responsabilidad compartida?			X	No se cumple con la política número 2 de dicho Acuerdo Ministerial.

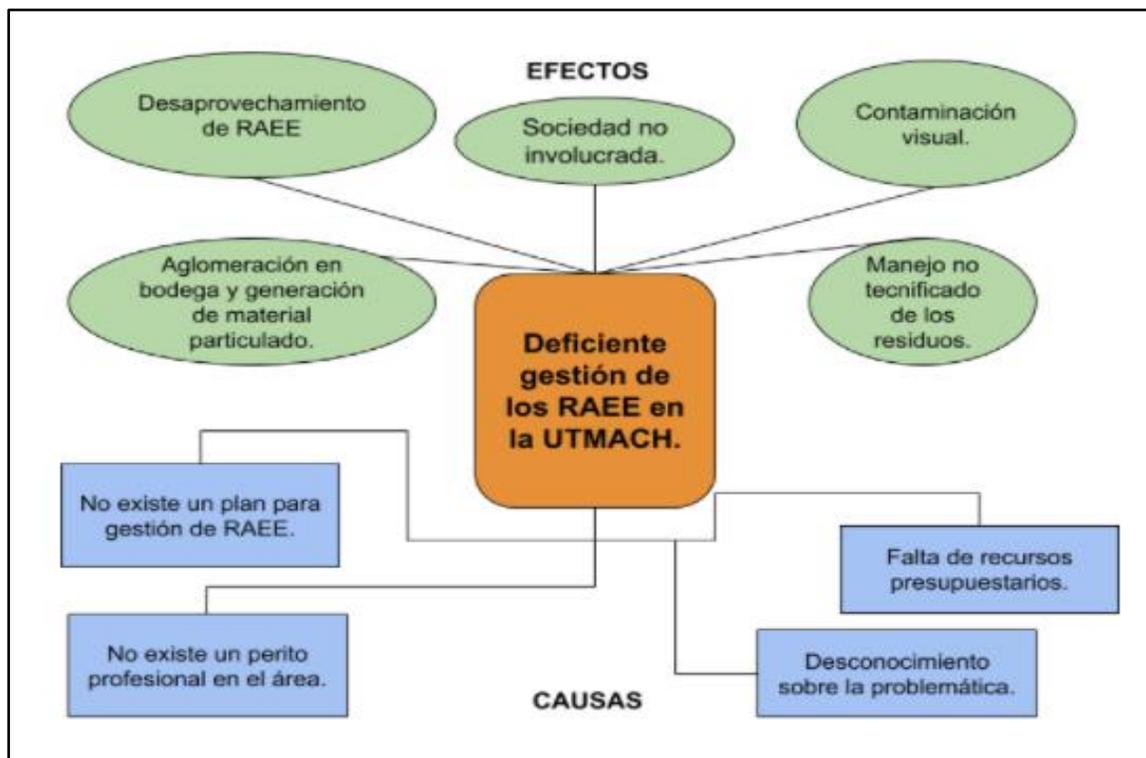
Elaborado por: *El Autor*

***Nota:** *En la bodega de almacenamiento, existe un solo área de almacenamiento, misma que es subdividida para bienes que aún se encuentran en uso y en otra parte para los residuos de diferentes tipos (salud, equipos eléctricos y electrónicos, agrícolas, mobiliario, oficina, etc.)*

c. **En cumplimiento al tercer objetivo:** Identificar una propuesta en beneficio de la institución y ambiente.

Gráfico 5

Árbol de Problema, Causas y Efectos.



Elaborado por: *El Autor*

1.3.2 Matriz de Requerimientos

De acuerdo a los resultados conseguidos con la aplicación de las técnicas en los tres objetivos específicos, se diagnostica los principales problemas con su causa y efecto. Mismos que son abordados en la siguiente tabla con sus respectivos requerimientos de solución de las problemáticas.

Tabla 11
Matriz de Requerimiento

Causa	Problema	Efecto	Requerimiento
Limitación de recursos económicos para contratación de personal capacitado.	No existen profesionales capacitados técnicamente para que realicen la gestión de los RAEE.	Manejo antitécnico de los residuos dispuestos en bodega.	Contratación de mínimo un técnico profesional especializado en la gestión de RAEE.
Normativa legal limitante a una gestión puntual por parte de la institución.	Hay dependencia de otras instituciones públicas (Contraloría General del Estado) para el manejo de los RAEE, como bienes públicos a través del Reglamento de Administración y Control de Bienes.	Desaprovechamiento en el manejo de los mismos RAEE.	Elaboración e implementación de un cuerpo legal interno que permita aprovechar al máximo la gestión de los RAEE.
Diferentes periodos de ejercicio de sus funciones que ha hecho de los registros diferentes.	Existe desfase en los registros de aparatos dados de baja en la Unidad de Bienes y Unidad de Control de Bienes.	No existe un orden en la disposición final de los bienes, ni en las unidades ni con los responsables de bienes de cada facultad.	Crear un sistema compartido en el que se pueda llevar un único registro y posterior almacenamiento de los mismos.

Elaborado por: *El Autor*

1.4 Selección de Requerimiento a Intervenir: Justificación

1.4.1 Selección de Requerimiento

Ante el análisis de los requerimientos planteados en Tabla 10, se establece la siguiente tabla especificando el requerimiento a intervenir, una breve descripción y la propuesta integradora, misma que se establece en función de abordar las diferentes problemáticas presentadas en la institución con respecto a la gestión de los RAEE.

Tabla 12

Selección de Requerimiento

Requerimiento a Intervenir	Descripción	Propuesta
<p>Elaboración e implementación de un cuerpo legal interno que permita aprovechar al máximo la gestión de los RAEE.</p>	<p>Consiste en realizar una política que aporte a la reducción, el manejo o gestión y la vinculación con la sociedad para el tratamiento de los RAEE. Será de carácter inclusivo con todos los miembros de la comunidad educativa y otras instituciones del entorno social. Misma que debe ser publicada y socializada con la claridad en sus objetivos, actividades y metas a conseguir. Permitiendo a la UTMACH entrar en una armonía de gestión de aparatos eléctricos y electrónicos con su propia generación.</p>	<p>Plan estratégico de reducción, gestión y vinculación social en torno a la generación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE en la Universidad Técnica de Machala.</p>

Elaborado por: *El Autor*

1.4.2 Justificación

La propuesta nace ante la constante generación de RAEE por la UTMACH en cada una de sus facultades y departamentos de administración central como parte del uso de AEE en sus diferentes funciones y actividades, considerando muy necesario la implementación de estrategias que permitan dar una mejor gestión a mencionados residuos. De acuerdo a (Cevallos-Muñoz & Abreu-Ledón, 2017) en su conclusión menciona que “La búsqueda de la sostenibilidad es una necesidad apremiante de las sociedades actuales, las que deben garantizar su desarrollo actual y bienestar futuro... entre el desarrollo económico, social y ambiental”.

Legalmente, en estricto cumplimiento del artículo 315 de la Carta Magna de nuestro país, establece que “el Estado constituya empresa pública para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas” (Hablich Sánchez, Toala Rocuano, & Agila Maldonado, 2018). Por consiguiente, la propuesta está bajo referencia del Reglamento de Administración y Control de Bienes (2020) por parte de la Contraloría General del Estado, mismo que en su segundo capítulo, artículo 79, establece que las instituciones públicas podrán elegir procedimientos para la baja de sus bienes considerados obsoletos. Estos procedimientos son afines a la propuesta, ya que se considera la permuta, transferencia gratuita, chatarrización, reciclaje y baja de bienes. Y como lo afirma (Zambrano, 2017) es el Estado quien por medio del sector público encamina las distintas actividades para conseguir objetivos en la sociedad y conseguir la calidad de vida.

Económicamente, es justificable porque la Universidad Técnica de Machala requiere de estrategias para dar un mejor tratamiento a los residuos, por ende, con las gestiones internas pertinentes puede ajustar su presupuesto para un redireccionamiento hacia el desarrollo de la presente propuesta. Adicionalmente, ante la sociedad sería de gran importancia, porque aportaría a que estos residuos se gestionen de mejor manera y así evitar afectaciones en el bienestar de los seres humanos y el desgaste del entorno natural, puesto que como lo precisa (Galván R, Méndez T, & Noble Ramos, 2021) estos residuos están constituidos por Al, Cu, Au, Ag y materiales de vidrio o plástico y, además, contienen Pb, Hg, Cr y Sb, metales que sin un adecuado manejo pueden ser perjudiciales. (Ayme Huertas, y otros, 2019) nos muestran el ejemplo del mercurio que lo

podemos encontrar principalmente en lámparas u otros aparatos eléctricos que al ser desprendido puede causar daños en los sistemas del cuerpo humano.

La propuesta está estrechamente ligada con los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible), puesto que como menciona (Laportilla Estévez, García Ferrandis, Santos Abreu, Frago Marté, & Eulalio Aguilar, 2020) son directrices que ayudan a conseguir las bases del progreso para la población, tomando en cuenta los aspectos sociales, económicos, ambientales principalmente en el vigésimo primer siglo. Y se relacionan así:

Respecto con el objetivo número tres, pretende garantizar una vida saludable a través del bienestar universal, esto guarda relación con las consecuencias que se generan al no realizar un adecuado tratamiento a estos AEE en desuso, estos contienen sustancias contaminantes que perjudican a la salud y al ambiente sino se lleva un correcto reciclaje de estos aparatos. Seguidamente (Baca Cajas, Guerrero, & Rodríguez Guerra, 2021) relaciona el objetivo once haciendo mención a las ciudades y comunidades sostenibles, donde la propuesta sería un gran aporte desde la universidad hacia la ciudad de Machala y provincia de El Oro. En cuanto al objetivo doce hace énfasis a la producción y consumo responsable estableciendo la reducción, prevención, reutilización y el reciclado de estos aparatos. Finalmente, el último objetivo que hace mención a las alianzas estratégicas para cumplir los objetivos, la universidad como entidad pública está en la facilidad de vincularse con otras instituciones y realizar una gestión interna o externa que promueva el desarrollo de la propuesta.

Por lo que (Pascuas Rengifo, García Loaiza, & Carolina Chico, 2017) recomiendan tener en cuenta la relación entre los procesos pedagógicos en una institución, sus tecnologías de la información (TICs), los recursos humanos y las estrategias para llevar a cabo una educación respecto a los RAEE, independientemente de las condiciones de uso que se les brinde, sino con la convicción de formar a las generaciones con una conducta de prevención ante el ambiente.

CAPÍTULO II: PROPUESTA INTEGRADORA

Plan estratégico sostenible para el manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Universidad Técnica de Machala.

2.1 Descripción de la Propuesta

La presente propuesta busca mediante el conjunto de estrategias, la reducción, gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) generados en la Universidad Técnica de Machala (UTMACH), teniendo en cuenta la participación de directivos, empleados y alumnos para la consecución de los objetivos planteados.

El procedimiento que se llevará a cabo para la implantación de esta propuesta inicia con una identificación de los principales RAEE que se generan en la UTMACH, dentro de sus respectivas facultades y áreas de administración central. Posteriormente se hará una determinación del manejo o tratamiento que se está brindando en la actualidad, para de esta manera enfoque y plantee las estrategias en las tres direcciones establecidas (reducción, gestión y vinculación social), tomando en cuenta las directrices administrativas y normativas para el efecto.

La universidad dispondrá de sus recursos humanos, logísticos, estructurales, económicos y financieros que ya posee o pueda obtener para llevar a cabo la propuesta. Además, realizará la gestión de acuerdo a las fases establecidas, bajo un cronograma que detalla cada una de las actividades y tiempo en el que se ejecutarán.

La finalidad es aportar por parte de la UTMACH a conseguir la calidad de vida y ambiente en la ciudad, provincia y región, siendo así referente para las demás instituciones de educación superior en la gestión de sus propios residuos generados.

2.2 Objetivos de la Propuesta

2.2.1 Objetivo General

Proponer estrategias de manejo sostenible de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Universidad Técnica de Machala, mediante programas internos de carácter social, económico y ambiental para el aseguramiento y control de los residuos de la institución.

2.2.2 Objetivos Específicos

- Determinar estrategias de consumo, sensibilización y campañas divulgativas para el manejo de RAEE.
- Establecer estrategias en cuanto a la reducción de la generación de RAEE y entrada de AEE en su ciclo de vida útil.
- Definir estrategias técnicas de señalización y alianzas con proveedores para un mejor manejo de la RAEE.

2.3 Componentes Estructurales

En base a los resultados y problemática diagnosticada por la deficiente gestión de RAEE, es necesario plantear un plan estratégico interno para la Universidad Técnica de Machala, para lo cual se proponen estrategias con el objetivo de asegurar y controlar los residuos en la institución, con la finalidad de evitar el impacto negativo en el ambiente y sociedad. Este plan se sustenta en los procedimientos para el egreso y baja de bienes del Reglamento de Administración y Control de Bienes Públicos de la Contraloría General del Estado, mismos que están alineados con las estrategias aquí propuestas. Además, se toma en cuenta un enfoque social, económico y ambiental como principio elemental para la determinación en el marco de la sostenibilidad y beneficio de la universidad.

Para el desarrollo del plan estratégico, se lo plantea así:

- Determinar estrategias de consumo, sensibilización y campañas divulgativas para el manejo de RAEE.

Tabla 13
Plan Estratégico Social

Plan Estratégico Social		
Estrategia	Acciones	Actores
Talleres educativos sobre temáticas relacionadas a "consumo responsable y ahorro de energía" con el objetivo de concienciar y formar a la comunidad educativa interna y externa.	Realizar casa abierta con la temática RAEE, dentro y fuera de la universidad.	Docentes y estudiantes.
	Brindar socialización en cada una de las carreras sobre el impacto de los RAEE en el ambiente y sociedad.	Capacitadores, docentes y estudiantes.
	Capacitar al personal de bienes y empleados para el manejo adecuado de los RAEE.	Técnicos de MAATE, GAD Provincial El Oro y personal a capacitarse.
Realizar socialización sobre el tema entre la comunidad educativa con el fin de encontrar líderes representantes que aporten al proyecto.	Insertar en el proceso a los estudiantes de carreras relacionadas a la gestión de RAEE.	Docentes y estudiantes.
	Crear eventos de demostración de gestión de RAEE.	Profesional gestor, docentes y estudiantes.
Difundir campañas con el objetivo de crear compromiso socio - ambiental en torno a los RAEE.	Unir esfuerzos con gobiernos autónomos descentralizados para la difusión de las campañas.	Administrativos y representantes de GADs.
	Hacer campañas sobre los RAEE y su gestión, mediante el uso de las plataformas sociales y radio de la UTMACH.	Estudiantes y encargados de las plataformas sociales y radio.

Elaborado por: *El Autor*

- Establecer estrategias en cuanto a la reducción de la generación de RAEE y entrada de AEE en su ciclo de vida útil.

Tabla 14*Plan Estratégico Económico*

Plan Estratégico Económico		
Estrategia	Acciones	Actores
Reducir la generación de RAEE, mediante planes de gestión con proyección a una política ambiental.	Reunión en mesas de trabajo para elaboración de plan.	Directivos, administrativos, gestores calificados o técnicos de MAATE, docentes del área ambiental y representantes de estudiantes.
	Analizar los ingresos de AEE y generación de RAEE.	Administrativos y empleados.
Minimizar el ingreso de AEE.	Implementar buenas prácticas en el uso de los equipos.	Encargados de cada facultad y departamento.
	Mantener inspecciones periódicas en cada área, que ayuden a detectar problemas en el uso de los AEE.	Responsable de bienes.
Ampliar el "ciclo de vida útil" de los AEE, por medio de mantenimiento preventivo.	Realizar mantenimientos periódicos en los equipos de cada una de las facultades y departamentos de administración central.	Administrativos y profesionales en el mantenimiento.

Elaborado por: *El Autor*

- Definir estrategias técnicas de señalización y alianzas con proveedores para un mejor manejo de la RAEE.

Tabla 15
Plan Estratégico Ambiental

Plan Estratégico Ambiental		
Estrategia	Acciones	Actores
Definir puntos de acopio de RAEE generados dentro de la institución.	Ubicar depósito de RAEE en cada facultad y administración central.	Administrativos y gerentes de unidades de control de bienes, empleados y estudiantes.
	Reunir los RAEE periódicamente en la bodega de acopio final.	Gestor profesional y empleados.
	Clasificar los RAEE de acuerdo a su tipo, dentro de bodega.	Empleados
Tener alianzas con empresas productoras, como base al principio de "responsabilidad extendida del productor".	Tener acercamientos con instituciones proveedoras para convenio de devolución de los RAEE.	Administrativos, gerentes de unidades de control de bienes y gerentes de empresas privadas.
Vincular la gestión de los RAEE con otras instituciones externas, públicas y privadas.	Ceder residuos que requieran instituciones educativas para sus prácticas de estudio.	Administrativos y líderes de instituciones.
	Continuar con la entrega de RAEE a empresas gestoras calificadas por el MAATE.	Administrativos y gerente de empresa gestora.

Elaborado por: *El Auto*

2.4 Fases de Implementación

Gráfico 6

Cronograma de Actividades.

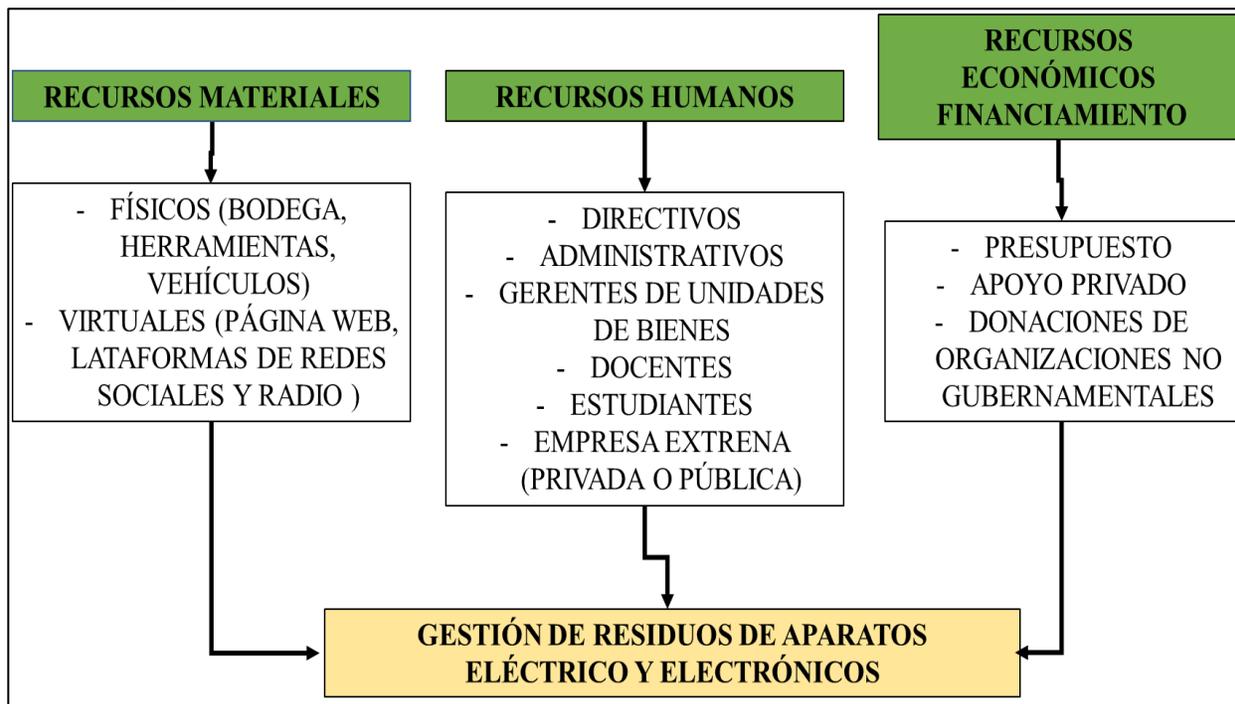
FASES Y ACTIVIDADES	AÑO 2021																AÑO 2022				
	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	JUNIO
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4					
FASE 1 - CAPÍTULO I																					
Definición de tema a desarrollar	■																				
Revisión de bibliografía	■	■																			
Revisión de normativa			■																		
Solicitud de información en UTMACH			■	■	■					■											
Entrevistas con responsables de bienes.			■	■	■																
Análisis de información					■	■	■	■	■	■	■										
FASE 2 - CAPÍTULO II																					
Definición de propuesta													■								
Desarrollo de la propuesta													■	■							
FASE 3 - CAPÍTULO III																					
Análisis de la factibilidad														■							
Conclusión de trabajo														■							
FASE 4 - PRESENTACIÓN DE PROYECTO																					
Revisión de proyecto															■						
Corrección															■						
Sustentación															■						
FASE 5 - IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTA																					
Socialización y análisis															■	■	■	■			
Desarrollo de las estrategias															■	■	■	■			
INICIO DE SEGUIMIENTO																	■	■			
EVALUACIÓN																		■			

Elaborado por: *El Autor*

2.5 Recursos Logísticos

Gráfico 7

Recursos Logísticos en la UTMACH.



Elaborado por: *El Autor*

CAPÍTULO III: VALORACIÓN DE LA FACTIBILIDAD

3.1 Análisis de la Dimensión Técnica de la Implementación de la Propuesta.

Modelo de las "Siete S" de McKinsey: Es un modelo utilizado para la planificación y organización de determinados procesos en una institución (Rosas, 2016). Este modelo compuesto por siete factores se adapta plenamente a nuestra propuesta, debido a que se necesita que exista un orden, una estructura, una cohesión para que los objetivos planteados se cumplan. Esto se detalla en la siguiente figura:

Gráfico 8

Modelo de Gestión de McKinsey



Elaborado por: *El Autor*

Como explica (Jiménez Arbeláez, 2018) “El modelo de las Siete S” (Strategy-Structure-Skills-Systems-Style-Share Values-Staff) enfatiza 7 medidas esenciales propias de una organización que requiere una gestión gerencial y administrativa.

La adaptación de este modelo garantizará que un modelo de gestión como es el de los RAEE sea exitoso, para lo cual se toman en cuenta los siguientes factores:

Estrategia: Se organizan los recursos disponibles para conseguir los objetivos y asimismo conseguir la mejora que se requiere, en este caso a través de las medidas planteadas gestionar de manera correcta los RAEE, organizando los recursos materiales, humanos y normativos.

Sistema: Está basado en los sistemas internos, justamente el plan estratégico tiene que ver con la gestión interna, mediante una serie de procedimientos establecidos, cuyos lineamientos se han basado en los pasos para la gestión de proyectos.

Estilo: Está basado en la parte cultural de la organización, mediante la generación de unas buenas prácticas intenta cambiar los hábitos y costumbres acordes a las nuevas demandas de las organizaciones actuales.

Staff: Hablamos del componente humano, de los actores involucrados, el conjunto que toma un importante rol para que el plan trazado funcione. Por lo tanto, se necesita que estén plenamente capacitados, para que sepan la función específica que cumplen en el proceso.

Habilidades: Hace referencia a las destrezas y habilidades que poseen cada uno de los miembros que forman parte de la organización, en este caso de la Universidad Técnica de Machala para el cumplimiento cabal de la función que les corresponde en lo que atañe a la gestión de los RAEE.

Estructura: Hablamos de que vamos a conformar una estructura organizacional en este sistema de gestión, para lo cual se han asignados actores claves en cada etapa.

Valores compartidos: Es la parte interior de cada componente humano, que permitirá mediante el uso de valores morales como la honestidad, responsabilidad, respeto, trabajo en equipo, el mantener un mejor ambiente laboral.

Por lo tanto, esta propuesta, teniendo en cuenta este modelo de gestión de los siete factores de McKinsey, permite que sea factible debido a que contempla aspectos primordiales en la gestión y organización de un proyecto moderno y sostenible.

3.2 Análisis de la Dimensión Económica de la Implementación de la Propuesta.

Gráfico 9

Análisis de la Factibilidad Económica.



Elaborado por: *El Autor*

Económicamente la propuesta es factible debido a que, el presupuesto entregado a la universidad se lo puede gestionar de manera interna para que se destine en un porcentaje hacia la gestión de los RAEE mediante las estrategias que se vean necesarias y así lograr el cumplimiento del objetivo de propuesta. Además, existen otras fuentes de financiamiento, como por ejemplo las instituciones privadas u organizaciones internacionales que pueden aportar para el desarrollo de la propuesta. Por otro lado, la universidad estaría bajo la observación del mismo Estado y podría apalancar mejores intervenciones del mismo para trabajar en el área; mientras por otro lado, si se trabajara con un plan estratégico, la universidad aportaría con “insumos” al proceso de producción, mas no con residuos, tal como lo afirma (Burastero, 2021).

Hay que enfatizar el valor no monetario de esta gestión por medio de estrategias; y es que con esto la universidad aportaría en gran medida a la economía circular de estos aparatos y en conjunto con la responsabilidad social de parte de los productores poder aportar a la calidad de vida en la sociedad y ambiente.

3.3 Análisis de la Dimensión Social de la Implementación de la Propuesta.

Tabla 16

Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

Matriz FODA	
Internamente	
Fortalezas	Debilidades
Departamento de Unidad de Control de Bienes, Departamento de gestión e infraestructura básica.	Ausencia de gestores o peritos calificados en gestión de RAEE.
Empoderamiento sobre la gestión de RAEE a toda la comunidad universitaria.	Presupuesto limitado.
Realce de la institución como referente de gestión de RAEE.	
Aporte al mejoramiento de la calidad de ambiente y sociedad.	Normativa legal vigente limitante para la gestión.
Actividades para los estudiantes de carreras afines a la temática.	
Externamente	
Oportunidades	Amenazas
Empresas privadas interesadas en gestionar los RAEE.	Posible colaboración mínima de la comunidad educativa y entorno social.
Instituciones educativas como colegios o escuelas que pueden aceptar RAEE para sus prácticas.	Desinterés y abandono del plan y sus estrategias de gestión.
Apoyo a proyectos innovadores por parte de las autoridades u organismos externos.	Cambio en la normativa legal ambiental y de control de bienes.
Interés administrativo por la propuesta	

Elaborado por: *El Autor*

Además, es preciso mencionar que la institución con sus recursos y la implementación de la propuesta puede aportar con “educación ambiental” a la comunidad interna y externa; siendo ésta una herramienta apropiada para abordar distintas problemáticas” de acuerdo a (Buitrago Roa & Ospina Malaver, 2019). Paralelamente, se puede establecer lineamientos para la inserción de la temática en la malla curricular de la institución y así conseguir formarse como una “universidad integrada, innovadora, más revolucionaria y pertinente, que impacte de manera significativa en el desarrollo humano y sostenible de la sociedad” como lo sugiere (Rodríguez Jiménez & Pérez Mallea, 2020).

3.4 Análisis de la Dimensión Ambiental de la Implementación de la Propuesta.

Tabla 17

Matriz de Presión - Estado - Respuesta

Matriz PER		
Presión	Estado	Respuesta
Recursos económicos limitados.	No cuentan con perito calificado ni personal capacitado.	Gestión interna de recursos para solventar los gastos.
Generación de aparatos inservibles, obsoletos o en desuso.	Aglomeración de RAEE en bodega.	Convenio con instituciones educativas para transferencia gratuita.
Normativa de control público limitante para la gestión.	Conveniencia en dar de baja los bienes antes que reparar.	Implementación de estrategias internas y externas que promuevan un mejor manejo de RAEE.
Desconocimiento de la problemática.	Gestión ineficiente.	Estrategias y convenios para mejorar el aprovechamiento y gestión de los RAEE.
Observación de la autoridad de control público.	Manejo solamente de forma administrativa.	Involucramiento de la comunidad educativa.

Elaborado por: *El Autor*

La factibilidad ambiental del proyecto se justifica, porque los resultados de la propuesta apuntan hacia una gestión integral de los RAEE, evitando pasivos ambientales, disminuyendo los problemas de salud en las personas y el riesgo de contaminación al ambiente. Mientras el beneficio

ambiental se puede notar fácilmente, debido a que el proyecto aporta a la reducción de los RAEE, promueve una gestión adecuada de los mismos e involucra a la sociedad para mejores resultados.

Si consideramos que la disposición final de los residuos es la tarea más difícil que se enfrenta en la actualidad. Y ésta se fortalece cuando aún con leyes para la gestión de los RAEE no existe una dirección clara para el manejo, llevando al riesgo de una contaminación a las personas y ambiente, por no realizar el tratamiento idóneo para los componentes de los residuos. (Chaverra Hincapié, 2018) Y es por eso que, bajo este contexto, la propuesta es factible porque se encamina a contrarrestar la mencionada situación.

CONCLUSIONES

Una vez aplicadas las diferentes técnicas para cumplimiento de los objetivos planteados específicamente, se puede decir que:

Se determinó los principales tipos de RAEE que se generan en la Universidad Técnica de Machala, entre los cuales destacan los equipos de computación y comunicación con mayor presencia y además, la generación de cada una de las facultades y el área de administración central de la misma institución, en donde ésta última tuvo una predominancia entre los tres procesos de baja de bienes que se analizaron en el periodo del año 2000-2019, seguida por la Facultad de Ingeniería Civil en los procesos primeros y la Facultad de Ciencias Empresariales en el tercer proceso.

Se diagnóstico mediante la técnica aplicada que la UTMACH, no cuenta con una gestión de los RAEE, solamente se rige a las directrices que se encuentran en el Reglamento de Administración y Control de Bienes Públicos, por lo que aplica los procedimientos de chatarrización y baja de los bienes inservibles, obsoletos o en desuso.

Se identificó una propuesta integradora con estrategias ante la problemática analizada, luego de un diagnóstico de los residuos, sus tipos, su generación y tratamiento en la institución, mediante herramientas de expresión de causa y efecto con sus respectivos requerimientos.

Finalmente, con el estudio realizado podemos concluir que, la Universidad Técnica de Machala (UTMACH) genera una cantidad considerable de residuos sólidos, dentro de los cuales se encuentran con gran notoriedad los (RAEE), en la institución se analizó el manejo que se le da estos residuos y no cuenta con una gestión adecuada para los mismos. Por tal motivo se propuso

un Plan Estratégico que permita la reducción y gestión de los residuos, en conjunto con una vinculación con la sociedad por medio de gestión interna por parte de la identidad y otras instituciones que requieran los RAEE como material de estudio. Por otro lado, podemos decir que, de parte de las autoridades de administración existe la predisposición para la ejecución de la propuesta, es preciso socializar, tomar decisiones y acción, con el fin de que sea la universidad referente en el tratamiento de los RAEE.

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Tomar en consideración la generación de los residuos en cada una de las áreas analizadas para que pueda tomar acción con las respectivas estrategias y dar un mejor aprovechamiento.
- Llevar un inventario único, en el cual se pueda detallar en cada registro los RAEE dados de baja por cada una de las áreas de Administración Central y las facultades.
- Realizar las respectivas gestiones internas y externas para poder llevar a cabo una gestión responsable con la sociedad y ambiente.
- Tomar en consideración este estudio como base para el desarrollo de nuevos estudios que profundicen en el tema.
- Tomar en cuenta la propuesta integradora para su análisis e implementación de la misma, conforme a predisposición de la entidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Martínez, C., & González Rolón, B. (2017). OBTENCIÓN DE METALES DEL RECICLAJE DE COMPUTADORAS, TELÉFONOS Y ELECTRÓNICOS EN GENERAL. *Jóvenes en la Ciencia*, 2077-2081.
- Aristizábal-Alzate, C. E., González Manosalva, J. L., & Vargas, A. F. (2021). Revalorización de residuos de equipos eléctricos y electrónicos en Colombia: una alternativa para la obtención de metales preciosos y metales para la industria. *Tecnológicas*, 1-20.
- Ayme Huertas, I. A., Cajahuanca Basualdo, R., Rosalyn Daphne, G. R., Matos Paredes, S. L., Miranda Miranda, N., & Rivera Chale, V. Y. (2019). RIESGOS A LA SALUD Y AMBIENTE POR EL USO DE LÁMPARAS QUE CONTIENEN MERCURIO. *Revista Kawsaypacha*, 1-27.
- Baca Cajas, K. A., Guerrero, C., & Rodríguez Guerra, A. (2021). Evaluación de aspectos ambientales en una IES como estrategia de responsabilidad socioambiental. *Yura: Relaciones Internacionales*, 28-53.
- Becerra Paniagua, D. K., Hernández Granados, A., Díaz Cruz, E. B., Cedano Villavicencio, K. G., & Martínez Valencia, H. (2020). RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE): IMPACTO SOCIAL, AMBIENTAL, GESTIÓN Y METODOLOGÍAS. *Revista de Energía y Latinoamericana y el Caribe*, 6.
- Bermeo-Paucar, J., Rea-Sánchez, V., López-Bermúdez, R., & Pico-Yépez, M. (2018). EL RECICLAJE LA INDUSTRIA DEL FUTURO EN ECUADOR. *UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA.*, 29-36.
- Buitrago Roa, A. F., & Ospina Malaver, N. M. (2019). Y TÚ, ¿CUÁNTO CONTAMINAMOS HOY? UNA MIRADA DESDE LOS RAEE. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza.* , 1-11.
- Burastero, C. M. (2021). Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, ¿progreso o fracaso? *Ambiente en Dialogo.*, 1-14.
- Caizaguano, C. O., Fonseca C, E. R., Caizaguano F, C. S., Vega A, M. D., & Bazán, P. (2020). Modelo de Gestión de Residuos y Equipos de Informática y Telecomunicaciones para Instituciones de Educación Superior. *Risti*, 438.

- Calpa-Oliva, J. E. (2020). Validación de un modelo de logística inversa para la recuperación de los RAEE de la ciudad de Cali, basado en el Pensamiento Sistémico usando una simulación con Dinámica de Sistemas. *TecnoLógicas*, 1-27.
- Cevallos-Muñoz, O., & Abreu-Ledón, R. (2017). Evaluación de la sostenibilidad de una cadena de suministro inversa en Ecuador. *Ciencias Holguín*, 1-19.
- Chaverra Hincapié, E. (2018). Viabilidad en la exportación de RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) Colombia-China. Oportunidad de Negocio. *En-Contexto Revista de Investigación en Administración, Contabilidad, Economía y Sociedad*, 1-8.
- Galván R, D., Mendez T, Y., & Noble Ramos, V. (2021). Modelo Integrado de Localización y Transporte para la Logística Inversa de Residuos Eléctricos y Electrónicos en el Departamento de Córdoba, Colombia. *Universidad Autónoma de Baja California*, 37-50.
- Hablich Sánchez, F. C., Toala Rocuano, I. I., & Agila Maldonado, M. V. (2018). Las empresas públicas con economía mixta en el mercado de valores en el Ecuador. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento.*, 785-799.
- Humberstone Morales, J. E. (2017). Buenas prácticas para el destino final de los residuos electrónicos. *Realidad Reflexión*, 69.
- Jiménez Arbeláez, M. E. (2018). Cultura Organizacional y Capacidad de Ejecución. *Investigación y Pensamiento Crítico*, 66.
- Laportilla Estévez, N. D., García Ferrandis, I., Santos Abreu, I. C., Fragoso Martínez, A. J., & Eulalio Aguilar, G. (2020). Dimensión ambiental en la formación del profesorado en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible. *Indagatio Didactica*, 368.
- López, M., Hernández, J., Villanueva, S., & Henríquez, M. (2019). Rare earth, a hidden value in waste electrical and electronic equipment (WEEE). *Ciencia en Revolución.*, 43-46.
- Martínez Villalba, E. B. (2020). Propuesta de lineamientos para la normativa de la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Paraguay. *Revista UNIDA Científica*, 1-10.
- Noroña Alarcón, C., Noroña Alarcón, J., & Paladines Rodríguez, J. (2019). Análisis de la exportación de los desechos electrónicos y su incidencia en el comercio exterior del Ecuador. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación.*, 40-49.

- Ordoñez-Valencia, M. (2018). Manejo de desechos tecnológicos en el basurero municipal de la ciudad de Esmeraldas. *Polo del Conocimiento*, 1-8.
- Pascuas Rengifo, Y. S., García Loaiza, B., & Carolina Chico, D. (2017). Un enfoque crítico que subyace tras la problemática ambiental generada por los residuos electrónicos. *AMAZONIA Investiga*, 1-7.
- Ríos-Obando, J. F. (2017). Gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en el municipio de Armenia, Quindío. *Libre Empresa*, 167-187.
- Rodríguez, E., Deco, C., Bursacca, L., Bender, C., & Costa, S. (2018). Propuesta de un sistema de gestión integral de residuos informáticos: análisis y optimización. *Energeia*, 45.
- Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Mallea, I. (2020). Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y su tratamiento desde la formación curricular. *EasyChair*, 1-7.
- Vela Riera, P., Merino Acosta, Z., & Merino Acosta, I. (2019). EXTRACCIÓN DE METALES PRECIOSOS DE LOS RESIDUOS DE LOS APARATOS ELECTRÓNICOS Y ELÉCTRICOS COMO ACTIVIDAD GENERADORA DE EMPLEO. *JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH*, 1-17.
- Zambrano, Y. R. (2017). El control a la gestión en la administración pública: una mirada a las legislaciones de Ecuador y Perú. *Revista San Gregorio*, 155-166.

ANEXOS

Anexo 1

Cuestionario de Entrevista a Encargados de Bienes en Facultades.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL



ENTREVISTA A ENCARGADOS DE BIENES DE CADA UNA DE LAS FACULTADES DE LA UTMACH.

Actividad realizada con la finalidad de obtener información para el desarrollo del trabajo de titulación que lleva por título: **“GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, PROVINCIA DE EL ORO”** y objetivo general: *“Analizar la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la UTMACH, mediante diagnóstico del tipo de residuos generados y su tratamiento, con el fin de plantear una propuesta de manejo sostenible que aporte a la institución en beneficio para el medio ambiente”*. De autoría Sr. Encalada Augusto, estudiante egresado en la carrera de Gestión Ambiental y bajo la tutoría de Ing. Maza Jaime, Mgs.

CUESTIONARIO

1. ¿Desde que año se lleva almacenando los residuos en la facultad?
2. ¿Tienen un lugar adecuado o estratégico para almacenar?
3. ¿Existen profesionales para el tratamiento en el área?
4. ¿Realizan la separación de materiales?
5. ¿Qué manejo se les da a estos residuos en la institución?
6. ¿Existe una tabulación o registro de los RAEE en su facultad?
7. ¿Se les da un valor agregado a estos residuos?
8. ¿Tienen algún Plan Estratégico?
9. ¿Cuentan con un Sistema de Gestión Ambiental?
10. ¿Existen políticas ambientales dentro de la universidad?

Anexo 2
Lista de Entrevistados



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL



LISTA DE CONTACTOS PARA LAS RESPECTIVAS ENTREVISTAS		
ÁREA	RESPONSABLE	CONTACTO
Facultad de Ingeniería Civil	Ing. Ángel Cárdenas	0967358531
Facultad de Ciencias Sociales	Ing. Danny Guadalupe	0990835747
Facultad de Ciencias Empresariales	Ing. Fulton Sánchez	0996747209
Facultad de Ciencias Agropecuarias	Ing. Javier Aguilar	0959279859
Facultad de las Ciencias Químicas y de la Salud	Ing. Juan Díaz	0997480946
Unidad de Bienes	Ing. Fernando Sánchez	0989878856
Unidad de Control de Bienes	Ing. Samuel Valdiviezo	099961 525

Anexo 3

Cuestionario de Entrevista a Responsables de UB y UCB.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL



ENTREVISTA A RESPONSABLES DE LOS DEPARTAMENTOS DE UNIDAD DE BIENES Y UNIDAD DE CONTROL DE BIENES EN LA UTMACH.

Actividad realizada con la finalidad de obtener información para el desarrollo del trabajo de titulación que lleva por título: **“GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, PROVINCIA DE EL ORO”** y objetivo general: *“Analizar la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la UTMACH, mediante diagnóstico del tipo de residuos generados y su tratamiento, con el fin de plantear una propuesta de manejo sostenible que aporte a la institución en beneficio para el medio ambiente”*. De autoría Sr. Encalada Augusto, estudiante egresado en la carrera de Gestión Ambiental y bajo la tutoría de Ing. Maza Jaime, Mgs.

CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es el manejo que realizan a los RAEE?
2. ¿Existe personal capacitado para esta tarea?
3. ¿Tienen o están trabajando en una política ambiental o sistema de gestión ambiental?
4. ¿Cómo se realiza el proceso de baja de bienes en la institución?
5. ¿Existe buen presupuesto para este manejo?
6. ¿Conoce los impactos negativos en la sociedad y ambiente de estos residuos?
7. ¿Cada qué tiempo realizan el proceso de chatarrización?
8. ¿Qué empresa adquiere los residuos para la gestión y está autorizada por el MAATE?
9. ¿Qué otros procedimientos se podrían hacer con estos residuos?
10. ¿Considera adecuado plantear una propuesta con algunas alternativas para la gestión de los RAEE en la UTMACH?