

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL



TEMA DE INVESTIGACION
“PLAN DE MANEJO PARA RESIDUOS DE APARATOS
ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN
LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL,
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, AÑO 2021”

TRABAJO DE INVESTIGACION PA PARA OPTAR AL TÍTULO
DE:
MAESTRA EN GESTIÓN AMBIENTAL

PRESENTADO POR:
KAREN ELIZABETH CAMPOS AGUILAR
GLENDIA ORBELINA PÉREZ PÉREZ

DOCENTE ASESOR
ARQ. MTRA. ARLINE CAROLINA CARBALLO HENRIQUEZ
CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN MIGUEL, EL SALVADOR
25 NOVIEMBRE 2025

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES



MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA

RECTOR

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN

VICE RECTORA ACADÉMICA

MSC. ROGER ARIAS

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

SECRETARIO GENERAL.

LIC. CARLOS AMILCAR SERRANO RIVERA

FISCAL GENERAL

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES



MSC. CARLOS IVÁN HERNÁNDEZ FRANCO
DECANO.

DRA. NORMA AZUCENA FLORES RETANA
VICEDECANA.

LIC. CARLOS DE JESUS SANCHEZ
SECRETARIO INTERNO.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS
DIRECCION DE ESCUELA DE POSGRADO

AUTORIDADES



MSC. BALMORE ALEXIS RODRIGUEZ OCHOA
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO

MTRO. HERNAN JOSE HERNANDEZ DURAN
COORDINADOR GENERAL DE LA MAESTRIA DE
GESTION AMBIENTAL

ASESOR

MTRA. ARLINE CAROLINA CARBALLO HENRIQUEZ

TRIBUNAL EVALUADOR

MTRA. DAYSI DEL CARMEN ACOSTA ORELLANA

MTRO. GUILLERMO MOYA TURCIOS

AGRADECIMIENTOS

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Gracias a la vida que me ha dado tanto. Violeta Parra, 1966.

A *mi familia*: mamá, papá, mis hermanos por su apoyo y presencia siempre, especial a mi hermana *Reinita* y mi hijo *Robertito* y mi sobrino *Urielito* que tienen magia inspiradora en mí, que cuando pienso en el medio ambiente no puedo dejar de pensarlos. A *Luis Roberto* por compartir otro enfoque de la educación que va más allá de un sistema.

A mis amistades de vida por estar en cada paso, *carpe diem*: E. Gómez, Cristi, Zúniga, Glen, Edwinsito, Niña Clau.

A las distintas personas que en el caminar nos enseñan, no desde la academia, pero si desde sus saberes ancestrales y experiencias.

A Karen, amiga, compañera de tesis, por compartir este proceso, por estar en momentos difíciles (pausa de pandemia), por su constancia y dedicación.

A *la academia*: Maestra Arline Carballo, asesora de tesis por compartir su experiencia y conocimiento, por su apoyo, por enseñarnos desde la calidez humana, Ing. Guillermo Moya por su apoyo, a los docentes comprometidos con la educación que hacen la diferencia en el *Alma Mater*.

A Lic. Sebastián Montes encargado de activo fijo de la FMO por facilitar tiempo e información siempre de forma oportuna.

A Anne Díaz por su amistad y apoyo con la traducción.

A *mis compañeras y compañeros de maestría*: por el intercambio de saberes y experiencias, es el compartir que vuelve enriquecedores los entornos de aprendizaje.

Gracias totales.

Glenda Pérez

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Primeramente, a Dios por haber estado conmigo en cada una de las situaciones que se me presentaron durante mi tiempo de estudio de la Maestría.

A mis padres que son ese pilar fuerte en mi vida que está siempre para apoyarme y orientarme en cada uno de las decisiones y pasos que doy en mi vida, por siempre impulsarme a poder desarrollar cada una de mis metas y confiar en que lo voy a lograr.

A mis hermanos Alejandrina y Manuel que están siempre para mí que sé que ante cualquier adversidad siempre tienen una palabra de aliento y apoyo para demostrarme que no estoy sola y que soy capaz de lograrlo, a Karla y Manuelito que siempre están para mí, Karla por siempre tener un espacio para ayudarme o apoyarme cuando lo necesito, Manuelito mi niño bonito mi primer amor gracias por cada una de tus ocurrencias porque eres ese rayito de sol que hace ver la luz en la oscuridad.

A mi amor chiquito, a mi milagro de la vida a esa personita que llego a mi vida en el momento en que lo necesitaba sin avisar, pero con todo el amor y alegría mi amado ALESSANDRO sabes que eres esa respuesta del cielo que necesitaba y que cada día me ayudas a ser una mejor persona y a cumplir cada una de mis metas, tu estas en la parte final de esta, pero eres el que me hace no desmayar y dar siempre lo mejor de mí, te amo mi gordo. A Glenda mi compañera de tesis y amiga por estar siempre ahí y haber vivido con ella esta experiencia de estudiar y realizar las tesis juntas con tantas historias incluidas, a mis compañeros de Maestría, docentes, asesora de tesis y cada una de las personas que fueron parte de este proceso no puedo estar más que agradecida por su apoyo durante todo este camino.

Karen Campos

Contenido

RESUMEN	xvi
CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.	1
1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA . 1
a.....	Antecedentes del Problema . 1
b.....	Descripción de la situación actual de los RAEE . 4
c.....	Generación de RAEE en el campus de la facultad Multidisciplinaria Oriental.....8
d.....	Aprovechamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos 13
e.....	Causas del problema 18
f.....	Impacto 19
g.....	Actores involucrados 22
1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	24
•.....	Teórica 24
•.....	Temporal 26
•.....	Geográfica 26
1.3 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	28
1.4	JUSTIFICACIÓN 28
a) Esfuerzos realizados	29
b) Resultado obtenido.....	30
c) Necesidad del estudio.....	30
d) Beneficios futuros	31
1.5	OBJETIVOS 31
1.5.1	General 31
1.5.2.....	Específicos 31
1.6	ALCANCES 32
1.7	FACTIBILIDAD 32

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	33
2.1	ANTECEDENTES HISTORICOS 33
2.2 CONTEXTO SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE).....	36
2.3 CATEGORÍA Y CLASIFICACIÓN DE LOS RAEE	41
2.4 COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS DE LOS APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	43
2.5 LEGISLACIÓN AMBIENTAL DE EL SALVADOR	45
2.6 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS Y VARIABLES	54
2.7	MATRIZ DE CONGRUENCIA. 58
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
58	
3.1 TIPO DE ESTUDIO.	58
3.1.1 Estudio descriptivo.	58
3.2 MÉTODO.....	59
3.2.1 Método inductivo.	59
3.2.2 Tipo de investigación.....	60
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.	60
3.3.1 Población.....	60
3.3.2 Muestra	60
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.	62
3.4.1 Técnicas.	62
3.4.2 Instrumentos.....	63
Guion de entrevista.....	63
FODA	63
3.5 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	64
CAPÍTULO IV: HALLAZGOS EN LA INVESTIGACIÓN	
65	
4.1 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.	65
A- Situación actual de los desechos RAEE.....	65
Datos de encuesta a docentes	72
B. Entrevista a representante de Unidad Ambiental FMO (Anexo 10)81	

C. Entrevista a encargado de activo fijo (anexo 9)..... 83

**CAPÍTULO V: CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES Y/O PROPUESTA
87**

5.1 CONCLUSIONES.....	87
5.2 RECOMENDACIONES.....	88
5.3 PROPUESTA	89
I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. ALCANCE Y OBJETIVO	4
ALCANCE.....	4
OBJETIVO	5
a).....	Objetivo General . 5
b).....	objetivos específicos . 5
III. DEFINICIONES	5
IV. NORMATIVA	10
V. DIAGNOSTICO.....	12
VI ESTRATEGIAS Y ACCIONES	19
RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	19
a.....	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): 19
b.....	CLASIFICACIÓN DE LOS APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS20
c.....	Composición de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos 21
SUSTANCIAS PELIGROSAS Y SU LOCALIZACIÓN EN LOS APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	22
ALTERNATIVA DE MANEJO INTERNO DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	23
a.....	PREVENCIÓN 23
b.....	MINIMIZACIÓN 24
MANEJO DE RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS RAEE	25
1.....	RECOLECCIÓN INTERNA 25
2.....	REQUISITOS TÉCNICOS PARA ALMACEN DE RAEE 26
3.....	MEDIDAS DE SEGURIDAD 27

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

4.....	ALMACENAJE	27
5.....	CLASIFICACIÓN	28
6.....	REUTILIZACIÓN	28
7.....	TRANSPORTE	29
8.....	DISPOSICION FINAL	30
VI.	ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN	30
VII.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	31
VIII.	PRESUPUESTO	31
IX.	INDICADORES DE DESEMPEÑO	32
X.	ANEXO	33
	BIBLIOGRAFIA DE LA PROPUESTA DEL PLAN	34
	BIBLIOGRAFIA DE LA INVESTIGACIÓN	91
	ANEXOS	94
1.	Levantamiento de inventario de equipos	94
2.....	formato para peritajes eléctricos e informáticos	95
3.....	(Continuación) Peritajes eléctricos e informáticos	96
5.	Acuerdo de Consejo Superior Universitario (CSU) para desalojo de RAEE y equipos de inventario de activo fijo en general (Es decir no se gestiona de forma específica los RAEE)	98
6.	Constancia de entrega de equipos e insumos de descargo de inventario de la FMO a la Unidad Ambiental Central	99
7.....	Constancia de entrega a recicladora aprobada	100
8.....	Encuesta a jefes de departamento	101
9.....	Encuesta a encargado de activo fijo	103
10.	Encuesta a representante de la Unidad Ambiental de la FMO	106

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Índice de tablas

Tabla 1 Departamentos Facultad Multidisciplinaria Oriental.....	2
Tabla 2 Sustancias más comunes en los RAEE y sus impactos en la salud	3
Tabla 3. Instituciones y funciones en el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Salvador	9
Tabla 4. Resumen de leyes y convenios suscritos y ratificados por El Salvador relacionadas a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE	18
Tabla 5 Clasificación de los RAEE desde una perspectiva de recuperación y gestión.	20
Tabla 6. Sustancias peligrosas y su localización en los RAEE	35
Tabla 7 Cantidad de RAEE por Departamento	38
Tabla 8. Cantidad de RAEE por Departamento a la fecha	44
Tabla 9 Departamentos de la Facultad Multidisciplinaria Oriental	52
Tabla 10. Conceptualización de variables consideradas en el estudio.....	61

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Índice de Imágenes

Imagen 1 Residuos Eléctricos y Electrónicos en Unidad Bibliotecaria, año 2021.....	4
Imagen 2 Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos Dpto. de Ingeniería y Arquitectura, año 2021.....	5
Imagen 3 Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos unidad de posgrado, año 2021 ...	5
Imagen 4 Acumulación de RAEE en Área de mantenimiento, FMO. Año 2021.....	6
Imagen 5 Espacio designado para apilar residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, ubicado en zona de Biología, a fecha agosto 2024.....	7
Imagen 6 RAEE apilados en espacio designado tipo bodega, ubicado en zona de Biología..	8
Imagen 7 Luminarias y aparatos de equipos de aires acondicionados apilados en zona de glorieta, ubicada anexa a zona de mantenimiento, fecha agosto 2024	8
Imagen 8 grandes aparatos eléctricos colocados a la intemperie en zona de Glorieta anexa a zona de Mantenimiento, fecha agosto 2024.....	8
Imagen 9 Entrevista a encargado de Activo Fijo de la FMO, año 2024.	11
Imagen 10 Entrevista realizada a integrante de la Unidad de Medio Ambiente de la FMO, año 2024.....	11
Imagen 11 Cuatro tipos de gestión para Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos..	15
Imagen 12 Residuos de equipos informáticos en área de biblioteca, año 2021	19
Imagen 13 Organigrama Estructural de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.....	22
Imagen 14Tipos de desechos sólidos que contempla el programa de recuperación 2010 para recuperación, reutilización y reciclaje.	25
Imagen 15Plano del campus de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.....	27

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Imagen 16 Flujo de residuos generados a nivel mundial.....	31
Imagen 17 Estadísticas de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	32
Imagen 18 Clasificación de residuos electrónicos,	36
Imagen 19 Componentes de un equipo informático	37

Índice de gráficos

Gráfico 1 Cantidad de RAEE por Departamento	10
Gráfico 2 Tiempo y cargo de los encuestados	12
Gráfico 3 Tiempo y cargo de los encuestado	
.....61 Gráfico 4 Porcentaje de	
encuestas que conoce los RAEE.....	62
Gráfico 5 Conoce el destino final de los RAEE	63
Gráfico 6 Conoce proyectos sobre los RAEE	64
Gráfico 7 Conoce planes futuros sobre los RAEE	65
Gráfico 8 Conoce proyectos sobre los RAEE	66
Gráfico 9 Importancia del tratamiento de los RAEE	66
Gráfico 11 Beneficios del aprovechamiento de los RAEE	67

SIGLAS

RAAE Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

UES Universidad de El Salvador

FMO Facultad Multidisciplinaria Oriental

MARN Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

MINEDUCYT Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología

MINEC Ministerio de Economía

DNICTI Dirección Nacional de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación

MIDS Manejo Integral de los Desechos Sólidos

ACEPESA Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente

OMS Organización Mundial de la Salud

CWG Grupo Colaborativo de Trabajo en Manejo de Desechos en Países de Bajos y Medianos Ingresos

ZARTEX S.A DE C.V Reciclaje de Equipos Electrónicos y Servicios De Desalojo

BFR Retardantes de Llama Bromados

CFC clorofluorocarbonos

HCFC hidroclorofluorocarbonos

PVC Policloruro de vinilo

PBDE Éteres de difenilo polibromado

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

TBBA Tetrabromo bisfenol A

COPs o COP contaminantes orgánicos persistentes

Mt Millones de Toneladas

CRT Tubo de Rayos Catódicos" (por sus siglas en ingles Cathode Ray Tube) y se refiere a una tecnología que se utiliza en monitores para producir imágenes.

Kg Kilogramo

CPU es la abreviatura de Unidad Central de Procesamiento, un componente de hardware que se encarga de procesar datos y realizar cálculos en un dispositivo

GPS Sistema de Posicionamiento Global

RESUMEN

El avance en tecnología en el país y el acceso a la misma contribuye a mejorar y hacer más eficiente distintos procesos en las instituciones públicas que con el pasar del tiempo van adquiriendo o modernizando equipos y aparatos, estos mismos se van convirtiendo en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos denominados en siglas: RAEE, El Salvador cuenta con guías Técnica y ciudadana que contienen los Lineamientos técnicos para el adecuado manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. La investigación realizada permite conocer el manejo que se brinda en la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador y el funcionamiento de las instituciones que tienen competencia en la materia para el manejo de los RAEE. También se ha identificado el tipo de aparatos que más se acumula, orientados a presentar un plan de manejo que permita los procesos adecuados para el manejo desde el embalaje hasta su disposición final.

Palabras claves: Manejo RAEE. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

ABSTRACT

Advancement in technology in the country and access to it contributes to improving and streamlining various processes in public institutions that over time, acquire or modernize equipment and devices, these themselves become electronic waste (e-waste), whose acronym in Spanish is RAEE. El Salvador has technical and citizen guides that contain the technical guidelines for the proper management of e-waste.

The research carried out allows us to know the management that is provided in the Eastern multidisciplinary faculty of the University of El Salvador and the operation of the institutions that have competence in the matter for the management of e-waste. The most accumulated type of equipment has also been identified, aimed at presenting a management plan that allows adequate processes for handling from packaging to final disposal.

Keywords: WEEE management. E-waste electrical and electronic equipment

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación aborda la gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos que por su abreviatura en ingles se escribe RAEE, sigla que en adelante hará referencia a ello y se define como los aparatos y equipos dañados, descartados, obsoletos o en desuso que utilizan electricidad o una fuente de energía para su funcionamiento incluyendo equipos electrónicos de consumo.

Por tal razón la globalización y la constante innovación tecnológica han permitido que las instituciones tengan acceso a nuevos equipos y aparatos tecnológicos y que en menor tiempo sean reemplazados, algunos por la vida útil con que son diseñados y programados, esto se denomina a nivel mundial como obsolescencia programada, según (VÉLEZ Á., 2010) la mayoría de los aparatos eléctricos y electrónicos traen materiales tóxicos como plomo y estaño (sobre todo en las soldaduras) y cobre (en alambres y placas de circuito) por ejemplo un monitor de computadora puede contener más de un 6% de su peso en plomo, gran parte del cual está en la cabeza de cristal del CRT. Condensadores, transformadores, cables aislados de PVC, recubiertos de PVC componente que se ha fabricado desde antes de 1977 y a menudo contienen cantidades peligrosas de los bifenilos policlorados y que organizaciones como la OMS ha demostrado que generan efectos negativos a la salud humana y al medio ambiente al no realizar una gestión adecuada de los mismos.

De ahí que se ponga en agenda la gestión de RAEE a nivel de las academias como ente transformador e innovador en temas de investigación,

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

actualmente en la Facultad Multidisciplinaria Oriental por su abreviación: FMO para referirnos en adelante, de la Universidad de El Salvador no se aplica ninguna política que regule la gestión de este tipo de residuos como un proceso que integre desde su clasificación, embalaje, almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, transporte y/o disposición final y que pudiese incluir a los diferentes actores responsables o involucrados en el ciclo de vida que va desde los productores, distribuidores, consumidores o en este caso usuarios y las unidades gestoras responsables para la facultad como la Unidad de Activo Fijo en coordinación con la Unidad de Medio Ambiente como ente encargado de la gestión de los RAEE.

Así mismo la actualización de equipos en diferentes departamentos de la FMO debido a compras o donativos si bien es de beneficio para la comunidad educativa ha dado origen a un problema ambiental: los RAEE. En la facultad se constató que el tratamiento de estos residuos a la fecha se limita al almacenamiento en espacios que no están diseñados, adecuados ni designados originalmente para este fin y en algunos inclusive colocados en el exterior en espacios abiertos, en contacto directo con el suelo sin ningún manejo de clasificación, embalaje u otro tratamiento.

La presente investigación ofrece a la comunidad educativa de la FMO la propuesta de un plan de manejo para los RAEE flexible, mejorable y sustentable en el tiempo teniendo en cuenta aspectos de administración de autoridades en tiempo de periodicidad.

El contenido de esta investigación se encuentra organizada por 5 capítulos, los cuales se describen a continuación:

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

En el capítulo I. Problema de investigación. Se presenta un breve recorrido sobre el planteamiento del problema, así como también los alcances y limitaciones; el enunciado, la justificación y los objetivos que guían el camino a seguir en esta investigación.

En el capítulo II. Marco teórico. Se lleva a cabo toda la recopilación de los antecedentes históricos, investigaciones previas y bases legales para sustentar la investigación.

En el capítulo III. Metodología de la investigación. La metodología utilizada para este trabajo es el estudio descriptivo, y el método inductivo; también se describen los instrumentos y técnicas que forman parte de este trabajo de investigación.

En el capítulo IV. Hallazgos en la investigación. En este capítulo se muestran los resultados obtenidos de las entrevistas aplicadas a las autoridades pertinentes de la FMO orientadas a recabar información vital para el contenido investigativo.

En el capítulo V. Conclusiones, recomendaciones y/o propuesta. Después de haber realizado toda la investigación necesaria, en este capítulo se procede a especificar las conclusiones obtenidas por la investigación realizada a los coordinadores de departamento u otras autoridades pertinentes a la comunidad educativa de la FMO, también se presentan las recomendaciones dirigidas a la FMO para que pueda implementar un plan de manejo en RAEE posicionándose como ente académico precursor de temáticas ambientales innovadoras a nivel de academias en la región.

Bibliografía: En este apartado se encuentran todas las fuentes bibliográficas utilizadas para poder realizar esta investigación.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Anexos: Este apartado contiene los instrumentos de recolección de datos para la investigación, documentos autorizados proporcionados por la unidad de activo fijo, útiles también en el sustento de esta investigación

CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

a. Antecedentes del Problema

Los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) se han convertido en un elemento esencial de la vida cotidiana. Su disponibilidad y uso generalizado han permitido a gran parte de la población mundial mejorar sus condiciones de vida. Sin embargo, la forma en que producimos, consumimos y eliminamos los residuos electrónicos es insostenible. Debido a la lenta adopción de los procesos de recogida y reciclaje, las externalidades – entre ellas el consumo de recursos, la emisión de gases de efecto invernadero y la liberación de sustancias tóxicas durante el reciclaje informal de residuos – ilustran el problema que supone mantenerse dentro de unos límites sostenibles. En consecuencia, muchos países se enfrentan a los graves riesgos para el medio ambiente y la salud de las personas que entraña una gestión inadecuada de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) (Forti V., 2020)

Tomando como base la Asociación para la Medición de las TIC para el Desarrollo, la Universidad de las Naciones Unidas (UNU), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA), en estrecha colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), han aunado fuerzas en la Alianza Mundial para el Control Estadístico de los Residuos Electrónicos (AMCERE). Desde finales de 2019, el Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Investigaciones (UNITAR) coorganiza SCYCLE, el programa especializado de la UNU en materia de RAEE. La AMCERE recopila datos de países aplicando una metodología normalizada a escala internacional y vela por que esa información esté a disposición del público en su base de datos sobre RAEE de alcance mundial y código abierto, en www.globalewaste.org. Desde 2017.

La Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador actualmente cuenta con: veintitrés departamentos y tres sedes, de estos, doce departamentos se encuentran con acumulación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) detallados en Tabla 2. que en un periodo estimado de tres años han acumulado aproximadamente 0.5 toneladas de aparatos.

Tabla 1 Departamentos Facultad Multidisciplinaria Oriental

N°	DEPARTAMENTOS
1	Ciencias Agronómicas
2	Química y Farmacia
3	Ciencias Naturales y Matemática
4	Medicina
5	Jurisprudencia y Ciencias Sociales
6	Biblioteca
7	Administración Académica
8	Planificación
9	Recursos Humanos
10	Mantenimiento
11	Sistemas Informáticos
12	Bodega

Tabla 2 Departamentos de la FMO identificados con acumulación de RAEE

N°	DEPARTAMENTOS
1	Ciencias Agronómicas

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

2	Química y Farmacia
3	Ingeniería y Arquitectura
4	Ciencias y Humanidades
5	Ciencias Económicas
6	Ciencias Naturales y Matemática
7	Medicina
8	Jurisprudencia y Ciencias Sociales
9	Escuela de Postgrado
10	Biblioteca
11	Administración Académica
12	Administración Financiera
13	Administrador General
14	Planificación
15	Proyección Social
16	Recursos Humanos
17	Desarrollo Físico
18	Secretaria General
19	Decanato
20	Mantenimiento
21	Vicedecano
22	Sistemas Informáticos
23	Investigación Científica
N°	SEDES
1	Universidad en Línea- Educación a distancia
2	Escuela de Carreras Técnicas, Sede Morazán
3	Extensión Académica La Unión

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

b. Descripción de la situación actual de los RAEE

Durante las inspecciones de campo se verifico que la disposición de estos residuos está en espacios improvisados colocados en su mayoría apilados sin ninguna forma de embalaje, tratamiento o clasificación, además en algunas áreas se encontró residuos en el exterior sin ninguna base o tarima u otro material que pudiera evitar filtración al suelo de sustancias por su exposición directa. Otro dato importante que se debe destacar es que, hasta la recolección de estos datos, al respecto no se cuenta en las demás facultades de la Universidad ni a nivel central con un plan de manejo para este tipo de residuos.

Imagen 1 Residuos Eléctricos y Electrónicos en Unidad Bibliotecaria, año 2021



MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS



Imagen 2 Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos Dpto. de Ingeniería y Arquitectura, año



2021

**Imagen 3 Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos unidad de posgrado,
año 2021**

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Mediante la visita de campo se evidencia la necesidad de implementar procesos de gestión integral de RAEE y considerar integrar dentro de la política ambiental en el campus de la FMO los lineamientos técnicos para el adecuado manejo de estos residuos que contemplan las diferentes guías aprobadas por el Ministerio de medio ambiente tanto la técnica como la guía ciudadana.



Imagen 4 Acumulación de RAEE en Área de mantenimiento, FMO. Año 2021

En el caso de la Facultad Multidisciplinaria Oriental no cuenta con un plan o guía que regule el manejo adecuado de los mismos.

Año con año se incrementa la acumulación de estos equipos, a nivel general de residuos eléctricos y electrónicos van desde teléfonos celulares, laptops hasta electrodomésticos, equipos médicos, máquinas expendedoras,

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

lámparas y juguetes electrónicos, y la mayoría de ellos no son reciclados correctamente, para el caso de la facultad los residuos que más se encuentran son equipos informáticos y hasta equipos antiguos de proyección que fueron sustituidos por proyectores de menor volumen y mejor resolución, estos equipos si no se tratan adecuadamente, solo el plomo que contienen puede contaminar agua, suelo y aire y causar daños al sistema nervioso central, sangre, riñones, hígado y sistema reproductor de las personas.

Para realizar el diagnóstico de la situación de los RAEE en los diferentes departamentos de la facultad se realizó el análisis de la información proporcionada en las entrevistas con el personal responsable de las diferentes áreas en estudios con lo cual se establecieron algunos indicadores: Inventario de RAEE: Tipos y cantidades, Identificación de fuentes: Departamentos, Análisis de rutas actuales: Evaluación, Impacto ambiental: poco o nada de gestión de los RAEE, generación estimada de los RAEE en cada departamento, numero de espacios destinados para colocar RAEE, disposición final de RAEE, costos, vida útil promedio de equipos.



Imagen 5 Espacio designado para apilar residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, ubicado en zona de Biología, a fecha agosto 2024.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS



Imagen 6 RAEE apilados en espacio designado tipo bodega, ubicado en zona de Biología



Imagen 8 grandes aparatos eléctricos colocados a la intemperie en zona de Glorieta anexa a zona de Mantenimiento, fecha agosto



Imagen 7 Luminarias y aparatos de equipos de aires acondicionados apilados en zona de glorietta, ubicada anexa a zona de mantenimiento, fecha agosto 2024

c. Generación de RAEE en el campus de la facultad Multidisciplinaria Oriental

La generación de RAEE está estrechamente vinculado a los procesos institucionales en este caso la acumulación de residuos RAEE no está instalada en un sitio específico ni depende de una unidad en específico, sino en cada

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

departamento de la facultad, lo que si depende de una sola unidad es el control de inventarios que es responsabilidad de la unidad de Activo Fijo de la facultad.

Se estima que para el año 2021 la cantidad de desechos identificados por departamento es la siguiente, teniendo en cuenta que al año 2020 se autorizó descargo de RAEE:

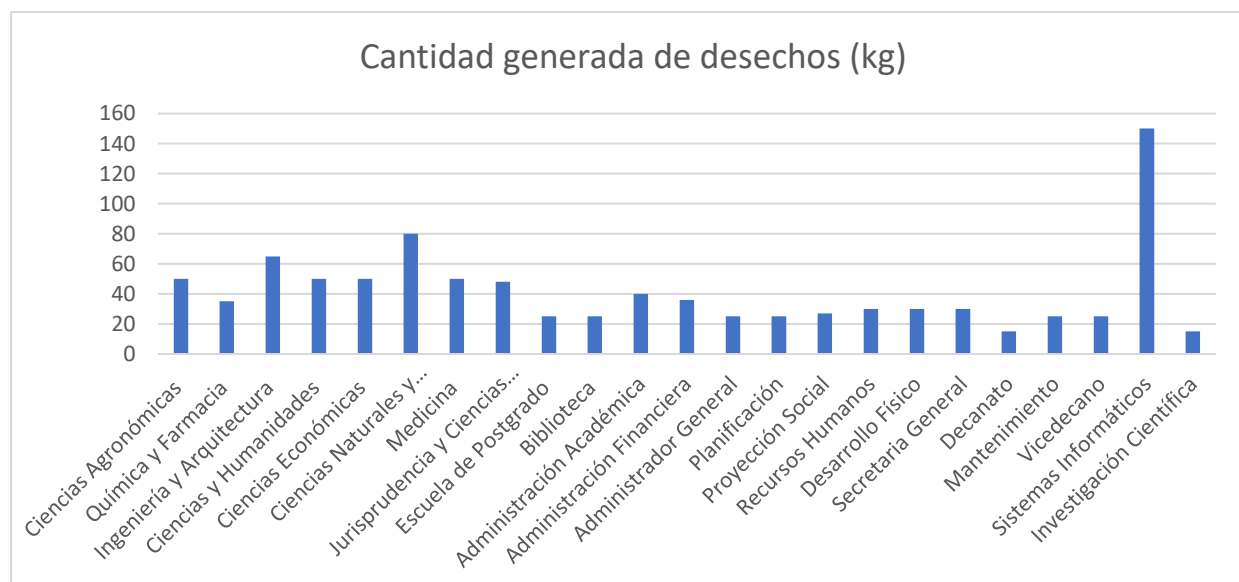
Tabla 3 Cantidad de RAEE por Departamento

Departamento	Cantidad generada de desechos (kg)
Ciencias Agronómicas	50
Química y Farmacia	35
Ingeniería y Arquitectura	65
Ciencias y Humanidades	50
Ciencias Económicas	50
Ciencias Naturales y Matemática	80
Medicina	50
Jurisprudencia y Ciencias Sociales	48
Escuela de Postgrado	25
Biblioteca	25
Administración Académica	40
Administración Financiera	36
Administrador General	25
Planificación	25

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Proyección Social	27
Recursos Humanos	30
Desarrollo Físico	30
Secretaria General	30
Decanato	15
Mantenimiento	25
Vicedecano	25
Sistemas Informáticos	150
Investigación Científica	15

Gráfico 1 Cantidad de RAEE por Departamento



Para el año 2024 se realizó recorrido por los diferentes departamentos de la FMO y entrevista a encargado de Activo Fijo activo fijo y de Unidad de Medio Ambiente que explico los nuevos lineamientos implementados para focalizar la acumulación de RAEE en su mayoría en espacio designado tipo bodega,

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

ubicado en la zona de laboratorios de biología, el cual no cumple con requisitos mínimo en infraestructura que además se encuentra dañada por la cantidad de años desde su construcción más la actividad sísmica constatando además que no cumple con requisitos de almacenaje, iluminación, ventilación, etiquetado, clasificación ni embalaje para los RAEE.



Imagen 9 Entrevista a encargado de Activo Fijo de la FMO, año 2024.



Imagen 10 Entrevista realizada a integrante de la Unidad de Medio Ambiente de la FMO, año 2024.

A continuación, se detalla registro de cantidades de RAEE por departamento, encontrando clara disminución de departamentos de la FMO con acumulación de RAEE, esto debido a según datos proporcionados por Lic. Sebastián Balmore Montes encargado de la Unidad de Activo Fijo a lineamientos girados a partir del año 2023 sobre cargo y descargo de activos fijos, debiendo en cada departamento informar, esperar evaluación y autorización de la unidad de Activo Fijo para el desalojo del residuo hacia el espacio designado para su acumulación, aclarando que el proceso se aplica por igual a todos los activos inventariados y asignados en la FMO.

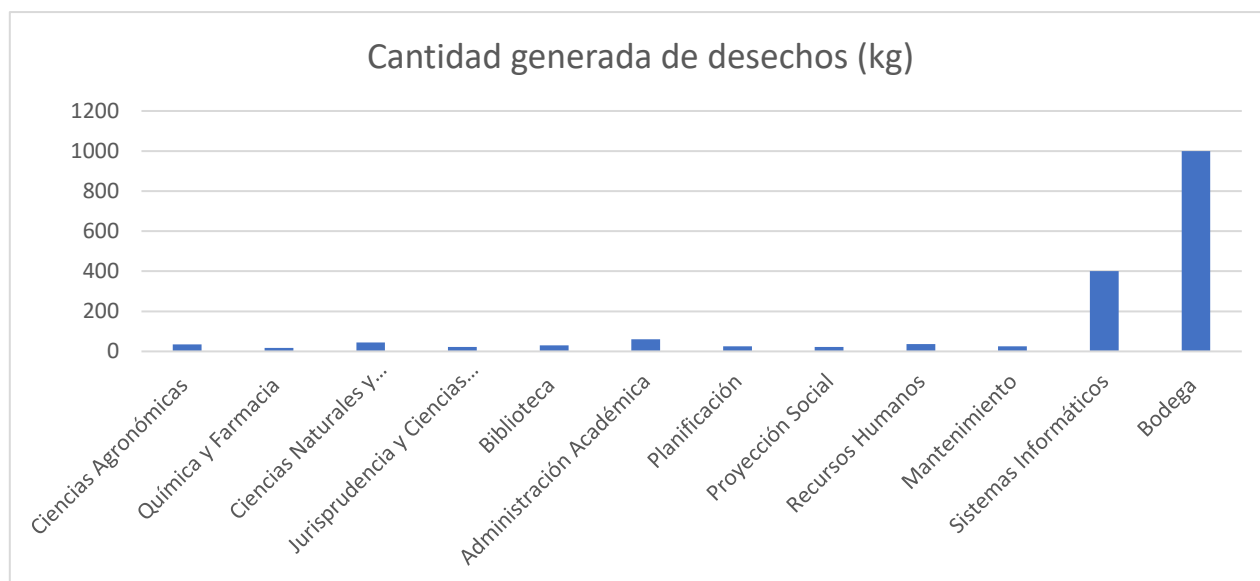
Tabla 4 Cantidad de RAEE por Departamento a la fecha

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Departamento	Cantidad generada de desechos (kg)
Ciencias Agronómicas	35
Química y Farmacia	18
Ciencias Naturales y Matemática	45
Jurisprudencia y Ciencias Sociales	23
Biblioteca	30
Administración Académica	60
Planificación	25
Proyección Social	22
Recursos Humanos	36
Mantenimiento	25
Sistemas Informáticos	400
Bodega	1000

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Gráfico 2 Cantidad de RAEE por Departamento a la fecha



d. Aprovechamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

En todos los niveles la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se realiza desde la perspectiva de cuatro casos: los recogidos formalmente, los que son arrojados en la basura, los que son recogidos al margen del sistema oficial aun en países que son dotados de infraestructura desarrollada para la gestión de estos y los que son recogidos al margen del sistema oficial en países carentes de una infraestructura desarrollada para gestión de residuos tal es el caso de nuestro país.

Para el caso del departamento de San Miguel no se cuenta con ningún establecimiento registrado para realizar acciones de recolección, reciclaje o aprovechamiento de estos residuos.

Según entrevista realizada a integrante de la Unidad Ambiental se constató que la FMO no realiza acciones de aprovechamiento o reciclaje de

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

RAEE debido a que todos los activos deben descargarse bajo el procedimiento dictaminado desde Activo Fijo.

Desde Activo Fijo se manifestó que en el descargo que se realiza cada entre dos a cuatro años es la empresa recicladora aprobada por el MARN que en sus componentes de aprovechamiento implementa talleres formativos para los que se utilizan algunos equipos, pero siendo esta acción ya totalmente desligada de la administración de la FMO o de la Unidad Central de la UES.

Según: (Forti V., 2020) Los RAEE generados suelen gestionarse de cuatro formas: los que son recogidos formalmente, los que sin ningún tratamiento y/o clasificación son tirados a los depósitos de basura, los que son recogidos al margen del sistema oficial en países dotados de infraestructura que esta desarrollada para la gestión RAEE y los que son recogidos al margen del sistema oficial en países que carecen de infraestructura que esta desarrollada para la gestión RAEE como se ilustra en la siguiente esquema.

Con el avance tecnológico, el aumento de la demanda académica y la imperante necesidad de modernización en las instituciones educativas a nivel superior se incrementó la cantidad de aparatos eléctricos y electrónicos en cada departamento y dependencia en la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

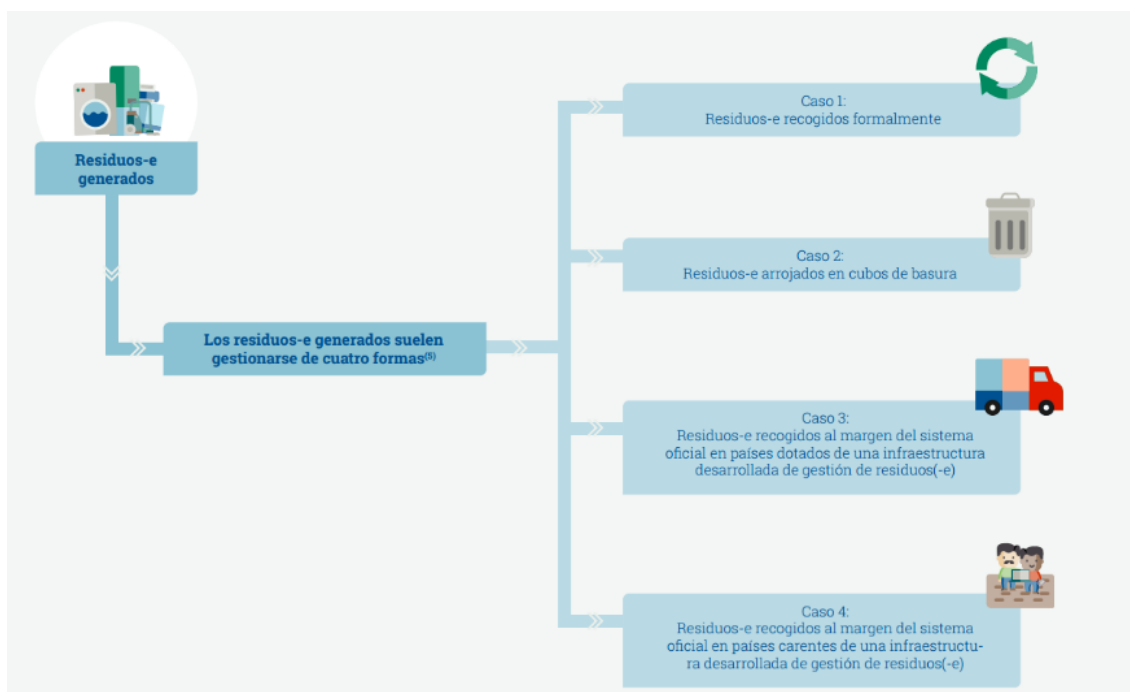


Imagen 11 Cuatro tipos de gestión para Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Pero con el avance tecnológico y la obsolescencia programada en poco tiempo se comenzó a tener acumulados residuos de todos estos aparatos los cuales no reciben tratamiento adecuado ya que no son residuos comunes y que inclusive entran en calidad de desechos peligrosos por algunos componentes o elementos que poseen y que demandan un tratamiento especial para evitar riesgos a la salud humana y al medio ambiente. Los residuos-e contienen diversos aditivos tóxicos o sustancias peligrosas, como el mercurio, los retardantes de llama bromados (BFR) y los clorofluorocarbonos (CFC) o los hidroclorofluorocarbonos (HCFC). El aumento progresivo de los niveles de RAEE las bajas tasas de recogida y la existencia de sistemas de eliminación y tratamiento de flujos de residuos no respetuosos con el medio ambiente

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

plantean serios riesgos para el medio ambiente y la salud de las personas (Forti V., 2020)

Al respecto la Guía técnica para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en El Salvador plantea lineamientos técnicos para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a fin de reducir los riesgos de contaminación del medio ambiente y la salud humana en los procesos que se dan en el flujo de los RAEE: generación de residuos, manipulación, transporte, acopio, aprovechamiento y disposición final además funciona como una herramienta de orientación para todos los actores, especialmente para quienes manejan e intervienen en las diferentes etapas de la gestión de los RAEE, siendo una fuente de consulta para profesionales, personal técnico especializado en el área, investigadores, personal vinculado al sector, estudiantes y público en general.

En 2011 se comenzó abordar este tema creando el Grupo técnico interinstitucional conformado por representantes del Ministerio de Economía (MINEC) a través de la Dirección de Encadenamientos Productivos, el Ministerio de Educación con representantes del viceministerio de Ciencia y Tecnología y con la Secretaría Técnica de la Presidencia de la República con quienes se desarrollaron una serie de reuniones de coordinación y planificación para elaborar la estrategia del Programa Nacional para el aprovechamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. En ese marco, se realizaron actividades como el taller nacional para la gestión responsable de aparatos eléctricos y electrónicos con la participación del Centro Regional para el Convenio de Basilea. (MARN, Guía Técnica para la gestión integral de los residuos de aparatos electricos y electrónicos en El Salvador, 2011) La

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

organización Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente (ACEPESA) realizó un importante aporte en 2008 sobre el tema que fue la elaboración del “Diagnóstico de la situación actual de los residuos electrónicos en El Salvador”

Si bien el Ministerio de medio ambiente ha diseñado una Guía ciudadana para la gestión responsable de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos no se cuenta con las herramientas, métodos y sistemas de gestión para el adecuado manejo de los RAEE que pueda aplicarse en la Universidad de El Salvador, en la FMO y que además incluya el aprovechamiento o revalorización de los RAEE.

En la FMO hasta la fecha no se ha realizado acciones orientadas a desensamblar aparatos o equipos para poder reciclar, esto por los procesos administrativos que se deben seguir para los equipos y aparatos inventariados como bienes de la universidad y otros porque no existe un plan de manejo o un apartado en la política ambiental institucional que contemple este aspecto. En la entrevista realizadas al encargado de activo fijo manifestó que la facultad no cuenta con procesos de donación de aparatos en buen estado o equipos en desuso, ni procesos de venta a empresas recicladoras en el rubro.

Actualmente el proceso a seguir para poder dar de baja estos residuos se centra básicamente en hacer un trámite administrativo que consiste en:

1. Elaborar un listado de los aparatos reportados como dañados
2. Pedir autorización al decano para la aprobación de peritos que corroboren que están inservibles.
3. Enviar a Consejo Superior Universitario una solicitud de desalojo de los aparatos inservibles.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

4. Enviar a la Unidad Ambiental de la UES Central los aparatos inservibles y darlos de baja.

Dentro del aspecto cultural no se tiene presente el poder reparar, parte del sistema económico orienta a que es mejor obtener un modelo más reciente de un aparato electrónico que reparar si fuera el caso, además en ocasiones resulta más caro reparar o por el mismo diseño de los productores no hay repuestos accesibles tal es el caso de impresores.

e. Causas del problema

La demanda de estar actualizados en el tema de aparatos tecnológicos es apremiante, el aumento de la población estudiantil actualmente la UES cuenta con 9,500 estudiantes para los cuales es necesario tener equipos que cumplan la función de apoyar al desarrollo de su aprendizaje y al ser un tema relativamente nuevo en donde muy poco se encuentra documentado en el país no esta tan sensibilizado en la población el tema de una gestión adecuada de los RAEE.

Si bien se habla de reciclaje o aprovechamiento de residuos estos al ser eléctricos o electrónicos requiere tener en cuenta diferentes aspectos como: seguridad para la manipulación y revisión para garantizar que los residuos frágiles se manipulen cuidadosamente para evitar roturas, en especial los monitores y pantallas, así como cualquier otro que pueda contener contaminantes tóxicos.

El no existir un plan de manejo o guía para los RAEE ha generado la acumulación de estos en diferentes puntos sin tener en cuenta procedimientos de clasificación, embalaje, acopio, identificación, etiquetado, aprovechamiento o reciclaje.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Por lo mismo no se cuenta con espacios diseñados para almacenar estos residuos ni en un espacio general ni en cada departamento de la facultad.



Imagen 12 Residuos de equipos informáticos en área de biblioteca, año 2021

f. Impacto

Los RAEE contienen sustancias peligrosas dentro de sus componentes y constituyen riesgo para la salud humana y al medio ambiente si hablamos de metales pesados, cadmio, plomo, mercurio entre otros y que además, usan diferentes tipos de plásticos no degradables en el recorrido en los diferentes departamentos en el área de mantenimiento se encontraron aparatos colocados en el suelo en contacto directo con la tierra lo que se traduce en la contaminación de las aguas de subsuelo y al ser acumulativo de ríos, lagos, mares y áreas verdes.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Algunos de los más contaminantes son las tarjetas electrónicas, las lámparas fluorescentes, los ordenadores de escritorio y portátiles, los monitores, impresoras, cámaras de vídeo, televisores, equipos de audio y teléfonos móviles de todos estos los que más se encontraron fueron ordenadores de escritorio, seguidos de monitores e impresoras.

Las sustancias tóxicas se pueden encontrar en los siguientes tipos de emisiones o salidas (Lundgren, 2012)

1. Lixiviados procedentes de actividades de tratamiento y disposición final.
2. Material particulado (partículas gruesas y finas) procedentes de las actividades de desmantelamiento de los aparatos.
3. Cenizas liberadas al aire y cenizas residuales de las actividades de quema o incineración de componentes.
4. Liberación de humos de mercurio amalgamado provenientes de actividades de “cocción”, de remoción de soldaduras y otras propias de la quema de componentes.
5. Aguas de desecho provenientes de instalaciones de trituración y desmontaje de los aparatos.
6. Efluentes de lixiviación con cianuro y otras actividades de lixiviación.

Es importante mencionar que las actividades de recuperación y reciclaje de los RAEE pueden conducir a la exposición directa o indirecta de los trabajadores a una variedad de sustancias peligrosas contenidas en los aparatos eléctricos y electrónicos o formadas y liberadas por prácticas inseguras de reciclaje. La exposición directa implica el contacto de la piel con sustancias

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

peligrosas, la inhalación de partículas finas y gruesas y la ingestión de polvo contaminado.

Tabla 4 Sustancias más comunes en los RAEE y sus impactos en la salud

Contaminantes orgánicos	Aplicaciones en RAEE	Impactos en la salud, puede ocasionar:
PBDEs	Plásticos para electrónicos para retardar consumo de un producto por fuego de circuitos, teclados y cables	Al arder produce vapores tóxicos que pueden ocasionar: cáncer, tumores en hígado, desestabilización del sistema hormonal tiroideo.
Elementos	Aplicaciones en RAEE	Impactos en la salud, puede ocasionar:
Cadmio	Resistencias de chip de dispositivos de montaje en superficie (SMD), detectores de infrarrojos, chips semiconductores, interruptores, muelles, conectores, PCB, baterías de NiCd, fotocopiadoras de tóner, tubos de rayos catódicos.	Respirar altos niveles de cadmio produce graves lesiones en los pulmones, irritación en el estómago e induce vómitos, diarrea y daños irreversibles en los riñones.
Litio	Baterías	Están conformadas por plomo, cromo, cobalto, cobre, níquel y talio. Pueden provocar efectos adversos de respiración, pulmonares y neurológicos.
Mercurio	Termómetros, sensores, equipo médico, lámparas, teléfonos celulares, baterías, tubos fluorescentes, algunas baterías e interruptores de luz.	Daños al cerebro e hígado, tos, dolores en el pecho, náusea, vómito, diarrea, aumentos en la presión arterial o en el ritmo cardíaco, erupciones de piel e irritación de los ojos.
Plomo	Monitores, soldaduras en PCB, tubos de rayos catódicos, lámparas, baterías,	Daños al sistema central y periférico nervioso, al sistema sanguíneo, reproductivo y al riñón. Debilidad en los dedos, las muñecas y los tobillos;

Fuente: (Dulce Kristal Becerra Paniagua, 2020)

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

g. Actores involucrados

El organigrama estructural de la Facultad Multidisciplinaria Oriental se detalla a continuación:

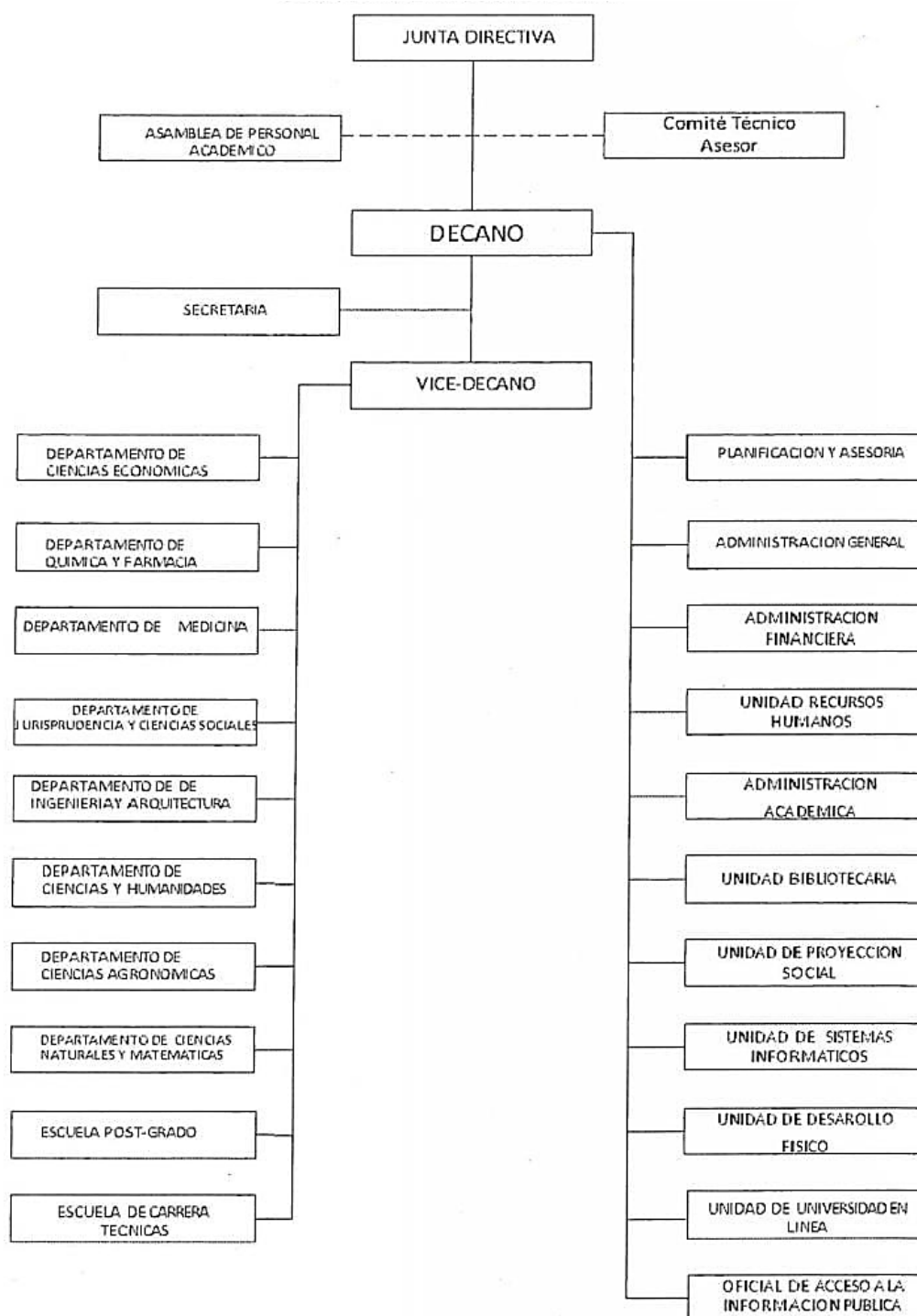


Imagen 13 Organigrama Estructural de la Facultad Multidisciplinaria Oriental

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Tabla 5. Instituciones y funciones en el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a nivel Departamental

Institución	Funciones según competencia en la materia
Ministerio de medio ambiente y recursos naturales.	Es la autoridad máxima en el área ambiental, fundamentalmente no es un organismo ejecutor sino normativo.
Dirección Nacional de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación (DNICTI)	Responsable planta de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE
Alcaldía Municipal de San Miguel	Elaborar ordenanzas publicas aplicables al medio ambiente y brindar asistencia técnica desde la Unidad ambiental
Universidad de El Salvador	Gestionar, articular diferentes acciones respaldadas en su política ambiental institucional a su vez innovar e incluir nuevas prácticas ambientales.
Gobernación Política Departamental de San Miguel	Ente encargado de territorializar las políticas, programas y proyectos de las distintas instituciones de Gobierno en el Departamento.

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

- **Teórica**

El punto de partida fue la legislación ambiental de El Salvador que es la autoridad máxima en el área ambiental, fundamentalmente no es un organismo ejecutor sino normativo. En cuanto a los desechos sólidos, el MARN se encarga de revisar y aprobar o no las actividades, obra y proyectos que involucran materiales peligrosos y otros tratamientos como los rellenos sanitarios. Es la institución que elabora y vigila el cumplimiento del Reglamento Especial sobre el Manejo

Integral de los Desechos Sólidos y del Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos. El MARN es la entidad responsable de la aplicación de los convenios internacionales relativos a los desechos y productos químicos peligrosos en este marco se incluye el Programa Nacional para

el Manejo Integral de los Desechos Sólidos (MIDS), el cual está fundamentado en el artículo 52 de la Ley del Medio Ambiente e involucra a diversos actores en su desarrollo, además de la responsabilidad de los municipios. El Programa está compuesto por tres grandes planes:

- Plan Nacional de sensibilización en MIDS
- Plan Nacional para el mejoramiento del manejo de los Desechos Sólidos
- Plan Nacional de recuperación de desechos sólido

Esto como respuesta al problema nacional de los desechos sólidos de estos El Plan Nacional de recuperación de estos desechos sólidos se sustenta en el enfoque de los residuos a través de las siguientes premisas: el residuo

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

puede ser reducido en cantidad y/o Calidad, mediante procesos y pautas de producción, consumo y/o comercialización que lo minimicen y/ eliminen.

El residuo no es siempre un desecho a destruir o confinar, sino también un posible recurso a potenciar y recuperar valorizar los residuos implica optimizar sus características de forma/materia/ energía, mediante procesos de reutilización, recuperación y reciclado,

El programa contempla la recuperación, reutilización y reciclaje de cinco tipos de desechos sólidos:

Imagen 14 Tipos de desechos sólidos que contempla el programa de recuperación 2010 para recuperación, reutilización y reciclaje.



Fuente: (MARN, Plan Nacional de recuperación 2010, 2010)

- **Temporal**

El proyecto de investigación se realizó en el periodo comprendido entre el mes de abril del año 2021 a agosto del año 2024.

- **Geográfica**

Para delimitar la aplicación geográfica que tuvo el Diseño del Plan, se consideró el campus de la FMO, pero con la idea que este manejo de RAEE pudiera expandirse o ser modelo de gestión replicable a nivel de academias.

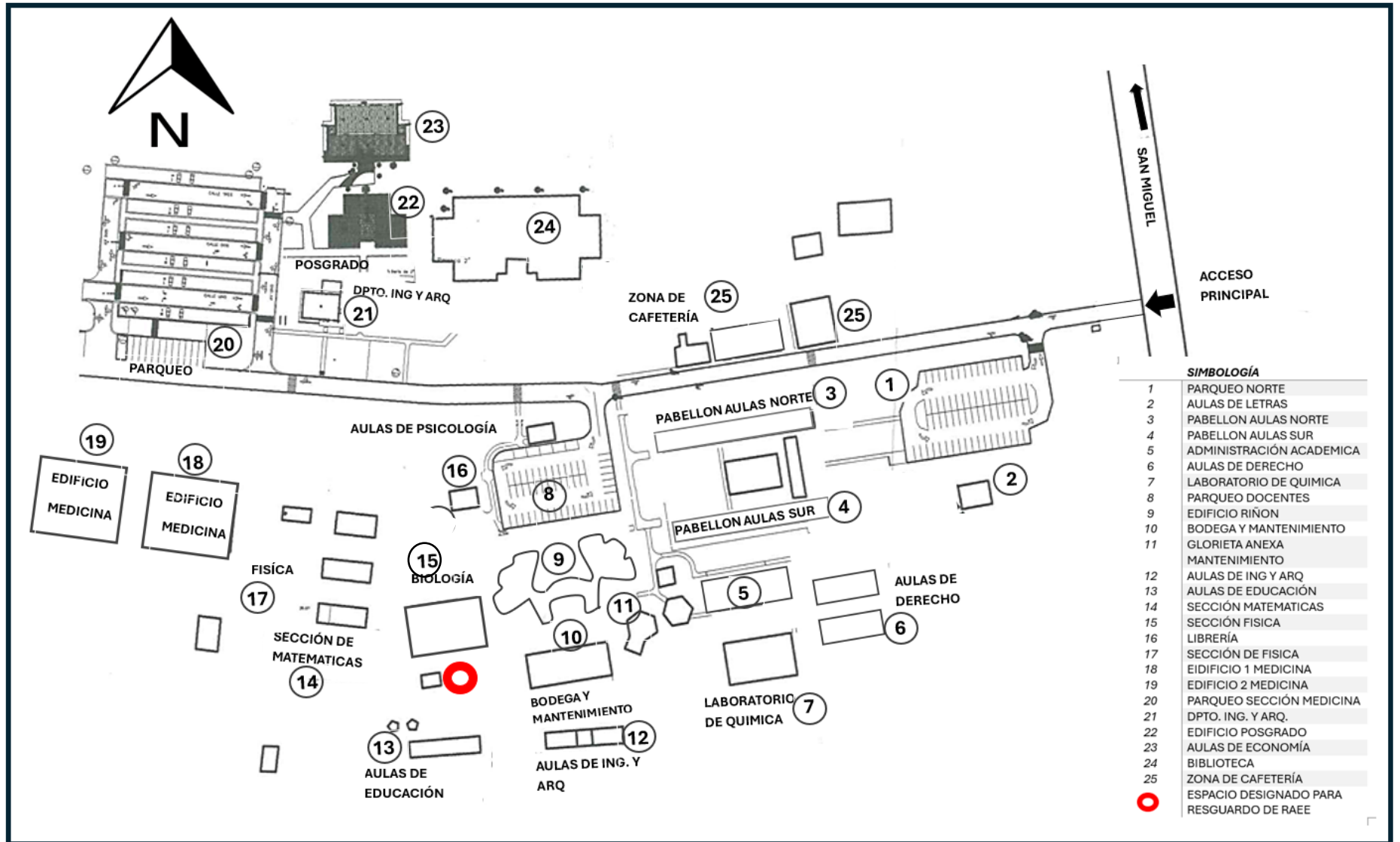


Imagen 15 Plano del campus de la Facultad Multidisciplinaria Oriental

1.3 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Para esta investigación, se requirió indagar cuál ha sido la gestión que en materia de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se realiza en la FMO y para ello se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuál fue el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a través en la FMO y como contribuir a través de un plan de manejo para RAEE?

Enunciados específicos

- ¿En qué condiciones se encuentran los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental?
- ¿Qué características poseen los aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental?

1.4 JUSTIFICACIÓN

Los datos obtenidos en la facultad se traduce en la necesidad de contar con políticas y programas que le apuesten si bien a la mejora en temas de equipos tecnológicos pero también en la implementación del manejo adecuado de los residuos de todos los aparatos eléctricos y electrónicos que se generan en los diferentes departamentos de la facultad, teniendo en cuenta los efectos que pueden causar tanto al medio ambiente como a la salud humana y de no ser reciclados bajo los procedimientos y protocolos que las guías técnicas

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

aprobadas en el país por el ministerio de medio ambiente se verían expuestos las personas que realicen estas actividades.

Resulta imprescindible adoptar medidas que contribuyan a seguir un modelo de economía circular, alejándonos de la economía lineal. Tales como la implantación del ecodiseño, la prevención de residuos, la reutilización de los aparatos o el reciclaje forman parte de este trabajo para cerrar el círculo.

a) Esfuerzos realizados

A nivel nacional a la fecha los esfuerzos realizados en el tema de manejo o gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se materializan en Guía ciudadana para la gestión responsable de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y guía técnica para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos electrónicos de El Salvador a esto se suma como antecedente el resumen del diagnóstico de la situación actual de los residuos electrónicos en El Salvador como parte del proyecto “Estrategia sostenible de gestión de residuos electrónicos en El Salvador y Panamá”, financiado por el Grupo Colaborativo de Trabajo en Manejo de Desechos en Países de Bajos y Medianos Ingresos (CWG), administrado por la Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente (ACEPESA) con sede en Costa Rica, y ejecutado por especialistas en el tema de desechos sólidos en Panamá y El Salvador. Tanto en Panamá como en El Salvador, el proyecto tuvo como objetivo general identificar las características principales del manejo de los residuos electrónicos y de esta forma tener un panorama sobre la problemática en estos países.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

A nivel de FMO no se registra a la fecha ninguna acción encaminada a poner en agenda el tema de gestión de RAEE, según datos de entrevista a integrante de la Unidad Ambiental que, si bien con el MINEDUCYT se han tenido algunas coordinaciones puntuales, pero en tema de desechos comunes o en tema de arborización o reforestación.

b) Resultado obtenido

A nivel de país la Identificación de los actores sociales involucrados en todo el proceso de producción de los RAEE, así como el flujo de todos estos productos, procedencia de los mismos y tipos de residuos generados, develan la importancia de gestionar el manejo de estos, a nivel de FMO se cuenta con el desglose de procedimiento y reglamento que abarca únicamente para cargo y descargo de los RAEE desde cada uno de los departamentos, limitándose con la entrega a empresa recicladora autorizada por el MARN.

c) Necesidad del estudio

Si bien el tema en cuestión es competencia del Ministerio de medio ambiente y recursos naturales es necesario que con base a la información que se cuenta se ejecuten acciones comenzando por la divulgación, a nivel de universidades ninguna cuenta con un programa diseñado para el aprovechamiento o manejo integral de este tipo de desechos, el desconocimiento de los materiales y componentes de todos estos productos hace que las personas desechen este tipo de residuos como residuos comunes cuando se podría hacer un manejo diferente y un aprovechamiento de los mismos.

d) Beneficios futuros

Aprovechamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, ser pioneros en las academias en la gestión integral de estos residuos además de contribuir a la sensibilización de la población en general sobre la importancia de hacer la gestión adecuada de sus RAEE, lograr el involucramiento y la extensión de responsabilidad desde los distribuidores y vendedores de estos aparatos.

El enfoque de este estudio busca poder articular desde lo local y que este se puede replicar en otros municipios y departamentos de la zona oriental.

1.5 OBJETIVOS**1.5.1 General**

Diseñar un plan de manejo para residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador, año 2021

1.5.2 Específicos

- Describir las condiciones actuales en que se encuentran los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental.
- Describir la gestión actual que se realiza con los RAEE en la Facultad Multidisciplinaria Oriental.
- Elaborar una propuesta de gestión para los RAEE en la Facultad Multidisciplinaria Oriental

1.6 ALCANCES

El presente estudio consistió en diseñar un PLAN DE MANEJO PARA RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, AÑO 2024 teniendo presentes los siguientes aspectos:

1. Información sobre inventarios de activos fijos en cuanto a aparatos eléctricos y electrónicos en la facultad.
2. Información de la Unidad Ambiental de la FMO.
3. Legislación Nacional en materia ambiental que regule el tema en estudio.
4. Tratados internacionales suscritos por el país que respalden el tema de residuos RAEE
5. Participación de las autoridades de la Facultad Multidisciplinaria Oriental para incorporar la mayor parte de información de cada uno de los departamentos que la componen.

1.7 FACTIBILIDAD

Desde la perspectiva técnica desarrollar este proyecto de plan de manejo fue factible teniendo en cuenta los elementos necesarios que van desde equipos y herramientas técnicas que permitieron el diseño del plan, contar con el acceso a la información, la apertura y disposición de los encargados de diferentes departamentos, la unidad ambiental y la unidad de activo fijo de la FMO.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

En junio de 2013, la Organización Mundial de la Salud (OMS) convocó a científicos, expertos en políticas públicas y representantes de Naciones Unidas a un taller sobre los desafíos de la exposición de niños y poblaciones vulnerables a sustancias tóxicas derivadas de la gestión inadecuada de RAEE.

Los siguientes puntos planteados allí se convirtieron en parte integral de la "Declaración de Ginebra sobre la basura electrónica y la salud infantil":

1. La producción mundial de RAEE es cada vez mayor, al igual que la población expuesta a los mismos.
2. La evidencia que vincula la exposición a RAEE y efectos adversos para la salud está aumentando. Han sido reportados vínculos entre la exposición a los residuos electrónicos y una función tiroidea alterada, función pulmonar reducida, resultados negativos de nacimiento, crecimiento infantil reducido, problemas de salud mental, desarrollo cognitivo, la citotoxicidad y la genotoxicidad.
3. Existe evidencia convincente de efectos de corto y largo plazo adversos para la salud a causa de la exposición a sustancias individuales contenidas en los RAEE, así como los posibles efectos sinérgicos producto de las mezclas de compuestos. Estos incluyen efectos cancerígenos, trastornos endocrinológicos, anomalías del desarrollo neurológico, resultados negativos de nacimiento, desarrollo reproductivo anormal, deterioro intelectual, déficit de atención y cáncer. Sin embargo, se requiere más información con respecto a la toxicidad de la mezcla de productos químicos resultantes de procesos de gestión deficientes.
4. Los riesgos de efectos adversos para la salud van más allá de los individuos expuestos por motivos ocupacionales. Los seres humanos ubicados

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

lejos de los sitios de reciclaje de RAEE también pueden estar expuestos a sustancias peligrosas mediante el transporte ambiental (incluyendo la transferencia a los hogares mediante la ropa de trabajo), la bio-acumulación y la persistencia de estos compuestos en el medio ambiente.

5. Las poblaciones vulnerables –en particular mujeres embarazadas, embriones y fetos en desarrollo y niños– están particularmente en riesgo de desarrollar problemas de salud debido a su mayor sensibilidad, vías de exposición particulares y ventanas sensibles de desarrollo.

6. En muchos países, las actividades relacionadas con los RAEE, no se llevan a cabo bajo normas aceptables que protejan la salud y la seguridad de las personas expuestas. Por consiguiente, instamos a la comunidad internacional, los organismos de Naciones Unidas, los responsables de políticas nacionales, la industria y las organizaciones no gubernamentales a desarrollar e introducir medidas cooperativas de protección que limiten los efectos adversos para la salud derivados de la exposición directa o indirecta a sustancias resultantes de prácticas inseguras de manejo de e-waste (Universidad de las Naciones Unidas, 2015)

Al revisar las agendas a nivel mundial el tema de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos están contemplados también en los Objetivo de Desarrollo Sostenible de la ONU el número 12 indica la necesidad de “garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”. Referido a los RAEE, esto supone lograr una gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, además de reducir la

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

liberación de tóxicos a la atmósfera, el agua y el suelo para minimizar sus efectos negativos en la salud y el medio ambiente. (Payueta, 2017)

Según el informe de (Forti V., 2020) En 2019, el mundo generó la sorprendente cantidad de 53,6 Mt (Millones de Toneladas) de RAEE, esto es una media de 7,3 kg per cápita. El volumen de residuos-e generados a nivel mundial ha sumado 9,2 Mt desde 2014 y, según las previsiones, alcanzará los 74,7 Mt de aquí a 2030, casi el doble en tan solo 16 años. Este aumento progresivo se debe principalmente al incremento de las tasas de consumo de AEE, los cortos ciclos de vida y las escasas opciones de reparación. En 2019, el mayor volumen de residuos-e se produjo en Asia –unos 24,9 Mt–, seguida de las Américas (13,1 Mt) y Europa (12 Mt), mientras que en África y Oceanía se generaron respectivamente 2,9 Mt y 0,7 Mt. Europa lidera el ranking de generación de residuos-e per cápita con 16,2 kg por persona. En segundo lugar, va Oceanía (16,1 kg), seguida de las Américas (13,3 kg). Asia y África están muy por detrás con 5,6 kg y 2,5 kg respectivamente.

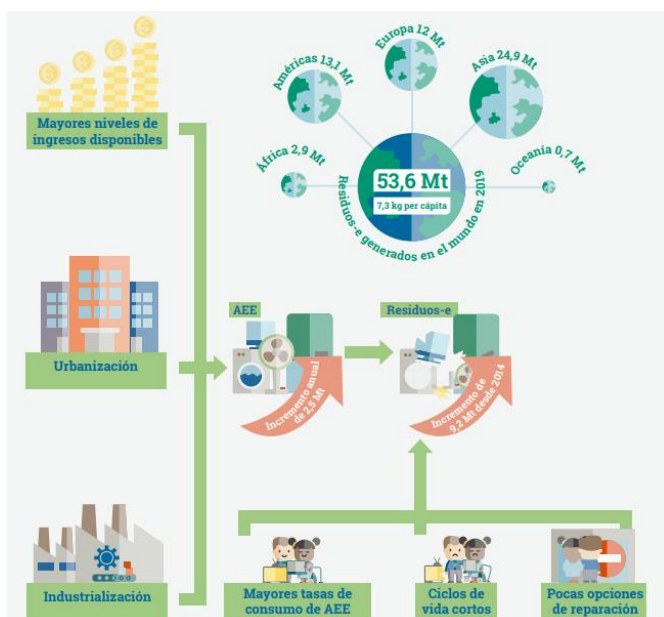


Imagen 16 Flujo de residuos generados a nivel mundial

2.2 CONTEXTO SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE)

Sólo unos pocos países de América Latina tienen proyectos de ley específicos sobre la gestión de los desechos electrónicos. En la mayoría de los casos, la gestión de los residuos electrónicos está regulada en la legislación general de residuos peligrosos. Actualmente se debaten políticas públicas específicas o directrices técnicas, que aún deben pasar por el proceso legislativo o ser implementadas. (Universidad de las Naciones Unidas, 2015) Los productos no sólo deben ser recolectados, sino también reciclados, manteniendo la eficacia de los diversos procesos, en particular para metales preciosos.

En 2019, 9,3 Mt (Millones de Toneladas) de residuos quedaron oficialmente documentados como recogidos y reciclados de manera adecuada, lo que equivale al 17,4% de los residuos-e generados. Estas cifras traducen un incremento de 1,8 Mt, es decir, casi 0,4 Mt al año. Sin embargo, el volumen total de residuos-e generados sumó 9,2 Mt, o sea casi 2 Mt al año. Por consiguiente, las actividades de reciclaje no siguen el ritmo de crecimiento mundial de los RAEE. Las estadísticas muestran que, en 2019, el continente con la tasa más elevada de recogida y reciclaje fue Europa (42,5%), seguida en la clasificación por Asia (11,7%), las Américas (9,4%), Oceanía (8,8%) y, en último lugar, África (0,9%).

El destino del restante 82,6% (44,3 Mt) de los residuos-e generados en 2019 es incierto, y su paradero y repercusiones ambientales varían de una región a otra.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Desde 2014, el número de países que han adoptado políticas, leyes o reglamentos nacionales en materia de residuos-e ha aumentado de 61 a 78. Sin embargo, los avances normativos en algunas regiones son lentos, la aplicación es deficiente y los reglamentos, políticas o leyes siguen sin promover la recogida y la gestión adecuada de los residuos-e, debido a una falta de inversiones y de motivación política. (Forti V., 2020)

La siguiente imagen expone los principales materiales reciclados recuperados son: aluminio, hierro y cobre según las tasas de recogida y reciclaje por continente, a si como el porcentaje exportado como productos de segunda mano y los que son arrojados a los depósitos de basura exentos de tratamiento para recuperación o aprovechamiento.

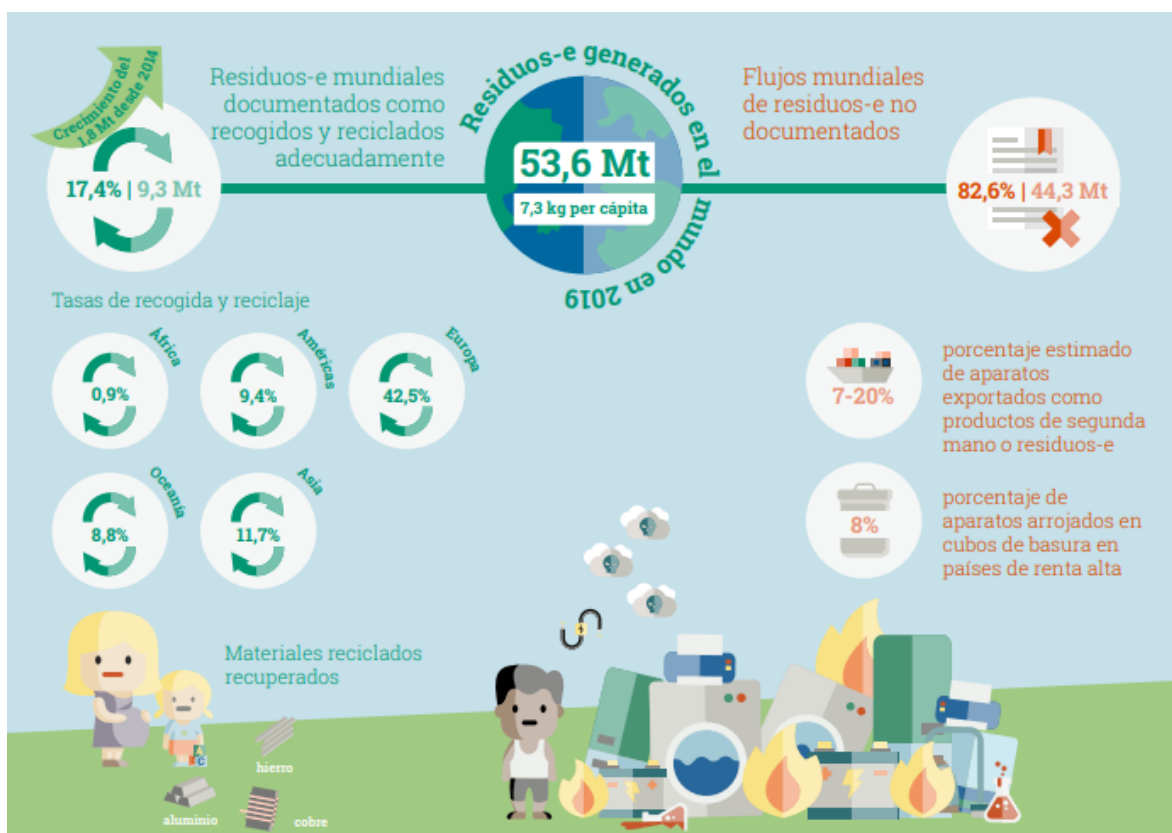


Imagen 17 Estadísticas de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

El análisis del problema de manejo de los RAEE en la FMO tiene indicadores claves que van desde: generación de residuos, consumo, almacenamiento, transporte entre otros, pero estos indicadores entrelazan implicaciones sociales, económicas y desde luego ambientales.

Desde el contexto económico y ambiental al hablar de residuos en forma global en los países de renta alta, suelen existir infraestructuras de reciclaje de residuos y alrededor del 8% de los residuos se arroja en cubos de basura y, posteriormente, se almacena en vertederos o se incinera este porcentaje se compone principalmente de aparatos y dispositivos de informática pequeños dado que, en ocasiones, es posible reacondicionar y reutilizar los aparatos desechados, estos suelen enviarse como productos de segunda mano desde países de renta alta hasta países de renta baja o media. No obstante, se sigue exportando una gran cantidad de residuos-e de forma ilegal o bajo la apariencia de productos reutilizables o chatarra cabe suponer que el volumen de movimientos transfronterizos de Aparatos eléctricos y electrónicos por sus siglas: AEE usados o residuos electrónicos (residuos-e) oscila entre el 7 y el 20% de los residuos-e generados.

Es probable que la mayoría de los RAEE domésticos y comerciales no documentados acabe mezclándose con otros flujos de residuos, por ejemplo, residuos plásticos y metálicos. En consecuencia, las fracciones fácilmente reciclables pueden reciclarse, aunque a menudo en condiciones inferiores, es decir, sin descontaminación ni recuperación de todos los materiales valiosos.

Por

tanto, esta no es la opción idónea. Los países de renta media y baja aún no disponen de infraestructuras de gestión de los residuos-e plenamente

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

desarrolladas; de hecho, algunos carecen de este tipo de infraestructuras. Por consiguiente, la gestión de los residuos-e queda principalmente en manos del sector informal. En este caso, los residuos-e suelen tratarse en condiciones inferiores, lo que entraña graves repercusiones para la salud tanto de los trabajadores, como de los niños que a menudo viven, trabajan y juegan cerca de emplazamientos en los que gestionan residuos-e. (Forti V., 2020)

Una de las categorías que más residuos produce es la de equipos informáticos esto constatándose que de las 0.5 toneladas cantidad de residuos encontrados en los diferentes departamentos el 75% son equipos informáticos siguiendo CPU y monitores los de mayor cantidad

(Avalos, 2008) Menciona que los actores sociales en el mercado de equipos informáticos, se distinguen cuatro grandes actores: importadores, distribuidores, minoristas/venta al detalle y los consumidores; éstos últimos a su vez pueden agruparse en tres grupos: gobierno, empresas y grandes corporaciones y hogares.

Importadores Son las empresas especializadas en la importación de productos electrónicos (“cajas”), operan como el primer contacto de los fabricantes o mega distribuidores en el exterior con determinado mercado de interés. En El Salvador se identifican al menos 4 empresas de este tipo y tienen un selectivo sistema de clientes, de tal manera que se aseguran y respetan los canales de distribución de los productos. Los importadores venden en grandes cantidades, en este orden de importancia a: distribuidores (previamente calificados como tales), vendedores corporativos y tiendas de consumo final para segmentos de mercado especializado (Ej.: Ipods, memorias USB, Palm, etc.). Dos de las más grandes empresas importadoras/distribuidoras del país,

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

reportan que colocaron aproximadamente 350,000 computadoras en el mercado durante el 2007.

Distribuidores Son los canales de distribución prioritarios de las empresas importadoras, y su agregado diferencial es que además de vender el producto tienen la capacidad de comercializar “el conocimiento” (Know How), por ejemplo, instalación de equipos, mantenimiento, asesoramiento para utilización de equipo y software, etc., es usual encontrar en las distribuidoras, la representación exclusiva de un fabricante (Hewlet Packard – HP, EPSON, SONY). Los distribuidores son los encargados de llevar a todo el territorio los productos electrónicos, a través de sus propias sucursales o terceros (minoristas/venta al detalle). Se encuentran en este grupo empresas con “almacenes por departamento” que tienen sus propios canales de importación para productos electrónicos o compran a los grandes importadores y en sus salas de venta ofrecen al consumidor final equipos informáticos de uso doméstico. En los últimos años ha predominado la venta de equipos informáticos ensamblados a los cuales se les llama comúnmente “clones”. Diagnóstico de la situación actual de los residuos electrónicos en El Salvador.

Minoristas/Venta al detalle Son las empresas o personas dedicadas a la venta al detalle de productos electrónicos principalmente para uso doméstico o empresas con requerimientos mínimos de equipos informáticos o reemplazo de artículos desechables (Mouse, teclados, bocinas, tarjetas de memorias, etc.)

CONSUMIDORES

Gobierno: Son consumidores como instituciones del gobierno central, instituciones autónomas, municipalidades, etc., que adquieren lotes de equipos

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

electrónicos a través de procesos burocráticos reglamentados por leyes nacionales. Normalmente estos consumidores son atendidos por vendedores corporativos o empresas distribuidoras.

Empresas y Grandes Corporaciones: Son consumidores que adquieren lotes (pequeños o grandes) a través de contratos especiales de arrendamiento o compra directa a nivel de empresa o corporación, en la mayoría de los casos son atendidos directamente por los importadores, a través de sus vendedores corporativos. Este grupo dado que tiene bien definida la periodicidad de renovación de equipos, impacta de manera significativa la disposición final de los equipos, ya que evacua grandes cantidades en un mismo momento.

Hogares: Son consumidores de equipos informáticos para uso personal, adquieren los productos principalmente en almacenes por departamento y tiendas de venta al detalle. En El Salvador, se estima que al menos 75,000 hogares tienen acceso al uso de computadoras.

2.3 CATEGORÍA Y CLASIFICACIÓN DE LOS RAEE

Identificados como oportunidad, los RAEE pueden clasificarse en cinco categorías de acuerdo a su adecuado proceso de recuperación y reciclaje la (DIRECTIVA 2002/96/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, 2003) cómo se citó en (Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador, 2015) los clasifica según categoría como : Grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, equipos de informática y telecomunicaciones, aparatos eléctricos y de consumo, aparatos de alumbrado, herramientas eléctricas y electrónicas, juguetes equipos deportivos y de tiempo libre, aparatos médicos e instrumentos de medida y control como se ilustra a continuación.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Tabla 6 Clasificación de los RAEE desde una perspectiva de recuperación y gestión.

N°	CATEGORÍA	Categorías de acuerdo a la Unión Europea*	Ejemplos
1	Aparatos que contienen refrigerantes	1	Refrigeradoras, aires acondicionados
2	Equipos informáticos y telecomunicaciones	3	CPU, Baterías, Celulares
3	aparatos con monitores y pantallas	3 y 4	Televisores y monitores
4	electrodomésticos grandes y medianos	2,4,6,8,9 y 10	Pequeños electrodomésticos como: radios, juguetes, planchas, aparatos de sonido, aparatos electrónicos de consumo, etc.
5	Equipos de Iluminación	5	Luminarias, Bombillos, etc.



Imagen 18 Clasificación de residuos electrónicos,

2.4 COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS DE LOS APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

Las sustancias contenidas en los RAEE son muchas y varían de acuerdo a cada tipo de aparato. Los RAEE se componen principalmente de metales preciosos (como oro, plata, platino), de metales básicos (cobre, aluminio, níquel, Zinc, Hierro), de metales pesados (Mercurio, plomo, cadmio, arsénico, berilio) y otros materiales como plásticos y vidrio. Debido a que los RAEE están compuestos por muchos materiales valiosos como el oro, la plata, el platino, el cobre, es viable trabajar en la recuperación de estos residuos y se hace necesario implementar medidas para disponer adecuadamente los compuestos que son potencialmente peligrosos. (Trujillo, S/A)

De los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que en todos los departamentos de la facultad más se encuentran son equipos informáticos.

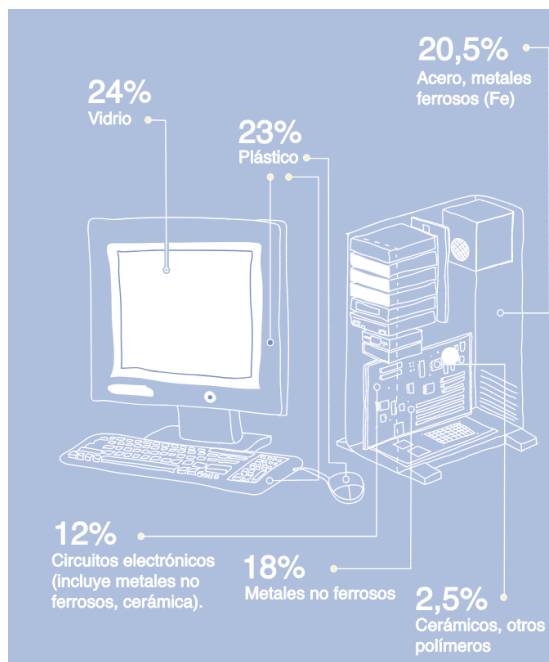


Imagen 19 Componentes de un equipo informático

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Tabla 7. Sustancias peligrosas y su localización en los RAEE

Sustancia	Localización en los RAEE
Compuestos halogenados:	
Bifenilos policlorados (PCB)	Condensadores, transformadores e interruptores de potencia.
Tetrabromo bisfenol A (TBBA) Polibromobifenilos (PBB) Éteres de difenilo polibromado (PBDE)	Retardantes de llama para plásticos (componentes termoplásticos, aislamiento del cable). TBBA es actualmente el retardante de llama más ampliamente utilizado en las tarjetas de circuito impreso y en las carcasas.
Clorofluorocarbonos (CFC)	Unidad de refrigeración y espuma del aislamiento.
Policloruro de vinilo (PVC)	Aislamiento de cables.
Metales pesados y otros metales:	
Arsénico	Pequeñas cantidades en forma de arseniuro de galio en diodos emisores de luz (LED).
Bario	Captadores (getters) en tubos de rayos catódicos (TRC).
Berilio	Fuentes de potencia que contienen rectificadores controlados de silicio y lentes de rayos X.
Cadmio	Baterías recargables de NiCd, película fluorescente (pantallas de TRC), tintas de impresora y tóner y máquinas de fotocopias (tambor de impresión).
Cromo VI	Cintas de datos y discos flexibles.
Plomo	Pantallas de TRC, baterías y tarjetas de circuito impreso.
Litio	Baterías de litio.
Mercurio	Lámparas fluorescentes que proporcionan iluminación en LCD, en algunas pilas

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

	alcalinas y el mercurio como contacto en interruptores.
Níquel	Baterías recargables de NiCd o NiMH y cañón de electrones en los TRC.
Tierras raras (itrio, europio)	Capa fluorescente (pantalla de los TRC).
Selenio	Máquinas de fotocopias antiguas (fototambores).
Sulfuro de zinc	Interior de las pantallas de tubos de rayos catódicos, mezclado con metales de tierras raras.
Otros:	
Polvo de tóner	Cartuchos de tóner para impresoras láser y copiadoras.
Sustancias radioactivas:	
Americio	Equipos médicos, detectores de fuego y elementos activos de detectores de humo.

Fuente: ((EMPA), 2016)

2.5 LEGISLACIÓN AMBIENTAL DE EL SALVADOR

En resumen: La legislación ambiental aplicable es la siguiente:

Ley del Medio Ambiente de El Salvador Actualmente

Artículo 60. “Toda persona natural o jurídica que use, genere, recolecte, almacene, reutilice, recicle, comercialice, transporte, haga tratamiento o disposición final de sustancias, residuos o desechos peligrosos, deberá obtener el Permiso Ambiental correspondiente ...”

Artículo 19. Para el inicio y operación, de las actividades, obras o proyectos definidos en esta Ley, deberán contar con un permiso ambiental. Corresponderá al MARN emitir el permiso ambiental, previa aprobación del estudio de impacto ambiental.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Artículo 5. Concepto de desechos y desechos peligrosos.

Artículo 52. Contaminación y disposición final de desechos sólidos.

Artículo 58. Autoridad del Ministerio para regular el manejo, almacenamiento y disposición final de desechos peligrosos producidos en el país.

Artículo 57. Introducción, tránsito, distribución y almacenamiento de sustancias peligrosas.

Artículo 59. Prohibición de la introducción al territorio nacional de desechos peligrosos, así como su tránsito, liberación y almacenamiento.

Artículo 20. El Permiso Ambiental será requisito necesario para el funcionamiento de las respectivas industrias, transportes, plantas de tratamiento y otras actividades, en general, que generen u operen con residuos peligrosos”.

Artículo 21. literal d) y n): requieren de Permiso Ambiental, los sistemas de tratamiento, confinamiento y eliminación, instalaciones de almacenamiento y disposición final de residuos sólidos y desechos peligrosos.”

Artículo 60. Toda persona natural o jurídica que use genere, recolecte, almacene, reutilice, recicle, comercialice, transporte, haga tratamiento o disposición final de sustancias, residuos y desechos peligrosos, deberá obtener el Permiso Ambiental”

Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos

Sólidos

El objeto principal del reglamento es regular el manejo de los desechos sólidos de origen domiciliar, comercial, de servicios institucional; sean procedentes de la limpieza de áreas públicas o industriales similares a domiciliarios, y de los sólidos sanitarios que no sean peligrosos.

A continuación, un resumen del reglamento:

Especificación de almacenamiento temporal (Arts. 5 y 6)

Recolección y transporte (Arts. 8 y 9)

Estaciones de transferencia. (Art. 10)

Tratamiento y aprovechamiento desechos sólidos (Art. 11)

Tratamiento de desechos sólidos (compostaje, recuperación: reutilización, el reciclaje y aquellos específicos que prevengan y reduzcan el deterioro ambiental y que faciliten el manejo integral) Disposición final: relleno sanitario (Arts. 12- 19)

Artículo 1. "Tiene por objeto regular el manejo de los desechos sólidos. El alcance del mismo será el manejo de los desechos sólidos de origen domiciliar, comercial, de servicios o institucional; sean procedentes de la limpieza de áreas públicas, o industriales similares a domiciliarios, y de los desechos sanitarios que no sean peligrosos".

Artículo 11. "La utilización del sistema de tratamientos de desechos sólidos en el país, dependerá fundamentalmente de la naturaleza y la

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

composición de los desechos...se identifican los siguientes sistemas de tratamiento”: Recuperación, que incluye la reutilización y reciclaje: aquellos específicos que prevengan y reduzcan el deterioro ambiental y que faciliten el manejo integral de los desechos.

En El Salvador al momento documentos específicos que contemplen guía para el manejo de este tipo de residuo cuenta con dos:

Guía Técnica para la gestión integral de los residuos eléctricos y electrónicos de El Salvador:

Esta guía tiene como objetivo brindar lineamientos técnicos para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a fin de reducir los riesgos de contaminación del medio ambiente y la salud humana en los procesos que se dan en el flujo de los RAEE: generación de residuos, manipulación, transporte, acopio, aprovechamiento y disposición.

Guía Ciudadana para la gestión responsable de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

Para disminuir los riesgos que representan para la salud y el medio ambiente el manejo de estos residuos, es necesario ser responsables de

Tabla 8. Resumen de leyes y convenios suscritos y ratificados por El Salvador relacionadas a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE

LEY/CONVENIO/REGLAMENTO	NATURALEZA	PUBLICACIÓN	OBJETIVO DE LA LEY	ARTÍCULO	COMENTARIO
	Decreto Legislativo No. 233 de 2/03/1998	79 tomo: 339 Publicación DO: 04/05/1998	Art. 1: La presente ley tiene por objeto desarrollar las disposiciones de la Constitución de la República, que se refiere a la protección, conservación y recuperación del medio ambiente; el uso sostenible de los recursos naturales que permitan mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones; así como también, normar la gestión ambiental, pública y privada y la protección ambiental como obligación básica del Estado, los municipios y los habitantes en general; y asegurar la aplicación de los tratados o convenios internacionales celebrados por El Salvador en esta materia	Art. 52: Contaminación y disposición final de desechos sólidos	El Ministerio debe promover, en coordinación con otras instituciones y organizaciones de la sociedad y la empresa privada el reglamento y programas de reducción en la fuente, reciclaje, reutilización y adecuada disposición final de los desechos sólidos.
Reglamento General de la Ley de medio ambiente	Decreto Ejecutivo N.º: 17 Fecha: 21/3/2000	Publicación DO: 12/04/2000	Desarrollar las normas y preceptos contenidos en la Ley del Medio Ambiente, a la cual se adhiere como su	Capítulo IV: De la protección ambiental. Capítulo Único: De la prevención y el Control de la	regulación por contaminación atmosférica e hídrica debe cumplirse

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

			instrumento ejecutorio principal.	Contaminación. Arts. Del 64 al 7	
Reglamento Especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos	Decreto Ejecutivo No.41, 31/05/2000	D. Oficial: 101, Tomo: 347 Publicación DO: 1/06/2000	Reglamentar la Ley del Medio Ambiente, que en lo sucesivo se denominará “la Ley”, en lo que se refiere a las actividades relacionadas con sustancias, residuos y desechos peligrosos	Capítulo V: De la generación de desechos peligrosos. Art. 23: Desechos peligrosos	En general trata sobre las regulaciones para el manejo de desechos y sustancias peligrosos, además establece las corrientes de desechos consideradas como peligrosos
Acuerdo Regional sobre Movimientos Transfronterizo de Desechos Peligrosos	Acuerdo Regional sobre movimientos Transfronterizo de Desechos Peligrosos	XIII Cumbre de presidente de Centroamérica, Panamá 11 de diciembre de 1992	Prohibir la importación y tránsito de desechos considerados peligrosos, hacia Centro América desde países que no sean Partes de este Acuerdo.	NA	El Acuerdo Regional solo regula el traslado de desechos peligrosos en la Región Centroamericana
Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes	Convenio Multilateral	Firmado el 30 de julio de 2001, en Nueva York	Teniendo presente el criterio de precaución consagrado en el principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el objetivo del presente Convenio es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes	Anexo A: Eliminación Anexo B: Restricción Anexo C: Producción no intenciona	El convenio establece los desechos químicos que deben ser eliminados, restringidos y controlados, su generación, uso y disposición final.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

<p>Convenio de Róterdam para la aplicación del procedimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional</p>	<p>Convenio Multilateral por Decreto Legislativo</p>	<p>Suscrito en Nueva ODE, 12 de septiembre de 1998. Ratificado el 6 de mayo de 1999. D.O. 97, Tomo 343, publicado el 26/05/1999.</p>	<p>Promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a la Partes</p>	<p>Art. 1: Ámbito de aplicación. Los productos químicos prohibidos o rigurosamente restringidos; y las formulaciones plaguicidas extremadamente peligrosas. Anexo III: Productos sujetos al procedimiento de consentimiento fundamentado previo</p>	<p>En general el convenio establece las medidas sobre el comercio de producto químicos peligrosos (plaguicidas), los cuales al ingresar al país y ser consumidos pueden generar residuos y/o desechos que deben manejarse adecuadamente</p>
<p>Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación</p>	<p>Convenio Multilateral por Decreto Legislativo. Adoptado por la Conferencia de Plenipotenciarios del 22 de marzo 1989</p>	<p>Suscrito el 22/03/1990, ratificado el 19/04/1991 D. L. No. 752, 19 de abril de 1991; D. O. No. 115, Tomo 311, 24 de junio de 1991</p>	<p>1. Serán “desechos peligrosos” a los efectos del presente Convenio los siguientes desechos que sean objeto de movimiento transfronterizos: a) Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el Anexo III; y b) Los desechos no incluidos en el apartado a), pero definidos o considerados peligrosos por la legislación interna de la Parte que sea Estado de exportación, de</p>	<p>Art. 4: Obligaciones de las Partes 2. Cada Parte tomará las medidas apropiadas para:a) Reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros desechos en ella, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos; b) Establecer</p>	<p>Se enumeran las obligaciones respecto a la generación y manejo de los peligrosos en cada una de las partes suscribientes del convenio, haciendo énfasis</p>

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

			<p>importación o de tránsito.</p> <p>2. Los desechos que pertenezcan a cualesquiera de las categorías contenidas en el Anexo II y que sean objeto de movimientos transfronterizos serán considerados "otros desechos" a los efectos del presente Convenio .3. Los desechos que, por ser radiactivos, estén sometidos a otros sistemas de control internacional, incluidos instrumentos internacionales, que se apliquen específicamente a los materiales radioactivos, quedarán excluidos del ámbito del presente Convenio. 4. Los desechos derivados de las operaciones normales de los buques, cuya descarga esté regulada por otro instrumento internacional, quedarán excluidos del ámbito del presente Convenio</p>	<p>instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalment e racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cualquiera que sea el lugar donde se efectúa su eliminación que, en la medida de lo posible, estará situado dentro de ella velar por que las personas que participen en el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos dentro de ella . C) velar por que personas que participen en el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos dentro de ella adopten las</p>	<p>en contar con instalaciones adecuadas para la eliminación de los mismos. En ese sentido, abre una puerta para poder manejar los desechos electrónicos a través de tecnologías alternativas apropiadas Determinación de los Desechos considerados peligrosos, como, por ejemplo, los que son componentes y</p>
--	--	--	--	--	--

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

				medidas necesarias para impedir que ese manejo dé lugar a una contaminación y, en caso de que se produzca ésta, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente; Anexo I (lista de peligrosos) Anexo III (características de los peligrosos)	partes de aparatos eléctricos
--	--	--	--	---	-------------------------------

2.6 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS Y VARIABLES.

1. Definición de Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE):

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), se refiere a los aparatos y equipos dañados, descartados, obsoletos o en desuso que utilizan electricidad o una fuente de energía para su funcionamiento. En esta definición se incluyen equipos electrónicos de consumo como las computadoras hasta electrodomésticos, celulares, que ya no tienen utilidad alguna para quien los posee. (Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador, 2015)

2. **AEE:** aparatos eléctricos y electrónicos, son aquellos aparatos que necesitan para funcionar corriente eléctrica o campos electromagnéticos destinados a ser utilizados con una tensión nominal en corriente alterna o continua, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir esas corrientes y campos.
3. **Almacenamiento:** Es el depósito de equipos en desuso o sus componentes, en un espacio físico definido, acondicionado para tal fin y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento, valorización, tratamiento o disposición final. (RELAC, 2010)
4. **Manejo:** acción de manejar, de organizar o conducir un objeto o una situación bajo características especiales que lo hacen específica y, por consiguiente, requieren destrezas igualmente particulares
5. **Acopio:** Acción tendiente para reunir transitoriamente, y en un lugar determinado, equipos en desuso de manera segura y ambientalmente adecuada

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

para facilitar su posterior manejo. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denomina Centro de Acopio.

6. **Aprovechamiento y/o valorización:** Es todo proceso industrial que tenga por objeto la transformación y recuperación de los recursos contenidos en los residuos, o del poder calorífico de los materiales que componen los residuos electrónicos.
7. **Brecha digital:** Suele referirse a la diferencia socioeconómica entre las comunidades que poseen internet y aquellas que no, aunque también puede referirse al acceso a todas las nuevas tecnologías de la información y comunicación
8. **Aprovechamiento de RAEE:** cualquier proceso que conduzca a recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los residuos, mediante operaciones de recuperación de los componentes o materiales presentes en los residuos o el reciclaje, con el objeto de destinarlos a los mismos fines a los que se destinaban originalmente o a otros procesos.
9. **Comercializador de AEE:** persona natural o jurídica encargada, con fines comerciales, de la distribución mayorista o minorista de aparatos eléctricos y electrónicos.
10. **Disposición final:** es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos asociados a la salud humana y al ambiente.
11. **Gestión integral:** conjunto articulado e interrelacionado de acciones políticas, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales,

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

12. **Productor de AEE:** cualquier persona natural o jurídica que, con independencia de la técnica de venta utilizada, incluidas la venta a distancia o la electrónica: 1) fabrique aparatos eléctricos y electrónicos; 2) importe o introduzca aparatos eléctricos y electrónicos o 3) arme o ensamble equipos sobre la base de componentes de múltiples productores; 4) introduzca al territorio nacional aparatos eléctricos y electrónicos; 5) remanufacture aparatos eléctricos y electrónicos con su propia marca o remanufacture marcas de terceros no vinculados con él, en cuyo caso estampa su marca, siempre que se realice con ánimo de lucro o ejercicio de actividad comercial.
13. **Gestor de RAEE:** persona que presta de forma total o parcial los servicios de recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) dentro del marco de la gestión integral y cumpliendo con los requerimientos de la normativa ambiental vigente.
14. **Generador:** Cualquier persona natural o jurídica, cuya actividad implique la producción o comercialización de residuos eléctricos y electrónicos, sin perjuicio.
15. **Reciclaje:** son los procesos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos recuperados y se devuelven a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

16. **Reacondicionamiento:** procedimiento técnico de renovación, en el que se restablecen las condiciones funcionales y estéticas de un aparato eléctrico y electrónico para usar en un nuevo ciclo de vida. Puede implicar además reparación, en caso que el equipo tenga algún daño.
17. **Reutilización:** la reutilización de un equipo eléctrico o electrónico se refiere a cualquier utilización de un aparato o sus partes, después del primer usuario, en la misma función para la que el aparato o parte fue diseñado.
18. **Remanufactura:** comprende cualquier acción necesaria para construir productos con calidad de nuevos, utilizando componentes tomados de AEE previamente usados, así como nuevos componentes, si es el caso. El producto resultante cumple con la funcionalidad y especificaciones de confiabilidad originales del fabricante.
19. **Reparación:** implica una acción, incluyendo el reemplazo de componentes defectuosos, para corregir una falla específica de un aparato eléctrico y electrónico usado o un RAEE de tal forma que el equipo quede totalmente funcional para usar en su propósito original.
20. **Sistemas de recolección y gestión de los RAEE:** instrumento de control y manejo ambiental que contiene el conjunto de actividades desarrolladas por el productor de aparatos eléctricos y electrónicos para garantizar la recolección y gestión integral y ambientalmente segura de los RAEE, con el fin de prevenir y controlar los impactos a la salud y el ambiente.

21. **Usuario o consumidor:** toda persona natural o jurídica que contrate la adquisición, utilización o disfrute de un bien o la prestación de un servicio determinado.
22. **Riesgo:** Es una medida de la magnitud de los daños frente a una situación peligrosa. El riesgo se mide asumiendo una determinada vulnerabilidad frente a cada tipo de peligro.

2.7 MATRIZ DE CONGRUENCIA.

Las preguntas que guían esta investigación son:

- 1) ¿Cuáles son las condiciones actuales en que se encuentran los RAEE en la FMO?
- 2) ¿Qué gestión realizan en tema de RAEE a la fecha de esta investigación
- 3) ¿Cómo diseñar una propuesta de gestión para los RAEE que permita a la comunidad educativa orientar sobre la importancia de una adecuada gestión de los mismos?

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE ESTUDIO.

3.1.1 Estudio descriptivo.

La presente investigación corresponde al tipo de estudio descriptivo, debido a que se analiza cómo es y cómo se manifiesta el fenómeno que se está investigando, es decir, se da a conocer la importancia de contar con una adecuada gestión para el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la FMO.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Según (Sabino, 1992) “la investigación de tipo descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta”, con esto se analizan la importancia de que en la FMO se cuente con una correcta gestión para los RAEE que sea adaptable, flexible a los tiempos de administración y que marque precedente en el manejo de este tipo de residuos a nivel de academias. Este tipo de estudio está fundamentado en la recolección de los datos mediante la entrevista, la cual ha sido transformada en información para dar respuesta a las preguntas planteadas para este trabajo de investigación.

3.2 MÉTODO.

3.2.1 Método inductivo.

En esta investigación se ha utilizado el método inductivo y Francis Bacon lo define como “aquel razonamiento que obtiene los axiomas del razonamiento a partir de los sentidos y hechos particulares” (Espínola, 2022). A partir de este concepto primeramente se ha observado el fenómeno en estudio, es decir la importancia que tiene contar con un plan de manejo para RAEE que permita ordenar los procesos que se derivan de la generación de este tipo de residuos hasta la gestión para su disposición final, con los datos recolectados se pasa a un segundo paso establecer patrones posibles predecibles que se dan año con año en cada departamento de la FMO y que a partir de una comparación y cotejo de datos se busca una correlación para llegar a la conclusión general que intenta dar respuesta al tema de investigación.

3.2.2 Tipo de investigación.

Investigación cualitativa: esta nos modela un proceso inductivo contextualizado en un ambiente natural, esto se debe a que en la recolección de datos se establece una estrecha relación entre los participantes de la investigación sustrayendo sus experiencias e ideologías en detrimento del empleo de un instrumento de medición predeterminado. En este enfoque las variables no se definen con la finalidad de manipularse experimentalmente tal como lo explica (Sampieri, 2006)

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.3.1 Población.

Para (Sampieri, 2006) "una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones" La población es la totalidad del fenómeno a estudiar, dentro de la cual se comparten las mismas características.

La población objetivo está conformada por los estudiantes, docentes, personal administrativo de la FMO es decir la comunidad educativa de la facultad.

3.3.2 Muestra.

En la ruta cualitativa, la muestra es el grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea estadísticamente representativo del universo o población que se estudia" (Sampieri, 2006) en este caso se realizó la muestra de

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

doce departamentos de la Facultad Multidisciplinaria Oriental que incluye un total de 9500 estudiantes, 215 docentes y 172 de personal administrativo y de servicios que permanecen en la facultad.

El criterio para seleccionar la muestra ha sido a través del: Muestreo por conveniencia. “es una técnica de muestreo no probabilístico y no aleatorio, utilizada para crear muestra de acuerdo a la facilidad de acceso, la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra” (Ortega, 2023). En este caso se han seleccionado a los participantes considerando que cada uno de ellos tiene representatividad para poder brindar los datos necesarios sobre el estudio.

La muestra seleccionada cuenta con las siguientes características: ser docentes y coordinadores de los diferentes departamentos en estudio de la FMO, tener asignación de función activa en el control de Activo fijo, unidad de medio ambiente, Unidad de Desarrollo físico y Unidad de posgrado, considerando que cada uno de ellos tiene representatividad para poder brindar los datos necesarios sobre el estudio.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Tabla 9 Departamentos de la Facultad Multidisciplinaria Oriental

N°	DEPARTAMENTOS
1	Ciencias Agronómicas
2	Química y Farmacia
3	Ciencias Naturales y Matemática
4	Medicina
5	Jurisprudencia y Ciencias Sociales
6	Biblioteca
7	Administración Académica
8	Planificación
9	Recursos Humanos
10	Mantenimiento
11	Sistemas Informáticos
12	Bodega

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.**3.4.1 Técnicas.**

1) La técnica a considerar como más propicia para recoger la información por parte de los participantes es la entrevista semiestructurada, la cual se basa en una guía de preguntas elaborada previamente, que indica las temáticas a abordar y su secuencia, sin embargo, a la vez es flexible, puesto que le permite al investigador introducir preguntas adicionales en caso lo necesite, o cambiar la secuencia y forma de estas para adecuarse a los participantes, la cual fue dirigida a: Jefaturas de departamentos en estudio, Encargado Unidad de Activo Fijo, Delegado Unidad Medio Ambiental ,Encargado Unidad Desarrollo Físico, Encargado Unidad de Posgrado, Tiene como objetivo conocer el manejo actual que se da en la gestión de RAEE generados en los departamentos en estudio de la FMO.

3.4.2 Instrumentos.

Guion de entrevista.

Se utilizó el guion de entrevista como instrumento de investigación, permitiendo la obtención de datos mediante la interacción oral con las personas entrevistadas, teniendo en cuenta en una primera fase las barreras condicionadas por un contexto post pandemia y en un segundo momento de forma oral sin restricciones para actualizar la información de un momento recababa que con el paso del tiempo al hasta el momento de la presentación demando actualizar, datos, volúmenes, clasificaciones y procesos en torno a la gestión de los RAEE.

FODA

A través de este análisis se desglosa los factores importantes y las acciones a emprender para mejorar o acercarse al tema en estudio desde el análisis de factores internos y externos que visibiliza fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS



Con el detalle de la información recopilada a través de la entrevista a los coordinadores de los departamentos de Química, Medicina, Ingeniería y Arquitectura, Activo Fijo y Unidad de Medio Ambiente se identificaron las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que la FMO tiene en relación al manejo de los RAEE que se generan y con base a esto construir las estrategias y acciones que guíe el abordaje de la gestión adecuada.

3.5 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Se analizó la información para conocer la gestión actual que se maneja en la FMO con los RAEE para lo cual:

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- Se elaboró el instrumento de investigación.
- Se aplicó el instrumento de investigación a: jefes de Departamentos, Jefatura de Unidad Activo Fijo, Delegado Unidad de Medio Ambiente, Encargado de Unidad de Desarrollo Físico y persona encargada de Unidad de Posgrado.
- Se analizó la información y se realizó la respectiva interpretación.
- Se procedió a realizar las conclusiones, recomendaciones y la propuesta.
- Se elaboró la propuesta de Plan de Manejo RAEE.

CAPÍTULO IV: HALLAZGOS EN LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se presenta toda la información recopilada mediante las entrevistas realizadas al director, docentes, estudiantes y padres/madres de familia.

4.1 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.



A- Situación actual de los desechos RAEE

Para la obtención de la situación actual de los desechos RAEE se realizó una categorización y clasificación, la cual es una herramienta fundamental para clasificar y describir los diferentes tipos de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Esta tabla facilita la gestión adecuada al identificar componentes clave, riesgos asociados y posibilidades de reciclaje, entrevistas a miembros de la unidad ambiental y unidad de activos fijos, la cual se procedió a construir tablas y gráficos en base a información de campo en el cual se obtuvo información ya que son factores claves para los resultados.


Tabla de Categorías y clasificación

CLAVE	CATEGORÍAS Y CLASIFICACIÓN	TIPO DE EQUIPO	COMPONENTES PRINCIPALES	MATERIALES RECUPERABLES	RIESGOS ASOCIADOS	DISPOSICIÓN FINAL/TÉCNICA
R1	Aparatos de intercambio de temperatura	Frigoríficos, congeladores, aparatos que suministran automáticamente productos fríos, aparatos de aire acondicionado, equipos de deshumidificación, bombas de calor, radiadores de aceite y otros aparatos de intercambio de temperatura que utilicen otros fluidos que no sean el agua.	Bifenilos policlorados (PCB) Selenio Hierro Berilio Aluminio Mercurio	Hierro Plástico Cobre Vidrio Aluminio	Según la Organización Mundial de la Salud algunas de los riesgos que los componentes de los RAEE provocan: Cáncer • Alteraciones neuro-conductuales (hiperactividad) y del sistema inmunológico • Disrupción endocrina • Cambios hormonales y metabólicos • Problemas reproductivos (reducción de esperma, disminución de testosterona) • Feminización de comportamientos y respuestas sexuales • Endometriosis • Malformaciones • Otras enfermedades: diabetes	Todos los componentes de los aparatos eléctricos y electrónicos que se puedan reciclar o reutilizar como hierro, oro, planito, cobre, aluminio, plástico, vidrio podrán ser reciclados, pero aquellos que representan un riesgo a la salud como el mercurio, plomo, PBC deberán ser tratados en empresas autorizadas para este fin por el Ministerio de Medio Ambiente como son ECOSOLIDOS y AUTOCONSA, empresas que cuentan con un permiso ambiental del MARN el que los faculta para poder brindar una disposición final adecuada. En el caso de ECOSOLIDOS tienen una celda en el relleno de Nejapa en la que se tienen las condiciones adecuadas para tratar estos, y en el caso de
R2	Monitores y pantallas	Pantallas, televisores, marcos digitales para fotos con tecnología LCD, monitores, ordenadores portátiles, incluidos los de tipo "notebook".	Cromo VI Níquel Metales Vidrios Plásticos	Vidrio Plásticos Metales		

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

<p>R3</p> 	Lámparas	Lámparas fluorescentes rectas, lámparas fluorescentes compactas, lámparas fluorescentes, lámparas de descarga de alta intensidad, incluidas las lámparas de sodio de presión y las lámparas de haluros metálicos, lámparas de sodio de baja presión y lámparas LED.	Litio Mercurio Níquel Cadmio Plástico Plomo	Níquel Cadmio Plástico		AUTOCONSA cuenta con permisos y tratados con otros países como HON KONG para enviarlos para que allá se realice la disposición final de estos residuos.
<p>R4</p> 	Grandes aparatos	Lavadoras, secadoras, lavavajillas, cocinas, cocinas y hornos eléctricos, hornillos eléctricos, placas de calor eléctricas, luminarias; aparatos de reproducción de sonido o imagen, equipos de música (excepto los órganos de tubo instalados en iglesias), máquinas de hacer punto y tejer, grandes ordenadores, grandes impresoras,	Bario Cromo VI Tetrabromo bisfenol A (TBBA) Polibromobifenilos (PBB) Éteres de difenilo polibromado (PBDE) Plástico Vidrios Metal	Metal Hierro Vidrio Plástico		


MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

		<p>cartuchos de impresión, tóner y otros consumibles relacionados grandes con partes eléctricas, copiadoras, grandes máquinas tragaperras, productos sanitarios de grandes dimensiones, grandes instrumentos de vigilancia y control, grandes aparatos que suministran productos y dinero automáticamente.</p>				
<p>5</p> 	<p>pequeños aparatos</p>	<p>Aspiradoras, limpiamoquetas, máquinas de coser, luminarias, hornos microondas, aparatos de ventilación, planchas, tostadoras, cuchillos eléctricos, hervidores eléctricos, relojes, maquinillas de afeitar eléctricas, básculas, aparatos para el cuidado del pelo y el cuerpo, calculadoras,</p>	<p>Americio Plomo Níquel Sulfuro de zinc Hierro Plástico Vidrio Mercurio Metal</p>	<p>Hierro Plástico Vidrio Metal</p>		

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

		<p>aparatos de radio, videocámaras, aparatos de grabación de vídeo, cadenas de alta fidelidad, instrumentos musicales, aparatos de reproducción de sonido o imagen, juguetes eléctricos y electrónicos, artículos deportivos, ordenadores para practicar ciclismo, submarinismo, carreras, remo, etc., detectores de humo, reguladores de calefacción, termostatos, pequeñas herramientas eléctricas y electrónicas, pequeños productos sanitarios, pequeños instrumentos de vigilancia y control, pequeños aparatos que suministran productos automáticamente, pequeños aparatos</p>				
--	--	---	--	--	--	--

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

		con paneles fotovoltaicos integrados, interruptores, regletas, enchufes, relés				
6 	Aparatos informáticos y de telecomunicaciones con componentes peligrosos	Teléfonos móviles, GPS, calculadoras de bolsillo, ordenadores personales, impresoras, teléfonos, cartuchos de impresión y tóner con partes eléctricas	Tetrabromo bisfenol A (TBBA) Polibromobifenilos (PBB) Éteres de difenilo polibromado (PBDE) Plomo Selenio Polvo de tóner			

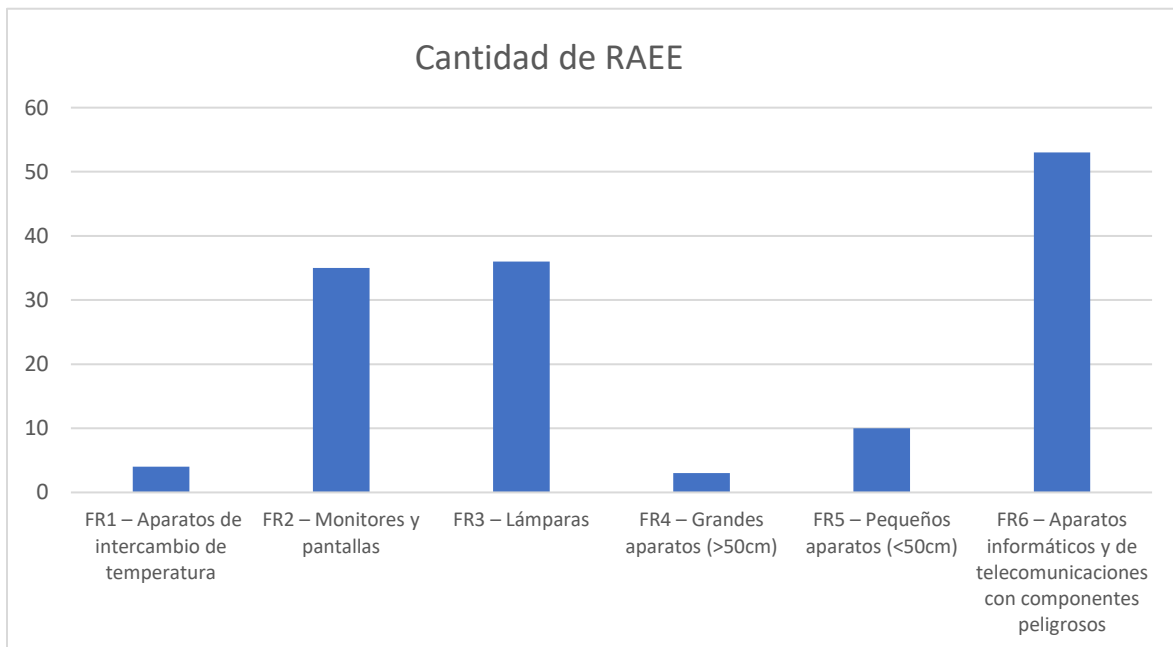
MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Por medio de la investigación de campo que se realizó en la FMO se pudo constatar de la cantidad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos con los que se cuenta, además de poder clasificarlos en las categorías que a continuación se detallan:

Tabla 10 Cantidad de Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos según clasificación

Categoría	Cantidad de RAEE
FR1 – Aparatos de intercambio de temperatura	4
FR2 – Monitores y pantallas	35
FR3 – Lámparas	36
FR4 – Grandes aparatos (>50cm)	3
FR5 – Pequeños aparatos (<50cm)	10
FR6 – Aparatos informáticos y de telecomunicaciones con componentes peligrosos	53

Grafica 3. Cantidad de aparatos eléctricos y electrónicos según clasificación



MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

De los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se pudo constatar en la inspección de la Facultad Multidisciplinaria Oriental de pudo determinar que de los 141 equipos encontrados el 38 % corresponde a aparatos informáticos y de telecomunicaciones con componentes peligrosos, el 26% corresponde a lámparas, el 25.9 % a monitores y pantallas, el 7% a pequeños aparatos, el 2% aparatos de intercambio de temperatura y el 1.1% corresponde a grandes aparatos.

Interpretación: De la inspección realizada en la FMO se tiene que el mayor porcentaje corresponde a los aparatos informáticos y de telecomunicaciones con componentes peligrosos, lo que nos indica que es de suma importancia la gestión adecuada para los RAEE que contemple desde su clasificación, embalaje, almacenamiento, transporte y disposición final de los mismos para reducir la contaminación del medio ambiente, ya que en su mayoría son CPU, Laptop, y demás equipos informáticos estos en su composición contienen metales tóxicos como Tetrabromo bisfenol A (TBBA), Polibromobifenilos (PBB), Éteres de difenilo polibromado (PBDE, Plomo, Selenio, Polvo de tóner que ya se ha detallado los registros que se tienen de afectación al medio ambiente y la salud humana.

Datos de encuesta a docentes

Para la obtención de información relacionada con el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se realizó una entrevista la cual se obtuvieron los siguientes resultados. (ANEXO 8)

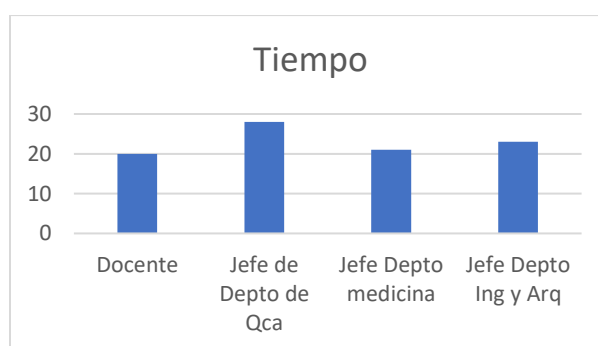
1, Nombre del encuestado:

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- Pedro Ulises Navarro Villegas
- Roxana Canales
- Marta Villatoro
- Rigoberto López
- José Pedro Cruz Cruz

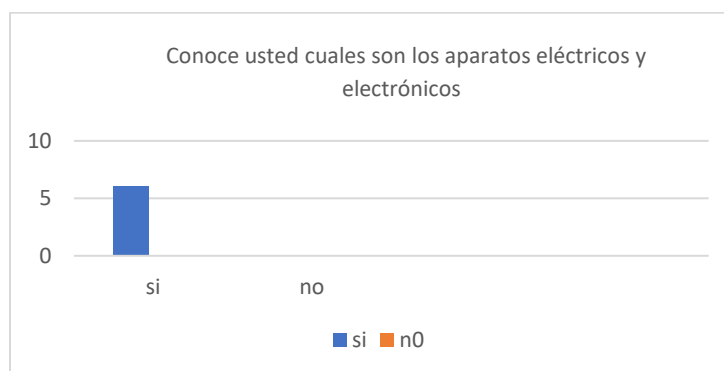
2, Tiempo de laborar en la Facultad y cargo que desempeña

Gráfico 4 Tiempo y cargo de los encuestados



3, Conoce usted cuales son los aparatos eléctricos y electrónicos

Gráfico 5 Porcentaje de encuestaos que conoce los RAEE



Análisis: Las personas encuestadas se puede encontrar que el 100% de ellas sabe y tiene un conocimiento de los que son los aparatos eléctricos y electrónicos

Interpretación: Los encuestados manifestaron que saben a que nos referimos cuando hablamos de RAEE, es decir que los conocen el problema

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

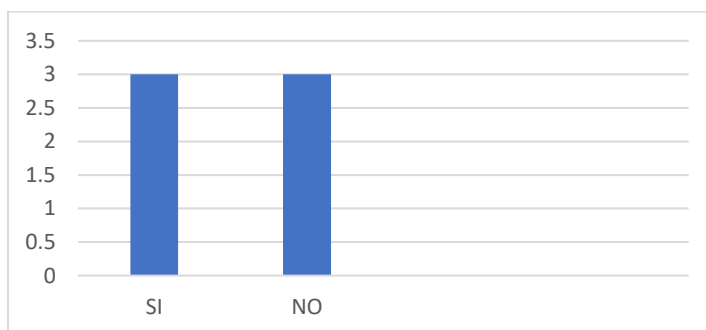
ambiental que se tiene en la universidad, el cual debe de ser tratado, pero ninguno menciona o muestra interés por que se resuelva el problema, solo se quedan como espectadores y no buscan ni proponen alternativas que vengan a ayudar en el tema.

4, ¿Conoce cuál es el proceso y destino final para los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la facultad actualmente? Si lo conoce lo describe brevemente

- No
- Los aparatos eléctricos en la bodega de la FMO, y los electrónicos hay una unidad técnica encargada dirigida por el licdo Luwin cuando ya no sirven ellos la descartan
- No
- No
- el personal de activo fijo los retira al constatar su estado
- Si conozco

Resultados obtenidos

Gráfico 6 Conoce el destino final de los RAEE



MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Análisis: De las personas encuestadas se determinó que el 50% de los encuestados conoce cuál es el proceso y destino final para los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la facultad actualmente y el 50% no tiene conocimiento sobre ello.

Interpretación: En la FMO no se cuenta con un plan de manejo de los aparatos eléctricos y electrónicos cuando estos ya han cumplido su vida útil, se tiene un procedimiento de a quien se le informa para ser entregados dentro de la facultad, pero no es del conocimiento de todo el personal. Los procedimientos que se tienen para la entrega de los RAEE dentro de la facultad deben de ser comunicado a todos los estratos para que se maneje un mismo tema y todos estén sabedores de las acciones a seguir en cada caso.

5, ¿Cuál es la cantidad de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos que se generan actualmente en el departamento donde usted labora?

- Aparatos eléctricos son muchos por los que se utilizan en el laboratorio como cocinas muflas, Hornos equipos como refrigeradoras y los electrónicos desde computadoras, impresoras, balanzas electrónicas y analíticas medidoras de pH, densímetros, polarímetros
- Oscila entre un 10% de ambos
- Muchos
- 10
- Permito expresar actualidad los tienen en bodega de forma no adecuada ya que este tipo de aparatos son muy tóxicos y deben de ser tratados para su derecho con responsabilidad el problema es que no le dan o no importar el tratamiento de

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

destrucción, sino que solo separarlo de un cubículo y traslado a una bodega así de simple

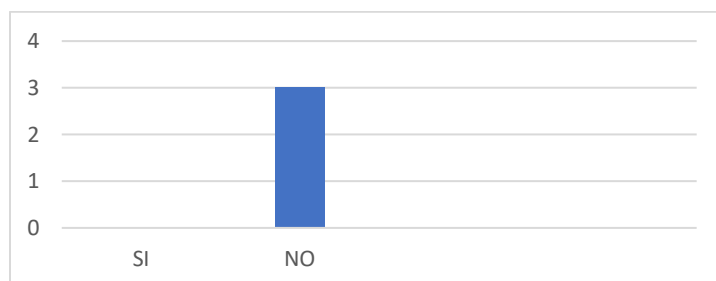
- Muchos

Análisis: Las personas encuestadas expresan algunos de los aparatos eléctricos y electrónicos que se generan, otros no conocen la cantidad exacta, pero si expresan que se generan una gran cantidad, lo que indica que en la FMO si se genera muchos residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Interpretación: El no contar con un plan o procedimiento para el manejo de los RAEE dificulta su tratamiento para disposición final como lo establece la bibliografía al igual que las leyes y convenios a los que esta suscrito nuestro país, además que manifiestan que las condiciones en las que se almacenan no cumplen con los requisitos mínimos que pide el MARN para el almacenamiento adecuado de estos RAEE, desconocen cual es el tratamiento y disposición final que se les da o quien es el encargado de realizar estos procesos, ya que en la Guía ciudadana que a compartido el MARN se menciona la cadena de custodia que se debe de establecer a estos RAEE para su correcta disposición final.

6, ¿En su trayectoria laboral dentro de la Universidad conoce o ha hecho parte de proyectos para aprovechar estos residuos?

Gráfico 7 Conoce proyectos sobre los RAEE



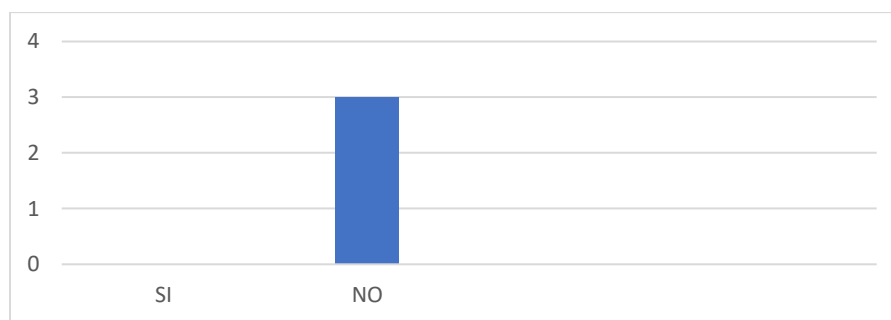
MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Análisis: el 100% de los encuestados manifiesta que no conoce o ha hecho parte de proyectos para aprovechar estos residuos.

Interpretación: Según la normativa de Medio Ambiente todas las instituciones deben de tener programas de disposición final de RAEE, estos deben de ser comunicados a todos los niveles, además de la FMO ser una institución educativa debe de involucrar a los diferentes actores en proyectos encaminados a estos fines, pero en la actualidad no se cuenta con programas que estén destinados para el manejo de los RAEE.

7, ¿Conoce de planes futuros dentro de la facultad para reducir y aprovechar estos residuos?

Gráfico 8 Conoce planes futuros sobre los RAEE



Análisis: El 100% de los encuestados manifiesta que no conoce de planes futuros dentro de la facultad para reducir y aprovechar estos residuos

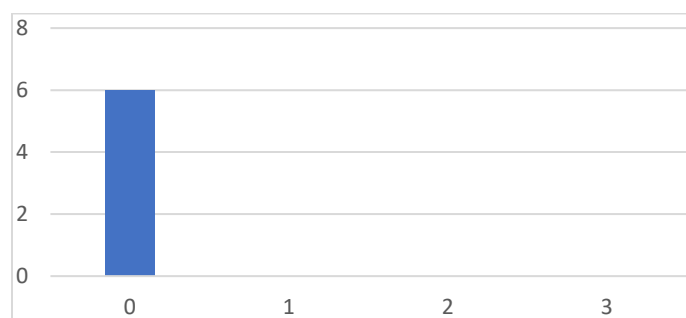
Interpretación: En la FMO no se cuenta con planes para el manejo de los RAEE, según el Ministerio de Medio Ambiente toda actividad que genere contaminación ambiental debe de poseer un plan de almacenamiento, manejo y disposición final de todos los residuos para evitar que pueda producir una

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

contaminación en el suelo, aire y aguas subterráneas, dentro de lo cual están los residuos eléctricos y electrónica

8, ¿Cuáles proyectos conoce?

Gráfico 9 Conoce proyectos sobre los RAEE



Análisis: El 100% de los encuestados manifiesta que no conoce los proyectos dentro de la facultad para reducir y aprovechar estos residuos

Interpretación: Toda institución que dentro de sus procesos o servicios que presta genera residuos que causaran un daño al medio ambiente en general, deben de tener planes y procedimiento para que el manejo de los mismos no cause ningún daño, además que debe de ser comunicados a todos los involucrados, para que de esta manera sea funcional los proyectos a futuro que se puedan planear.

9, ¿Considera usted importante mejorar la gestión de estos residuos?

¿Por qué?

Si es muy importante porque generan contaminación y son focos de criaderos si se tiran al aire libre

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Es importante el manejo adecuado de los residuos ya que permite mitigar los impactos negativos sobre el ambiente, la salud y reducir la presión sobre los recursos naturales.

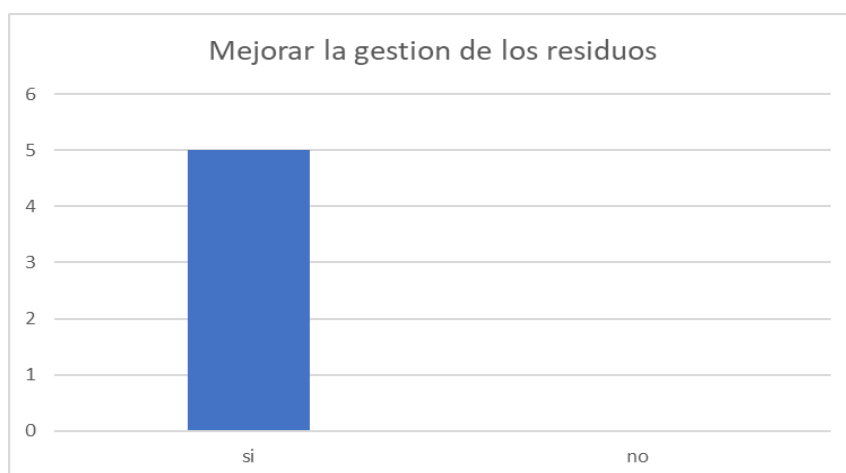
sí, para disminuir la contaminación ambiental

Es importante tener un plan de manejo

Es importante hacerlo porque en un futuro generará una contaminación ambiental biológico y biodiversidad

Si, es importante

Gráfico 10 Importancia del tratamiento de los RAEE



Análisis: El 100% de los encuestados manifiestan que es importante mejorar la gestión de estos residuos dentro de la FMO

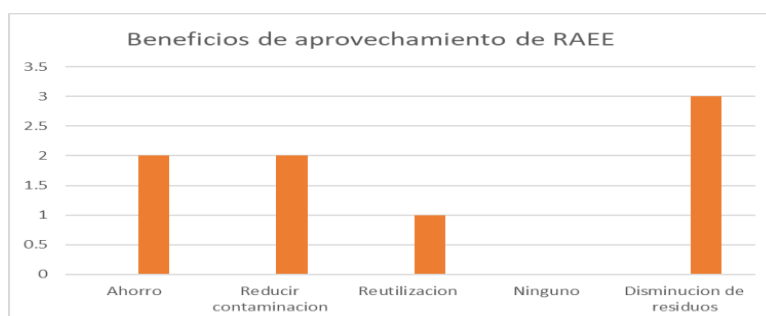
Interpretación: la nula gestión de RAEE dentro de la FMO hace eco en los docentes que consideran que se debe de mejorar esta gestión, ya que actualmente la mayoría de personas están interesados en el cuidado del medio ambiente, y siendo una institución de Educación Superior debe de ser ejemplo de cumplimiento de las leyes de nuestro país.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

10, ¿El aprovechamiento de estos residuos que beneficios considera que puede generar en la Facultad Multidisciplinaria Oriental?

- Si se reparan pues la universidad económicamente se estaría ahorrando una buena cantidad ya que son muchos que se descartan sin mayores esfuerzos
- Mejorar la condición del aire la contaminación, y evitar daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente, contribuyendo a una mejor calidad de vida del personal Docente, Administrativo y Estudiantil de la Facultad.
- Disminuir gastos en compras de nuevos equipos
- La reutilización de estos
- Creo q ninguno sino q generará un efecto adversario frente a contaminación
- Disminución de los residuos generados

Gráfico 11 Beneficios del aprovechamiento de los RAEE



Análisis: EL 87% de los encuestados considera que el aprovechamiento de estos residuos que beneficios considera que puede generar en la Facultad Multidisciplinaria Oriental contrario al 13% que considera que generará un efecto adversario frente a contaminación

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Interpretación: El manejo adecuado de los RAEE traería consigo beneficios no solo para la FMO sino en pro del Medio Ambiente ya que estará contribuyendo a no ser un foco de contaminación del suelo, aire y agua con los diferentes contaminantes que se generan el manejo inadecuado de los RAEE.

B. Entrevista a representante de Unidad Ambiental FMO (Anexo 10)

Se realizo una entrevista al Arq. Fidel Alfaro representante de la Unidad Ambiental de la FMO en la cual se le realizaron una serie de interrogantes para poder determinar si existe algún plan, procedimiento o programa para el manejo de los RAEE en la FMO o que se hace desde esta unidad para este tema, la entrevista que se le realizo se detalla a continuación:

1. Cuál es su función dentro de la Unidad Ambiental de la FMO

Miembro de la Unidad Ambiental.

2. ¿Qué políticas de MINEDUCYT y que políticas medio ambientales se aplican a la FMO?

N/A

3. ¿Qué tipo de actividades se desarrollan en la Unidad Ambiental en pro del Medio Ambiente?

Siembra de arboles

4. Se tiene algún plan o procedimiento para la disposición final de los RAEE dentro de la FMO

Retiro de aparatos inservibles

5. ¿Qué se hace desde la Unidad Ambiental en el tema de gestión (¿clasificación, almacenaje y disposición final de los RAEE?

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Se deriva a activo fijo

6. ¿Qué acciones se tienen como Unidad Ambiental para involucrar a todo el personal de la FMO, en la concientización sobre los RAEE?

Recomendaciones al personal de cuidado y manejo de Aparatos eléctricos y electrónicos

7. Se ha desarrollado alguna campaña en el tema de los RAEE

No hasta la fecha

8. ¿A corto o mediano plazo se tiene programados algunas actividades para los RAEE?

N/A

9. Sabe de la cantidad de RAEE que se tiene actualmente en la FMO

Desconozco lo atiende activo fijo

10. Actualmente tiene conocimiento de cuál es la disposición final que se les está dando a los RAEE dentro de la FMO

Desconozco

11. ¿En general qué opinión tiene acerca de los RAEE y el manejo actual que se les da dentro de la FMO?

Debería de existir un plan para manejo de RAEE

12. Que sugiere que se puede implementar para contribuir a reducir la contaminación ambiental por este tipo de residuos.

Recolección de implementos eléctricos y depositarlos en un lugar asignado para que no haya contaminación.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Análisis: No se dispone de ningún plan, o procedimiento desde la unidad ambiental de la FMO para la realización de campañas de concientización sobre los manejos de los RAEE, además que no se tienen planes a corto o mediano plazo para la realización de campañas en este sentido, son conscientes que deben de realizarse acciones más enfocados en este tema comenzando con campañas de concientización, campañas de recolección, y almacenaje de RAEE para su disposición final, además de mencionar que los únicos encargados del tratamiento desde su clasificación hasta su disposición final es la unidad de activo fijo

Interpretación: La FMO como una institución pública tiene sus reglamentos internos que se deben de seguir para la realización de las diferentes actividades, la disposición final de los RAEE no es la excepción, dado que es una institución generadora de estos debe de contar con todas las medidas y cumplir todos los reglamentos que exige el Ministerio de Medio Ambiente para evitar la contaminación del suelo, aire y agua, pero actualmente en la FMO en esta unidad ambiental no se tiene ningún plan enfocado en este tema a corto, mediano ni largo plazo, esta unidad se enfoca más en el tema de desechos sólidos y reforestación de las áreas de la FMO.

C. Entrevista a encargado de activo fijo (anexo 9)

Se realizo una entrevista a Sebastián Balmore Montes encargado de activo fijo en la que se le consulto sobre puntos de interés para el tratamiento de los RAEE dentro de la FMO además de los pasos a seguir para poder realizar una disposición final adecuada de los mismos.

- 1.Cuál es su función dentro de la FMO

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Encargado de llevar el control de ingresos, traslado y descargo de la facultad, y llevar el control de todos los bienes de la facultad.

2. ¿Tiene conocimiento acerca de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE?

Si

3. ¿Sabe sobre la contaminación al medio ambiente causada por los RAEE?

Si

4. ¿Qué acciones se toman desde activo fijo en la gestión (clasificación, almacenaje y disposición final) de los RAEE?

Registro, Clasificación(M-3), almacenamiento, proceso para descarte

5. ¿Existe algún Plan en activo fijo para poder gestionar/ retirar de las instalaciones los RAEE?

Si, se necesita dictamen técnico, de técnicos especializados en el área, informáticos y eléctricos

5.1 ¿Cuál es el tiempo de descargo de los equipos que ya no tienen vida útil? **De 2 a 4 años**

- a. ¿Cuál es el procedimiento para realizar descargos de RAEE?

- **Autorización por la unidad de activo fijo.**

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- **Acuerdo de Junta Directiva de la Facultad.**
 - **Acuerdo de CSU-UES**
- b. ¿Qué formatos deben completarse para descargo y registro?

Formulario M-3**Dictamen técnico de peritos**

6. ¿Considera que se pudiera implementar alguna estrategia para corregir acumulación de equipos en desuso?

Si

7. ¿Alguna vez se han retirado de las instalaciones de la FMO RAEE? Si es así en qué fecha se realizó y cuál fue la disposición final que se les dio.

Si, 27 de noviembre de 2020, Unidad de Medio Ambiente

- 7.1 ¿se cuenta con alguna política interna de aprovechamiento o donación de equipos eléctricos y electrónicos?

No

8. Tiene conocimiento de algún plan de manejo de RAEE dentro de la FMO

Por el momento No

9. En general qué opinión tiene acerca de los RAEE y el manejo actual que se les da dentro de la FMO, considera que es el adecuado o no.

Según lo establecido en la legislación universitaria SI

10. que sugiere que se puede implementar para contribuir a reducir la contaminación ambiental por este tipo de residuos?

No recibir equipos en mal estado o usados, el usuario saca los equipos a los pasillos.

Análisis:

Dentro de la unidad de activo fijo existen procedimientos para el descargue de los equipos que inservibles dentro de la Facultad el cual se describe a continuación:

1. Se elabora un levantamiento de los bienes de cada una de los departamentos de la FMO (Anexo 1)
2. Se envía a CSU la aprobación y asignación de equipo de peritos
3. Se evalúan los equipos por el equipo de peritos aprobado. (Anexo2 y 3)
4. Se envía la solicitud de desalojo a la CSU-UES central para la aprobación de su desalojo. (Anexo 4 y 5)
5. Se entrega a la Unidad de Medio Ambiente UES los equipos a descargar. (Anexo 6)
6. Se entregan a la empresa autorizada para su desalojo el cual deja una constancia de retiro. (Anexo 7)

Interpretación: Se cuenta con un proceso para el descargue de los residuos de la FMO, pero este es general para todos los inmuebles que son evaluados como inservibles por los peritos evaluadores, y el procedimiento solo se lleva a la entrega de los inmuebles a la Unidad Ambiental de la Universidad de El Salvador, no cuenta con un proceso de selección o clasificación de los

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

residuos en general, que permita a cada uno darle un seguimiento adecuado según sea el caso. Sino que solo se entregan a la sede central, quienes se la entregan a la empresa recicladora ya sea en subasta o cualquier otro método que se designe. Desde el momento en que se entregan a la empresa recicladora la universidad se desliga del destino final que se les pueda dar a estos, en la última descarga que se hizo se le asigno a la empresa ZARTEX S.A DE C.V quienes son una empresa que se dedica al tratamiento de desechos sólidos, además de brindar servicios de enseñanza de desensamblaje de los mismos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES Y/O

PROPUESTA

5.1 CONCLUSIONES

La generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos son una problemática que se presenta, aun así, la FMO tiene un procedimiento para la descarga de equipos de activo fijo, el cual es el mismo para todos los inmuebles; en la que se realiza todo el proceso de autorizaciones y desalojo de estos, pero no se contempla en ninguno de sus apartados el manejo que se le debe de dar específicamente a los RAEE.

No se cuenta con infraestructura con condiciones mínimas necesarias en la que se pueda tener en resguardo los RAEE dentro de la FMO mientras se gestiona traslado hacia la Unidad Ambiental.

Pese a la existencia de mecanismos de recolección y control de la información por parte de las autoridades no se han realizados charlas ni programas de concientización del uso, clasificación, almacenaje (Gestión) de los

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

RAEE dentro de los diferentes departamentos de la FMO. Así mismo se desliga del destino y/o disposición final de los RAEE su función incluye la gestión de inventario, coordinación de dictámenes de peritos evaluadores físico y eléctrico que den fe de que los RAEE no tiene más vida útil y la respectiva gestión con unidad central y despacho con empresa recicladora que entrega acta de recepción de los RAEE.

Por otra parte, la unidad ambiental de la FMO no tiene ningún plan ni procedimiento en el tema de los RAEE, los temas a la fecha en agenda comprenden residuos sólidos y reforestación de las distintas áreas de la Facultad, a su vez no se tiene coordinación con unidades homologas del Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología.

5.2 RECOMENDACIONES

- Involucrar a la unidad ambiental de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, jefaturas de departamento, personal administrativo, docentes y estudiante es decir englobar toda la comunidad estudiantil en el desarrollo de un plan integral para el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Designar lugares específicos como acopio para el almacenaje de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que cuente con las condiciones mínimas de almacenamiento, embalaje, etiquetado y clasificación pertinente evitando la contaminación del suelo, el aire y las aguas subterráneas.
- Darle seguimiento a la disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de manera que se pueda garantizar que su disposición es la correcta y se evita la contaminación del medio ambiente en general, además de tener varias opciones de recicladoras que presten este servicio y seleccionar la más adecuada de acuerdo al tipo de residuos que se hará disposición final.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- Realizar campañas de recolección de aparatos eléctricos y electrónicos en la Facultad Multidisciplinaria Oriental, de manera que se pueda concientizar a la población universitaria en general de la importancia de la clasificación, almacenaje y disposición adecuada de estos residuos, tomando en cuenta que esta campaña también servirá para que la comunidad universitaria evaluar ya prenda a hacer un manejo adecuado de estos residuos en sus hogares.
- Desarrollar un mayor sentido de responsabilidad ambiental como FMO, ya que es una institución educativa que forma a los futuros profesionales.

5.3 PROPUESTA

Eta de Inicio: realizada a través del análisis del entorno documentando en los diferentes departamentos de la facultad el estado y gestión actual de los RAEE.

Otra fuente que se analizó fue a través de la web y los diferentes buscadores y bibliografías tanto de la región Centroamericana, Suramérica a su vez sitios de orden mundial que realizan estudios centrados en el manejo/gestión o aprovechamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

En la segunda fase se realizó la determinación de las estrategias basado en el análisis FODA y la aplicación de instrumento: Entrevista.

Para la fase final se construyó un Flujograma que describe inicialmente los fundamentos del programa y de manera puntual los componentes y la estructura que contiene la propuesta la cual incluye: portada, índice, resumen, introducción, objetivos, líneas estratégicas, actividades, integración de actividades, análisis económico (Anexo 2).

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Con los insumos anteriores se propone un plan de manejo que la FMO pueda además de implementar ajustar a los requerimientos que se vaya planteando en materia de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, estructurado de forma que se pueda implementar y sobre todo con el fuerte componente de propuesta de sensibilización de la comunidad educativa orientados a ser pioneros a nivel de academias con este tipo de gestión.



“PLAN DE MANEJO PARA RESIDUOS DE
APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

Contenido

3	I.	INTRODUCCIÓN
	II.	ALCANCE Y
	OBJETIVO	4
	ALCANCE	4
	OBJETIVO	5
	a)	Objetivo General . 5
	b)	objetivos específicos . 5
5	III.	DEFINICIONES
10	IV.	NORMATIVA
12	V.	DIAGNOSTICO
	VI.	ESTRATEGIAS Y
	ACCIONES	¡Error! Marcador no definido.
	RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	19
	a.....	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): 19
	b.....	CLASIFICACIÓN DE LOS APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS 20
	c.	Composición de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos 21
	SUSTANCIAS PELIGROSAS Y SU LOCALIZACIÓN EN LOS APARATOS ELECTRICOS	
	Y ELECTRONICOS	22
	ALTERNATIVA DE MANEJO INTERNO DE LOS RESIDUOS DE APARATOS	
	ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	23
	a.	PREVENCIÓN 23
	b.	MINIMIZACIÓN 24
	MANEJO DE RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS RAEE	25
	1.	RECOLECCIÓN INTERNA 25

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

2.....	REQUISITOS TÉCNICOS PARA ALMACEN DE RAEE	26
3.....	MEDIDAS DE SEGURIDAD	27
4.....	ALMACENAJE	27
5.....	CLASIFICACIÓN	28
6.....	REUTILIZACIÓN	28
7.....	TRANSPORTE	29
8.....	DISPOSICION FINAL	30
VII.....	ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN Y	
SENSIBILIZACIÓN		30
VIII.....	CRONOGRAMA DE	
ACTIVIDADES		31
IX.....	PRESUPUESTO	
31		
X.....	INDICADORES DE	
DESEMPEÑO		32
XI.....	ANEXO	
33		
BIBLIOGRAFIA DE LA PROPUESTA DEL PLAN.....		34

I. INTRODUCCIÓN

El término de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), se refiere a los aparatos y equipos dañados, descartados, obsoletos o en desuso que utilizan electricidad o una fuente de energía para su funcionamiento incluyendo equipos electrónicos de consumo.

La globalización y la constante innovación tecnológica han permitido que las instituciones tengan acceso a nuevos equipos y aparatos tecnológicos y que en menor tiempo sean reemplazados, algunos por la vida útil con que son diseñados y programados, esto se denomina a nivel mundial como obsolescencia programada, según (VÉLEZ Á., 2010) la mayoría de los aparatos eléctricos y electrónicos traen materiales tóxicos como plomo y estaño (sobre todo en las soldaduras) y cobre (en alambres y placas de circuito) por ejemplo un monitor de computadora puede contener más de un 6% de su peso en plomo, gran parte del cual está en la cabeza de cristal del CRT. Condensadores, transformadores, cables aislados de PVC, recubiertos de PVC componente que se ha fabricado desde antes de 1977 y a menudo contienen cantidades peligrosas de los bifenilos policlorados.

El diseño del presente plan tiene como propósito cumplir con los lineamientos de la Guía Técnica para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en El Salvador establece que toda acción de almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento (reciclaje/ recuperación) o disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE deben realizarse en instalaciones que cuenten con medidas que procuren la normativa salvadoreña, la salvaguarda de la salud pública, la seguridad e higiene

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

ocupacional y el medio ambiente para lo cual el personal debe estar informado, capacitado para el manejo de estos residuos.

La mala disposición de los residuos eléctricos y electrónicos RAEE o basura electrónica pueden contener sustancias peligrosas, como el cadmio, mercurio, plomo, arsénico, fosforo, aceites peligrosos y gases que agotan la capa de ozono o que afectan al calentamiento global además de otros impactos ambientales como:

La presencia de metales pesados, contaminantes orgánicos persistentes, retardantes de llama y otras sustancias peligrosas, además que de no ser gestionados correctamente supone un gran peligro medioambiental tanto en el suelo, aire como las aguas subterráneas.

por lo que este plan de manejo establece los lineamientos para cada una de las diferentes etapas de manejo, incluyendo el almacenamiento, transporte y disposición final concluyendo con recomendaciones sobre el correcto manejo y cuidado de algunos residuos eléctricos y electrónicos específicos.

II.ALCANCE Y OBJETIVO

ALCANCE

El contenido del plan está dirigido a todos los departamentos de la Facultad Multidisciplinaria Oriental donde se registró que son generadores de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE que incluya recolección, almacenamiento, aprovechamiento y su disposición final.

OBJETIVO**a) Objetivo General**

Gestionar de forma adecuada los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE en la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador.

b) objetivos específicos

- Promover la capacitación enfocada a la sensibilización de la importancia de la gestión adecuada de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE.
- Implementar normas que protejan al ambiente y las personas involucradas en la manipulación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE.
- Determinar estrategias ajustadas al presupuesto de la facultad para implementar el plan de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE.
- Articular con el Ministerio de medio ambiente para la disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se generen en periodos de tiempos establecidos en la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador.

III. DEFINICIONES

- **Definición de RAEE, Clasificación y características.**

RAEE: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), se refiere a los aparatos y equipos dañados, descartados, obsoletos o en desuso que utilizan electricidad o una fuente de energía para su funcionamiento. En esta definición se incluyen equipos electrónicos de consumo como las computadoras

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

hasta electrodomésticos, celulares, que ya no tienen utilidad alguna para quien los posee. (Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador, 2015)

- **AEE:** aparatos eléctricos y electrónicos, son aquellos aparatos que necesitan para funcionar corriente eléctrica o campos electromagnéticos destinados a ser utilizados con una tensión nominal en corriente alterna o continua, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir esas corrientes y campos.
- **E-waste, o chatarra electrónica:** es el término que se utiliza para referirse a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que han sido desechados
- **Almacenamiento:** Es el depósito de equipos en desuso o sus componentes, en un espacio físico definido, acondicionado para tal fin y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento, valorización, tratamiento o disposición final. (RELAC, 2010)
- **Manejo:** acción de manejar, de organizar o conducir un objeto o una situación bajo características especiales que lo hacen específica y, por consiguiente, requieren destrezas igualmente particulares
- **Acopio:** Acción tendiente para reunir transitoriamente, y en un lugar determinado, equipos en desuso de manera segura y ambientalmente adecuada para facilitar su posterior manejo. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denomina Centro de Acopio.
- **Aprovechamiento y/o valorización:** Es todo proceso industrial que tenga por objeto la transformación y recuperación de los recursos contenidos en los residuos, o del poder calorífico de los materiales que componen los residuos electrónicos.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- **Brecha digital:** Suele referirse a la diferencia socioeconómica entre las comunidades que poseen internet y aquellas que no, aunque también puede referirse al acceso a todas las nuevas tecnologías de la información y comunicación
- **Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE):** todos los aparatos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, así como los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes.
- **Aprovechamiento de RAEE:** cualquier proceso que conduzca a recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los residuos, mediante operaciones de recuperación de los componentes o materiales presentes en los residuos o el reciclaje, con el objeto de destinarlos a los mismos fines a los que se destinaban originalmente o a otros procesos.
- **Comercializador de AEE:** persona natural o jurídica encargada, con fines comerciales, de la distribución mayorista o minorista de aparatos eléctricos y electrónicos.
- **Disposición final:** es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos asociados a la salud humana y al ambiente.
- **Gestión integral:** conjunto articulado e interrelacionado de acciones políticas, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

- **Productor de AEE:** cualquier persona natural o jurídica que, con independencia de la técnica de venta utilizada, incluidas la venta a distancia o la electrónica: 1) fabrique aparatos eléctricos y electrónicos; 2) importe o introduzca aparatos eléctricos y electrónicos o 3) arme o ensamble equipos sobre la base de componentes de múltiples productores; 4) introduzca al territorio nacional aparatos eléctricos y electrónicos; 5) remanufacture aparatos eléctricos y electrónicos con su propia marca o remanufacture marcas de terceros no vinculados con él, en cuyo caso estampa su marca, siempre que se realice con ánimo de lucro o ejercicio de actividad comercial.
- **Gestor de RAEE:** persona que presta de forma total o parcial los servicios de recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) dentro del marco de la gestión integral y cumpliendo con los requerimientos de la normativa ambiental vigente.
- **Generador:** Cualquier persona natural o jurídica, cuya actividad implique la producción o comercialización de residuos eléctricos y electrónicos, sin perjuicio.
- **Preparación para la reutilización:** es la operación de valorización consistente en la comprobación, remanufactura, reacondicionamiento, reparación o actualización, mediante la cual los aparatos eléctricos y electrónicos o sus componentes, que se hayan convertido en residuos, se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- **Reciclaje:** son los procesos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos recuperados y se devuelven a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos.
- **Reacondicionamiento:** procedimiento técnico de renovación, en el que se restablecen las condiciones funcionales y estéticas de un aparato eléctrico y electrónico para usar en un nuevo ciclo de vida. Puede implicar además reparación, en caso que el equipo tenga algún daño.
- **Reutilización:** la reutilización de un equipo eléctrico o electrónico se refiere a cualquier utilización de un aparato o sus partes, después del primer usuario, en la misma función para la que el aparato o parte fue diseñado.
- **Remanufactura:** comprende cualquier acción necesaria para construir productos con calidad de nuevos, utilizando componentes tomados de AEE previamente usados, así como nuevos componentes, si es el caso. El producto resultante cumple con la funcionalidad y especificaciones de confiabilidad originales del fabricante.
- **Reparación:** implica una acción, incluyendo el reemplazo de componentes defectuosos, para corregir una falla específica de un aparato eléctrico y electrónico usado o un RAEE de tal forma que el equipo quede totalmente funcional para usar en su propósito original.
- **Sistemas de recolección y gestión de los RAEE:** instrumento de control y manejo ambiental que contiene el conjunto de actividades desarrolladas por el productor de aparatos eléctricos y electrónicos para garantizar la recolección y gestión integral y ambientalmente segura de los RAEE, con el fin de prevenir y controlar los impactos a la salud y el ambiente.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- **Usuario o consumidor:** toda persona natural o jurídica que contrate la adquisición, utilización o disfrute de un bien o la prestación de un servicio determinado.
- **Riesgo:** Es una medida de la magnitud de los daños frente a una situación peligrosa. El riesgo se mide asumiendo una determinada vulnerabilidad frente a cada tipo de peligro.

IV. NORMATIVA

Ley del Medio Ambiente, Decreto Legislativo No. 233 de 2/03/1998, 79 Tomo: 339 Publicación DO: 04/05/1998, Art. 52: Contaminación y disposición final de desechos sólidos.

Reglamento General de la Ley de medio ambiente, Decreto Ejecutivo Nº: 17 Fecha:21/3/2000, Capítulo IV: De la protección ambiental. Capítulo Único: De la prevención y el Control de la Contaminación. Arts. Del 64 al 7.

Reglamento Especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos, Decreto Ejecutivo No.41, 31/05/2000, Capítulo V: De la generación de desechos peligrosos. Art. 23: Desechos peligrosos.

Acuerdo Regional sobre Movimientos Transfronterizo de Desechos Peligrosos, XIII Cumbre de presidente de Centroamérica, Panamá 11 de diciembre de 1992, Prohibir la importación y tránsito de desechos considerados peligrosos, hacia Centro América desde países que no sean Partes de este Acuerdo.

Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos

Persistentes, Convenio Multilateral, Firmado el 30 de julio de 2001, en Nueva York, Teniendo presente el criterio de precaución consagrado en el principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el objetivo del presente Convenio es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes Anexo A: Eliminación Anexo B: Restricción Anexo C.

Convenio de Róterdam para la aplicación del procedimiento

fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos, Suscrito en Nueva ODE, 12 de septiembre de 1998. Ratificado el 6 de mayo de 1999. D.O. 97, Tomo 343, publicado el 26/05/1999.

Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos

transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación Convenio Multilateral por Decreto Legislativo. Adoptado por la Conferencia de Plenipotenciarios del 22 de marzo 1989 Suscrito el 22/03/1990, ratificado el 19/04/1991 D. L. No. 752, 19 de abril de 1991; D. O. No. 115, Tomo 311, 24 de junio de 1991.

Guía Técnica para la gestión integral de los residuos eléctricos y

electrónicos de El Salvador: Esta guía tiene como objetivo brindar lineamientos técnicos para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a fin de reducir los riesgos de contaminación del medio ambiente y la salud humana en los procesos que se dan en el flujo de los RAEE:

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

generación de residuos, manipulación, transporte, acopio, aprovechamiento y disposición.

Guía Ciudadana para la gestión responsable de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

Para disminuir los riesgos que representan para la salud y el medio ambiente el manejo de estos residuos, es necesario ser responsables de lo que se genera a diario. De aquí la importancia de presentar esta Guía para dar a conocer qué se puede hacer con los residuos y desechos a fin de brindarles una gestión segura y responsable mediante técnicas adecuadas como reciclado, tratamiento y su disposición final.

V. DIAGNOSTICO

En los veintitrés departamentos de la Facultad Multidisciplinaria Oriental se registró residuos RAEE generados por actualización de equipos o por finalización de vida útil de equipos y aparatos teniendo en cuenta con la obsolescencia programada se encontraron equipos que externamente pueden mostrarse recientes pero que dejaron de funcionar en totalidad o por alguna pieza clave que determina su óptimo funcionamiento.

Categoría	Cantidad de RAEE
FR1 – Aparatos de intercambio de temperatura	4
FR2 – Monitores y pantallas	35
FR3 – Lámparas	36
FR4 – Grandes aparatos (>50cm)	3

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

FR5 – Pequeños aparatos (<50cm)	10
FR6 – Aparatos informáticos y de telecomunicaciones con componentes peligrosos	53

Tabla 1. Cantidad residuos en cada una de los departamentos de la FMO

Los residuos que actualmente se encuentran almacenados en la FMO provienen de cada uno de los diferentes departamentos de la Facultad, los cuales cuando dejan de funcionar y se les declara como inservibles pasan a un área asignada para estos.

Actualmente no se cuenta con rutas establecidas para el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos solamente se cuenta con un procedimiento a seguir cuando un aparato deje de funcionar y los pasos para poder darle de baja a los mismos.

La inadecuada disposición final en la Facultad Multidisciplinaria Oriental ocasiona impacto ambiental mayormente por los metales pesados que posee los RAEE así como por los contaminantes orgánicos persistentes (COPs) , los metales pesados tienen un impacto ambiental significativo, la acumulación de estos en el medio ambiente por mucho tiempo aumentan lo que causa que se genere un impacto acumulativo en el suelo, aire y aguas subterráneas, estos pueden ser tóxicos para los organismos vivos en el medio ambiente. Pueden dañar los sistemas nerviosos, reproductivos y respiratorios, y también pueden causar cáncer. Además, los metales pesados pueden afectar la calidad del agua y del aire, lo que puede tener un impacto negativo en la salud humana

Según (Albera Medio Ambiente, 2013) los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) tienen una serie de efectos nocivos como son:

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- Salud Humana: los **COP** pueden causar cáncer, daños al sistema nervioso, trastornos reproductivos y problemas inmunológicos. Son especialmente peligrosos para los niños y las mujeres embarazadas.
- Vida Silvestre: afectan a los organismos acuáticos y terrestres, alterando las funciones reproductivas y el desarrollo, y reduciendo la biodiversidad.
- Ecosistemas: contaminan suelos y aguas, afectando la productividad agrícola y la calidad del agua potable

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	METAS	LINEAS DE ACCIÓN	INDICADOR
<p>Promover la capacitación enfocada a la sensibilización de la importancia de la gestión adecuada de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE.</p>	<p>Implementar campaña de sensibilización sobre los efectos nocivos al medio ambiente y la salud humana derivados de un manejo incorrecto de los RAEE</p>	<p>Meta 1: Diseñar y promover en el campus de la facultad campaña de comunicación, fomentando la gestión adecuada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE.</p>	<p>Desarrollo de actividades de promoción y sensibilización al interior de cada uno de los departamentos de la facultad</p>	<p>numero de campañas presentadas en el año.</p>
	<p>capacitación sobre normativa nacional de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE.</p>	<p>Meta 2: Fortalecer conocimientos a personal de área de almacenamiento y coordinación de departamentos.</p>	<p>Presentación de banner con infografía del ciclo adecuado de gestión de los residuos RAEE y de los efectos a la salud y al medio ambiente</p>	<p>numero de departamentos con infografía presentada</p>
			<p>Seguridad para la manipulación y revisión de los RAEE, para garantizar que los residuos frágiles se manipulen cuidadosamente para evitar roturas, en especial los monitores y pantallas, así como</p>	<p>Numero de capacitaciones impartidas</p>

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

			<p>cualquier otro que pueda contener contaminantes tóxicos.</p> <p>Procedimientos de clasificación, embalaje, acopio, identificación, etiquetado, pesaje y registro de los RAEE.</p> <p>Procedimiento específico para recibir y almacenar RAEE roto, desarmado o con sus componentes internos expuestos.</p>	
<p>Implementar normas que protejan al ambiente y las personas involucradas en la manipulación de residuos de aparatos</p>	<p>Elaboración y aprobación del Plan</p>	<p>Meta 3: aprobación de plan por junta de la Universidad para que se incluya en tema presupuestario</p>	<p>presentación en junta para disposición de fondos para acciones que engloba el plan de manejo RAEE</p>	<p>cantidad asignada de fondo presupuestario para implementación de acciones del plan de gestión.</p>

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

eléctricos y electrónicos RAEE.	Elaboración de manuales de manejo para los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.	Meta 4: Implementar el marco normativo socializado en el manejo de los RAEE en un 50% de los departamentos de la facultad al 2023	presentación de normativas y plan de gestión en cada uno de los departamentos	numero de departamentos que implementan el plan de gestión para manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
Determinar estrategias ajustadas al presupuesto de la facultad para implementar el plan de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE.	Equipamiento y mobiliario de almacén general temporal de los RAEE y ubicación de contenedores en departamentos identificados con mayor generación de residuos RAEE	Meta 5: Mejorar en un 70% al 2024 la adecuación y mobiliario del área de almacén y segregación de RAEE	Adecuar espacio de almacén temporal para RAEE Adquisición de contenedores para la disposición temporal de RAEE Supervisión de proceso de segregación y almacenaje temporal de los RAEE	Número de contenedores colocados, nivel de avance en adecuación de área de almacén
Articular con el Ministerio de medio ambiente para la disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que	Recolección y disposición final de los RAEE	Meta 6: Recolección y disposición final de los RAEE periódicamente (Semestral)	Embalaje y transporte adecuado para disposición final de los RAEE	Cantidad anual de actas de recepción en centros de recuperación autorizados por el Ministerio de Medio Ambiente

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

se generen en periodos de tiempos establecidos.				
--	--	--	--	--

VI ESTRATEGIAS Y ACCIONES

RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- a. **Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE):** son los aparatos eléctricos o electrónicos en el momento en que se desechan o descartan. Este término comprende todos aquellos componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto cuando se descarta, salvo que individualmente sean considerados peligrosos, caso en el cual recibirán el tratamiento previsto para tales residuos.

Los RAEE contienen sustancias peligrosas dentro de sus componentes y constituyen riesgo para la salud humana y al medio ambiente si hablamos de metales pesados, cadmio, plomo, mercurio entre otros y que además, usan diferentes tipos de plásticos no degradables en el recorrido en los diferentes departamentos en el área de mantenimiento se encontraron aparatos colocados en el suelo en contacto directo con la tierra lo que se traduce en la contaminación de las aguas de subsuelo y al ser acumulativo de ríos, lagos, mares y áreas verdes.

Algunos de los más contaminantes son las tarjetas electrónicas, las lámparas fluorescentes, los ordenadores de escritorio y portátiles, los monitores, impresoras, cámaras de vídeo, televisores, equipos de audio y teléfonos móviles de todos estos los que más se encontraron fueron ordenadores de escritorio, seguidos de monitores e impresoras.

A nivel global, las consecuencias son graves y avanzan de forma acelerada entre otras cosas porque no se realiza el reciclaje de forma adecuada.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

b. CLASIFICACIÓN DE LOS APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

Identificados como oportunidad, los RAEE pueden clasificarse en cinco categorías de acuerdo a su adecuado proceso de recuperación y reciclaje (DIRECTIVA 2002/96/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, 2003) cómo se citó en (Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador , 2015)

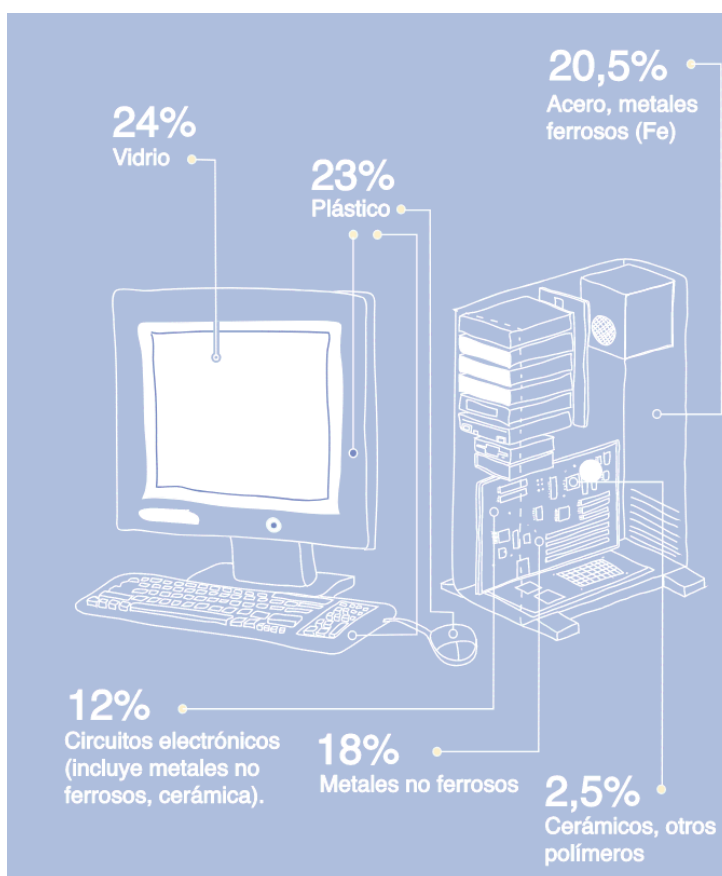
No	CATEGORÍA	Categorías de acuerdo a la Unión Europea*	Ejemplos
1	Aparatos que contienen refrigerantes	1	Refrigeradoras, aires acondicionados
2	Equipos informáticos y telecomunicaciones	3	CPU, Baterías, Celulares
3	aparatos con monitores y pantallas	3 y 4	Televisores y monitores
4	electrodomésticos grandes y medianos	2,4, 6,8, 9 y 10	Pequeños electrodomésticos como: radios, juguetes, planchas, aparatos de sonido, aparatos electrónicos de consumo, etc.
5	Equipos de Iluminación	5	Luminarias, Bombillos, etc.

c. Composición de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos

Las sustancias contenidas en los RAEE son muchas y varían de acuerdo a cada tipo de aparato. Los RAEE se componen principalmente de metales preciosos (como oro, plata, platino), de metales básicos (cobre, aluminio, níquel, Zinc, Hierro), de metales pesados (Mercurio, plomo, cadmio, arsénico, berilio) y otros materiales como plásticos y vidrio.

Debido a que los RAEE están compuestos por muchos materiales valiosos como el oro, la plata, el platino, el cobre, es viable trabajar en la recuperación de estos residuos y se hace necesario implementar medidas para disponer adecuadamente los compuestos que son potencialmente peligrosos. (Trujillo, S/A)

De los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que en todos los departamentos de la facultad más se encuentran son equipos informáticos.



MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

SUSTANCIAS PELIGROSAS Y SU LOCALIZACIÓN EN LOS APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Sustancia	Localización en los RAEE
Compuestos halogenados:	
Bifenilos policlorados (PCB)	Condensadores, transformadores e interruptores de potencia.
Tetrabromo bisfenol A (TBBA) Polibromobifenilos (PBB) Éteres de difenilo polibromado (PBDE)	Retardantes de llama para plásticos (componentes termoplásticos, aislamiento del cable). TBBA es actualmente el retardante de llama más ampliamente utilizado en las tarjetas de circuito impreso y en las carcasas.
Clorofluorocarbonos (CFC)	Unidad de refrigeración y espuma del aislamiento.
Policloruro de vinilo (PVC)	Aislamiento de cables.
Metales pesados y otros metales:	
Arsénico	Pequeñas cantidades en forma de arseniuro de galio en diodos emisores de luz (LED).
Bario	Captadores (getters) en tubos de rayos catódicos (TRC).
Berilio	Fuentes de potencia que contienen rectificadores controlados de silicio y lentes de rayos X.
Cadmio	Baterías recargables de NiCd, película fluorescente (pantallas

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

	de TRC), tintas de impresora y tóner y máquinas de fotocopias (tambor de impresión).
Cromo VI	Cintas de datos y discos flexibles.
Plomo	Pantallas de TRC, baterías y tarjetas de circuito impreso.
Litio	Baterías de litio.
Mercurio	Lámparas fluorescentes que proporcionan iluminación en LCD, en algunas pilas alcalinas y el mercurio como contacto en interruptores.
Níquel	Baterías recargables de NiCd o NiMH y cañón de electrones en los TRC.
Tierras raras (itrio, europio)	Capa fluorescente (pantalla de los TRC).
Selenio	Máquinas de fotocopias antiguas (fototambores).
Sulfuro de zinc	Interior de las pantallas de tubos de rayos catódicos, mezclado con metales de tierras raras.
Otros:	
Polvo de tóner	Cartuchos de tóner para impresoras láser y copadoras.
Sustancias radioactivas:	
Americio	Equipos médicos, detectores de fuego y elementos activos de detectores de humo.

ALTERNATIVA DE MANEJO INTERNO DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

a. PREVENCIÓN

¿se podrá hablar de prevención en la generación de desechos y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos? La respuesta es sí, esto está orientado a la disminución en el consumo o a extender la vida útil de los existentes.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Entre las actividades que se consideran están:

- Capacitar al personal usuario correspondiente por departamento sobre el uso, eficiente, optimo y adecuado de los aparatos eléctricos y electrónicos que están a disposición o en uso.
- Almacenar y segregar de forma específica los RAEE que se generen por departamento para posterior ser trasladados a almacén general, manteniendo medidas de seguridad previamente socializadas

b. MINIMIZACIÓN

Orientados adoptar medias desde la administración y la unidad de adquisición y compras que permitan disminuir la cantidad y peligrosidad de los RAEE basándose en criterios como: reducción en la fuente y reutilización o recuperación y desde el proceso de adquisición contemplar la contaminación desde esta fase introduciendo especificaciones contractuales que también deriven en la responsabilidad extendida al productor o proveedor adquiriendo productos de mayor durabilidad y eficiencia a nivel energético teniendo en cuenta su reutilización o aprovechamiento o en su defecto la sustitución de piezas para su funcionamiento.

Entre las medidas adoptables están:

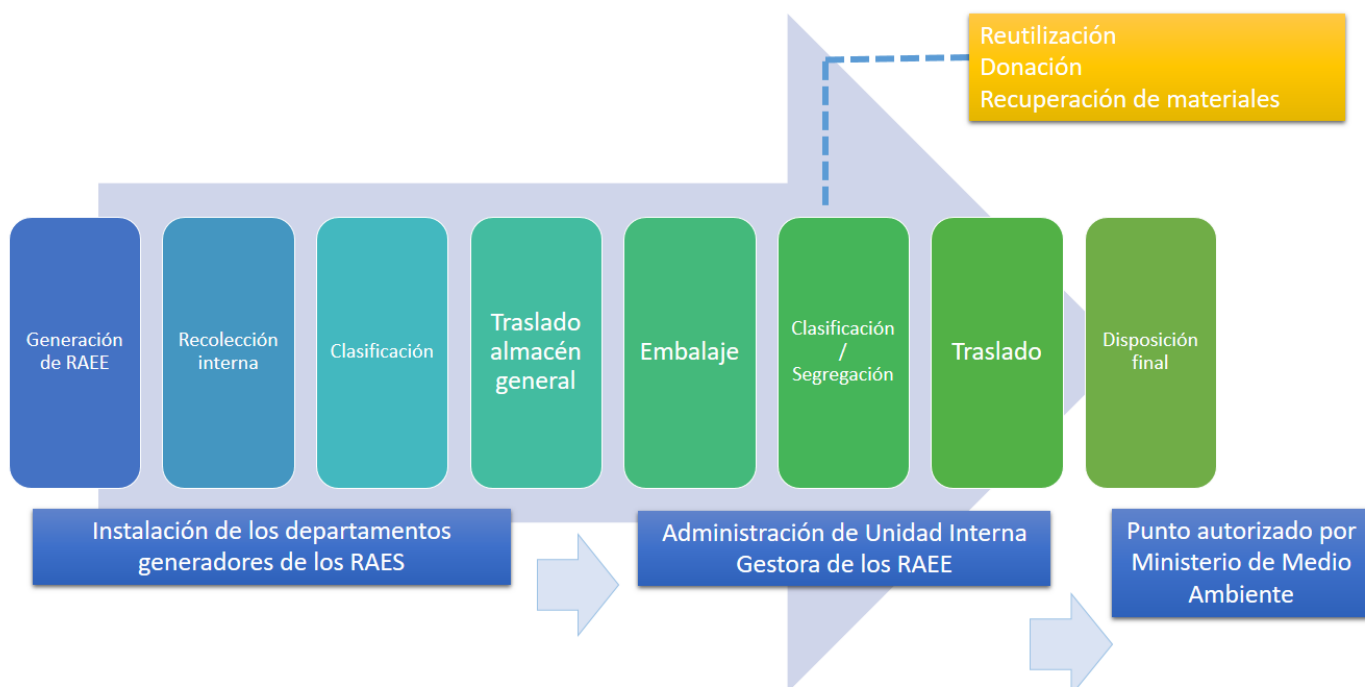
- Solicitar/adquirir bienes de mayor vida útil.
- Adquirir equipos y aparatos con garantías largas
- Adoptar métodos de mantenimiento preventivos en los diferentes departamentos.
- Implementar servicios digitalizados como comunicación interna y de atención a los procesos académicos a efectos de disminuir usos de tóner, impresoras, escáner.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- Considerar la donación de equipos que por sustitución/actualización o modernización se cambien en buen estado y en vida útil funcional.

MANEJO DE RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS RAEE

A continuación, se presenta un diagrama de las etapas de gestión de los residuos eléctricos o electrónicos.



1. RECOLECCIÓN INTERNA

En esta etapa los encargados de almacén recolectarán periódicamente los residuos generados en cada uno de los departamentos, trasladándolos al almacén llenando formato (ANEXO FORMATO) de trazabilidad que según la Guía técnica para la gestión integral de los RAEE en El Salvador este registro de la trazabilidad aplica para cada movimiento de los RAEE entre todas las etapas del sistema de gestión:

- Recolección

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- Acopio
- Transporte
- Desmontaje
- Disposición final

2. REQUISITOS TÉCNICOS PARA ALMACEN DE RAEE

- El área de almacén designada para la unidad de gestión de los RAEE tiene en cuenta los siguientes criterios:
- El lugar esta accesible para entrada y salida (Considerando carga y descarga, transporte)
- Se encuentra debidamente techado.
- Contiene contenedores para el almacenamiento/ segregación y clasificación debidamente rotulados colocados sobre bases (pallet o parihuelas de madera u otro material)
- La segregación/clasificación se realizará por categorías considerando su posterior entrega o traslado a punto de recuperación o disposición final.
- El control de inventario de almacén se llevará digitalizado a efectos de control interno y del control de activo fijo.
- Bajo ninguna circunstancia se autoriza desensamblar equipos o aparatos eléctricos o electrónicos en área de almacén.
- Se contará al ingreso del almacén con una báscula para pesar los RAEE recolectados.
- Se considerará un espacio sin contenedores, pero con suficientes pallet o parihuelas para RAEE de dimensiones grandes que no quepan en los

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

contenedores a efecto que no existan equipos o aparatos RAEE apilados o en contacto con el piso.

3. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Retomando los lineamientos de la guía técnica para gestión de residuos y aparatos eléctricos y electrónicos del ministerio de medio ambiente estrictamente se consideran:

- Extintores en cantidad y tipo, de acuerdo con la carga de fuego. La cantidad, tipo de extintor y localización de los mismos deberá obedecer a los artículos 117 al 124 sobre sistemas de prevención de incendios del Decreto 89.
- Botiquín de primeros auxilios rotulado y ubicado en un lugar protegido, en condiciones sanitarias y con revisión de medicamentos periódica.
- Equipo de protección personal de acuerdo con el riesgo detectado, para los trabajadores que participen en la manipulación y clasificación de residuos. La evaluación de riesgos del lugar de trabajo deberá documentar el tipo de equipo de protección personal a utilizar en cada actividad.

4. ALMACENAJE

- Todos los residuos estarán almacenados en los contenedores por categorías, en ningún espacio se dejará residuos sin rotulación ni clasificación.
- De encontrarse con aparatos o equipos RAEE de dimensiones considerables que no quepan en los contenedores establecidos en almacén siempre estarán colocados en el área de RAEE grandes sobre las parihuelas o pallet, nunca en contacto directo con el piso ni apilados.
- En cuanto al tiempo de almacenamiento de los RAEE se establece según tabla:

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

TIPO DE RAEE	TIEMPO MAXIMO DE ALMACENAMIENTO
Equipos informáticos: CPU, teclados, monitores, mouses.	1 año
Baterías UPS	6 meses
Tóner, fotocopiadoras, impresoras, teléfonos	3 meses
Equipos/parte de aires acondicionados	6 meses
Focos, luminarias ventiladores	6 meses
Otros: sin especificar	Se consultará con unidad gestora.

5. CLASIFICACIÓN

El personal de almacén debidamente capacitado y teniendo las medidas de protección personal necesaria para poder realizar la correspondientes separación y segregación para su consideración de aprovechamiento.

6. REUTILIZACIÓN

La Facultad Multidisciplinaria Oriental a través del apoyo de la unidad de informática realizara las gestiones pertinentes para evaluar equipos que puedan reutilizarse prologando su vida útil ya sea dentro de la misma facultad o se

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

considere su donación (actualmente no es permitido la realización de este tipo de acciones) según criterios de decanato y proyección social.

Considerando siempre el manejo en residuos que se generen por la reparación o cambio de piezas para efectos de reutilización.

7. TRANSPORTE

Al realizar el transporte desde cada uno de los departamentos como desde almacén general a lugar de recuperación o disposición final se tendrá en cuenta que es fundamental manipular los equipos y aparatos como objetos frágiles, resguardándolos de golpes, quebraduras o rupturas. Los residuos que requieren una manipulación más cuidadosa son los monitores, pantallas planas, condensadores, baterías y pilas, lámparas fluorescentes, cartuchos de tóner y tinta, tambores fotoconductores u otro tipo de tóner de impresoras.

Considerando que el transporte de los RAEE se realizara desde área de almacén RAEE hacia punto de recuperación o disposición final autorizado por el Ministerio de Medio Ambiente además del respectivo formulario de trazabilidad se llenara acta de salida detallando características, volumen total y tipos de residuos.

Toda salida de residuos RAEE será respaldada por la debida autorización de almacén y hoja de descargos correspondientes con visto bueno de la unidad de activo fijo de la facultad.

8. DISPOSICION FINAL

Será el Ministerio de medio ambiente el encargado de dictaminar el lugar y la disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados y gestionados desde la Facultad Multidisciplinaria Oriental, además que existen recicladora autorizadas por el Ministerio de Medio Ambiente para poder gestionar este tipo de residuos como pueden ser ECOSOLIDOS, AUTOCONSA las cuales tiene establecidas procedimientos aprobados para su disposición final, los cuales pueden ser desde enviarlos a otro país para su destrucción a hacer la disposición en celdas autorizadas en el relleno de Nejapa.

VI. ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Las diferentes estrategias de comunicación y sensibilización que se implementen en la facultad se dirigirán a toda la comunidad educativa, instando también a la unidad de posgrado para el fomento de la investigación y desarrollo en tema afines.

Se coordinará con la unidad de informática el envío de boletines o infografías sobre el tema.

Las campañas se orientarán a implementar acciones como academia siendo pioneras en el departamento de San Miguel en considerar el manejo y gestión de RAEE.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
Implementar campaña de sensibilización sobre los efectos nocivos al medio ambiente y la salud humana derivados de un manejo incorrecto de los RAEE	X			X			X			X		
capacitación sobre normativa nacional de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE.		X				X						
Elaboración y aprobación del Plan o actualización anual		X										
Elaboración de manuales de manejo para los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.		X	X									
Equipamiento y mobiliario de almacén general temporal de los RAEE y ubicación de contenedores en departamentos identificados con mayor generación de residuos RAEE		x				x						
Recolección y disposición final de los RAEE			x				x				x	

VIII. PRESUPUESTO

Para llevar a cabo la implementación del presente plan se tiene considerado las diferentes actividades y sus costos

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Actividad	Costo
Campañas de sensibilización	\$100
Construcción de bodega de almacenaje	\$5000
Campañas de recolección	\$100
Clasificación	\$0
Transporte	\$265
Costo por tonelada de disposición final en recicladora autorizada	\$60

Para la clasificación de los residuos se sugiere sean estudiantes de la Facultad que estén en proceso de realizar trabajo social, esta actividad puede servir con tal fin.

Para el financiamiento de este plan debe de disponerse de un presupuesto por parte de la universidad que brinde el espacio necesario y con las condiciones mínimas adecuadas para el almacenaje de los residuos, además de además de poder buscar el apoyo de la empresa privada que apoya temas medio ambientales.

IX. INDICADORES DE DESEMPEÑO

La medición del desempeño del presenta plan consistirá en poder tener un valor exacto de la cantidad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se están recolectando a partir de las diferentes actividades que se realicen

BIBLIOGRAFIA DE LA PROPUESTA DEL PLAN

Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador . (2017). *Guía técnica para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de El Salvador*. San Salvador: Unidad de comunicaciones, MARN.

(EMPA), S. F. (2016). *MINAMBIENTE, Política Nacional gestión integral de residuos de aparatos electricos y electronicos*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_2_1_3.html

(UIT), U. I. (junio de 2020). *Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)*. Obtenido de <https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/e-waste.aspx>

Avalos, C. E. (2008). *Diagnóstico de la situación actual de los residuos electronicos en El Salvador* . San Salvador : ACEPESA.

Braseli, G. (15 de marzo de 2019). *Grupo Braseli*. Obtenido de <https://www.grupobraceli.com/2019/03/15/en-cifras-el-problema-ambiental-de-la-basura-electronica/>

DIRECTIVA 2002/96/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO. (2003). *Sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*. Bruselas : Diario Oficial .

Dulce Kristal Becerra Paniagua, U. N.-U. (2 de diciembre de 2020). *RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE): IMPACTO SOCIAL, AMBIENTAL, GESTIÓN Y METODOLOGÍAS SOBRE SU MANEJO*. Obtenido de <http://enerlac.olade.org/index.php/ENERLAC/article/view/127/201>

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- Forti V., B. C.–2. (2020). *Observatorio Mundial de los Residuos Electrónicos – 2020: Cantidades, flujos y potencial de la economía circular.* . Bonn/Ginebra/Rotterdam: Universidad de las Naciones Unidas (UNU)/Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR) – coorganizadores del programa SCYCLE, Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y Asociación Internacional de .
- MARN. (2010). *Plan Nacional de recuperación 2010.* San Salvador.
- MARN. (2011). *Guía Técnica para la gestión integral de los residuos de aparatos electricos y electronicos en El Salvador.* San Salvador .
- MInisterio de Medio Ambiente de El Salvador . (2015). *Lineamientos técnicos para el adecuado manejo de los Residuos de.* San Salvador : Unidad de comunicaciones, MInisterio de Medio Ambiente de El Salvador .
- RELAC. (23 de Agosto de 2010). *Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe.* Obtenido de <http://www.residuoselectronicos.net>

BIBLIOGRAFIA DE LA INVESTIGACIÓN

- Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador . (2017). *Guía técnica para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de El Salvador*. San Salvador: Unidad de comunicaciones, MARN.
- (EMPA), S. F. (2016). *MINAMBIENTE, Política Nacional gestión integral de residuos de aparatos electricos y electronicos*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_2_1_3.html
- (UIT), U. I. (junio de 2020). *Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)*. Obtenido de <https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/e-waste.aspx>
- Avalos, C. E. (2008). *Diagnóstico de la situación actual de los residuos electronicos en El Salvador* . San Salvador : ACEPESA.
- Braseli, G. (15 de marzo de 2019). *Grupo Braseli*. Obtenido de <https://www.grupobraceli.com/2019/03/15/en-cifras-el-problema-ambiental-de-la-basura-electronica/>
- DIRECTIVA 2002/96/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO. (2003). *Sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*. Bruselas : Diario Oficial .
- Dulce Kristal Becerra Paniagua, U. N.-U. (2 de diciembre de 2020). *RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE): IMPACTO SOCIAL, AMBIENTAL, GESTIÓN Y METODOLOGÍAS SOBRE SU MANEJO*. Obtenido de <http://enerlac.olade.org/index.php/ENERLAC/article/view/127/201>

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- Forti V., B. C.–2. (2020). *Observatorio Mundial de los Residuos Electrónicos – 2020: Cantidades, flujos y potencial de la economía circular*. . Bonn/Ginebra/Rotterdam: Universidad de las Naciones Unidas (UNU)/Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR) – coorganizadores del programa SCYCLE, Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y Asociación Internacional de .
- Lundgren, K. (2012). *The global impact of e-waste: addressing the challenge* . Geneva, Suiza .
- MARN. (2010). *Plan Nacional de recuperación 2010*. San Salvador.
- MARN. (2011). *Guía Técnica para la gestión integral de los residuos de aparatos electricos y electronicos en El Salvador*. San Salvador .
- Mnisterio de Medio Ambiente de El Salvador . (2015). *Lineamientos técnicos para el adecuado manejo de los Residuos de*. San Salvador : Unidad de comunicaciones, Mnisterio de Medio Ambiente de El Salvador .
- Payueta, E. (Noviembre de 2017). *Futúro El mundo sostenible* . Obtenido de <http://www.futurosostenible.elmundo.es/mitigacion/residuos-electronicos-la-plaga-del-siglo-xxi>
- RELAC. (23 de Agosto de 2010). *Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe*. Obtenido de <http://www.residuoselectronicos.net>
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación* . Caracas: Panamericana .
- Sampieri, R. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mexico : McGraw-Hill. Cuarta edición.
- Trujillo, L. A. (S/A). *BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN EL MANEJO DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS* . Antioquia, Colombia: Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia CORANTIOQUIA.
- Universidad Autonoma de Ciudad Juarez, L. C. (2016). Los residuos electrónicos un problema mundial del siglo XXI. *Culcyt//Medio Ambiente*, 380.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Universidad de las Naciones Unidas, F. M. (2015). eWaste en América Latina. 5.

VÉLEZ Á., P. A. (diciembre de 2010). E-WASTE: LA BASURA DEL SIGLO XXI, ¿QUE HACER CON

ELLA? *Scientia Et Technica*, vol. XVII, 170. Obtenido de

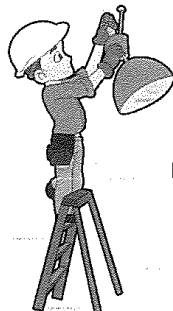
<https://www.redalyc.org/pdf/849/84920977032.pdf>

Vélez, P. A. (2010). E-WASTE: LA BASURA DEL SIGLO XXI, ¿QUE HACER CON ELLA? *Scientia et*

Technica, 171.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

2. formato para peritajes eléctricos e informáticos



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIDAD DE MANTENIMIENTO



REPORTE DE REVISION DE EQUIPOS ELECTRICOS

FECHA DE ENTREGA: _____

DEPARTAMENTO / SECCION / UNIDAD: _____

USUARIO: _____

N° DE INVENTARIO: _____

MARCA: _____ MODELO: _____

N° DE SERIE: _____ ESTADO: _____

EQUIPO QUE SE ENTREGA: _____

TRABAJO REALIZADO / DIAGNOSTICO:

OBSERVACIONES:

RECIBE MATERIAL: _____

FIRMA: _____

TECNICO RESPONSABLE DEL SERVICIO: _____

FIRMA: _____

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

3. (Continuación) Peritajes eléctricos e informáticos

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
 UNIDAD DE PLANIFICACION Y ASESORIA
 SISTEMAS INFORMATICOS



REPORTE DE REVISION DE EQUIPOS INFORMATICOS

FECHA DE ENTREGA: 07/11/2024

DEPARTAMENTO/SECCION/UNIDAD: Seccion de Psicologia.

USUARIO:

NO. DE INVENTARIO: 12040 - 3201 - 080 - 0066 -

MARCA: CANON MULTIFUNCTION PRINTER

MODELO: K10430

NO. DE SERIE: KKEX42154

ESTADO: DESCARTE

EQUIPO QUE SE ENTREGA:

TRABAJO REALIZADO/DIAGNOSTICO:

ITEM	DETALLE	MODELO	N° DE INVENTARIO	N° DE SERIE
1	IMPRESORA CANON MULTIF.	K10430	12040-3201-080-0066	KKEX42154

- El sistema de tinta continua se encuentra dañado -

[Handwritten signature]
 08/11/24

OBSERVACIONES:

Se recomienda notificar al encargado de activo fijo para realizar su debido proceso de descarte del inventario

Candá Liseth Sabmenor

RECIBE MATERIAL:

Fidel Herrera ; Carlos Trejo
 TECNICO RESPONSABLE DEL SERVICIO



[Handwritten signature]

FIRMA: *[Handwritten signature]*
 FIRMA: *[Handwritten signature]*

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

4. Acta de Clasificación para equipos de vida útil caducada.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE ORIENTE
ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

Ciudad universitaria, Facultad Multidisciplinaria de Oriente de la Universidad de El Salvador, a las trece horas del día doce de junio de dos mil veinte, reunidos con el Ingeniero Ludwin Alduvi Hernández Vásquez, Jefe de la Unidad de Sistemas Informáticos y el Licenciado Sebastian Balmore Montes Rivas, Encargado de Activo Fijo, ambos siendo empleados de esta facultad, se reúnen con el propósito de dictaminar el resultado de la verificación de equipos informáticos que se encuentran inservibles los cuales se realizara de manera física, y se consideran dichos bienes aptos para ser descargados del inventario de Activo Fijo de la facultad por inservibles, obsoletos, por deterioro de dichos bienes.

CODIGO DE INVENTARIO	DETALLE			VALOR DE ADQ.	MARCA	MODELO	SERIE	ESTADO	
12040	3202	080	0043	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX620	C72C2C1	INSERVIBLE
12040	3204	080	0008	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX620	65T4T81	INSERVIBLE
12040	3204	080	0019	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX620	H3T4T81	INSERVIBLE
12040	3204	080	0017	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX620	26T4T81	INSERVIBLE
12040	3204	080	0023	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX620	G5T4T81	INSERVIBLE
12040	320	080	0079	C.P.U	\$ 702.50	DELL	S/M	7VKKYH1	INSERVIBLE
12040	3204	080	0022	C.P.U	\$ 702.50	DELL	S/M	F5T4T81	INSERVIBLE
12040	3202	080	0094	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX620	73RKYH1	INSERVIBLE
12040	3204	080	0011	C.P.U	\$ 702.50	DELL	S/M	H50GK--	INSERVIBLE
12040	3201	080	0013	C.P.U	\$ 702.50	DELL	S/M	00045-138-721-150	INSERVIBLE
12040	3222	080	0001	C.P.U	\$ 702.50	DELL	S/M	S/S	INSERVIBLE
12040	3204	080	0002	C.P.U	\$ 702.50	DELL	S/M	S/S	INSERVIBLE
12040	3204	080	0001	C.P.U	\$ 702.50	DELL	S/M	J4T481	INSERVIBLE
12040	3204	080	000	C.P.U	\$ 702.50	DELL	S/M	G4T4T81	INSERVIBLE
12040	3204	080	0014	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX620	H6T4T81	INSERVIBLE
12040	3204	080	0027	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX620	75T4T81	INSERVIBLE
12040	3211	080	000	C.P.U	\$ 702.50	DELL	S/M	00045-680-261-711	INSERVIBLE
12040	3202	080	0043	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX620	C72C2C1	INSERVIBLE
12040	3202	080	0050	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX620	13845684241	INSERVIBLE
12050	3202	080	0051	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX 620	JBMC2C1	INSERVIBLE
12040	3202	080	0044	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX620	10980212688	INSERVIBLE
12040	3202	080	0045	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX620	6626648017	INSERVIBLE
12040	3202	080	0055	C.P.U	\$ 702.50	DELL	OPTIPLX GX620	2005101--	INSERVIBLE
12040	3202	080	0040	C.P.U	\$ 1,299.00	DELL	OPTIPLX	00045-506-721-760	INSERVIBLE
12040	3202	080	0041	C.P.U	\$ 1,299.00	DELL	OPTIPLX GX 620	BZ1F2C1	INSERVIBLE
12040	3202	080	0050	C.P.U	\$ 1,299.00	DELL	OPTIPLX GX620	GP2FV81	INSERVIBLE
12040	3201	080	0020	C.P.U	\$ 1,299.00	DELL	OPTIOBLEX	F9367	INSERVIBLE
12040	3201	080	0018	C.P.U	\$ 1,299.00	DELL	OPTIPLX GX620	18859547809	INSERVIBLE
12040	3201	080	0008	C.P.U	\$ 1,299.00	DELL	VOSTRO 220	00162-608-750-876	INSERVIBLE
12040	3209	080	0030	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B2-B7U7	INSERVIBLE
12040	3201	080	0027	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E177FPF	CN-0WH318-72872-69Q-2TVI	INSERVIBLE
12040	3202	080	0055	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E177FPF	CN-0WH318-72872-69Q-2D7I	INSERVIBLE
12040	3202	080	0041	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E177FPF	CN-0WH318-72872-69Q-2DAI	INSERVIBLE
12040	3209	080	0024	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B2-B7TM	INSERVIBLE
12040	3201	080	0015	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B2-B7U5	INSERVIBLE
12040	3204	080	0009	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B2-B7PE	INSERVIBLE
12040	3204	080	0011	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B2-B73J	INSERVIBLE
12040	3204	080	0018	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B2-B7PF	INSERVIBLE
12040	3204	080	0016	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B3-B99E	INSERVIBLE
12040	32022	080	0021	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B2-B7FK	INSERVIBLE
12040	3204	080	0022	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B2-B7U1	INSERVIBLE
12040	3202	080	0027	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B2-B7PL	INSERVIBLE
12040	3202	0080	0020	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B2-B7PP	INSERVIBLE
12040	3217	080	0031	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E177FPF	CN-0WH318-72872-69P-5GEI	INSERVIBLE
12040	3202	080	0044	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E177FPF	CN-0WH318-72872-69L-2TUI	INSERVIBLE
12040	0101	080	0003	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0C6068-47605-47F-8D06	INSERVIBLE
12040	3202	080	0040	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E197FPF	CN-0WH318-72872-69S-17LS	INSERVIBLE
12040	3202	080	0041	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B2-B7U4	INSERVIBLE
12040	3202	080	0045	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E176WFPC	CN-0WH318-72872-69Q-2ELH	INSERVIBLE
12040	3202	080	0042	MONITOR	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B2-B76V	INSERVIBLE
12040	3202	080	0046	MONITOR PASAN	ACCESORIO	DELL	E773S	MX-0N8176-47605-5B2-B7FD	INSERVIBLE
					\$ 23,951.80				

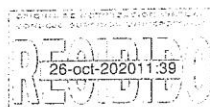
MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

5. Acuerdo de Consejo Superior Universitario (CSU) para desalojo de RAEE y equipos de inventario de activo fijo en general (Es decir no se gestiona de forma específica los RAEE)



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

SECRETARÍA GENERAL
secretaria.general@ues.edu.sv



Ciudad Universitaria, 01 de octubre de 2020

ESTIMADOS SEÑORES:

Para su conocimiento y efectos legales consiguientes, transcribo a Ustedes el Acuerdo No. 026-2019-2021 – 2a Parte (II – 1) del Consejo Superior Universitario, tomado en Sesión Ordinaria celebrada el día 01 de octubre de 2020, que literalmente dice:

"II – 1 -- LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL SOLICITA AUTORIZAR EL DESCARGO DE MOBILIARIO Y EQUIPO DEL INVENTARIO DE ACTIVO FIJO DE LA REFERIDA FACULTAD. LOS CUALES TENDRAN COMO DISPOSICION FINAL DE DESTINO. LA ENTREGA EN UN TOTAL DEL 100% A LA UNIDAD DE MEDIO AMBIENTE.

Conocido el Acuerdo de Decanato de la Facultad Multidisciplinaria Oriental No. 599 – 19 – 23 , de fecha 31 de agosto de 2020, el Consejo Superior Universitario con base en el Art. 22 literal b) de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador, por 24 votos a favor y 2 abstenciones, ACUERDA:

1. Autorizar el descargo de mobiliario y equipo del inventario de activo fijo de la Facultad Multidisciplinaria Oriental (equipo informático, equipo de laboratorio, mobiliario y equipo de oficinas), según detalle anexo, el cual consta de cincuenta y cuatro (54) folios certificados por la Secretaría General.
2. Autorizar como disposición final, que todos los bienes a descargar se entregaran en un total del 100% a la Unidad de Medio Ambiente.
3. Trasladar a la Comisión Administrativa la solicitud descrita en el numeral anterior, para análisis, emisión del Dictamen respectivo y conocimiento de este Organismo.

Atentamente,

"HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA"

ING. FRANCISCO ANTONIO ALÁRCON SANDOVAL
SECRETARIO GENERAL

/mrv

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

6. Constancia de entrega de equipos e insumos de descargo de inventario de la FMO a la Unidad Ambiental Central



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE ORIENTE
ENCARGADO DE ACTIVO FIJO**


ACTA DE RETIRO DE MATERIALES SOLIDOS EN DESUSO DE LAS INSTALACIONES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE ORIENTE CON LA COORDINACIÓN DE LA UNIDAD DE MEDIO AMBIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.


En la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Oriente; a las nueve horas con treinta minutos del día viernes veintisiete de noviembre de dos mil veinte, reunidos, abajo los firmantes, empleados de la Universidad de El Salvador y Representante de la Recicladora, con el objetivo de darle cumplimiento al acuerdo del Consejo Superior Universitario No.026-2019-2021 – 2da Parte (II-1), tomado en Sesión Ordinaria celebrada el día 01 de octubre de 2020, nos presentamos a proceder con el Retiro de materiales sólidos en desuso de las instalaciones de la Facultad Multidisciplinaria de Oriente con la Coordinación de la Unidad de Medio Ambiente de la Universidad de El Salvador, los cuales se detallan en el Anexo siguiente.

No habiendo más que hacer constar, damos por finalizada la presente Acta a las quince horas del día once de diciembre de 2020, en el lugar antes mencionado.


 Verifica:
 Tatiana Fortis Rivas
 Unidad Ambiental UES
 Fecha: 11/12/2020


 Felix Cortes Argueta Lic.
 Unidad Ambiental UES
 Fecha: 11/12/2020


 RECIBE:
 Carmen Elena Canales Mejía
 Recicladora ZARTEX
 Fecha: 11/12/2020


 Sebastian Balmore Montes Rivas
 Encargado de Activo Fijo - FMO-SE SIGUE!
 Fecha: 11/12/2020



MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

7. Constancia de entrega a recicladora aprobada.

UNIDAD AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
Conciencia y acción por el Medio Ambiente



DESALOJO DE MATERIALES EN DESUSO CON ACUERDO DE CSU – FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE ORIENTE.

ACTA 010/2020

En la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Oriente, a las nueve horas con treinta minutos de la mañana del día veintisiete de noviembre del año dos mil veinte, se dio cumplimiento a la circular número 0026-2019/2023, de la Vicerrectoría Administrativa, en la cual solicita que se proceda a la disposición final del material en desuso, resguardado en las instalaciones de la Facultad Multidisciplinaria de Oriente de la Universidad de El Salvador según acuerdo número 026-2019-2021 2da Parte (II-1) Y 035-2019-2021-(IV-2.2), de fecha uno de octubre de dos mil veinte, que remite listado de materiales en desuso y que ya han sido descargados de los bienes de la Institución.

Por lo cual, en cumplimiento al mencionado acuerdo y en coordinación con el encargado de activo fijo de dicha Facultad, Sebastián Balmore Montes Rivas; se procedió al desalojo de los mencionados materiales en desuso por Carmen Elena Canales Mejía y Julio Cesar Sermeño Chacón, representantes de la empresa ZARTEX S.A DE C.V. No habiendo nada más que hacer constar, se cierra la presente acta en la ciudad universitaria.

Para dar fe firmamos.


 Ing. Francisco Rivas Méndez
 Coordinador de la Unidad Ambiental.


 Sebastián Balmore Montes Rivas Jefe de
 Encargado de activo fijo
 Facultad Multidisciplinaria de Oriente


 Félix Cortez Argueta
 Delegada para ejecutar acuerdo de parte de la Unidad Ambiental


 Tatiana Vette Fortis Rivas
 Delegada para ejecutar acuerdo de parte de la Unidad Ambiental

8. Encuesta a jefes de departamento

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL**



**“PLAN DE MANEJO PARA RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS
Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA
ORIENTAL, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, AÑO 2021”**

Objetivo de la entrevista: ampliar la información sobre aparatos eléctricos y electrónicos en la facultad multidisciplinaria oriental de la Universidad de El Salvador con el fin de determinar el método de aprovechamiento más eficiente y apropiado para esta facultad y diseñar un modelo sistémico para su manejo.

Consentimiento informado: Yo

_____ fui debidamente informado (a)
del objetivo de esta encuesta y el uso académico que se le dará a la información
que suministre. Firma: _____

Fecha:
Nombre:
Cargo dentro de la facultad:
Tiempo de laborar en la facultad:

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

- 1- ¿conoce cuáles son los aparatos eléctricos y electrónicos RAEE?
SI ____ NO _____

- 2- ¿Conoce cuál es el proceso y destino final para los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la facultad actualmente? Si lo conoce lo describe brevemente.
- 3- ¿Cuál es la cantidad de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos que se generan actualmente en el departamento donde usted labora?

- 4- En su trayectoria laboral dentro de la Universidad conoce o ha hecho parte de proyectos para aprovechar estos residuos?

- 5- ¿Conoce de planes futuros dentro de la facultad para reducir y aprovechar estos residuos?
SI ____ NO ____
¿Cuáles?

- 6- ¿Cuáles proyectos conoce?

- 7- ¿Considera usted importante mejorar la gestión de estos residuos? ¿Por qué?

- 8- ¿El aprovechamiento de estos residuos que beneficios considera que pueden generar en la Facultad Multidisciplinaria Oriental?

9. Encuesta a encargado de activo fijo

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL**



**“PLAN DE MANEJO PARA RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS
Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA
ORIENTAL, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, AÑO 2021”**

Objetivo de la entrevista: ampliar la información sobre aparatos eléctricos y electrónicos en la facultad multidisciplinaria oriental de la Universidad de El Salvador con el fin de determinar el método de aprovechamiento más eficiente y apropiado para esta facultad y diseñar un modelo sistémico para su manejo.

Consentimiento informado: Yo

_____ fui debidamente informado (a)
del objetivo de esta encuesta y el uso académico que se le dará a la información
que suministré. Firma: _____

Fecha:
Nombre:
Cargo dentro de la facultad:
Tiempo de laborar en la facultad:

SIGLAS:

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

RAEE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

FMO: Facultad Multidisciplinaria Oriental

1. Cuál es su función dentro de la FMO
 2. ¿Tiene conocimiento acerca de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE?
 3. ¿Sabe sobre la contaminación al medio ambiente causada por los RAEE?
-
1. ¿Qué acciones se toman desde activo fijo en la gestión (clasificación, almacenaje y disposición final de los RAEE?
 2. ¿Existe algún Plan en activo fijo para poder gestionar/ retirar de las instalaciones los RAEE?
-
- 5.1 ¿Cuál es el tiempo de descargo de los equipos que ya no tienen vida útil?
 - a. ¿Cuál es el procedimiento para realizar descargos de RAEE?
 - b. ¿Qué formatos deben completarse para descargo y registro?
-
3. ¿Considera que se pudiera implementar alguna estrategia para corregir acumulación de equipos en desuso?
 4. ¿Alguna vez se han retirado de las instalaciones de la FMO RAEE? Si es así en qué fecha se realizó y cuál fue la disposición final que se les dio.

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

7.1 ¿se cuenta con alguna política interna de aprovechamiento o donación de equipos eléctricos y electrónicos?

5. Tiene conocimiento de algún plan de manejo de RAEE dentro de la FMO
6. En general qué opinión tiene acerca de los RAEE y el manejo actual que se les da dentro de la FMO, considera que es el adecuado o
7. que sugiere que se puede implementar para contribuir a reducir la contaminación ambiental por este tipo de residuos?

Muchas gracias por su colaboración

10. Encuesta a representante de la Unidad Ambiental de la FMO

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL**



**“PLAN DE MANEJO PARA RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS
Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA
ORIENTAL, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, AÑO 2021”**

Objetivo de la entrevista: ampliar la información sobre aparatos eléctricos y electrónicos en la facultad multidisciplinaria oriental de la Universidad de El Salvador con el fin de determinar el método de aprovechamiento más eficiente y apropiado para esta facultad y diseñar un modelo sistémico para su manejo.

Consentimiento informado: Yo

_____ fui debidamente informado (a)
del objetivo de esta encuesta y el uso académico que se le dará a la información
que suministré. Firma: _____

Fecha:
Nombre:
Cargo dentro de la facultad:
Tiempo de laborar en la facultad:

SIGLAS:

MANEJO DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

RAEE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

FMO: Facultad Multidisciplinaria Oriental

MINEDUCYT: Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología

1. Cuál es su función dentro de la Unidad Ambiental de la FMO
2. ¿Qué políticas de MINEDUCYT y que políticas medio ambientales se aplican a la FMO?
3. ¿Qué tipo de actividades se desarrollan en la Unidad Ambiental en pro del Medio Ambiente?
4. Se tiene algún plan o procedimiento para la disposición final de los RAEE dentro de la FMO
5. ¿Qué se hace desde la Unidad Ambiental en el tema de gestión (¿clasificación, almacenaje y disposición final de los RAEE?)
6. ¿Qué acciones se tienen como Unidad Ambiental para involucrar a todo el personal de la FMO, en la concientización sobre los RAEE?
7. Se ha desarrollado alguna campaña en el tema de los RAEE
8. ¿A corto o mediano plazo se tiene programados algunas actividades para los RAEE?
9. Sabe de la cantidad de RAEE que se tiene actualmente en la FMO
10. Actualmente tiene conocimiento de cuál es la disposición final que se les está dando a los RAEE dentro de la FMO
11. ¿En general qué opinión tiene acerca de los RAEE y el manejo actual que se les da dentro de la FMO?
12. Que sugiere que se puede implementar para contribuir a reducir la contaminación ambiental por este tipo de residuos.

Muchas gracias por su colaboración.