

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



TESIS

**“GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y
ELECTRÓNICOS RAEE EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE
LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, 2023”**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

Bach. GRACE LUCIA RAMIREZ COTRADO

Bach. MARCO ANTONIO MONTOYA OBREGÓN

TACNA – PERÚ

2023

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

TESIS

**“GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y
ELECTRÓNICOS RAEE EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE
LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, 2023”**

Tesis sustentada y aprobada el 02 de noviembre de 2023; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : Dr. NORIBAL JORGE ZEGARRA ALVARADO

SECRETARIO : Dr. GERMAN MAMANI AGUILAR

VOCAL : Dr. RICHARD SABINO LAZO RAMOS

ASESOR : MSc. MARISOL MENDOZA AQUINO

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Grace Ramírez Cotrado y Marco Montoya Obregón, egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificados con DNI 74355665 y 71812950 respectivamente, así como Marisol Mendoza Aquino con DNI 29423898; declaramos en calidad de autores y asesor que:

1. Somos los autores de la tesis titulado: *Gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, 2023*, la cual presentamos para optar el *Título Profesional de Ingeniero Ambiental*.
2. La tesis es completamente original y no ha sido objeto de plagio, total ni parcialmente, habiéndose respetado rigurosamente las normas de citación y referencias para todas las fuentes consultadas.
3. Los datos presentados en los resultados son auténticos y no han sido objeto de manipulación, duplicación ni copia.

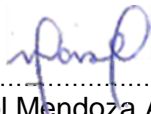
En virtud de lo expuesto, asumimos frente a *La Universidad* toda responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la *tesis de investigación*, así como por los derechos asociados a la obra.

En consecuencia, nos comprometemos ante a *La Universidad* y terceros a asumir cualquier perjuicio que pueda surgir como resultado del incumplimiento de lo aquí declarado, o que pudiera ser atribuido al contenido de la tesis, incluyendo cualquier obligación económica que debiera ser satisfecha a favor de terceros debido a acciones legales, reclamos o disputas resultantes del incumplimiento de esta declaración.

En caso de descubrirse fraude, piratería, plagio, falsificación o la existencia de una publicación previa de la obra, aceptamos todas las consecuencias y sanciones que puedan derivarse de nuestras acciones, acatando plenamente la normatividad vigente.

Tacna, 2 de noviembre de 2023


.....
Grace Lucia Ramirez Cotrado
DNI: 74355665


.....
Marisol Mendoza Aquino
DNI: 29423898


.....
Marco Antonio Montoya Obregón
DNI: 71812950

DEDICATORIA

A Dios porque sus planes si fueron perfectos, a mi querida mamá Graciela Gómez, mamá Chelita de cariño, sus enseñanzas y ejemplo marcaron mi vida, el inmenso amor y oraciones de abuela siempre nos acompaña; agradecida con Dios por darme a esta gran mujer.

A mi amada mamá Melany Cotrado que siempre quiso lo mejor para nosotros, cada esfuerzo, sacrificio, lágrimas y felicidad lo valieron. Como ella diría “la vida es un sinfín de aprendizajes, siempre estamos en constante cambio; no debemos estar preocupados por el porvenir que cada día es único y debemos disfrutarlo”. Gracias por no permitir que me diera por vencida por saber entenderme y no juzgarme; mi pequeña yo hoy por hoy está orgullosa de todo lo que hemos logrado y los nuevos retos que llegarán. Gracias por ser mi luz, mi gran ejemplo y mi motivación; este logro es tanto tuyo como mío, solo queda decir muchas gracias mamá.

Grace Lucia Ramírez Cotrado

DEDICATORIA

"Dedico este trabajo a todos aquellos que han sido mi inspiración y apoyo a lo largo de esta travesía académica. A mis padres, quienes siempre han creído en mí y me han brindado su amor incondicional. Su constante apoyo y sacrificio han sido fundamentales para mi éxito y esta tesis es un reflejo de su dedicación. A mis profesores, por su sabiduría, paciencia y guía. Gracias por transmitirme conocimientos, desafiarme constantemente y ayudarme a alcanzar mis metas académicas. A mis amigos, por su compañía inquebrantable y por ser mi sostén emocional en momentos de desafío. Sus palabras de aliento y su ánimo han sido un gran impulso para seguir adelante.

Finalmente, quiero expresar mi gratitud a todos aquellos que, de una forma u otra, han contribuido a mi formación académica. Esta tesis es el resultado de muchos esfuerzos combinados y no sería posible sin su apoyo. ¡Este logro es para ustedes! Gracias infinitas."

Marco Antonio Montoya Obregón

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradecer a Dios y a las personas que marcaron cada etapa de mi vida entre ellas a mi querida mamá Melany por cada palabra de aliento y su entera dedicación para sus wawas; a mamá Chelita por cada oración elevada y las muchas enseñanzas; a papá Puno por las herramientas brindadas; a mis queridas tías Miluska y Katy por su inmenso apoyo y cuidado; al igual que a mi tíos Jonathan y Luz por los buenos momentos en la selva; a mis amados hermanos César y Themys porque a pesar de todo siempre serán mi más grande motivación; y a mis amigos cercanos gracias totales.

También agradecer a cada docente que marco mi camino y siempre nos brindaban palabras de aliento y consejos; también al Sr. Ángel Juli por brindarnos su tiempo.

Grace Lucia Ramirez Cotrado

AGRADECIMIENTO

"En este momento de culminación de mi proyecto de tesis, quiero expresar mi gratitud a todas las personas que han sido parte fundamental en este camino de investigación y aprendizaje. Mis más sinceros agradecimientos a todos los profesores y profesoras que, con sus enseñanzas, han contribuido a mi formación académica. Sus lecciones y sabiduría han sido un pilar fundamental en el desarrollo de esta tesis.

Agradezco de manera especial a mis padres, familiares y amigos cercanos, quienes siempre me han brindado su apoyo emocional y motivación. Sus palabras alentadoras y su confianza en mí han sido el combustible que me ha impulsado a superar desafíos y a persistir en esta investigación. No puedo dejar de mencionar a mis compañeros y compañeras de estudios, quienes han compartido conmigo risas, intercambio de ideas y desafíos. Gracias por su colaboración, compañerismo y por enriquecer mi experiencia académica. Extendiendo mi agradecimiento, debo reconocer a todas las instituciones, expertos y fuentes de información que han facilitado el acceso a los recursos necesarios para llevar a cabo este trabajo de investigación. Sus aportes han sido invaluable. A todos ustedes, gracias por su constante apoyo, aliento y confianza. Este logro no habría sido posible sin cada uno de ustedes. Sus palabras de aliento y su respaldo han sido la fuerza impulsora detrás de mi éxito académico.

¡Este logro es tanto de ustedes como mío! Mi más profundo agradecimiento a todos.

Marco Antonio Montoya Obregón

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS.....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Descripción del problema	2
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.3. Justificación e importancia.....	3
1.3.1. Justificación	3
1.3.2. Importancia social	4
1.3.3. Importancia ambiental.....	4
1.3.4. Importancia económica.....	4
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. Hipótesis.....	5
1.5.1. Hipótesis general	5
1.5.2. Hipótesis específicas	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes de la investigación.....	6
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	6
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	8
2.1.3. Antecedentes locales	10
2.2. Bases teóricas	12
2.2.1. Marco legal.....	12
2.2.2. Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE).....	12

2.2.3. Ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE)	12
2.2.4. Categorías y subcategorías de los aparatos eléctricos y electrónicos	13
2.2.5. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)	16
2.2.6. Categorías de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	16
2.2.7. Manejo adecuado de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.....	17
2.2.8. Etapas de manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.....	18
2.2.9. Sustancias peligrosas y su localización en los RAEE	21
2.2.10. Obligaciones de los generadores de RAEE	22
2.2.11. Autoridades en la gestión de los RAEE	22
2.2.12. Pasos para desarrollar un plan de gestión y manejo de los RAEE	24
2.2.13. Objetivo de Desarrollo Sostenible relacionado con los RAEE.....	25
2.3. Definición de términos	26
2.3.1. Almacenamiento de RAEE	26
2.3.2. Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE).....	26
2.3.3. Aprovechamiento de RAEE	26
2.3.4. Ciclo de las etapas de los AEE.....	26
2.3.5. Disposición final de los RAEE	26
2.3.6. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	27
2.3.7. Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)	27
2.3.8. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)	27
2.3.9. Valorización.....	27
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	28
3.1. Diseño de la investigación.....	28
3.2. Acciones y actividades	28
3.3. Materiales y/o instrumentos.....	28
3.4. Población y/o muestra de estudio.....	29
3.5. Operacionalización de variables.....	29
3.6. Procesamiento y análisis de datos	30
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	2
4.1. Diagnóstico de la situación actual de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos aplicado en la FAING	2
4.1.1. Caracterización física de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) de la Facultad de Ingeniería	3
4.1.2. Caracterización física de próximos residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) de la Facultad de Ingeniería	7
4.1.3. Caracterización física de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) de la Facultad de Ingeniería	13

4.1.4. Manejo de RAEE en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna	20
4.2. Identificación de los procesos operacionales de la Facultad de Ingeniería de la UPT para los bienes calificados como RAEE	24
4.3. Elaboración de procedimientos de gestión y manejo adecuado de los RAEE según normativa legal en la Facultad de Ingeniería	25
4.4. Propuesta del Plan de gestión y manejo de los RAEE en la FAING de la UPT	28
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	44
CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías referentes al tratamiento de RAEE	17
Tabla 2. Operacionalización de variables de investigación.....	29
Tabla 3. Cantidad total de AEE de la FAING	3
Tabla 4. Categorías y subcategorías de AEE	5
Tabla 5. Cantidad total por categoría y subcategoría de AEE - FAING.....	6
Tabla 6. Cantidad total de próximos RAEE de la FAING	7
Tabla 7. Categorías y subcategorías de próximos RAEE	9
Tabla 8. Cantidad total por categoría y subcategoría de próximos RAEE - FAING.....	10
Tabla 9. Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería Agroindustrial.....	11
Tabla 10. Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería Ambiental.....	12
Tabla 11. Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería Civil.....	12
Tabla 12. Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería Electrónica.....	12
Tabla 13. Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería Industrial	13
Tabla 14. Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería de Sistemas.....	13
Tabla 15. Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE del Decanato de la FAING	13
Tabla 16. Cantidad total de RAEE de la FAING	14
Tabla 17. Categorías y subcategorías de RAEE	15
Tabla 18. Cantidad total por categoría y subcategoría de RAEE - FAING.....	16
Tabla 19. Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería Agroindustrial.....	18
Tabla 20. Estado de conservación, estado y condición de RAEE de Ingeniería Ambiental	18
Tabla 21. Estado de conservación, estado y condición de RAEE de Ingeniería Civil..	19
Tabla 22. Estado de conservación, estado y condición de RAEE de Ingeniería Electrónica.....	19
Tabla 23. Estado de conservación, estado y condición de RAEE de Ingeniería Industrial	19

Tabla 24. Estado de conservación, estado y condición de RAEE de Ingeniería de Sistemas.....	20
Tabla 25. Estado de conservación, estado y condición de RAEE del Decanato de la FAING.....	20
Tabla 26. Datos generales	29
Tabla 27. Tipo y ubicación de AEE de Ingeniería Agroindustrial.....	59
Tabla 28. Tipo y ubicación de AEE de Ingeniería Ambiental	61
Tabla 29. Tipo y ubicación de AEE de Ingeniería Civil	62
Tabla 30. Tipo y ubicación de AEE de Ingeniería Electrónica.....	64
Tabla 31. Tipo y ubicación de AEE de Ingeniería Industrial.....	66
Tabla 32. Tipo y ubicación de AEE de Ingeniería de Sistemas.....	67
Tabla 33. Tipo y ubicación de AEE del Decanato de la FAING	68
Tabla 34. Tipo y ubicación de próximos RAEE de Ingeniería Agroindustrial.....	70
Tabla 35. Tipo y ubicación de próximos RAEE de Ingeniería Ambiental.....	70
Tabla 36. Tipo y ubicación de próximos RAEE de Ingeniería Civil.....	70
Tabla 37. Tipo y ubicación de próximos RAEE de Ingeniería electrónica	71
Tabla 38. Tipo y ubicación de próximos RAEE de Ingeniería Industrial	72
Tabla 39. Tipo y ubicación de próximos RAEE de Ingeniería de Sistemas.....	72
Tabla 40. Tipo y ubicación de próximos RAEE del Decanato de la FAING.....	73
Tabla 41. Tipo y ubicación de RAEE de Ingeniería Agroindustrial.....	74
Tabla 42. Tipo y ubicación de RAEE de Ingeniería Ambiental.....	74
Tabla 43. Tipo y ubicación de RAEE de Ingeniería Civil.....	74
Tabla 44. Tipo y ubicación de RAEE de Ingeniería Electrónica	75
Tabla 45. Tipo y ubicación de RAEE de Ingeniería Industrial	75
Tabla 46. Tipo y ubicación de RAEE de Ingeniería de Sistemas	76
Tabla 47. Tipo y ubicación de RAEE del Decanato de la FAING.....	76
Tabla 48. Cantidad total de RAEE por tipo de residuos.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de las etapas de los RAEE	13
Figura 2. Ciclo de las etapas de los RAEE	13
Figura 3. Categorías y subcategorías de AEE	14
Figura 4. Categorías de los AEE	16
Figura 5. Diagrama de flujo de las etapas de manejo de los RAEE	20
Figura 6. Sustancias peligrosas en los RAEE.....	21
Figura 7. Compuestos halogenados en los RAEE.....	22
Figura 8. Cuerpo de tabla.....	29
Figura 9. Facultad de Ingeniería de la UPT	2
Figura 10. Cantidad total de AEE de la FAING.....	3
Figura 11. Cantidad total de AEE por categoría y subcategoría - FAING	6
Figura 12. Cantidad total de próximos RAEE de la FAING	8
Figura 13. Cantidad total de próximos RAEE por categoría y subcategoría - FAING..	10
Figura 14. Cantidad total de RAEE por tipo de residuo de la FAING	14
Figura 15. Cantidad total de RAEE por categoría y subcategoría - FAING	17
Figura 16. Área de Almacenamiento de RAEE.....	21
Figura 17. Área de Almacenamiento de RAEE.....	22
Figura 18. Flujograma del manejo de RAEE en la FAING	23
Figura 19. Flujograma de los procesos operacionales de la FAING	24
Figura 20. Diagrama del proceso para dar de baja a equipos	26
Figura 21. Ejemplo de formato para dar de baja a equipos	27
Figura 22. Propuesta del Plan de gestión y manejo de los RAEE en la FAING de la UPT	28
Figura 23. Ubicación de la UPT.....	30
Figura 24. Equipo de transporte	32
Figura 25. Contenedores de metal apilables	33
Figura 26. Contenedores de plástico destinado para RAEE	33
Figura 27. Rombo NFPA 704	34
Figura 28. Modelo Rotulo para RAEE.....	34
Figura 29. Niveles de responsabilidad sobre el manejo de RAEE en la FAING de la UPT	35
Figura 30. Estrategias para el manejo de RAEE	36
Figura 31. Flujograma de baja de bienes calificados como RAEE en la FAING - UPT	40

Figura 32. Flujograma del manejo de los bienes calificados como RAEE en la FAING – UPT	41
Figura 33. EPP – Recolección selectiva y transporte	42
Figura 34. EPP de recolección selectiva	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia	83
Anexo 2. Solicitud para el acceso a la información.....	85
Anexo 3. Formato de relación de bienes calificados como RAEE.....	86
Anexo 4. Fotografías de toma de información	87

RESUMEN

La finalidad de la presente investigación es proponer un plan de gestión y manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna bajo los lineamientos de la normativa del DS N° 009-2019-MINAM. Para alcanzar los objetivos se determinó la línea base para la gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos aplicado en la Facultad de Ingeniería, actualmente existen 64 bienes considerados como RAEE. Se elaboró los procedimientos de gestión y manejo adecuado de los RAEE según la normativa DS N° 009-2019-MINAM se ubican en estas categorías, Categoría 1 Grandes electrodomésticos representando un 14,07 %, Categoría 2 Pequeños electrodomésticos representando un 10,93 %, Categoría 3 Equipos de informática y telecomunicaciones representando un 37,50 %, Categoría 4 Aparatos electrónicos de consumo representando un 4,69 %, Categoría 6 Herramientas eléctricas y electrónicas representando un 29,69 % y Categoría 9 Instrumentos de vigilancia y control representando un 3,12 %. Y por último se desarrolló una propuesta de gestión y manejo adecuado de los RAEE siguiendo los lineamientos que indica la normativa vigente DS N° 009-2019-MINAM – Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos; como estrategias para el manejo de RAEE se seguirán diferentes etapas como la recolección interna, clasificación, almacenamiento, recolección selectiva y transporte. También considerando las medidas de seguridad, estrategias de difusión y sensibilización; al igual que monitoreo y evaluación.

Palabras clave: facultad de ingeniería; propuesta de plan de gestión y manejo; residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

ABSTRACT

The purpose of this research is to propose a management plan and management of waste electrical and electronic equipment WEEE in the Faculty of Engineering of the Universidad Privada de Tacna under the guidelines of the regulations of the DS No. 009-2019-MINAM. To achieve the objectives, the baseline for the management of Waste Electrical and Electronic Equipment WEEE applied in the Faculty of Engineering was determined, currently there are 64 goods considered as WEEE. The procedures for management and proper handling of WEEE according to the regulation DS N° 009-2019-MINAM were developed, they are located in these categories, Category 1 Large household appliances representing 14,07 %, Category 2 Small household appliances representing 10,93 %, Category 3 Computer and telecommunications equipment representing 37,50 %, Category 4 Consumer electronic devices representing 4,69 %, Category 6 Electrical and electronic tools representing 29,69 % and Category 9 Monitoring and control instruments representing 3,12 %. And finally, a proposal for management and proper handling of WEEE was developed following the guidelines indicated in the current regulation DS N° 009-2019-MINAM - Special Regime for Management and Handling of Waste Electrical and Electronic Equipment; as strategies for the management of WEEE different stages will be followed such as internal collection, classification, storage, selective collection and transportation. Also considering safety measures, dissemination and awareness strategies, as well as monitoring and evaluation.

Keywords: faculty of engineering; management and handling plan proposal; waste electrical and electronic equipment.

INTRODUCCIÓN

La gestión y manejo de los RAEE en el entorno universitario es una preocupación creciente en la actualidad. A medida que la tecnología avanza a un ritmo vertiginoso, las instituciones educativas se encuentran frente a una creciente acumulación de equipos electrónicos desechados, desde computadoras y dispositivos móviles hasta impresoras y otros dispositivos. Estos RAEE plantean desafíos significativos en términos de impacto ambiental, salud pública y recursos desperdiciados si no se gestionan adecuadamente.

En una universidad son temas de suma importancia que deben abordarse con diligencia y cumpliendo con las regulaciones establecidas. En este contexto, la normativa DS N° 009-2019-MINAM desempeña un papel crucial al establecer pautas y directrices específicas para la gestión sostenible de los RAEE en el país.

En este contexto, las universidades desempeñan un papel esencial al asumir la responsabilidad de adoptar prácticas de gestión sostenible de los RAEE, no solo como parte de su compromiso con la sostenibilidad ambiental, sino también como una oportunidad para educar y movilizar a su comunidad académica hacia un futuro más consciente y responsable tecnológicamente.

Frente a estas premisas se definen como fundamental que cualquier institución de educación debe tener la gestión adecuada de sus residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, en este estudio llevado a cabo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna se plantea un Plan de gestión y manejo de RAEE con el fin de cumplir con la normativa vigente con respecto a las entidades generadoras de RAEE y su responsabilidad en cuanto a la manipulación, almacenamiento y disposición final de los antes mencionados. Para ello se llevó a cabo un sondeo en el área de patrimonio de la Facultad de Ingeniería con la cual se pudo conocer el universo que comprende los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) y los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) existentes, ya con estos datos se procedió a consolidar una propuesta de plan de manejo que promete cumplir con los lineamientos exigidos por la Ley.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

La rápida expansión en la industria de tecnología de la información ha generado un desafío nuevo tanto para la sociedad como para el medio ambiente: la gestión y regulación de la creciente cantidad de dispositivos y piezas eléctricas y electrónicas en desuso. Este problema es especialmente relevante en lo que respecta a los productos provenientes de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En los últimos años, ha habido un aumento en la comercialización de AEE en Perú (Ministerio del Ambiente, 2021).

En 2021, la cantidad de desechos electrónicos o basura tecnológica generada en Perú alcanzó más de 217 mil toneladas métricas. Durante ese período, Perú se destacó como uno de los principales países en América Latina y el Caribe en términos de generación de residuos electrónicos (Statista, 2023).

Aunque en Perú existen regulaciones sobre la gestión de residuos, no siempre se observa su aplicación en nuestra situación actual. En el ámbito del comercio informal de dispositivos electrónicos, las empresas suelen incumplir las obligaciones establecidas por el reglamento o carecen de un plan estratégico para el manejo de los residuos electrónicos y aparatos obsoletos. La falta de cumplimiento en esta área puede atribuirse en parte a razones económicas, ya que los altos costos asociados con los procedimientos complejos y el transporte dificultan su implementación. Como resultado, los RAEE terminan en vertederos locales y, en muchos casos, se mezclan con otros tipos de residuos que tienen características diferentes, lo que aumenta su peligrosidad (Taboada, 2021).

El aumento gradual de los AEE en todo el mundo ha dado lugar a un incremento progresivo, y como consecuencia de ello, la creciente generación de RAEE también va paralelo a ello, cuyo manejo se convirtió en uno de los principales desafíos que la humanidad tiene que abordar en la actualidad (Palomino, 2018).

Las universidades como entidades generadoras de RAEE deben cumplir con un adecuado manejo de estos residuos, en la FAING de la UPT encontramos algunos puntos críticos en cuanto al manejo de RAEE, como punto de partida, no se cuenta con un plan establecido de manejo de RAEE, esto desencadena otros factores como son qué no se tiene un seguimiento en cuanto a la disposición final, no existe algún tipo de convenio con empresas operadoras de residuos sólidos especializadas en AEE, en

cuanto a la capacidad de la zona de almacén debería ser preferiblemente de mayor capacidad.

1.2. Formulación del problema

Se lleva a cabo la formulación del problema según las necesidades de esta, de modo que las interrogantes contribuyan a la identificación de los problemas y/o alternativas de solución potenciales.

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son las características de la gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuál es la línea base de la situación actual de la gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de la Facultad de Ingeniería?
- b. ¿Cuáles son los procedimientos de la gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos trae consigo una inadecuada disposición final en la Facultad de Ingeniería?
- c. ¿Cuáles son los pasos necesarios para desarrollar de manera efectiva la propuesta de gestión y manejo adecuado de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Facultad de Ingeniería?

1.3. Justificación e importancia

1.3.1. Justificación

La presente investigación se realizará para diagnosticar la situación de los Residuos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, para lo cual se realizará un estudio documental en base a reportes de la Oficina de Control patrimonial – Oficina Administración a fin de identificar la cantidad de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), que se ha generado en los últimos años.

Así, el presente estudio permitirá la recolección de información y la obtención de resultados que evalúan la situación actual y genera datos concretos y actualizados con

los que no se contaba anteriormente, además de permitir que la UPT, tenga una herramienta adecuada para la gestión y manejo adecuado de los RAEE en la FAING.

1.3.2. Importancia social

La investigación ayudara a los encargados del Área de Patrimonio de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, otorgándoles conocimientos en cuanto a una debida manipulación y reciclaje de sus RAEE para así evitar la exposición a peligros y riesgos que implica el inadecuado tratamiento de estos AEE. De tal modo la FAING contara con un Plan de gestión y manejo adecuado de los RAEE.

1.3.3. Importancia ambiental

Un manejo y gestión adecuado de los RAEE contribuye al cuidado y preservación del medio ambiente; además promueve el reciclaje y el uso consciente de los AEE.

1.3.4. Importancia económica

Es importante económicamente ya que estos AEE serán reutilizados y por ende participan en la Economía Circular, al reciclar estos materiales recuperan su valor económico. De igual modo, habrá una reducción de residuos sólidos destinados a rellenos sanitarios, las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) son aquellas que recobran material para ser utilizados como materia prima en otros productos y procesos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Realizar una propuesta de un plan de gestión y manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Determinar la línea base de la gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos aplicado en la Facultad de Ingeniería

- b. Elaborar los procedimientos de gestión y manejo adecuada de los RAEE según normativa legal en la Facultad de Ingeniería
- c. Desarrollar una propuesta de gestión y manejo adecuado de los RAEE en la Facultad de Ingeniería

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

El plan de gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos como propuesta en la Facultad de Ingeniería permitirá una adecuada disposición final según normativa legal

1.5.2. Hipótesis específicas

- a. La línea base de la gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos permitirá gestionar adecuadamente los bienes muebles de la Facultad de Ingeniería
- b. La elaboración de procedimientos de gestión y manejo adecuado de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos será beneficiosa para la Facultad de Ingeniería
- c. El desarrollo del plan mejorará la gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

En el estudio de Talavera (2016), “Plan de manejo para los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Caso estudio: ciudad universitaria, Puebla”, se concluye que el manejo actual de los RAEE es tardado y poca eficiencia, indica con una separación adecuada de aparatos que puedan ser reutilizados de aquellos que ya no se podría mejorar el proceso. Indica también que antes del 2013 no existían normas en México normativas que definieran el manejo adecuado de los RAEE recalcando que la responsabilidad por el manejo adecuado de estos aparatos no solo recae en consumidores o productores y que debe implementarse una responsabilidad por parte de todos los actores. Agrega finalmente que las entidades pueden considerar contratos donde existan cláusulas que indiquen que las empresas proveedoras de AEE tengan que retirarlos una vez que estos dejen de ser útiles o de alguna manera contar con un incentivo de descuento por estos aparatos si se dispone correctamente de ellos (p. 49).

En la tesis de Domínguez y Ramírez (2016) “Plan de manejo ambiental de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) de la unidad central del valle de Cauca – UCEVA” al realizar un diagnóstico de manejo de los AEE y los RAEE se encuentra en cumplimiento parcial con la normativa vigente, se indica que existe una ausencia de criterios para la obtención de aparatos eléctricos haciendo énfasis que no se toma en cuenta diferenciales ambientales como los sellos verdes o ecológicos. Evaluando también con una guía técnica colombiana se descubre que los RAEE no cuentan con un almacenamiento debido ya que estos no cuentan con un lugar exclusivo, sino que son internados en habitaciones que ya tienen algún tipo de uso que no está relacionado con este fin. Como punto importante a resaltar en este trabajo de investigación se concluye que uno de los RAEE con mayor flujo son los aparatos de alumbrado como los tubos fluorescentes y los equipos de informática siendo así también la facultad de ingeniería la que cuenta con más unidades de estos dos tipos. En la propuesta de plan de manejo se plantea trabajar con campañas de sensibilización y concientización a la totalidad de la comunidad universitaria con el propósito de garantizar una correcta disposición final de los RAEE (p. 130).

En la investigación de Martínez y Velásquez (2018), “Formulación del Programa para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en las entidades públicas del Municipio de Restrepo, Meta”, el diseño del programa se enfocó en seis proyectos sobre temas específicos e inherentes a la Gestión Integral de los RAEE, de acuerdo a las necesidades detectadas en la recopilación de la información de la línea base que establece la Ley 1672 (2013) de Colombia. Cada proyecto albergó actividades, estrategias y metas para la adecuada ejecución con el fin de lograr los objetivos y resolver la problemática identificada. Los investigadores propusieron un modelo de evaluación, con el propósito de que las organizaciones dispongan de una herramienta que les posibilite evaluar los progresos en relación a la gestión completa de los RAEE, cumplimiento de la normativa y simplificar la toma de decisiones (p. 84).

En la tesis de Dicelis y Saavedra (2018), “Diseño del Programa de Sensibilización y Promoción para la recolección de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE del Municipio de Cabrera – Cundinamarca”, el Programa de Gestión Integral de RAEE es meticuloso en cada una de las medidas a aplicar, es decir, cada una de ellas está estrechamente vinculada a la normativa colombiana y al apoyo del logro de los objetivos establecidos por el gobierno nacional, siguiendo la metodología correspondiente del PMBOK® 6ta Edición. Todas las estrategias de recolección implementadas por los gestores especializados deben posibilitar la recuperación de todos los dispositivos que han llegado al final de su ciclo de vida, con el objetivo de que puedan ser remanufacturados y devueltos al usuario, prolongando así su vida útil y cumpliendo con la gestión de reutilización establecida en la Resolución 1512 (2010) de dicho país, considerando el alcance, tiempo y calidad (p. 219).

En la tesis de Pérez (2019), “Propuesta de una estrategia para la Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE en la Universidad Católica de Colombia”, en las Instituciones de Educación Superior (IES) examinadas en el estudio, se evidenció la integración de una estrategia enfocada en la sostenibilidad y la conservación del entorno ambiental en sus planes de desarrollo, es una práctica altamente valorada, ya que representa una directriz crucial para la implementación y la integración, a nivel estratégico de los procesos centrales y de apoyo en las universidades. Según los hallazgos obtenidos de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia, se evidenció que carecen de conocimientos sobre la gestión de los RAEE; esto generó la necesidad de que la universidad incluya en su currículo temas centrados en la sustentabilidad ambiental. La importancia del Plan de Desarrollo institucional radica en la realización de cada objetivo y estrategia planificada, lo que permite que la Universidad asuma la obligación de la

misión e involucrar la participación de alumnos, profesores y los administrativos en dicho proceso (p. 86).

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según Palomino (2018) “Buenas prácticas ambientales para la segregación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco”, realizó encuestas que abordan los objetivos planteados, se administró a una muestra compuesta por 266 encuestados, entre los administrativos y docentes. La hipótesis de investigación planteada establece que la implementación de buenas prácticas ambientales se relaciona positivamente con la correcta segregación de los RAEE en la comunidad universitaria Carrionina, Pasco. Los resultados que se obtuvieron permitieron rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis investigada; se encontró que el coeficiente de correlación rho de Spearman, determinado con un nivel de confianza del 95 %, es de 0,672 y el valor de p es de 0,000. En consecuencia, se evidencia una correlación moderada positiva entre ambos factores. Adicionalmente, se observó que el nivel de significancia es inferior a 0,05; lo cual indica que existe una relación significativa entre las variables. Por lo tanto, el investigador concluyó que la aplicación de buenas prácticas ambientales está estrechamente relacionada con la correcta segregación de los RAEE en la comunidad universitaria Carrionina (p. 4).

En el estudio de Meza (2018), “Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y su impacto ambiental en la Provincia de Yauli Departamento de Junín”, se calcula la cantidad de aparatos eléctricos y electrónicos existentes en la Provincia de Yauli y se estima a su vez los RAEE generados por año en toneladas, se miden también las concentraciones de metales pesados contenidos en los RAEE que se encuentran en el suelo, con ello se concluye que el ambiente ha sido impactado severamente por la disposición final inadecuada de estos aparatos con estos resultados se determina estadísticamente que hay una relación lineal positiva moderada entre las concentraciones de metales pesados que contienen los RAEE y la concentración de metales pesados contenidos en los suelos. Se finaliza aceptando la hipótesis de que implementado un adecuado plan de manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos minimizará de manera importante el impacto ambiental generado en la provincia de Yauli (p. 173).

En la tesis de Castro (2019), “Propuesta de un Sistema de Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en el distrito de Arequipa”, determinó que en Arequipa un 36 % de la población opta por deshacerse de los RAEE depositándolos en vertederos, mientras que un 37 % prefiere guardarlos en sus hogares hasta encontrar

una forma adecuada de desecharlos. Los residuos más comunes son los teléfonos móviles, que gradualmente reemplazan a los teléfonos convencionales. El comercio de RAEE se lleva a cabo principalmente a través de las Asociaciones de Recicladores informales, conocidas popularmente como "Cachina", lo que contribuye a la informalidad del sistema. El investigador estableció tres métodos para recolectar selectivamente los RAEE: la recolección domiciliaria, la colocación de contenedores en puntos de acopio, las campañas de recolección y acopio de RAEE; estos mecanismos tienen como objetivo recoger los residuos y entregarlos a la empresa encargada de gestionar los RAEE. La población muestra preferencia por el sistema de recolección domiciliaria para los RAEE de mayor tamaño, mientras que la contenerización se utiliza principalmente para los de menos de 60 centímetros. Concluyó que el Plan de Manejo de RAEE elegido debe implementar un enfoque colectivo que incluya la formación de un comité técnico, la implementación de estrategias de comunicación y concienciación, así como tres métodos de recolección: la colocación de contenedores en parques y centros comerciales, la recolección en domicilios y campañas anuales de acopio. Se ha establecido una meta anual de recolección de 30 toneladas para el año 2020 y de cuarenta toneladas para el año 2028 (p. 120).

En la investigación de Castañeda y Shimpukat (2019) "Estrategia Sostenible para el Manejo y Minimización de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en el distrito de Imaza – Chiriaco 2018" con el objetivo de establecer una estrategia sostenible para el manejo y minimización de los RAEE, se utilizó un instrumento de medición denominado cuestionario para medir el manejo de RAEE en el lugar de estudio, cuya muestra fue de 50 pobladores mayores a 18 años. Los resultados obtenidos revelaron que existe un nivel bajo de conocimiento sobre el manejo de los RAEE y los compuestos químicos que emiten. Como respuesta a ello, desarrollaron una estrategia sostenible para el manejo y reducción de los RAEE, la cual busca abordar las deficiencias identificadas y mejorar la percepción general en relación al manejo de los RAEE; y será de gran utilidad tanto para las autoridades como para los habitantes de la zona; esta estrategia. Los investigadores identificaron que resulta fundamental presentar un plan que incluya la recolección y la concientización de los pobladores para fomentar la reutilización, teniendo en consideración las condiciones establecidas en las normativas NTP:900.064:2012 y NTP:900.065:2012 (p. 5).

En la investigación de Gastelo (2019), "Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de los hogares del distrito de Chiclayo", se confronta que en la ciudad de Chiclayo no existen sistemas para la gestión de RAEE, la disposición que los pobladores les dan a estos es venderlo a los recicladores o directamente

deshacerse de ellos como parte de los desperdicios comunes que generan y estos finalmente acaban en botaderos de la ciudad, se indica también que el único punto existente para una disposición adecuada de estos residuos se encuentra en la empresa Claro el cual es para celulares y sus accesorios. Con esta premisa se desarrolla un sistema de gestión integrado que se denomina como Sistema Colectivo Chiclayo Ecoamigable el cual reúne a varios actores de la ciudad incluyendo hogares, empresas comerciales y empresas operadoras de residuos, todo esto con el propósito de implementar la adecuada disposición final de los RAEE. Este sistema y su ejecución permitirá disminuir la inadecuada disposición final de los RAEE y llevar un control de la cantidad de contaminantes contenidos en estos residuos para así reducir el impacto ambiental que generan (p. 90).

Según la tesis de Carpio y Cruz (2021) "Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para una propuesta de mejora en la municipalidad de Arequipa 2021", evaluó el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) con el fin de proponer mejoras para la municipalidad de Arequipa. La investigación fue de tipo aplicada con enfoque mixto, de nivel descriptivo y diseño no experimental de corte transversal; el estudio se llevó a cabo utilizando dos conjuntos de datos, uno consistente en una muestra de 64 viviendas representativas de la población y otro relacionado con una muestra de RAEE, abarcando la totalidad anual de residuos desde 2013 hasta 2020. Los investigadores utilizaron la encuesta y la entrevista en el cual analizaron la percepción de la población respecto al manejo de RAEE por parte de la municipalidad y se evalúa cómo se lleva a cabo dicho manejo. Los resultados revelaron que la cantidad anual de RAEE alcanzó su punto máximo en el año 2019, con un total de 50 toneladas. Además, se observó que la municipalidad no llevaba a cabo la caracterización, tratamiento ni disposición final de los RAEE, simplemente los entregaba a una empresa de servicios externa mediante un acuerdo de colaboración. En cuanto a la percepción de la población, se encontró que el 73 % no sabe cómo desechar adecuadamente los RAEE, el 37,5 % opta por la venta informal como método de disposición y el 34 % los almacena en sus hogares. Los investigadores concluyeron que la municipalidad no cuenta con un sistema para el manejo de RAEE, limitándose únicamente a la realización de campañas de recolección (p. 9).

2.1.3 Antecedentes locales

En el trabajo de investigación de Paredes (2016), "Propuesta de un Plan de Gestión para el manejo de residuos informáticos en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna", determinó que a los equipos informáticos de la Universidad

Nacional no se les realizaba un monitoreo de los eventos ocurridos durante su vida útil, no existe registro de la dada de baja; en el 2012 el 88,5 % presentaban componentes faltantes. También se calculó el peso en kilogramos de estos residuos informáticos generados en el año 2012, resultando en 2 448,52 kg de metales, 1 563,213 kg de plástico, 1 337,283 kg de vidrio y 775,342 kg de TCI; para el año 2015, se estimó que la cantidad aproximada de residuos sería de 1 709,25 kg de metales, 1 122,143 kg de plástico, 936,666 kg de vidrio y 482,110 kg de TCI. En los últimos años, debido al avance tecnológico, el peso se ha centrado en los plásticos, y aunque los equipos son cada vez más pequeños, también son sustancias que generan una mayor toxicidad y provocan un impacto ambiental más significativo. Es por el ello que el investigador propuso el Plan de Gestión, que utilizan diagramas de flujo que detallan el proceso que se debe seguir, fichas para realizar un seguimiento desde la adquisición hasta el fin de su ciclo de vida de estos aparatos, asegurando que se cumpla la normativa de RAEE en Perú (p. 226).

Según Quino (2021), “Plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la Dirección Regional de Salud (DIRESA) Tacna bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la directiva N° 001-2020-EF/54.01”, el autor concluyó que luego de la evaluación de los RAEE generados en las diversas etapas, no cumplen conforme a la normativa actual entre el año 2017 – 2020; la etapa de almacenamiento no contaba con contenedores adecuados y etiquetados para ser gestionados debidamente; en el almacenamiento secundario los residuos se juntaban con los bienes patrimoniales; el personal del área contaba con un conocimiento limitado en cuanto a la NTP 900.064:2012. El investigador al presentar el Plan de minimización en el manejo de RAEE enfocado en la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-70-2020-EF/54.01 para la DIRESA Tacna, tuvo como propósito disminuir la generación de residuos, administrar su utilización y garantizar su adecuada disposición final de acuerdo a la normativa. Esto se logró mediante el uso de materiales para la gestión de RAEE, la aplicando actividades y estrategias de manejo de RAEE, acciones internas y el procedimiento para la recolección y clasificación los residuos generados; se estableció directrices técnicas en las áreas de almacén temporal de los RAEE, así como para la recolección selectiva, transporte, recepción, tratamiento, reutilización y disposición final a través de un Sistema de Manejo de RAEE. El personal técnico evalúa las etapas de recolección selectiva y transporte, lo hacen en actividades de minimización (reciclaje y/o reutilización) para así lograr el fin del plan (p. 83).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Marco legal

- Ley N°28611- Ley General del Ambiente. Modificado por el Decreto Legislativo N°1055
- Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Decreto Legislativo N° 1501, que modifica el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”
- Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM – Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
- Norma Técnica Peruana 900.064:2012 – Gestión Ambiental: Gestión de residuos. Manejo de residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
- Norma Técnica Peruana 900.065:2012 – Gestión Ambiental: Gestión de residuos, Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Generación, Recolección interna, clasificación y almacenamiento. Centros de acopio.

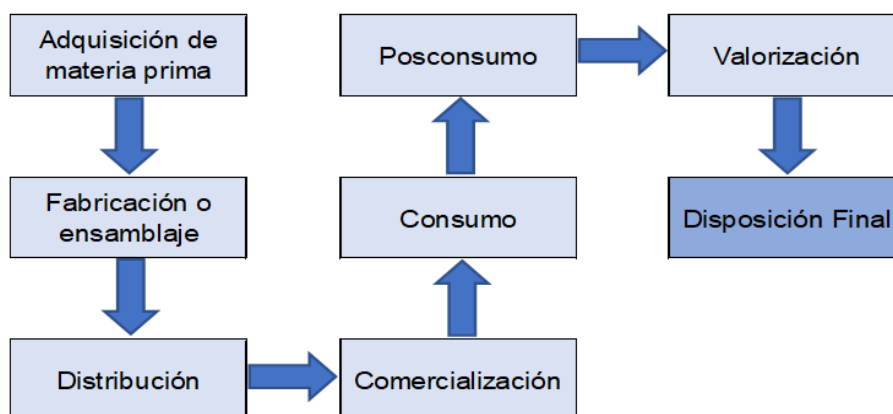
2.2.2. Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE)

El Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), aprobado por el D.S. N° 009-2019-MINAM, en su Anexo I, indica que los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) precisan de energía generada por centrales eléctricas o por campos electromagnéticos para funcionar debidamente, también deben contar con dispositivos adecuados que produzcan, transfieran y cuantifiquen las corrientes y campos (p. 8).

2.2.3. Ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE)

En el Anexo I del Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), aprobado por el D.S. N° 009-2019-MINAM, señala las etapas sucesivas del sistema de AEE, empezando en su fabricación, desde sus componentes la importación o ensamble, terminando con la disposición final.

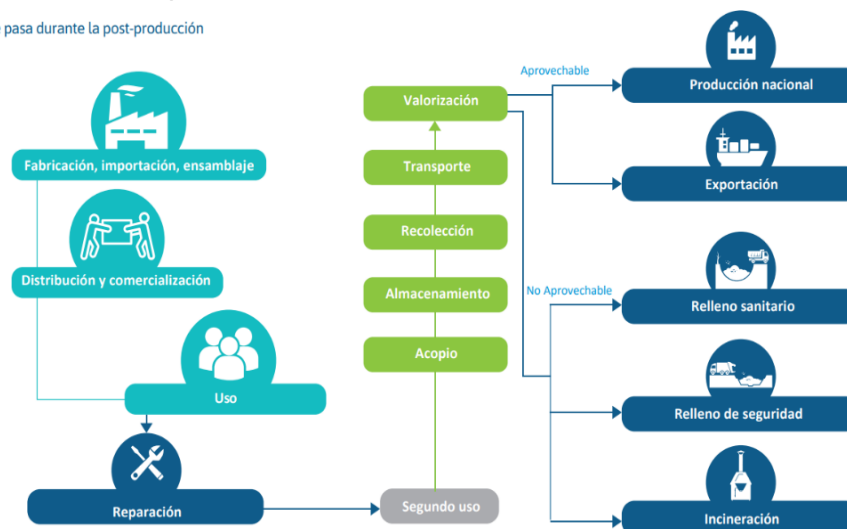
Los ciclos de las etapas de los AEE implican la obtención de materia prima o partes, o la entrada al país del AEE; fabricación o ensamblaje; distribución; comercialización; consumo; post consumo (recolección y transporte); valorización; y disposición final (p. 8).

Figura 1*Ciclo de las etapas de los RAEE*

Nota. La figura muestra el ciclo de las etapas de los AEE; con los datos obtenidos del D.S N° 009-2019-MINAM

Figura 2*Ciclo de las etapas de los RAEE*

Que pasa durante la post-producción



Nota. La figura muestra el ciclo de las etapas de los AEE durante la post-producción; obtenido de la Guía para la gestión y el manejo de RAEE, MINAM (2020)

2.2.4. Categorías y subcategorías de los aparatos eléctricos y electrónicos

En el Anexo II del Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), aprobado por el D.S. N° 009-2019-MINAM, detalla las categorías y subcategorías de AEE.

Figura 3*Categorías y subcategorías de AEE*

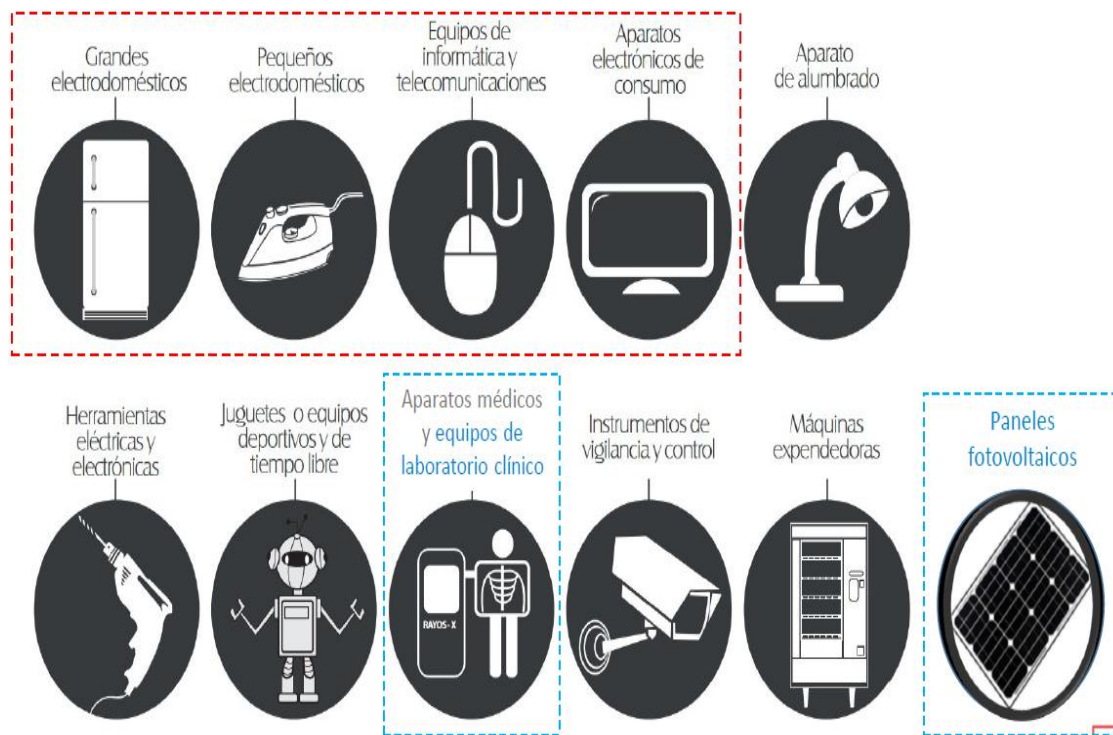
Aparatos Eléctricos y Electrónicos		
Categorías	Subcategorías	Ejemplos
Grandes electrodomésticos	Grandes equipos	Refrigeradoras, congeladoras, otros grandes aparatos utilizados para la refrigeración, conservación y almacenamiento de alimentos, lavadoras, secadoras, lavavajillas, deshumecedores, cocinas, hornos microondas, hornos eléctricos, campanas extractoras, otros grandes aparatos utilizados para cocinar y en otros procesos de transformación de alimentos.
	Equipos de intercambio y temperatura	Aire acondicionado, aparatos de calefacción eléctricos, aparatos de aireación, ventiladores eléctricos, radiadores eléctricos, otros aparatos de aire acondicionado y calefacción.
Pequeños electrodomésticos	Pequeños equipos	Tostadoras, freidoras, cafeteras, hervidores, cuchillos eléctricos, licuadoras, sangucheras, batidoras, procesadores de alimentos, ollas de cocción, aparatos utilizados para cocinar, extractores de jugo, planchas, vaporizadores, aspiradoras, lustradoras y otros aparatos de limpieza y mantenimiento doméstico.
	Aparatos de cuidado personal	Aparatos para cortar el cabello, para secar el cabello, para cepillarse los dientes, máquinas de afeitar, aparatos de masajes y otros cuidados corporales.
	Otros pequeños aparatos	Aparatos utilizados para coser, hacer punto, tejer y para otros procesos de tratamiento de textiles, relojes y aparatos destinados a medir, indicar o registrar el tiempo, balanzas.
Equipos de informática y telecomunicaciones	Equipos de informática	Grandes computadoras, mini computadoras, computadoras personales (incluye CPU, mouse, monitor y teclado) computadoras portátiles (notebook, notepad, laptop), tabletas, disco duro externo, dispositivo electrónico para lectura de libros digitales, agendas digitales, calculadoras de mesa o de bolsillo. Otros aparatos para el almacenamiento, procesamiento, presentación o comunicación de información de manera electrónica.
	Equipos de impresión	Impresora, fotocopiadora, escáneres, multifuncional, máquina de escribir eléctrica o electrónica, plotter, incluidos sus consumibles (cartuchos de impresión, toner, entre otros).
	Equipos de telecomunicaciones	Sistemas y terminales de usuario, terminales de fax, terminales de télex, teléfonos móviles (celulares), Smart watch, contestadores automáticos, modem, routers, aparatos de navegación satelital móviles, aparatos eléctricos y electrónicos de los radares, antenas o equipos para transmisión de información, incluidos accesorios y periféricos, otros aparatos eléctricos y electrónicos de transmisión de sonido, imágenes u otra información por telecomunicación.
Aparatos Electrónicos de consumo		Radios, televisores, cámaras, fotográficas, videocámaras, blue ray, proyector, videos, cadenas de alta fidelidad, amplificadores de sonido, instrumentos musicales, otros productos o aparatos utilizados para registrar o reproducir sonido o imágenes, incluidas las señales y tecnologías de distribución del sonido e imagen distintas de la telecomunicación, incluidos accesorios y periféricos.
Aparatos de alumbrado	Lámparas	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, lámparas fluorescentes rectas, lámparas fluorescentes compactas, lámparas LED (Light Emitting Diode). Otros aparatos de alumbrado utilizados para difundir o controlar luz, excluidas las bombillas de filamentos.
	Luminarias	Luminarias de lámparas para interior, para proyección, para varío y decorativo urbano. Luminarias LED integrada y no integrada.

Nota. La figura muestra las categorías, subcategorías y ejemplos de los AEE; según el D.S N° 009-2019-MINAM

Figura 3 (Continuación)*Categorías y subcategorías de AEE*

Aparatos Eléctricos y Electrónicos		
Categorías	Subcategorías	Ejemplos
Herramientas eléctricas y electrónicas		Taladradoras, sierras, máquinas de coser, herramientas para torear, molturar, enarenar, pulir, aserrar, cortar, cizallar, taladrar, perforar, punzar, plegar, encurvar o trabajar la madera, el metal u otros materiales de manera similar; herramientas para remachar, clavar o atomillar o para sacar remaches, clavos, tornillos o para aplicaciones similares; herramientas para soldar (con o sin aleación) o para aplicaciones similares; herramientas para rociar, esparcir, propagar o aplicar otros tratamientos con sustancias líquidas o gaseosas por otros medios; herramientas para cortar césped o para otras labores de jardinería. Otras herramientas (excepto las herramientas industriales fijas permanentemente de gran envergadura, instaladas por profesionales).
Juguetes o equipos deportivos y de aire libre	Juguetes	Trenes eléctricos o coches en pista eléctrica, consolas de videojuegos, otros juguetes eléctricos o electrónicos
	Equipos deportivos y de aire libre	Máquinas tragamonedas, máquinas de juego en general, ordenadores para realizar ciclismo, submarinismo, comer, remar, otros similares; artículos deportivos con componentes eléctricos o electrónicos, vehículos eléctricos de dos o tres ruedas (bicicletas eléctricas, scooter), dispositivos personales de monitoreo de ejercicio y/o seguimiento de actividad física, otros equipos deportivos y de tiempo libre
Aparatos médicos y equipos de laboratorio clínico	Aparatos médicos (excepto todos los productos implantados e infectados)	Aparatos de radioterapia, aparatos de cardiología, aparatos de diálisis, ventiladores pulmonares, aparatos de laboratorio para diagnóstico in vitro, analizadores, congeladores utilizados en laboratorios o instalaciones médicas, pruebas de fertilización, aparatos médicos de venta al público (termómetro, medidor de presión). Otros aparatos para detectar, prevenir, supervisar, tratar o aliviar enfermedades, lesiones o discapacidades.
	Equipos de laboratorio clínico	Aparatos de medición, pesaje o reglaje de laboratorio, otros aparatos de laboratorio clínico.
Instrumentos de vigilancia y control		Detector de humos, reguladores de calefacción, termostatos, aparatos de medición, pesaje o reglaje para el hogar, aparatos de laboratorio de ensayo y calibración, otros instrumentos de vigilancia y control utilizados en instalaciones industriales (paneles de control, analizadores de gases o de humo eléctricos o electrónicos, entre otros).
Máquinas expendedoras	Máquinas expendedoras con gases refrigerantes	Máquinas expendedoras automáticas de bebidas calientes. Máquinas expendedoras automáticas de botellas o latas, frías o calientes
	Otras máquinas expendedoras	Máquinas expendedoras automáticas de productos sólidos no refrigeradas. Máquinas expendedoras automáticas de dinero. Todos los aparatos para suministro automático de toda clase de productos
Paneles fotovoltaicos		Paneles fotovoltaicos con silicio, paneles fotovoltaicos con telurio de cadmio

Nota. La figura muestra las categorías, subcategorías y ejemplos de los AEE; según el D.S N° 009-2019-MINAM

Figura 4*Categorías de los AEE*

Nota. La figura muestra la categoría de los AEE; según el D.S N° 009-2019-MINAM

2.2.5. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

El Ministerio del Ambiente (2014), define a los RAEE como la combinación de componentes complejos, muchos de ellos con limitada materia prima y provechosa la cual merece ser rescatados (tal como metales ferrosos, no ferrosos y plástico) y otros (como plomo, cadmio, mercurio, cromo, etc.); durante su vida útil no causan inconvenientes, pero al ser liberados en lugares inadecuados se vuelven un peligro tanto ambiental y en la salud (p. 3).

2.2.6. Categorías de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

En el Anexo B de la Norma Técnica Peruana 900.064:2012, detalla las Categorías de los RAEE de acuerdo a su tratamiento, tal como se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1*Categorías referentes al tratamiento de RAEE*

	Categorías	Ejemplos	Justificación
1	Aparatos con monitores y pantallas	Monitores RCT, monitores LCD, televisores	Los tubos de rayos catódicos requieren transporte seguro y tratamiento individual
2	Otros aparatos eléctricos y electrónicos	Equipos de informática, de oficina, electrónicos de consumo como equipos de sonido y video (excepto las categorías mencionadas)	Están compuestos en principio de los mismos materiales y componentes y por ende, requieren un tratamiento de reciclaje o valorización muy semejante
3	Aparatos que contienen refrigerantes	Refrigeradoras, congeladores, otros que contengan refrigerantes	Requieren tratamiento individual y transporte seguro
4	Electrodomésticos grandes y pequeños, excepto categoría 3	Cocinas, lavadoras, todos los demás electrodomésticos	Contienen metales y plásticos que pueden ser manejados según estándares actuales
5	Aparatos de iluminación	Fluorescentes, focos incandescentes	Requieren procesos especiales de tratamiento y valorización

Nota. Datos obtenidos de la NTP 900.064:2012. Gestión de residuos. Manejo de RAEE. Generalidades (2012).

2.2.7. Manejo adecuado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

En las Consideraciones generales de la Norma Técnica Peruana 900.064:2012, indican que para un manejo adecuado de los RAEE se tiene que caracterizar si en su composición contienen componentes peligrosos o no, y ejecutar un manejo adecuado ambientalmente conforme a la normativa vigente (p. 11).

Los participantes involucrados en el manejo de los RAEE son:

- a. Productores: deben mantener informados a los usuarios si aceptarán temporalmente los RAEE con el propósito de considerarlos dentro de la gestión ambiental; obtener de los consumidores los RAEE para que sean manejados de acuerdo con las regulaciones, en caso de estar inscritos en el programa de responsabilidad extendida del productor; y proporcionar información cuando los operadores de RAEE lo soliciten para su desmantelamiento permitiendo identificar los diversos componentes

vulnerables para reutilizarlos y reciclarlos, e identificar peligrosos componentes.

- b. Generadores: no se deben descartar como residuos municipales, sino que se deben entregar a los proveedores o centros de acopio/almacenamiento temporal, para que puedan ser administrados apropiadamente.
- c. Autoridades competentes: tienen que controlar, regular y fiscalizar la gestión y manejo de los RAEE.
- d. Operadores de RAEE: se constituyen como empresas operadoras de residuos sólidos (EO-RS).

2.2.8. Etapas de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

En la Norma Técnica Peruana 900.064:2012, están descritas las etapas de manejo de los RAEE (p. 15). Como se puede observar en la Figura 5.

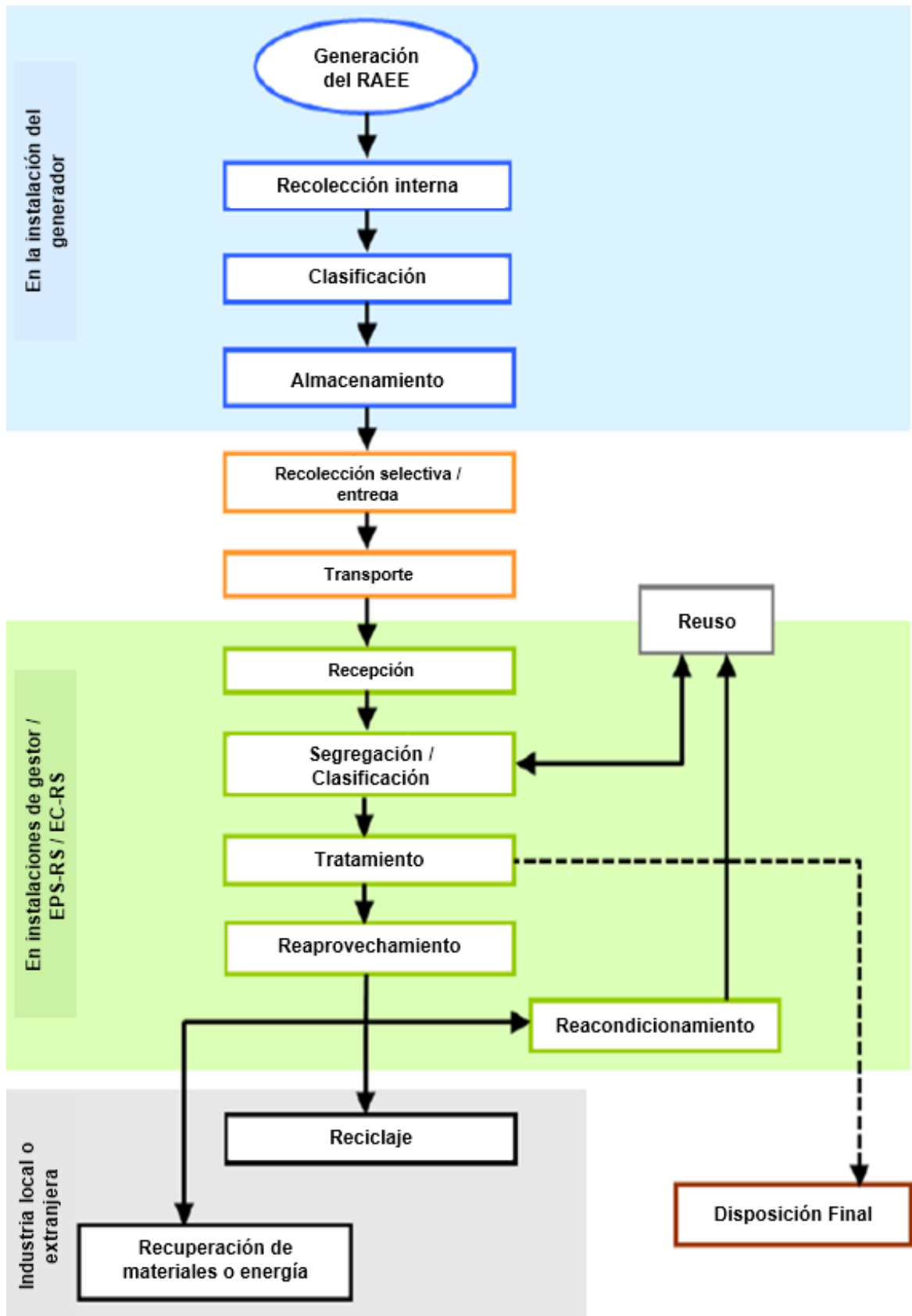
- a) Generación: Generados por caducidad, deterioro o por modernización. Estos pueden ser originados en el sector privado, sector público y viviendas.
- b) Recolección interna: Acción para recolectar los RAEE, comenzando en su punto de origen y llevados a áreas adecuadas para almacenarlos temporalmente en el establecimiento del generador.
- c) Clasificación: En esta acción se debe diferenciar los RAEE deben ser clasificados según su categoría o la manera en que se reutilizarán llevado a cabo en el establecimiento del generador.
- d) Almacenamiento: Acción que consta de acumular temporalmente los RAEE previamente clasificados o no; en óptimas condiciones para la reducción del impacto ambiental en la salud de las personas que entran en contacto con los RAEE, todo esto se lleva a cabo en los establecimientos del generador.
- e) Recolección selectiva: Esto implica recolectar los RAEE en donde se originan, de acuerdo a los requerimientos de los operadores, con el fin de llevarlos a los centros de almacenamiento.
- f) Transporte: El traslado de los RAEE del centro de acopio al establecimiento donde serán tratados estos residuos por el operador.
- g) Recepción: Acción que implica la descarga de los RAEE en el centro de acopio o en el establecimiento del operador, en un área designada

especialmente para ello; registrando los residuos de acuerdo con la documentación de envío.

- h) Tratamiento: Acción que engloba diversas funciones tales como: descontaminación, desmantelamiento, trituración, prensado, entre otras, necesarias para la reutilización o la disposición final de los RAEE.
- i) Reaprovechamiento: En esta acción incluye la preparación para su reutilización o reacondicionamiento, así como el proceso adicional con el propósito de reciclar y recuperar materiales o energía.
 - Reacondicionamiento: Etapa en la que los RAEE tienen la posibilidad de ser adaptados, ya sea en su totalidad o en alguno de sus componentes, a través de la adición o sustitución de piezas, con el fin de ser reutilizados o para otros propósitos viables desde el punto de vista técnico.
 - Reciclaje: Fase donde los RAEE categorizados son sometidos a procesos de reciclaje de materiales como los metales, plástico, vidrio, entre otros, que podrán ser usados para fabricar el producto original u otros productos.
 - Recuperación de materiales y energía: Fase en la que se lleva a cabo el procesamiento de los RAEE con el fin de recuperar una variedad de materiales, en particular metales valiosos, utilizando métodos fisicoquímicos.
- j) Disposición final: En esta acción los elementos de los RAEE que no son reutilizables son depositados de forma permanente, siguiendo estándares sanitarios y ambientales garantizando su seguridad; son depositados en rellenos sanitarios o de seguridad que satisfacen los requisitos adecuados para su eliminación.

Figura 5

Diagrama de flujo de las etapas de manejo de los RAEE



Nota. Obtenido de la Norma Técnica Peruana 900.064:2012

2.2.9. Sustancias peligrosas y su localización en los RAEE

Se ha determinado cuáles son las sustancias peligrosas que suelen encontrarse con mayor frecuencia en los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) (Política Nacional, s.f.).

Figura 6

Sustancias peligrosas en los RAEE

Sustancia		Localización en los RAEE
Metales		
Au	Oro	Terminales de contacto de las tarjetas
Ag	Plata	Teclado. También en la unión de la placa del microprocesador con la base del disipador
Pd	Paladio	
Cu	Cobre	Cables, pistas de las tarjetas, conductores térmicos, disipadores, etc.
Ni	Níquel	Baterías recargables de NiCd o NiMH y cañón de electrones en los TRC
Al	Aluminio	Estructura del computador
Sn	Estaño	
Fe	Hierro	Imanes del motor que impulsa al disco duro
Zn	Zinc	
Li	Litio	Baterías de litio
Hg	Mercurio	Lámparas fluorescentes que proporcionan iluminación en LCD, en algunas pilas alcalinas y el mercurio como contacto en interruptores
Pb	Plomo	Pantallas de TRC, baterías y tarjetas de circuito impreso
As	Arsénico	Pequeñas cantidades en forma de arseniuro de galio en diodos emisores de luz (LED)
Cr	Cromo	Recubrimiento metálico
Cd	Cadmio	Baterías recargables de NiCd, película fluorescente (pantallas de TRC), tintas de impresora y tóner y máquinas de fotocopias (tambor de impresión)
Bi	Bismuto	
Be	Berilio	Fuentes de potencia que contienen rectificadores controlados de silicio y
Se	Selenio	Máquinas de fotocopias antiguas (fototambores)
Co	Cobalto	Piezas de estructura y magnetividad
In	Indio	
Sb	Antimonio	Recubrimiento de cables
Ba	Bario	Captadores (getters) en tubos de rayos catódicos (TRC)
Ga	Galio	En diodos emisores de luz (LED)
No metales (Halógenos)		
Br	Bromo	
Cl	Cloro	
F	Flúor	
S	Azufre	Micro procesador y memoria
C	Carbono	
H	Hidrógeno	
P	Fósforo	
Tierras raras		
Y	Itrio	
Eu	Europio	Capa fluorescente (pantalla de los TRC)
Lantanidos		
Nd	Neodimio	Imanes del motor que impulsa al disco duro
Radioactivo		
Am	Americio	Equipos médicos, detectores de fuego y elementos activos de detectores de humo

Nota. La figura muestra las sustancias peligrosas (elementos químicos) presentes en los RAEE

Figura 7

Compuestos halogenados en los RAEE

Compuestos halogenados	Localización en los RAEE
Hexabromociclododecano (HBCD)	Pueden encontrarse en artefactos de refrigeración o anexos que contienen poliestireno de alto impacto (HIP)
Hexabromobifenilo (HBB)	Se añade como aditivo, es decir, que se combina físicamente con el material y no químicamente
Naftaleno Policlorados (PCNs)	Empleados en diversas aplicaciones como aislantes en cables.
Decabromodifenil éter (DBDE)	Presentes en productos eléctricos y electrónicos
Éter de pentabromodifenilo (tetrabromodifenil éter y pentabromodifenil éter)	
Hexabromodifenil éter y Hepabromodifenil éter (comercialmente: Octabromodifenil éter)	Pirorretardante
Parafinas cloradas de cadena corta	Para el recubrimiento aislante de cables eléctricos
Bifenilos Policlorados (PCB)	Condensadores, transformadores e interruptores de potencia
Tetrabromo Bisfenol A (TBBA)	Retardantes de llama para plásticos (componentes termoplásticos, aislamiento del cable)
Clorofluorocarbonos (CFC)	Unidad de refrigeración y espuma del aislamiento
Policloruro de vinilo (PVC)	Aislamiento de cables

Nota. La figura muestra los compuestos halogenados presentes en los RAEE

2.2.10. Obligaciones de los generadores de RAEE

En la Guía para la gestión y el manejo de RAEE, indica cuales son las obligaciones de los generadores de RAEE (p. 12).

- Minimización, segregación y almacenamiento de los RAEE.
- Dar los RAEE y complementos a los sistemas de manejo de RAEE único o grupal.
- En el Plan de Minimización y Manejo de los Residuos Sólidos debe incluir el generador no municipal la gestión y manejo de los RAEE producidos en sus instalaciones. Además, debe reportar la Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos incluidos el manejo de los RAEE; a través del Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL).

2.2.11 Autoridades en la gestión de los RAEE

En la Guía para el manejo y gestión de RAEE, nos dan a conocer las autoridades en la gestión de los RAEE (p. 15).

2.2.11.1 Ministerio del Ambiente (MINAM)

- Establece acciones y estrategias para la gestión y manejo de los RAEE.
- Aprueba metas de manejo de RAEE.
- Aprueba y evalúa planes de manejo de RAEE.
- Inscribe a las empresas en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras para el manejo de RAEE.
- Incluye información sobre la gestión de los RAEE en el SINIA.
- Fomenta el fortalecimiento de las capacidades para la gestión y manejo de RAEE.

2.2.11.2 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)

- Fiscaliza y supervisa que los productores de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) cumplan las obligaciones a través de los sistemas de manejo de RAEE.
- Fiscaliza y supervisa que los generadores de RAEE cumplan las obligaciones con estudio ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental Complementario al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Fiscaliza y supervisa el manejo de los RAEE en plantas de valorización a cargo de las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS).

2.2.11.3 Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE)

- Conduce al proceso de evaluación del impacto ambiental en proyectos que invierten en plantas de valorización de RAEE propiedad de una EO-RS.
- Administra y mantiene el Registro administrativo de certificaciones ambientales denegadas o concedidas para plantas de valorización de RAEE.

2.2.11.4 Municipalidades

- Promueven el principio de Responsabilidad Extendida del Productor en el ciclo de las etapas de los AEE.
- Implementan las acciones de fomento en la recolección selectiva y segregación de los RAEE, en la fuente, en el marco de los sistemas individuales o colectivos.
- Promueven la segregación de los RAEE en los domicilios.
- Coadyuvan en el desarrollo de puntos de acopio de RAEE.

2.2.12. Pasos para desarrollar un plan de gestión y manejo de los RAEE

Plan básico de manejo de RAEE para la FAING de la UPT, según el Decreto Supremo N° 001-2012-MINAM

- a) Sensibilización y capacitación:
 - Realizar charlas y capacitaciones periódicas sobre los riesgos ambientales de los RAEE, así como prácticas seguras en el manejo de estos.
 - Informar a los estudiantes, profesores y personal administrativo acerca de la relevancia de realizar una gestión apropiada de estos residuos.
- b) Identificación de puntos de recolección:
 - Establecer puntos de recolección de RAEE en lugares estratégicos en la facultad, por ejemplo, en los laboratorios y en las áreas administrativas.
 - Colocar recipientes identificados claramente, con información sobre qué tipos de residuos se pueden depositar en cada uno.
- c) Clasificación de los residuos:
 - Capacitar al personal de limpieza y mantenimiento para que puedan identificar y clasificar correctamente los RAEE.
 - Establecer un sistema para categorizar estos residuos, por ejemplo, separarlos en computadoras, impresoras, teléfonos móviles, cables, etc.
- d) Almacenamiento temporal:
 - Designar una zona específica para el resguardo provisional de los residuos recolectados.
 - Asegurarse de que los recipientes estén adecuadamente cerrados y etiquetados, con información sobre el contenido y la fecha de almacenamiento.
- e) Contratación de una empresa autorizada:
 - Contactar a una empresa autorizada para la recojo y tratamiento de los RAEE.
 - Verificar que esta empresa cumpla con los requisitos legales y ambientales correspondientes.
- f) Transporte seguro:
 - Asegurarse de que los residuos sean transportados por la empresa autorizada en vehículos adecuados y debidamente certificados.
 - Supervisar el proceso de transporte para garantizar que se cumplan las normas de seguridad y se eviten posibles daños al medio ambiente.
- g) Disposición final apropiada:

- Verificar que la empresa autorizada realice la disposición final de los residuos en instalaciones debidamente autorizadas y que cumplan con los estándares ambientales requeridos.
- h) Registro y reporte:
- Mantener un registro actualizado de la cantidad y tipo de RAEE generados y gestionados en la facultad.
 - Presentar informes periódicos sobre la gestión de estos residuos, así como el cumplimiento de las normas establecidas.

2.2.13. Objetivo de Desarrollo Sostenible relacionado con los RAEE

Según la Organización de las Naciones Unidas nos indica que el objetivo relacionado con la generación de RAEE es el Objetivo 12: Producción y consumo responsables

Objetivo 12: Producción y consumo responsables

El avance económico y social logrado en el último siglo ha venido acompañado de un deterioro del entorno natural, lo cual está amenazando los sistemas esenciales para nuestro progreso futuro y, sin duda, nuestra propia existencia. Esto se debe a que seguimos utilizando los recursos naturales de una manera que causa daños significativos al planeta.

La pandemia de la COVID-19 brinda a las naciones el desarrollo de planes de recuperación que cambien la dirección de las tendencias actuales y orienten hacia un futuro más amigable con el medio ambiente.

El consumo y la producción sostenible implica lograr más con menos, así como separar el crecimiento económico de la degradación ambiental. Además, enfocar en mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y promover modos de vida que sean respetuosos con el entorno.

También pueden desempeñar un papel fundamental en la lucha contra la pobreza y en la transición hacia economías que sean ecológicas y tengan bajas emisiones de carbono.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Almacenamiento de RAEE

Proceso de almacenamiento de los RAEE de manera segura y en lugares específicamente diseñados y construidos para este fin, lugares destinados por el fabricante u operador de los RAEE (Ministerio del Ambiente, 2019).

2.3.2. Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE)

Proceso de almacenamiento de los RAEE de manera segura y en lugares específicamente diseñados y construidos para este fin, lugares destinados por el fabricante u operador de los RAEE (Ministerio del Ambiente, 2019).

2.3.3. Aprovechamiento de RAEE

El proceso industrial tiene como fin convertir y rescatar los recursos materiales o energéticos presentes en los RAEE. La recuperación, reciclaje y reutilización considerados como métodos de aprovechamiento (Ministerio del Ambiente, 2019).

2.3.4. Ciclo de las etapas de los AEE

Acciones sucesivas en un sistema de AEE, iniciando por elaboración, adquisición o montaje iniciando con su composición, hasta su disposición final. El ciclo de las etapas de un AEE, abarca por la compra de componentes o su entrada al país del AEE, la elaboración o montaje, disposición, mercadeo, uso y desuso lo cual abarca la recolección y transporte, la valorización y la disposición final (Ministerio del Ambiente, 2019).

2.3.5. Disposición final de los RAEE

La ejecución de medidas que tienen como finalidad manejar y destinar un espacio adecuado, que sea autorizado, estable y que cumpla con estándares de salud y medio ambiente seguro para residuos provenientes de la descontaminación de los RAEE; asimismo residuos o componentes no reaprovechables, que se encuentran en su última etapa de manejo (Ministerio del Ambiente, 2019).

2.3.6. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Su propósito es definir derechos, deberes, competencias y responsabilidades de la comunidad en su totalidad, con la meta de fomentar una mejora constante mediante la utilización eficiente de recursos materiales y garantizar una gestión adecuada de los residuos sólidos en aspectos económicos, de salud y medio ambiente. Esto implica cumplir con las obligaciones, principios y directrices correspondientes (Ministerio del Ambiente, 2019).

2.3.7. Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

Acción administrativa y operacional que comprende la producción, acumulación, traslado, valorización y disposición final de los RAEE, con el fin de alcanzar una gestión eficaz, protegiendo la salud de los empleados y la comunidad (Ministerio del Ambiente, 2019).

2.3.8. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

Equipos que utilizan una corriente eléctrica los cuales alcanzaron el final de su ciclo de vida debido a su constante uso o desplazados por modernos dispositivos lo que los lleva a ser desechados por el consumidor. También abarca los complementos, elementos constituidos y materiales de consumo asociado (Ministerio del Ambiente, 2019).

2.3.9. Valorización

La opción principal debe ser la gestión y el manejo de los residuos antes de llegar a su eliminación definitiva. Esto implica actividades como reutilización, reciclaje, compostaje, valorización energética y diversas opciones; esto se lleva a cabo en una infraestructura debidamente autorizada y apropiada (Ministerio del Ambiente, 2017).

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación

Según Hernández Sampieri et al. (2010) afirmaron lo siguiente: La investigación no experimental se refiere a un enfoque sistemático y basado en la experiencia en el que las variables independientes no se alteran deliberadamente, ya que han ocurrido de manera natural. Las conclusiones acerca de las relaciones entre las variables se extraen sin ninguna intervención o influencia directa, y estas relaciones se observan tal como se han desarrollado en su entorno original (p. 245).

3.2. Acciones y actividades

Se realizó las acciones y actividades en la presente investigación:

- Se diagnosticó la situación actual de los AEE aplicado en la FAING.
- Se usó un formato existente para la relación de bienes de AEE; tal como se muestra en el Anexo 3.
- Se caracterizó e identifiqué los tipos y ubicación de los AEE de la FAING.
- Se dividió por categoría y subcategoría los AEE.
- Se caracterizó e identifiqué los tipos y ubicación de los RAEE de la FAING.
- Se cuantifiqué la cantidad de RAEE por categoría y subcategoría.
- Se determiné el estado de conservación, estado y condición de los RAEE.
- Se identifiqué el procedimiento de disposición por el cual se transfiere por donación u otra modalidad, entrega la propiedad de bienes calificados como RAEE en la UPT.
- Se determiné los procedimientos para la gestión y manejo adecuado de los RAEE según normativa legal en la FAING.
- Se desarrolló una propuesta de un plan de gestión y manejo adecuado de los RAEE.

3.3. Materiales y/o instrumentos

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Computadora y/o laptop personal
- Red de internet
- Teléfono para la toma de fotografías
- Papel Bond

- Tableros
- Lapiceros
- Impresora
- Hojas de datos
- Formatos de relación de bienes

Los instrumentos a utilizar son los siguientes:

- Software para análisis estadístico

3.4. Población y/o muestra de estudio

La población de estudio se comprende por los distintos RAEE que se encuentran en la FAING de la UPT, donde se ejecutó un diagnóstico de la situación actual del Área de Patrimonio a fin de identificar el total de RAEE generados.

El tipo de muestra utilizado es no probabilístico por conveniencia, el cual implica seleccionar los participantes de la investigación basándose en su accesibilidad y proximidad. En consecuencia, se describirá el tipo de RAEE generados en la FAING de la UPT, aplicando la normativa legal correspondiente.

3.5. Operacionalización de variables

La tabla 2 indica la Operacionalización de las variables de la investigación

Tabla 2

Operacionalización de variables de investigación

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador	Escala	Técnicas o métodos
Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)	Dispositivos eléctricos como electrónicos que llegaron al fin de su vida útil ya sea por su continuo uso o desplazados por modernos (Ministerio del Ambiente, 2019)	Diagnóstico situacional y caracterización de los RAEE	Tipo de RAEE: origen, cantidad y categoría	Bueno Regular Malo	Diagnostico, caracterización e identificación
		Almacenamiento y ubicación	Inventario consolidado	Encuestas Informes	Procedimientos de disposición para transferir por donación u otra modalidad

Tabla 2 (Continuación)*Operacionalización de variables de investigación*

Gestión y manejo ambiental de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Acción administrativa y operacional que engloba la producción, acumulación, traslado, valorización y disposición final de los RAEE (Ministerios del Ambiente, 2019)	Gestión interna Gestión externa Estrategia	Acciones normativas y operativas. Acciones sociales y educativas. Propuesta de Plan de gestión y manejo ambiental de RAEE	Línea base Hojas de calculo	Descripción del manejo de RAEE Estrategias de recolección Sensibilización de RAEE a la universidad

3.6. Procesamiento y análisis de datos

En la recolección de información se usarán las siguientes herramientas:

- Entrevista: Se realizó la entrevista al encargado de Patrimonio de la Universidad, con el fin de determinar la línea base de los equipos eléctricos y electrónicos. Para el proceso de recolección de información se coordinó reuniones con el encargado del área de almacén, a través de cuestionarios se obtuvo información necesaria para poder seguir con la recolección de datos en campo.
- Capacitación: Se capacitó al encargado y los colaboradores del área de almacén, el encargado en mención ya tenía previo conocimiento del concepto de RAEE y sus impactos en el medio ambiente, mediante este proceso de capacitación pudimos proveer información más precisa y hacer de conocimiento como sería una adecuada gestión y manejo de los RAEE.
- Revisión de la data: Se procesó la información proporcionada por el encargado del Área del Almacén y se clasificó los bienes inventariados de acuerdo a la normativa Decreto Supremo N009-2019-MINAM
- Observación: Se verificaron los bienes físicos internados en el Área de Almacén destinados para RAEE.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Diagnóstico de la situación actual de los aparatos eléctricos y electrónicos aplicado en la FAING

La FAING de la UPT se ubica en el Campus Capanique, Av. Jorge Basadre Grohmann s/n en el distrito de Pocollay.

Se comprende por el Decanato y las seis Escuelas Profesionales:

- Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Ambiental, Civil, Electrónica, Industrial y Sistemas.

Figura 9

Facultad de Ingeniería de la UPT



Nota. Obtenido de la página de Facebook de la UPT, 2023.

4.1.1. Caracterización física de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) de la Facultad de Ingeniería

4.1.1.1. Identificación de tipos de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE)

Tabla 3

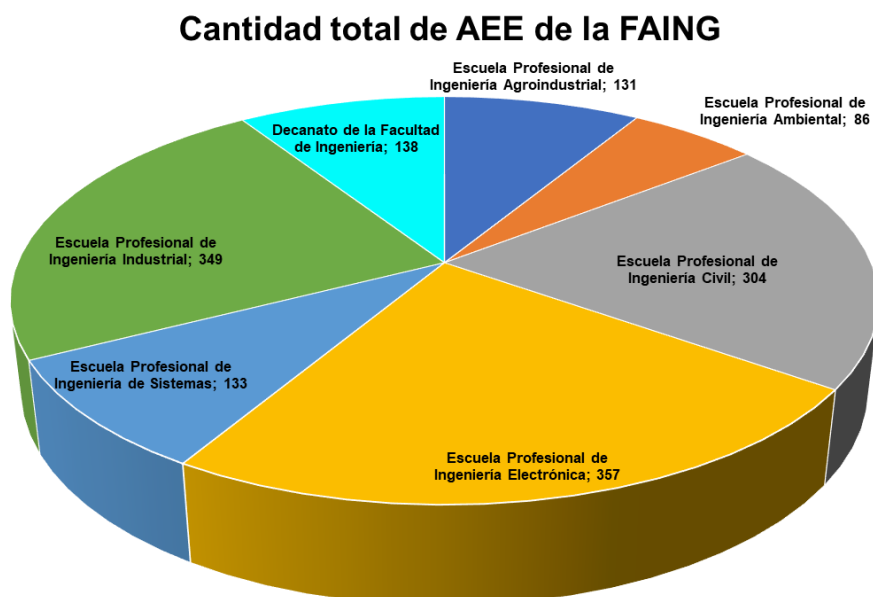
Cantidad total de AEE de la FAING

Aparatos Eléctricos y Electrónicos de la FAING	
Escuelas Profesionales / Decanato	Cantidad
EPI Agroindustrial	131
EPI Ambiental	86
EPI Civil	304
EPI Electrónica	357
EPI Sistemas	133
EPI Industrial	349
Decanato de la FAING	138
TOTAL	1498

En la Tabla 3 se muestra que la EPIA cuenta con 131 aparatos, la EPIAM cuenta con 86 aparatos, la EPIC cuenta con 304 aparatos, la EPIE cuenta con 357 aparatos, la EPIS cuenta con 133 aparatos, la EPII cuenta con 349 aparatos y el Decanato de la FAING cuenta con 138 aparatos. Dando así un total de 1498 AEE presentes en la FAING de la UPT.

Figura 10

Cantidad total de AEE de la FAING



En la Figura 10 se observa que la Escuela Profesional que tiene una mayor cantidad de aparatos es la EPIE contando con 357 aparatos; seguida de la EPII con 349 aparatos; la EPIC con 304 aparatos; luego el Decanato de la FAING con 138 aparatos; EPIS con 133 aparatos; EPIA con 131 aparatos; y por último la EPIAM con 86 aparatos.

Cálculo per cápita

La producción per cápita se estimó de acuerdo al número de aparatos generados en el periodo 2022-II y 2023-I, como se observa en la ecuación 1; al no tener datos de los pesos se realizó con el número de aparatos generados.

Fórmula utilizada:

$$PPC = \frac{\textit{Unidades generadas}}{\textit{(Numero de estudiantes*Dias)}} \quad (1)$$

$$PPC = \frac{1498}{(1550 * 360)}$$

$$PPC = 0.0027 \frac{\textit{aparatos}}{\textit{dia}}$$

Cómo resultado se puede aseverar que en la facultad de ingeniería de la UPT se generan 0.0027 aparatos eléctricos y electrónicos en su calidad de residuos, por persona al día.

4.1.1.2 Categoría y subcategoría de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE)

Tabla 4

Categorías y subcategorías de AEE

Aparatos eléctricos y electrónicos		
Categoría	Subcategoría	Aparatos
Grandes electrodomésticos	Grandes equipos	Refrigeradora, horno de secado, congeladora, horno, horno microondas, incubadora, encapsulador de botellas, campana extractora de humo
	Equipos de intercambio de temperatura	Calefactor de piso, calefactor, ventilador metálico c/ soporte, ventilador de piso, ventilador c/ pedestal, ventilador metálico de pared
Pequeños electrodomésticos	Pequeños equipos	Cocina eléctrica de 02 hornillas, licuadora, batidora industrial, cocina de 01 hornilla, licuadora industrial de acero inox., amasadora – sobadora, batidora planetaria
	Otros pequeños aparatos	Balanza analítica, de precisión y electrónica
Equipos de informática y telecomunicaciones	Equipos de informática	CPU, laptop, monitor, monitor LCD, teclado, mouse
	Equipos de impresión	Impresora, impresora multifuncional, fotocopiadoras, scanner
	Equipos de telecomunicaciones	Teléfono IP, biométrica huella dactilar, intercomunicadores marca motorola – KIT, decodificador
Aparatos electrónicos de consumo	-	Proyector multimedia, adaptador inalámbrico de alta potencia, pantalla 75" Smart, subwoofer, filmadora, radio lineal receptora, televisor, web-cam, cámara fotográfica digital, megáfono
Aparatos de alumbrado	Lámparas	Linterna radio
Herramientas eléctricas y electrónicas	-	Estabilizador de voltaje, agitador magnético, teodolito mecánico, estabilizador sólido, amperímetro, fuente de poder, soldador c/ cautín, tarjeta electrónica de expansión modular, multímetro digital, PANELVIEW c600, GPS, calibrador de sonido, sonómetro, tren de muestreo de gases, autoclave
Aparatos médicos y equipos de laboratorio clínico	Aparatos médicos	Termómetro laser
Instrumentos de vigilancia y control	-	Cámara de videovigilancia, sensor antirrobo x2

En la Tabla 4 se muestra las categorías y subcategorías de AEE de la FAING.

Teniendo la Categoría 1 Grandes electrodomésticos con la subcategoría de Grandes equipos y Equipos de intercambio de temperatura; Categoría 2 Pequeños electrodomésticos con la subcategoría de Pequeños equipos y Otros pequeños aparatos; Categoría 3 Equipos de informática y telecomunicaciones con la subcategoría de Equipos de informática, Equipos de impresión y Equipos de telecomunicaciones; Categoría 4 Aparatos electrónicos de consumo; Categoría 5 Aparatos de alumbrado con

la subcategoría de Lámparas; Categoría 6 Herramientas eléctricas y electrónicas; Categoría 7 Aparatos médicos y equipos de laboratorio clínico con la subcategoría de Aparatos médicos; y Categoría 9 Instrumentos de vigilancia y control

Tabla 5

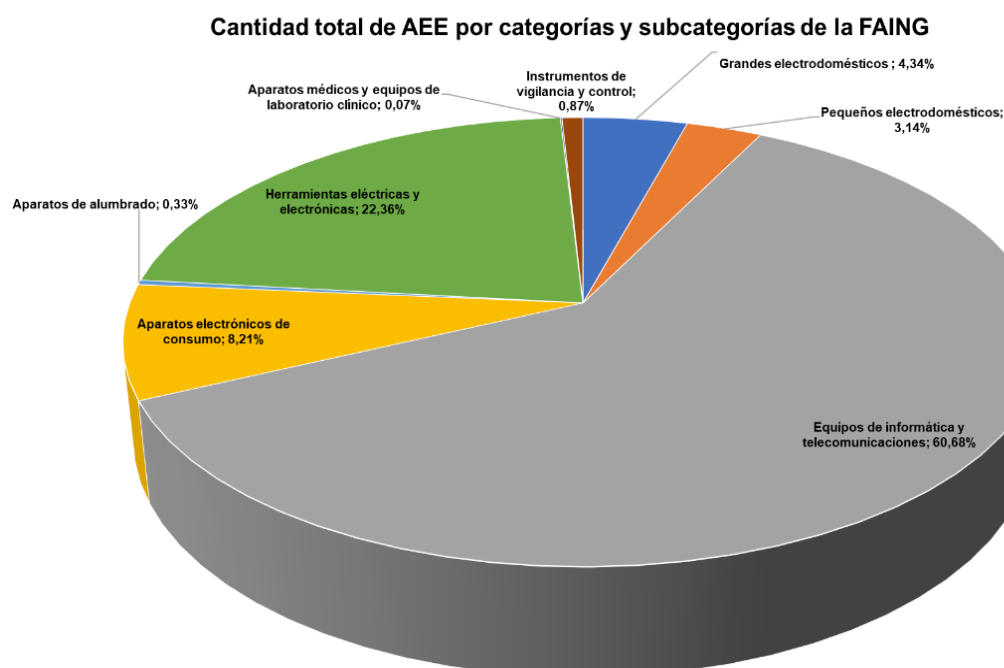
Cantidad total por categoría y subcategoría de AEE - FAING

AEE DE LA FAING		
Categorías y subcategorías	Cantidad	% Total
Grandes electrodomésticos	65	4,34 %
Pequeños electrodomésticos	47	3,14 %
Equipos de informática y telecomunicaciones	909	60,68 %
Aparatos electrónicos de consumo	123	8,21 %
Aparatos de alumbrado	5	0,33 %
Herramientas eléctricas y electrónicas	335	22,36 %
Aparatos médicos y equipos de laboratorio clínico	1	0,07 %
Instrumentos de vigilancia y control	13	0,87 %
Total	1498	100,00 %

En la Tabla 5 se muestra la cantidad total de AEE de la FAING, según la categoría y subcategoría.

Figura 11

Cantidad total de AEE por categoría y subcategoría - FAING



En la Figura 11 se observa que la categoría que obtuvo una mayor cantidad de aparatos fue la Categoría 3 Equipos de informática y telecomunicaciones representando 909 aparatos (60,98 %); Categoría 6 Herramientas eléctricas y electrónicas representa 335 aparatos (22,36 %); Categoría 4 Aparatos electrónicos de consumo representa 123 aparatos (8,21 %); Categoría 1 Grandes electrodomésticos representa 65 aparatos (4,34 %); Categoría 2 Pequeños electrodomésticos representa 47 aparatos (3,14 %); Categoría 9 Instrumentos de vigilancia y control representa 13 aparatos (0,87 %); Categoría 5 Aparatos de alumbrado representa cinco aparatos (0,33 %); Categoría 7 Aparatos médicos y equipos de laboratorio clínico representa un aparato (0,07 %).

4.1.2 Caracterización física de próximos residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) de la Facultad de Ingeniería

4.1.2.1 Identificación de próximos tipos de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

Tabla 6

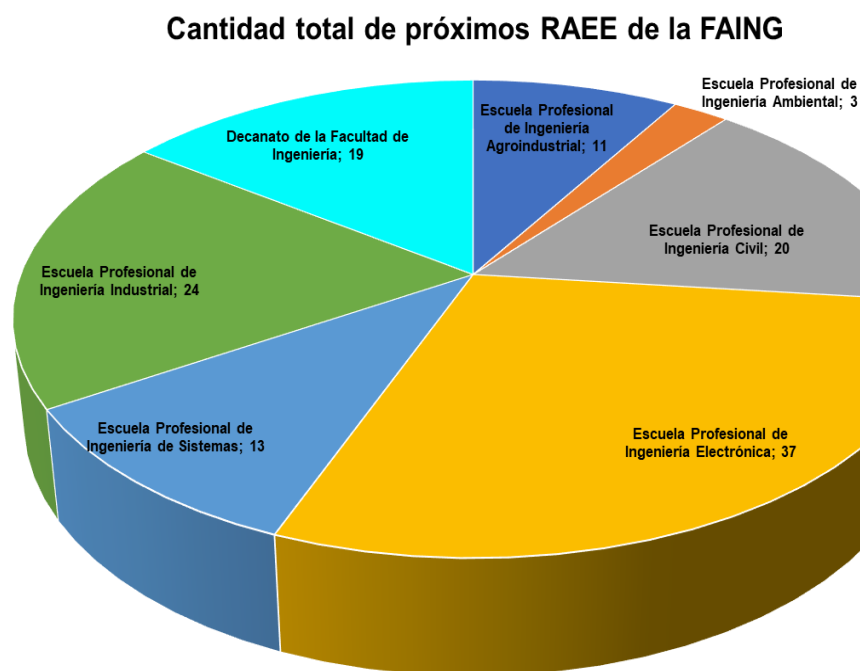
Cantidad total de próximos RAEE de la FAING

Próximos Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de la FAING	
Escuelas Profesionales / Decanato	Cantidad
EPI Agroindustrial	11
EPI Ambiental	3
EPI Civil	20
EPI Electrónica	37
EPI de Sistemas	13
EPI Industrial	24
Decanato de la FAING	19
Total	127

En la Tabla 6 se muestra que la EPIA cuenta con 11 aparatos, la EPIAM cuenta con tres aparatos, la EPIC cuenta con 20 aparatos, la EPIE cuenta con 37 aparatos, la EPIS cuenta con 13 aparatos, la EPII cuenta con 24 aparatos y el Decanato de la FAING cuenta con 19 aparatos. Dando así un total de 127 RAEE presentes en la FAING de la UPT.

Figura 12

Cantidad total de próximos RAEE de la FAING



En la Figura 12 se observa que la Escuela Profesional que tiene una mayor cantidad de próximos RAEE es la EPIE con 37 aparatos; seguida de la EPII con 24 aparatos; la EPIC con 20 aparatos; luego el Decanato de la FAING con 19 aparatos; EPIS con 13 aparatos; EPIA con 11 aparatos; y por último la EPIAM con tres aparatos.

4.1.2.2 Categoría y subcategoría de próximos residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

Tabla 7

Categorías y subcategorías de próximos RAEE

Próximos Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos		
Categoría	Subcategoría	Aparatos
Grandes electrodomésticos	Grandes equipos	Encapsulador de botellas, campana extractora de humo,
	Equipos de intercambio de temperatura	Ventilador metálico c/ soporte, ventilador c/ pedestal, ventilador metálico de pared, ventilador de piso
Pequeños electrodomésticos	Pequeños equipos	Cocina eléctrica de 02 hornillas, cocina de 01 hornilla, hornilla eléctrica
	Otros pequeños aparatos	Balanza analítica y digital
Equipos de informática y telecomunicaciones	Equipos de informática	CPU, laptop, monitor, monitor LCD
	Equipos de impresión	Impresora
	Equipos de telecomunicaciones	Teléfono IP, router
Aparatos electrónicos de consumo	-	Proyector multimedia, sistema de micrófono, consola de micrófono, radio, parlantes
Aparatos de alumbrado	Lámparas	Lámparas
Herramientas eléctricas y electrónicas	-	Estabilizador de voltaje, agitador magnético, teodolito mecánico, estabilizador sólido, amperímetro, fuente de poder, soldador c/ cautín, tarjeta electrónica de expansión modular, multímetro digital
Aparatos médicos y equipos de laboratorio clínico	Aparatos médicos	Termómetro laser
Instrumentos de vigilancia y control	-	Cámara de videovigilancia

En la Tabla 7 se muestran las categorías y subcategorías de los próximos RAEE de la FAING.

Teniendo la Categoría 1 Grandes electrodomésticos con la subcategoría de Grandes equipos y Equipos de intercambio de temperatura; Categoría 2 Pequeños electrodomésticos con la subcategoría de Pequeños equipos y Otros pequeños aparatos; Categoría 3 Equipos de informática y telecomunicaciones con la subcategoría de Equipos de informática, Equipos de impresión y Equipos de telecomunicaciones; Categoría 4 Aparatos electrónicos de consumo; Categoría 5 Aparatos de alumbrado con la subcategoría de Lámparas; Categoría 6 Herramientas eléctricas y electrónicas;

Categoría 7 Aparatos médicos y equipos de laboratorio clínico con la subcategoría de Aparatos médicos; y Categoría 9 Instrumentos de vigilancia y control.

Tabla 8

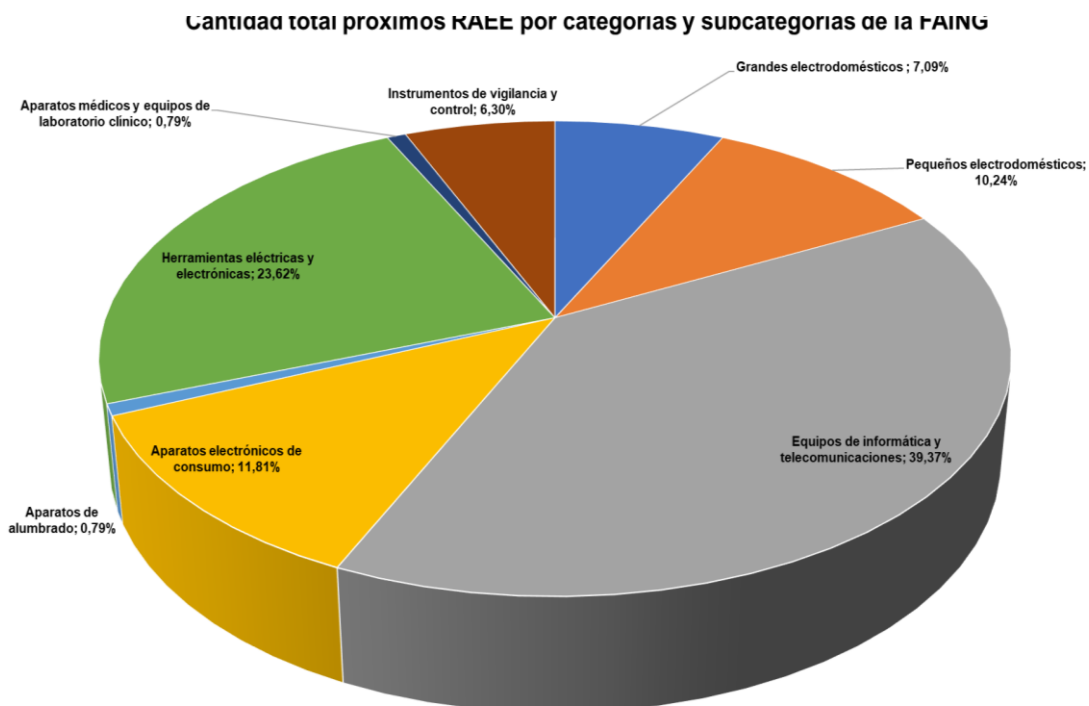
Cantidad total por categoría y subcategoría de próximos RAEE - FAING

Próximos RAEE de la FAING.		
Categorías y subcategorías	CANTIDAD	% TOTAL
Grandes electrodomésticos	9	7,09 %
Pequeños electrodomésticos	13	10,24 %
Equipos de informática y telecomunicaciones	50	39,37 %
Aparatos electrónicos de consumo	15	11,81 %
Aparatos de alumbrado	1	0,79 %
Herramientas eléctricas y electrónicas	30	23,62 %
Aparatos médicos y equipos de laboratorio clínico	1	0,79 %
Instrumentos de vigilancia y control	8	6,30 %
Total	127	100,00 %

En la Tabla 8 se muestra la cantidad total de próximos RAEE de la FAING, según la categoría y subcategoría.

Figura 13

Cantidad total de próximos RAEE por categoría y subcategoría - FAING



En la Figura 13 se observa que la categoría que obtuvo una mayor cantidad de próximos RAEE fue la Categoría 3 Equipos de informática y telecomunicaciones con 50 aparatos (39,37 %); Categoría 6 Herramientas eléctricas y electrónicas con 30 aparatos (23,62 %); Categoría 4 Aparatos electrónicos de consumo representa 15 aparatos (11,81 %); Categoría 2 Pequeños electrodomésticos con 13 aparatos (10,24 %); Categoría 1 Grandes electrodomésticos representa nueve aparatos (7,09 %); Categoría 9 Instrumentos de vigilancia y control con ocho aparatos (6,30 %); y por último la Categoría 5 Aparatos de alumbrado y Categoría 7 Aparatos médicos y equipos de laboratorio clínico con un aparato (0,79 %).

4.1.2.3 Estado de condición de próximos residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

En las siguientes tablas se muestran los tipos y estado de condición de los próximos residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, divididos por Escuelas y Decanato de la FAING.

Tabla 9

Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería Agroindustrial

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
Laptop				
Encapsulador de botellas				
Balanza digital analítica			Completo	Operativo
Balanza digital c/ plato de vidrio				
Estabilizador de voltaje				
Termómetro laser	EPIA	Regular		
Campana extractora de humo				
Teléfono IP				
Ventilador metálico c/ soporte				
Balanza analítica de plataforma				

Tabla 10*Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería Ambiental*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
Sistema de micrófono Agitador magnético Cocina eléctrica de 02 hornillas	EPIAM	Regular	Completo	Operativo

Tabla 11*Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería Civil*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
Teodolito mecánico, caja naranja Monitor LCD 17" CPU Monitor Monitor LCD Consola de micrófono CPU Estabilizador solido Proyector multimedia	EPIC	Regular	Completo	Operativo

Tabla 12*Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería Electrónica*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
Amperímetro CPU Fuente de poder Linterna radio Monitor LCD Soldador c/ cautín Tarjeta electrónica de expansión modular Teléfono IP Ventilador c/ pedestal Multímetro digital Panelview c600 Proyector multimedia Sensor industrial Ventilador de piso Monitor LCD Pickit 3 debug express Teléfonos IP Disco duro 160gb Monitor LCD Router	EPIE	Regular	Completo	Operativo

Tabla 13

Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería Industrial

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
CPU Impresora Monitor LCD Proyector multimedia Radio Parlantes	EPII	Regular	Completo	Operativo

Tabla 14

Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería de Sistemas

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
Estabilizador de voltaje Ventilador c/ pedestal Cámara de vigilancia Ventilador con pedestal CPU Pentium 4 Monitor	EPIS	Regular	Completo	Operativo

Tabla 15

Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE del Decanato de la FAING

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
Agitador magnético Hornilla eléctrica Multímetro CPU Monitor LCD Ventilador metálico de pared	Decanato de la FAING	Regular	Completo	Operativo

4.1.3 Caracterización física de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) de la Facultad de Ingeniería

4.1.3.1 Identificación de tipos de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

Tabla 16

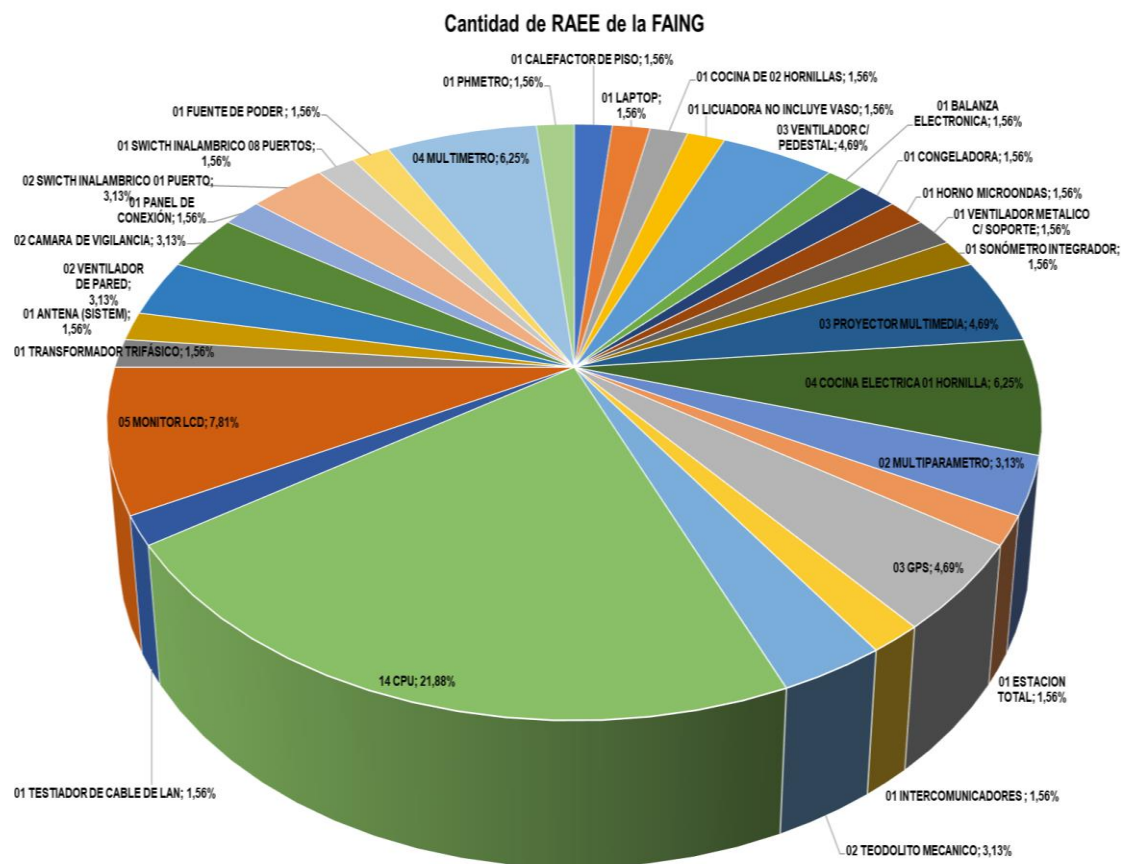
Cantidad total de RAEE de la FAING

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de la FAING	
Escuelas Profesionales / Decanato	Cantidad
EPI Agroindustrial	11
EPI Ambiental	8
EPI Civil	8
EPI Electrónica	17
EPI de Sistemas	2
EPI Industrial	11
Decanato de la FAING	7
Total	64

En la Tabla 16 se muestra que la EPIA cuenta con 11 residuos, la EPIAM cuenta con ocho residuos, la EPIC cuenta con ocho residuos, la EPIE cuenta con 17 residuos, la EPIS cuenta con dos residuos, la EPII cuenta con 11 residuos y el Decanato de la FAING cuenta con siete residuos. Dando así un total de 64 RAEE presentes en la FAING de la UPT.

Figura 14

Cantidad total de RAEE por tipo de residuo de la FAING



En la Figura 14 se muestran la cantidad total de 64 RAEE; de los cuales 14 bienes son CPU (21,88 %), cinco bienes son Monitores LCD (7,81 %), cuatro bienes son Cocina eléctrica de una hornilla y Multímetro (6,25 %), tres bienes son Proyector Multimedia, GPS y Ventilador c/ pedestal (4,69 %), entre otros bienes que oscilan de uno a dos bienes (1,56 % - 3,13 %).

4.1.3.2 Categoría y subcategoría de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

Tabla 17

Categorías y subcategorías de RAEE

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos		
Categoría	Subcategoría	Aparatos
Grandes electrodomésticos	Grandes equipos	Congeladora, horno microondas
	Equipos de intercambio de temperatura	Calefactor de piso, ventilador metálico c/ soporte, ventilador c/ pedestal, ventilador de pared
Pequeños electrodomésticos	Pequeños equipos	Cocina eléctrica de 02 hornillas y de 01 hornilla, licuadora
	Otros pequeños aparatos	Balanza electrónica
Equipos de informática y telecomunicaciones	Equipos de informática	CPU, monitor LCD, laptop
	Equipos de telecomunicaciones	Antena, intercomunicadores marca motorola - kit
Aparatos electrónicos de consumo	-	Proyector multimedia
Herramientas eléctricas y electrónicas	-	Testador de cable de LAN, transformador trifásico, swith inalámbrico de 01 y 08 puertos, panel de conexión, fuente de poder, multímetro digital, pH metro
Instrumentos de vigilancia y control	-	Cámara de vigilancia

En la Tabla 17 se muestran las categorías y subcategorías de los RAEE de la FAING.

Teniendo la Categoría 1 Grandes electrodomésticos con la subcategoría de Grandes equipos y Equipos de intercambio de temperatura; Categoría 2 Pequeños electrodomésticos con la subcategoría de Pequeños equipos y Otros pequeños aparatos; Categoría 3 Equipos de informática y telecomunicaciones con la subcategoría de Equipos de informática, Equipos de impresión y Equipos de telecomunicaciones;

Categoría 4 Aparatos electrónicos de consumo; Categoría 6 Herramientas eléctricas y electrónicas; y Categoría 9 Instrumentos de vigilancia y control.

Tabla 18

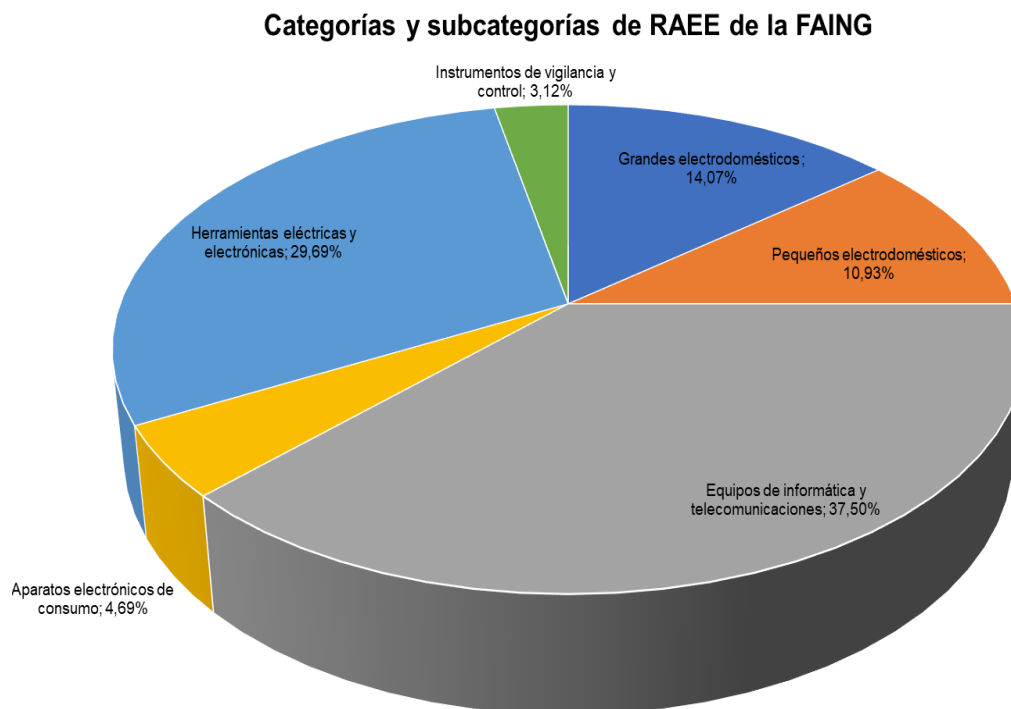
Cantidad total por categoría y subcategoría de RAEE - FAING

Categoría	Subcategoría	Cantidad	%	% Total
Grandes electrodomésticos	Grandes equipos	2	3,13 %	14,07 %
	Equipos de intercambio de temperatura	7	10,94 %	
Pequeños electrodomésticos	Pequeños equipos	6	9,37 %	10,93 %
	Otros pequeños aparatos	1	1,56 %	
Equipos de informática y telecomunicaciones	Equipos de informática	20	31,25 %	37,50 %
	Equipos de telecomunicaciones	4	6,25 %	
Aparatos electrónicos de consumo	-	3	4,69 %	4,69 %
Herramientas eléctricas y electrónicas	-	19	29,69 %	29,69 %
Instrumentos de vigilancia y control	-	2	3,12 %	3,12 %
Total		64	100 %	100 %

En la Tabla 18 se muestra la cantidad total de RAEE de la FAING, según la categoría y subcategoría.

Figura 15

Cantidad total de RAEE por categoría y subcategoría - FAING



En la Figura 15 se observa que la categoría que obtuvo una mayor cantidad de RAEE fue la Categoría 3 Equipos de informática y telecomunicaciones con 24 residuos (37,50 %); Categoría 6 Herramientas eléctricas y electrónicas con 19 residuos (29,69 %); Categoría 1 Grandes electrodomésticos con nueve residuos (14,07 %); Categoría 2 Pequeños electrodomésticos con siete aparatos (10,93 %); Categoría 4 Aparatos electrónicos de consumo con tres residuos (4,69 %); y por último la Categoría 9 Instrumentos de vigilancia y control con dos aparatos (3,12 %).

4.1.3.3 Estado de condición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

En las siguientes tablas se muestran los tipos y estado de condición de los RAEE, divididos por Escuelas y Decanato de la FAING.

Tabla 19

Estado de conservación, estado y condición de próximos RAEE de Ingeniería Agroindustrial

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
Calefactor de piso		Malo	Completo	Inoperativo
Laptop		Malo	Completo	Inoperativo
Cocina de 02 hornillas		Malo	Completo	Inoperativo
Cocina eléctrica 01 hornilla		Malo	Completo	Inoperativo
Licuada no incluye vaso	EPIA	Malo	Completo	Inoperativo
Balanza electrónica		Malo	Completo	Inoperativo
Congeladora		Malo	Completo	Inoperativo
Horno microondas		Malo	Completo	Inoperativo
Ventilador metálico c/ soporte		Malo	Completo	Inoperativo
Ventilador c/ pedestal		Malo	Completo	Inoperativo

Tabla 20

Estado de conservación, estado y condición de RAEE de Ingeniería Ambiental

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
Sonómetro integrador		Malo	Completo	Inoperativo
Proyector multimedia		Malo	Completo	Inoperativo
Cocina eléctrica 01 hornilla	EPIAM	Malo	Completo	Inoperativo
Multiparámetro		Malo	Completo	Inoperativo
Cocina eléctrica de 01 hornilla		Malo	Completo	Inoperativo

Tabla 21*Estado de conservación, estado y condición de RAEE de Ingeniería Civil*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
Estación total	EPIC	Malo	Completo	Inoperativo
GPS		Malo	Completo	Inoperativo
Intercomunicadores marca motorola -kit		Malo	Completo	Inoperativo
Teodolito mecánico, caja verde		Malo	Completo	Inoperativo

Tabla 22*Estado de conservación, estado y condición de RAEE de Ingeniería Electrónica*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
Testiador de cable de LAN	EPIE	Malo	Completo	Inoperativo
Transformador trifásico		Malo	Completo	Inoperativo
Monitor LCD		Malo	Completo	Inoperativo
Antena (sistem)		Malo	Completo	Inoperativo
CPU		Malo	Completo	Inoperativo
Ventilador metálico c/pedestal		Malo	Completo	Inoperativo
Monitor LCD		Malo	Completo	Inoperativo

Tabla 23*Estado de conservación, estado y condición de RAEE de Ingeniería Industrial*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
Ventilador de pared	EPII	Malo	Completo	Inoperativo

Tabla 24

Estado de conservación, estado y condición de RAEE de Ingeniería de Sistemas

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
Cámara de vigilancia	EPIS	Malo	Completo	Inoperativo
CPU		Malo	Completo	Inoperativo
Monitor LCD		Malo	Completo	Inoperativo
Panel de conexión, pacht panel		Malo	Completo	Inoperativo
Swicth inalámbrico 01 puerto		Malo	Completo	Inoperativo
Swicth inalámbrico 08 puertos		Malo	Completo	Inoperativo

Tabla 25

Estado de conservación, estado y condición de RAEE del Decanato de la FAING

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Escuela	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
Cocina eléctrica	Decanato de la Facultad de Ingeniería	Malo	Completo	Inoperativo
Fuente de poder (magnetic stirrer)		Malo	Completo	Inoperativo
Multímetro		Malo	Completo	Inoperativo
PH metro		Malo	Completo	Inoperativo

4.1.4 Manejo de RAEE en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna

4.1.4.1 Recolección Interna

La recolección de los RAEE se realiza manualmente a partir del punto de generación hasta el área de almacenamiento.

4.1.4.2 Clasificación y Almacenamiento

La FAING de la UPT cuenta con un área de Almacén; en el cual tienen el registro de los bienes, que previamente pasaron por un diagnóstico técnico y seguidamente fueron internados.

Esta área de Almacén tiene las siguientes especificaciones:

- Se ubica en el sótano de la Facultad de Ingeniería
- Es una construcción de material noble.
- Es de fácil acceso.
- Cuenta con andamios donde los bienes son acomodados de acuerdo al tipo de aparato.
- Con buena iluminación y ventilación.
- Seguro con la finalidad de evitar hurtos y pérdidas.

Figura 16

Área de Almacenamiento de RAEE



Figura 17

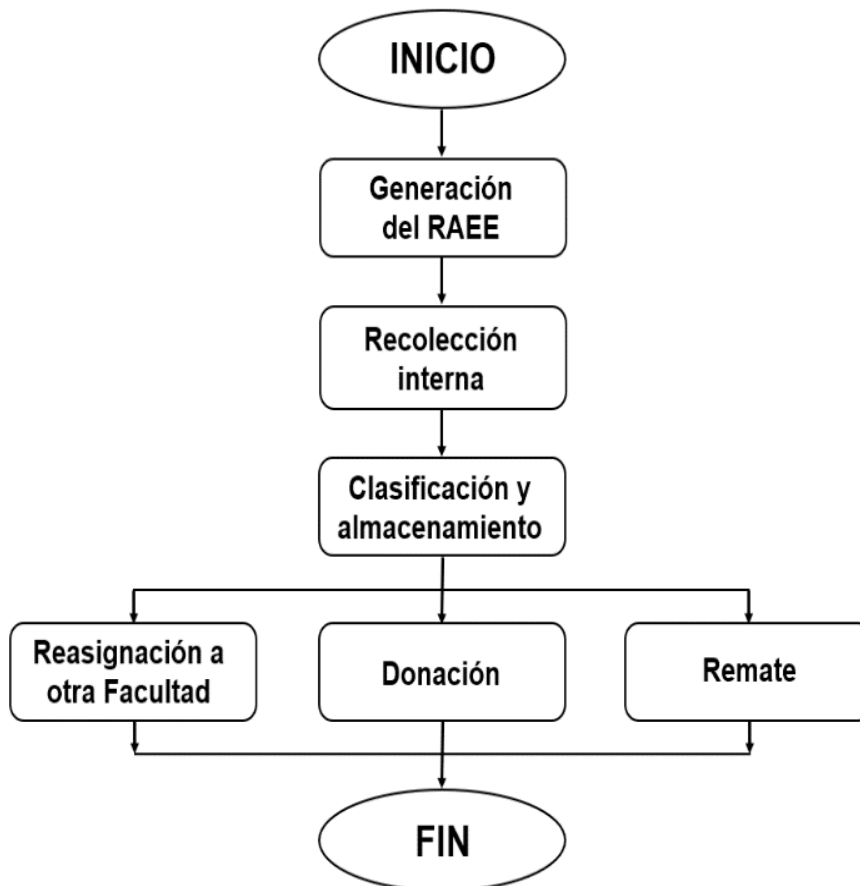
Área de Almacenamiento de RAEE



4.1.4.3 Flujograma del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la FAING de la UPT

Figura 18

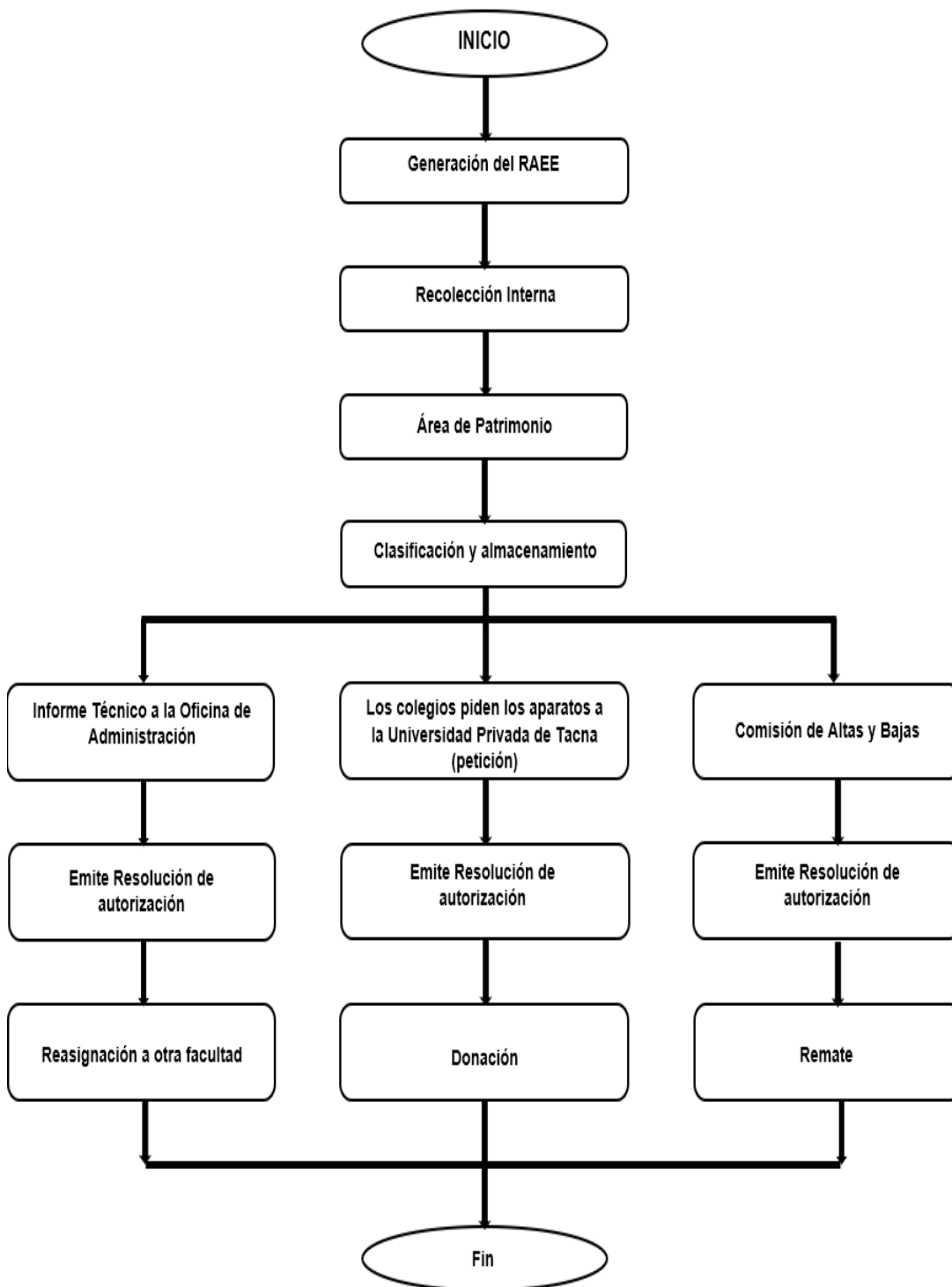
Flujograma del manejo de RAEE en la FAING



4.2 Identificación de los procesos operacionales de la Facultad de Ingeniería de la UPT para los bienes calificados como RAEE

Figura 19

Flujograma de los procesos operacionales de la FAING



4.3 Elaboración de procedimientos de gestión y manejo adecuado de los RAEE según normativa legal en la Facultad de Ingeniería

Es el procedimiento mediante el cual se extrae físicamente los bienes que sean clasificados como RAEE, los pasos a seguir para este proceso se detallan a continuación:

a. Identificación

Se debe identificar los bienes muebles que puedan ser considerados como RAEE, detallando su ubicación y su estado, añadido a esto se deberá tomar evidencia de ellos a través de fotografías; en este punto también se deberá identificar a todos los artefactos que se encuentren en desuso y aquellos que ya hayan cumplido con su tiempo de vida útil y que sea recomendable reemplazar.

b. Informe técnico

Una vez identificados los bienes inmuebles se procederá a hacer una evaluación técnica para determinar el estado real del aparato, evaluando aspectos técnicos que cercioren que los elementos ya no puedan ser utilizados. Estos informes deberán ser remitidos a la Dirección de la facultad.

c. Revisión de informes

La dirección de la facultad luego de recibir los informes con el diagnóstico de los bienes inmuebles que puedan ser considerados como RAEE, deberá emitir un veredicto mediante el cual aprobará que los elementos deban ser retirados en su condición de RAEE o negando la baja.

d. Recolección de RAEE

Todos aquellos elementos que sean dados de baja deberán ser retirados empaquetados, rotulados y almacenados debidamente hasta determinar su disposición final.

Figura 20

Diagrama del proceso para dar de baja a equipos

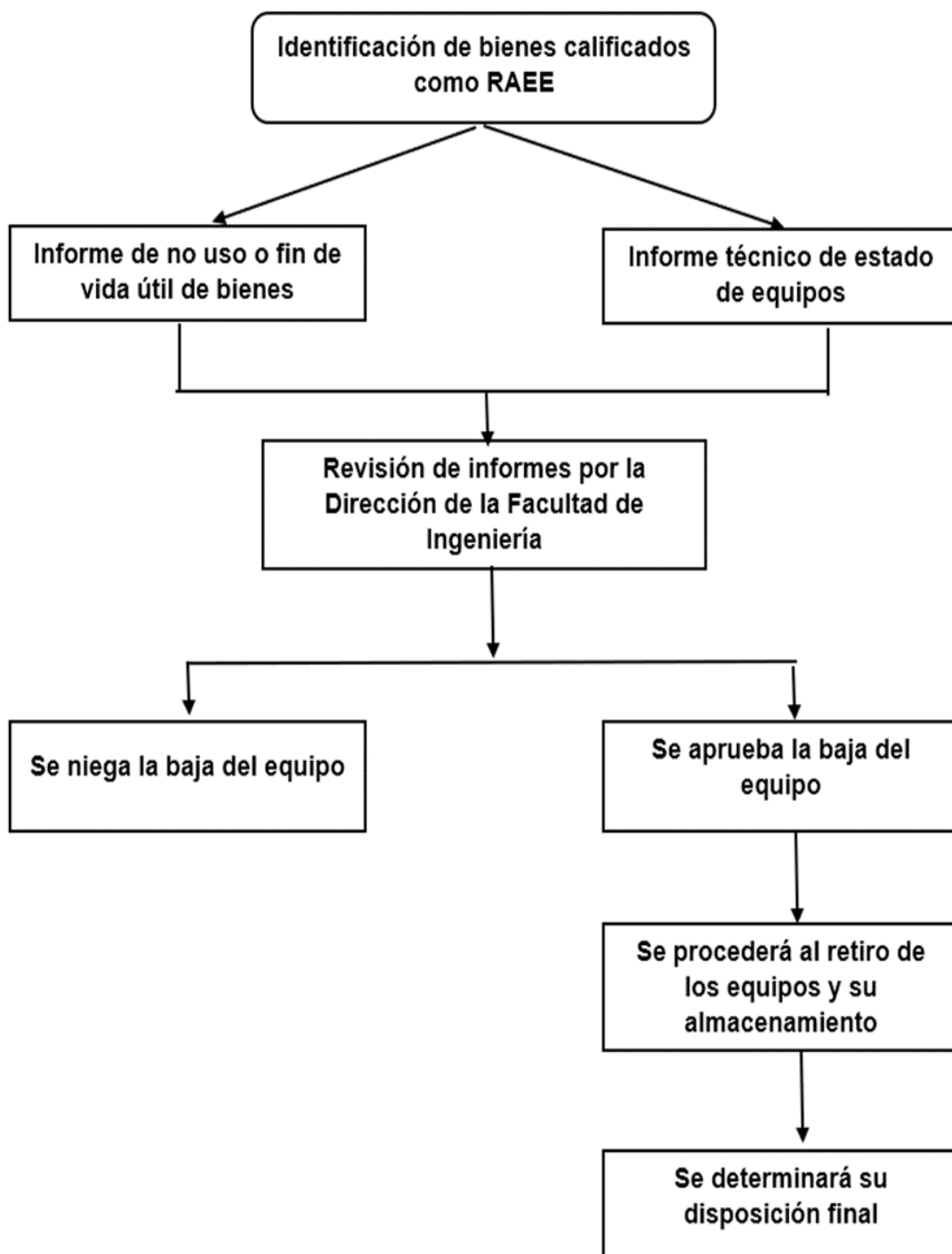



Figura 21

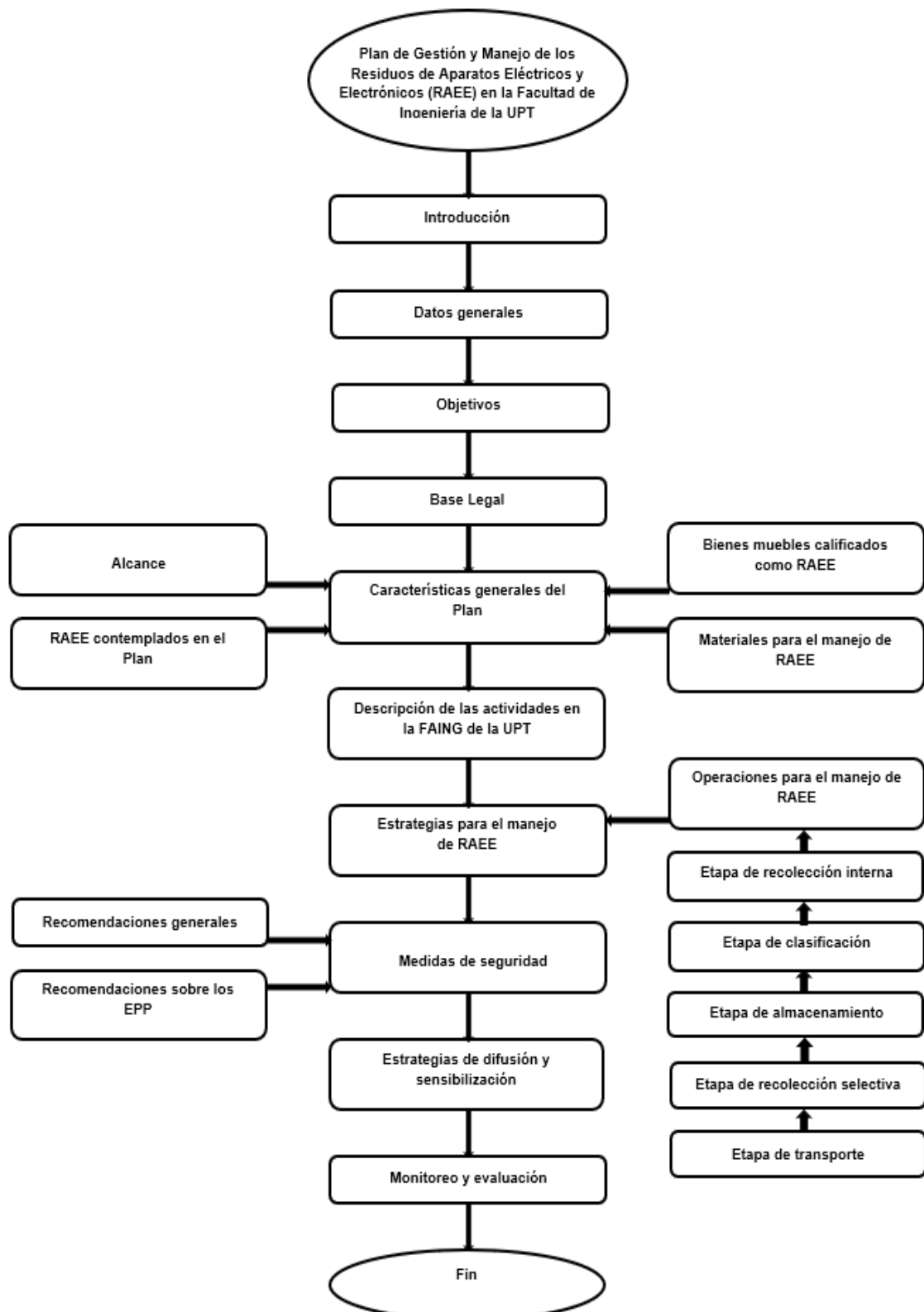
Ejemplo de formato para dar de baja a equipos

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA</p>	<p>FORMATO DAR DE BAJA EQUIPOS</p>	Emisión:				
		Código:				
		Revisión:				
		Página 1 de 1				
<p>NOMBRE DEL EQUIPO _____</p> <p>IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____</p> <p>MARCA _____</p> <p>MODELO _____</p> <p>PROVEEDOR _____</p> <p>CODIGO _____</p>						
<p>MOTIVO DAR DE BAJA</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;"> ROTURA <input type="checkbox"/> </td> <td style="text-align: center; width: 50%;"> OBSOLENCIA <input type="checkbox"/> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> OTROS <input type="checkbox"/> </td> <td style="text-align: center;"> DAÑADO <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>			ROTURA <input type="checkbox"/>	OBSOLENCIA <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>	DAÑADO <input type="checkbox"/>
ROTURA <input type="checkbox"/>	OBSOLENCIA <input type="checkbox"/>					
OTROS <input type="checkbox"/>	DAÑADO <input type="checkbox"/>					
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>						
<p>EQUIPO ASIGNADO A : _____</p> <p>RESPONSABLE DEL DAÑO O _____</p> <p>DESPERFECTO DEL EQUIPO: _____</p>						
<p>SOLICITADO POR:</p> <p>NOMBRE:</p> <p>CARGO:</p> <p>CIUDAD:</p> <p>FECHA:</p> <p>FIRMA:</p>	<p>SOLICITADO POR:</p> <p>NOMBRE:</p> <p>CARGO:</p> <p>CIUDAD:</p> <p>FECHA:</p> <p>FIRMA:</p>					
<p>Anexar: Hoja de vida del equipo, Registro del mantenimiento del equipo, Entrada y salida de equipos</p>						

4.4 Propuesta del Plan de gestión y manejo de los RAEE en la FAING de la UPT

Figura 22

Propuesta del Plan de gestión y manejo de los RAEE en la FAING de la UPT



Propuesta de Plan de Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en la FAING de la UPT

1.1. Introducción

La UPT es una entidad de carácter privado sin fines de lucro ubicada en la región de Tacna. Como entidad privada generadora de RAEE debe contar con una adecuada disposición de estos según lo indica la ley.

El plan de manejo de RAEE busca una adecuada segregación y disposición final de los aparatos que se generan en la FAING.

Esta propuesta de plan de manejo de RAEE ha sido diseñado según el diagnóstico realizado en la FAING de la UPT para poder garantizar una adecuada disposición según lo indica la normativa actual.

1.2. Datos generales

Tabla 26

Datos generales

Descripción	Datos
Nombre de la empresa	Universidad Privada de Tacna
N° de RUC	20119917698
Dirección	Campus Capanique, Av. Jorge Basadre Grohmann s/n Pocollay – Tacna
Representante	Dr. Hugo Calizaya Calizaya
Email	uptoficial@upt.pe

La Universidad Privada de Tacna se ubica en el campus Capanique en la Av. Jorge Basadre Grohmann en Tacna, como se observa en la Figura 23.

Figura 23

Ubicación de la UPT



Nota. Extraído de Google Maps, 2023.

1.3. Objetivo General

Garantizar el manejo oportuno de los RAEE que son producidos en la FAING de la UPT, con el propósito de asegurar una adecuada disposición final.

1.4. Objetivos Específicos

- Capacitar y sensibilizar a la plantilla responsable de manejar los RAEE.
- Segregar y clasificar los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se generan en la Facultad de Ingeniería.
- Establecer un programa de manejo adecuado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que cumpla las directrices legales actuales.

1.5. Base Legal

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- Decreto Legislativo N° 1501 que modifica al Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión integral de Residuos Sólidos.

- Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM, que aprueba el Régimen Especial de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).
- Norma Técnica Peruana 900.064:2012, Gestión Ambiental. Gestión de residuos, Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Generalidades.
- Norma técnica peruana NTP 900.064 2012, Gestión ambiental. Gestión de residuos. Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Norma técnica peruana NTP 900.065 2012, Gestión ambiental. Gestión de residuos. Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Generación, recolección interna, clasificación y almacenamiento. Centros de acopio.

1.6. Características generales del plan

1.6.1. Alcance

Este plan de manejo de residuos eléctricos y electrónicos será aplicable a la FAING de la Universidad Privada de Tacna.

1.6.2. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos contemplados en el plan

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se contemplan en este plan son:

- Grandes electrodomésticos
- Pequeños electrodomésticos
- Equipos de informática y telecomunicaciones
- Aparatos electrónicos de consumo
- Aparatos de alumbrado
- Herramientas eléctricas y electrónicas
- Aparatos médicos y equipos de laboratorio clínico
- Instrumentos de vigilancia y control

1.6.3. Bienes muebles calificados como RAEE

En la FAING de la UPT el área de patrimonio cumple la función de registrar y determinar mediante un diagnóstico técnico que equipos calificados como AEE se encuentran en una condición de desuso o inutilizable, entonces los equipos que se encuentran en este régimen son almacenados en un espacio exclusivo para ello que se encuentra dentro de la facultad, posteriormente se dispone de ellos de tres maneras, son donados a instituciones educativas que lo soliciten; se lleva a cabo una subasta pública en la que

participan los estudiantes y trabajadores de la universidad; y finalmente son vendidos a los recicladores o personas que compran chatarra.

1.6.4. Materiales para el manejo de RAEE

1.6.4.1. Equipos de transporte

Para el transporte interno de los RAEE en caso de no poder trasladados de forma manual debido al volumen o peso, se pueden usar herramientas auxiliares como carretas.

Figura 24

Equipo de transporte



Nota. Obtenido de Google, 2023.

1.6.4.2. Contenedores para almacenamiento

Para el almacenamiento de los RAEE se utilizan instrumentos en los cuales son depositados, estos deben tener la capacidad de soportar un peso moderado y a su vez deben ser colocados en lugares de fácil acceso dentro del área de almacén.

Figura 25

Contenedores de metal apilables



Nota. Obtenido de Google, 2023.

Figura 26

Contenedores de plástico destinado para RAEE



Nota. Obtenido de Google, 2023.

Los contenedores deben estar debidamente rotulados y para ello se debe utilizar el Rombo NFPA 704, donde se encontrará datos necesarios para tomar las precauciones durante el almacenamiento y posterior transporte.

Figura 27

Rombo NFPA 704



Nota. Obtenido de Google, 2023.

Los RAEE además deben estar debidamente embalados y rotulados, así como los contenedores en los que se encuentran almacenados, para su debida clasificación y separación.


Figura 28

Modelo Rotulo para RAEE

Facultad de Ingeniería - Universidad Privada de Tacna

Área de Patrimonio

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

Nombre de RAEE: _____

Numero serial inventario: _____


Categoría - Subcategoría: _____

Fecha de generación: _____

Cantidad: _____

Generado en: _____

Responsable: _____



1.7. Descripción de las actividades en la FAING de la UPT

En esta sección se detalla la actual gestión de los RAEE llevada a cabo en la FAING de la UPT.

1.7.1. Estructura organizacional

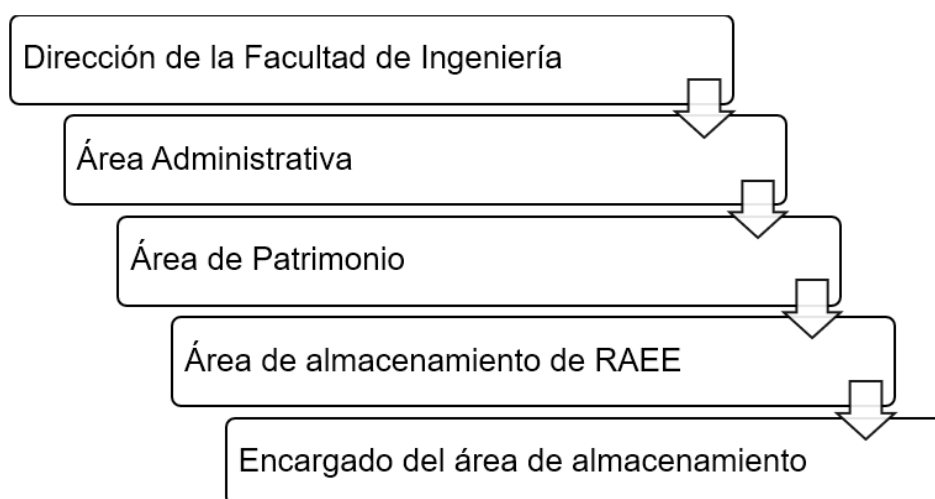
Para llevar a cabo un adecuado manejo de los RAEE es importante conocer la estructura organizacional que existe en la facultad.

1.7.2. Actores responsables del manejo de los RAEE

En la Figura 29 se muestra los actores de acuerdo a su grado de responsabilidad encargados del manejo de los RAEE dentro de la facultad.

Figura 29

Niveles de responsabilidad sobre el manejo de RAEE en la FAING de la UPT



1.8. Estrategias para el manejo de RAEE

Para un adecuado manejo de los RAEE producidos por la facultad se debe poner en marcha acciones dentro de esta, este proceso constará de puntos fundamentales iniciando por la correcta segregación de los equipos que son dados de baja, el correcto rotulado y embalaje de los equipos, disponiendo de ellos en pequeños grupos para su posterior almacenamiento. De esa manera pasaran al área de almacén para su posterior disposición final adecuada.

Es responsabilidad del área de patrimonio de la facultad tener el inventario de los equipos eléctricos y electrónicos.

Las condiciones adecuadas para el manejo de los RAEE las podemos encontrar en la normativa actual, acotes específicos se indican en las normas técnicas NTP 900-064 y la NTP 900-065 dispuestas por el MINAM.

Algunas de las responsabilidades como ente generador de RAEE son:

- Sensibilizar al personal encargado del manejo de los RAEE y a los actores que realizan el uso de estos durante su tiempo de utilidad.
- Reducir la generación de los RAEE de manera que la cantidad generada de estos no sea de una cifra elevada.
- Priorizar la reutilización, reciclaje y valorización de los RAEE

En la Figura 30 se muestra la jerarquía que existe actualmente con respecto al manejo de RAEE, lo que se busca es invertir la pirámide priorizando la reducción de estos residuos y reduciendo al mínimo los que serán eliminados como parte de su disposición final.

Figura 30

Estrategias para el manejo de RAEE



Nota. Obtenido de Google, 2023.

1.8.1. Etapas para el manejo de RAEE

1.8.1.1. Recolección interna

Esta primera etapa es en la cual se recolectará todos aquellos AEE que hayan sido dados de bajo dentro de la facultad, para ello se tendrá que tomar en cuenta el tamaño y peso de los mismos a su vez la delicadeza que pueden llegar a tener. En esa etapa se deberá considerar:

- Los diferentes ambientes de los cuales se obtendrán los RAEE.

- Puntos de acopio estratégicos ubicados dentro de la facultad que garantice un proceso eficaz y eficiente de recolección, además se deberá contar con un programa para que los actores involucrados en este proceso tengan conocimiento de las horas de recolección.
- Los encargados de llevar a cabo la recolección deberán estar debidamente equipados con EPP's garantizando su integridad personal ante la posible exposición a objetos peligrosos.
- Durante la recolección además el personal deberá tener como equipos de transporte y contenedores temporales en los cuales se transportará los RAEE.
- Los RAEE deberán estar debidamente rotulados y los contenedores de la misma forma, siendo que cada uno de ellos transportará un tipo específico para su fácil almacenamiento.
- Los RAEE dispuestos en los puntos de recolección no deberán ser manipulados previamente hasta ser trasladados a su área de almacenamiento temporal.
- En esta etapa solo se rotulará los RAEE mas no serán clasificados de acuerdo a las categorías y subcategorías dispuestas en la Ley.

1.8.1.2. Etapa de clasificación

Una vez que los RAEE son recolectados deberán ser separados y clasificados según lo indica Ley D.S. 009-2019 MINAM y la normativa NTP 900.064:2012 para posteriormente ser llevados al área de almacenamiento.

1.8.1.3. Almacenamiento

Cuando los RAEE ya han sido rotulados y clasificados de acuerdo al tipo de categoría y subcategoría a la que pertenecen, tendrán que ser llevados a una zona de almacenamiento exclusivo, evitando que se mezclen con otros tipos de residuo en los cuales serán dispuestos e identificados como residuos peligrosos.

Para este lugar que sirve como almacén la normativa NTP 900.065:2012 nos indica las características que debe tener:

a. Protección para los RAEE

Esta área deberá encontrarse a una temperatura ambiente y es indispensable que se encuentre protegida de condiciones externas y cualquier posible daño, ello con la finalidad de eliminar agentes contaminantes que lleguen a generar lixiviados que se liberen al ambiente.

b. Capacidad

Deberá ser apropiado para almacenar temporalmente los RAEE, en este también se tomará un inventario de estos residuos.

c. Pisos

Estos tienen que ser impermeables de materiales como cemento o cerámica, esto evita posibles infiltraciones y el contacto directo de posibles contaminantes con el suelo.

La NTP 900.065:2012 también establece el método para el almacenamiento:

a) Almacenamiento

- Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos deben clasificarse de acuerdo a la categoría que pertenecen y a su grado de peligrosidad para su oportuna manipulación.
- Se encontrarán dispuestos sobre estibas dentro de contenedores de madera o metal para evitar su contacto directo con el piso y poder facilitar su futuro transporte.
- Su almacenamiento debe ser de forma segura a fin de evitar contaminación y fugas por posibles daños que puedan sufrir.
- Es imperante que los RAEE no sean desmantelados o que se les retire alguna pieza durante esta etapa.

b) Protección contra personal no autorizado – personal autorizado

- Los RAEE una vez se encuentren en el área de almacén deben estar custodiados con el propósito que solo personal autorizado tenga acceso a estos y que no ocurran pérdidas ni que puedan ser retirados de forma irregular.
- Todos aquellos considerados como personal autorizado debe recibir la previa capacitación correspondiente en materia de almacenamiento de RAEE.

c) Inventario

- Es oportuno realizar el inventariado de los RAEE existentes y de los que se van sumando de manera periódica indicando: tipo, característica y origen; adjunto a ello se debe señalar como son dispuestos.

1.8.1.4. Etapa de recolección selectiva

Buscando la correcta ejecución de esta etapa se deberá seguir la NTP 900.065:2012, que señala:

a. Embalaje

- Los RAEE se dispondrán encima de parihuelas, agrupados por categorías y se tienen que embalar individualmente con láminas de plástico.
- Si se cuenta con RAEE que han sufridos daños, se deberán separar y embalar individualmente.
- Considerando que puedan producirse algún tipo de derrame se debe prever que no exista contaminación a los otros RAEE o al suelo.
- Una vez agrupados los RAEE deben apilarse hasta una máxima altura de 1.8m como también se podrán contener dentro de cajas dependiendo de su tamaño y características.
- Todos los RAEE que se encuentren en la categoría 1, 3 y 5 se deben embalar y dispuestos sobre parihuelas y dentro de cajas de madera o metálicas.
- Los que tengan contacto directo con los RAEE tendrán que usar EPP adecuados.
- Las parihuelas también deberán estar rotuladas y en ellas se deberá indicar:
 - a) Generador
 - b) Destino
 - c) Breve descripción del contenido
 - d) Peso de la parihuela y el equipo o conjunto de estos

1.8.1.5. Etapa de transporte

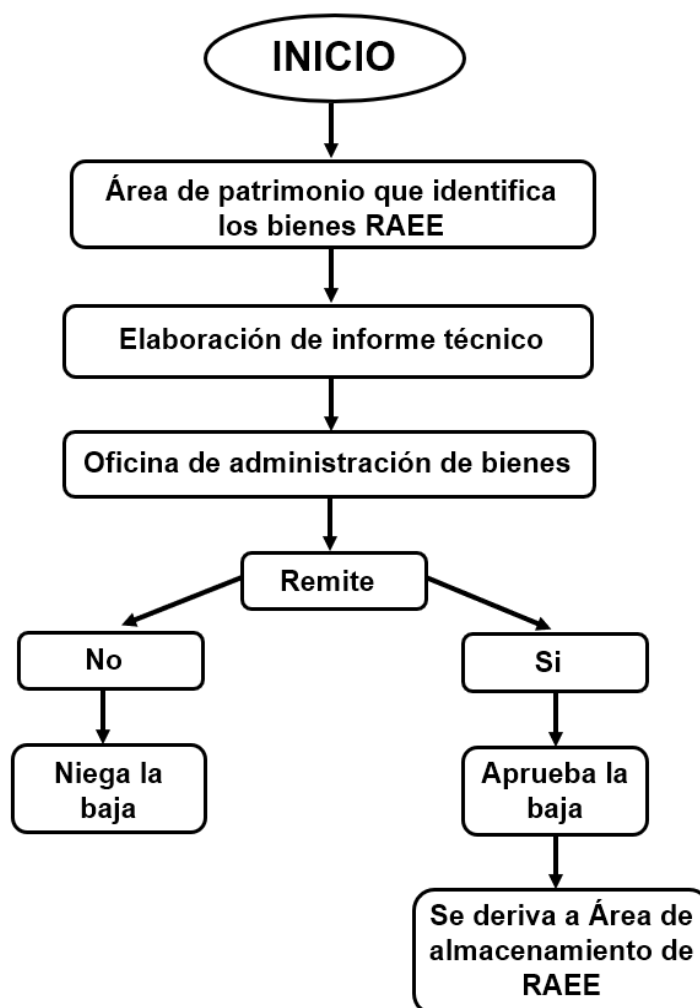
- Cuando los RAEE son transportados estos deben protegerse de manera que no estén expuestos al ambiente.
- Únicamente el personal designado al manejo de los RAEE deberá estar involucrado durante el transporte para que ninguna persona externa tenga acceso a los residuos y eliminar la posibilidad que alguna de las partes sea extraída de estos.
- El conjunto de RAEE recolectados deberá empacarse, apilarse, cubrirse y sujetarse de forma que se garantice el transporte seguro y no exista peligro para las personas o el medio ambiente.
- Para transportar RAEE de mediano o pequeño tamaño se utilizarán cajas de madera, metal o cartón grueso.

- Si se utilizan parihuelas o estribas al momento de realizar el transporte se deberán cubrir con láminas plásticas.
- Al apilar los residuos sobre las parihuelas se debe colocar como máximo 3 capas y se aseguraran evitando que estos sobresalgan.

1.9. Flujograma del procedimiento para baja de bienes calificados como RAEE

Figura 31

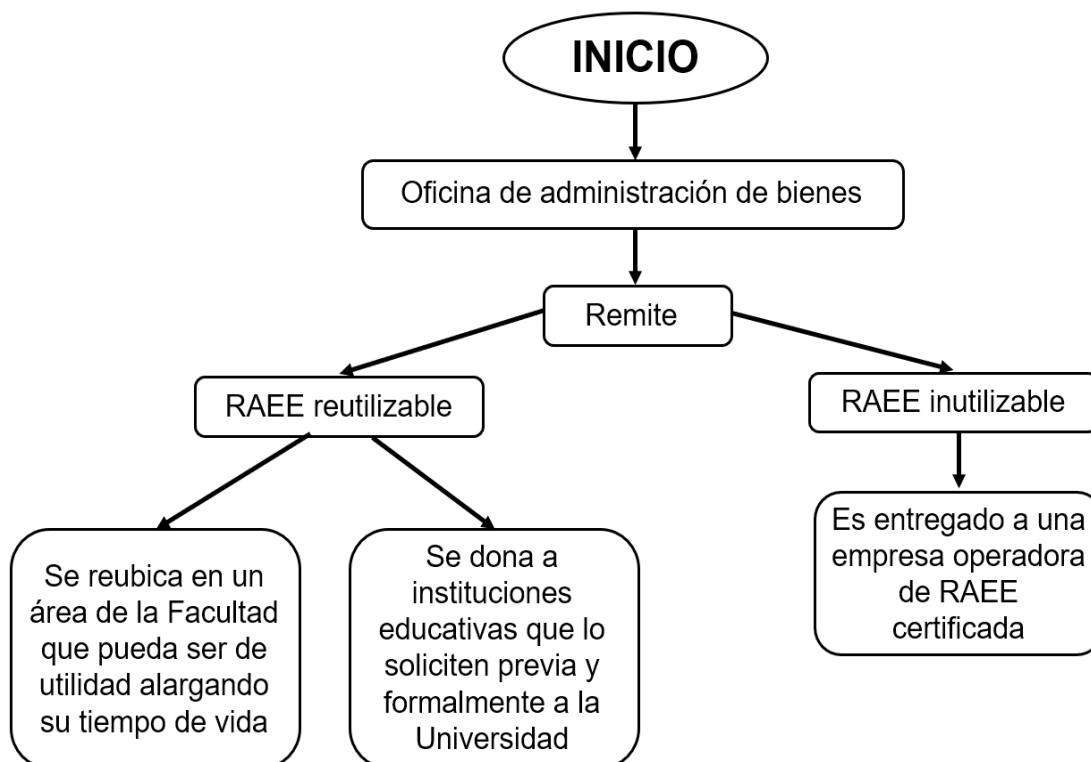
Flujograma de baja de bienes calificados como RAEE en la FAING - UPT



1.10. Flujograma del manejo de RAEE en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna

Figura 32

Flujograma del manejo de los bienes calificados como RAEE en la FAING – UPT



1.11. Medidas de seguridad

Con el fin de garantizar la integridad del personal encargado de manipular los RAEE y porque estos representan un potencial peligro a la salud humana y al medio ambiente se debe seguir la norma de seguridad ocupacional (Reglamento de Ley N° 29419).

1.11.1. Recomendaciones generales

- Exámenes de precaución (salud, físico y psicológico)
- Capacitar de manera regular al personal para garantizar la seguridad de los mismos
- Suministrar al personal con los equipos de protección personal

1.11.2. Consideraciones sobre los equipos de protección personal a usar

En la Ley de Recicladores, título III – Capítulo 1 mencionan 3 grupos a considerar:

Artículo 11° Equipos de protección personal para el personal que realiza recolección selectiva y transporte

- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro recargable
- Zapatos cerrados o zapatillas que faciliten el desplazamiento continuo

Figura 33

EPP – Recolección selectiva y transporte



Nota. Obtenido de Google, 2023.

Artículo 13° Equipos de protección personal para el personal que realiza la recolección selectiva

- Uniforme de tela drill color azulino u oscuro con cinta reflectiva de seguridad
- Polo de algodón
- Protector de cabeza: sombrero, gorro u otro similar.

Figura 34

EPP de recolección selectiva



Nota. Obtenido de Google, 2023.

1.12. Estrategias de difusión y sensibilización

Es imperante para la minimización en la producción de RAEE que el personal y todos los actores involucrados deben contar con capacitaciones periódicas, así como la difusión de información que generara conocimiento para que se adopten buenas prácticas ambientales.

Para garantizar que esto se consiga eficientemente deberá haber una coordinación oportuna entre el área de recursos humanos y patrimonio efectuando campañas de difusión y comunicación.

Los temas contenidos dentro de las campañas serán:

- Educación y sensibilización para el uso responsable de los AEE para extender su utilidad.
- Concientizar acerca de los contaminantes que contienen los RAEE y los daños que estos puedan llegar a generar a la salud y el ambiente.
- Incentivar a que se propongan ideas de la mejora eficiente del manejo de los RAEE

Las estrategias de difusión que se usaran son:

- Colocar en los espacios de uso común de la facultad información acerca de los RAEE, que son y como es su manejo adecuado.
- Utilizar las redes sociales para difundir como se dispone de forma ambientalmente segura de los RAEE en la facultad.

1.13. Monitoreo y evaluación

La Facultad de Ingeniería tendrá que consolidar un plan en el cual se haga seguimiento:

- En primera instancia al personal que recolecta los RAEE de las instalaciones, certificar que el manejo de estos sea de manera adecuada según lo indica el plan.
- Inspeccionar el área de almacenamiento dentro de la facultad empleando como punto fundamental el inventario verificando que este actualizado y que todos los elementos se encuentren en correcto estado.
- Coordinar reuniones con la empresa operadora para tener conocimiento de la cantidad de RAEE que han sido recolectados y procesados por ellos.
- Hacer seguimiento a los RAEE a fin de saber que estos fueron dispuestos de manera que lo indica la ley.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Menciona Quino (2021) "Comprende alcanzar el objetivo de reducir la generación, gestionar su uso y asegurar una disposición final adecuada de estos residuos, con ayuda de la normativa legal vigente, materiales para el manejo de RAEE, descripción de las actividades y estrategias de manejo de RAEE, como es la gestión interna, la forma de recolectar y clasificar los residuos que se generan" aseverando que los objetivos planteados en un plan de gestión manejo integral de RAEE serán el factor clave para lograr una disposición final adecuada, poniendo énfasis en cada una de las actividades que comprenderá la ejecución del plan, es de gran importancia este estudio como antecedente ya que la investigación de baso en la ciudad te Tacna así como el presente. Esto indica que ya existen precedentes de estudio en nuestra provincia y que en un futuro no muy lejano se esperan más propuestas de iniciativas de gestión de RAEE en nuestra ciudad buscando hacer frente a esta problemática tan importante.

Como en Castelo (2019) "El sistema de gestión de RAEE coadyuvará de manera efectiva a disminuir la actual eliminación inadecuada de los RAEE y permitirá un control de la emisión de los contaminantes presentes en los RAEE logrando disminuir el impacto ambiental de estos". El plan de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se propone garantizará un manejo y disposición final adecuada de estos, proponiendo reubicar o donar los RAEE que aun puedan ser utilizados y como última instancia ser entregados a empresas operadoras, eliminando la posibilidad de posibles daños al medio ambiente.

Domínguez y Ramírez (2016) "Dentro del plan de manejo ambiental de AEE Y RAEE se indican programas y proyectos basados en campañas de sensibilización y concientización a toda la comunidad universitaria" de manera similar en la propuesta de plan de manejo de RAEE que se está presentando, se consideran un factor importante que es la sensibilización al personal encargado de esta tarea, así como la difusión de información de manejo e impacto de los RAEE, enfocado esta vez a toda la comunidad universitaria.

También en Domínguez y Ramírez (2016) "Para la disposición final de los RAEE, la institución realiza una venta por chatarra y por martillo, adjudicada por el Banco Popular. El problema radica en que estos residuos son comprados por personas

naturales o jurídicas que no cuentan con licencia ambiental para el reciclaje o repotenciación ambiental de sus componentes". Actualmente en la universidad con respecto a la disposición de los RAEE cuando no pueden ser reubicados o donados, son subastados o vendidos y esto recae en el punto negativo que mencionan los anteriores autores, al ser dados a personas que no son operadores certificados, lo más probable es que estos equipos terminen contaminando el medio ambiente por una mala disposición final a la cual no se le podrá hacer un seguimiento adecuado. Para evitar esto se recomienda hacer convenios o alianzas con empresas operadoras certificadas por el estado que garanticen la disposición final adecuada de los RAEE.

Indica Pérez (2019) "La importancia del plan de Desarrollo institucional radica en el cumplimiento de cada estrategia y objetivo planeada, permitiéndole a la universidad asumir compromisos de su misión, involucrando la percepción de estudiantes, docentes y personal administrativo", el cumplimiento a cabalidad de la propuesta es imperante, permitirá cumplir con la responsabilidad ambiental que tiene la universidad como institución privada generadora de RAEE al garantizar un adecuado manejo y disposición final de estos, es de gran importancia también que se involucre a todos los actores que intervienen en este proceso desde el personal designado al manejo de estos elementos hasta la comunidad universitaria la cual deberá tener el conocimiento necesario para disminuir la generación de este tipo de residuos.

CONCLUSIONES

Se determinó la Línea base de la gestión de los RAEE aplicado en la Facultad de Ingeniería; y se concluye que una vez que se determinan si pueden ser reutilizados estos aparatos se reasigna a otra facultad, como también las instituciones de educación básica piden dichos aparatos lo cual lleva a la donación, y por último a través de la Comisión de Altas y Bajas por medio de una resolución son rematados. Actualmente existen 64 bienes considerados como RAEE en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna. De los cuales 14 bienes son CPU (21,88 %), 5 bienes son Monitores LCD (7,81 %), 4 bienes son Cocina eléctrica de una hornilla y Multímetro (6,25 %), 3 bienes son Proyector Multimedia, GPS y Ventilador c/ pedestal (4,69 %), entre otros bienes que oscilan de 1 a 2 bienes (1,56 % - 3,13 %).

Se elaboró los procedimientos de gestión y manejo adecuado de los RAEE según normativa legal en la Facultad de Ingeniería; se tomó como herramienta el uso del Formato de Relación de Bienes Calificados como RAEE según la DIRECTIVA N° 001-2020-EF/54.01 y según la normativa DS N° 009-2019-MINAM se ubican en estas categorías, Categoría 1 Grandes electrodomésticos representando un 14,07 %, Categoría 2 Pequeños electrodomésticos representando un 10,93 %, Categoría 3 Equipos de informática y telecomunicaciones representando un 37,50 %, Categoría 4 Aparatos electrónicos de consumo representando un 4,69 %, Categoría 6 Herramientas eléctricas y electrónicas representando un 29,69 % y Categoría 9 Instrumentos de vigilancia y control representando un 3,12 %

Se desarrolló una propuesta de gestión y manejo adecuado de los RAEE en la Facultad de Ingeniería siguiendo los lineamientos que indica la normativa vigente DS N° 009-2019-MINAM – Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos; como estrategias para el manejo de RAEE se seguirán diferentes fases como la recolección interna, clasificación, almacenamiento, recolección selectiva y transporte. También considerando las medidas de seguridad, estrategias de difusión y sensibilización; al igual que monitoreo y evaluación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Facultad de Ingeniería de la UPT, que pongan en marcha la propuesta del Plan de Gestión y Manejo de los RAEE; es imperante que antes de ello se interiorice el Plan y exista una capacitación extensiva a los miembros de la planilla que realizaran esta función.

Cómo entidad de educación privada consolidada, la UPT cuenta con distintas áreas administrativas que serán actores importantes para poder implementar un plan de manejo integral de RAEE, para esto sugerimos considerar las recomendaciones a las siguientes áreas:

- Vicerrectorado académico: para dirigir, coordinar y supervisar los objetivos y procedimientos establecidos en el plan de manejo de RAEE.
- Área de infraestructura y mantenimiento: para encargarse del aprovisionamiento de un área exclusiva para el almacenamiento y categorización de los RAEE generados.
- Área de administración: como proveedor del presupuesto para la ejecución del plan y evaluador de los montos que se utilicen durante el proceso de gestión y manejo de RAEE.
- Área de patrimonio: encargado de proporcionar listas de los equipos eléctricos que se encuentran con n las distintas escuelas, encargado de evaluar también posibles contratos con empresas para adquisición de contratos que faciliten la disposición final de estos, en distintas modalidades como la "Leasing" por citar una.
- Área de almacén: para cumplir la tarea de recolección, categorización y almacenamiento de los RAEE, a cargo del encargado de almacén que cumplirá la función de coordinador e intermediario y entre esta área y las demás oficinas involucradas en el cumplimiento del plan
- Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental: supervisando las actividades de capacitación constante, difusión de información a la comunidad académica y como impulsor de propuestas de mejora constante del proceso de manejo integral de los RAEE, en coordinación con todas las demás escuelas haciendo recopilación de información y establecimiento de métodos para mayor eficiencia del proceso.

Se recomienda a la FAING de la UPT que a través del Área de Patrimonio fomente capacitaciones dirigidas al personal encargado de la recolección y comunidad universitaria; para dar a conocer sobre el Procedimiento de Gestión de Bienes Muebles Calificados como RAEE y el Manejo de RAEE.

Se recomienda a las empresas productoras de AEE en el Perú: Elaborar, poner en marcha y gestionar sistemas para el tratamiento de RAEE, ya sea de manera individual o en conjunto. Presentar un Plan de Manejo de RAEE y cumplir sus compromisos. Ofrecer la recepción gratuita de RAEE provenientes de sus clientes o de aquellos recolectados por los distribuidores y vendedores que forman parte de la cadena de valor de los AEE. Reportar al MINAM la declaración anual del productor.

Se recomienda realizar alianzas con Empresas Operadoras de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos; las cuales asuman de forma correcta la Disposición final de estos residuos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carpio del Carpio, D. C., & Cruz Calcina, M. A. (2021) *Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para una propuesta de mejora en la municipalidad de Arequipa 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo] <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/71793>
- Castañeda Esparraga, N. Y., & Shimpukat Taijin, U. S. (2019) *Estrategia Sostenible para el Manejo y Minimización de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en el distrito de Imaza – Chiriaco 2018* [Tesis de pregrado, Universidad de Lambayeque]. <https://repositorio.udl.edu.pe/xmlui/handle/UDL/372>
- Castro Gamarra, D. C. (2019) *Propuesta de un Sistema de Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en el distrito de Arequipa* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/1daa4158-cb98-4013-a9f1-f532fd5afb0>
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (2 de septiembre de 2021). *Reglamento de Calificación, Clasificación y Registro de los investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – Reglamento RENACYT*. Plataforma digital única del Estado Peruano. https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento_renacyt_version_final.pdf
- Dicelis Montilla, C. A., & Saavedra Pardo, A. P. (2018) *Diseño del Programa de Sensibilización y Promoción para la recolección de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE del Municipio de Cabrera – Cundinamarca*. [Tesis de pregrado, Universidad Piloto de Colombia Seccional Alto Magdalena]. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6253>
- Domínguez Aparicio, L. M., & Ramírez Borbón, D. C. (2016) *Plan de manejo ambiental de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) de la unidad central del valle de Cauca – UCEVA* [Tesis de pregrado, Unidad Central del Valle del Cauca]. <https://repositorio.uceva.edu.co/handle/20.500.12993/704>
- Gastelo Tello, R. M. (2019) *Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de los hogares del distrito de Chiclayo* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/6030>

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. MCGRAW-HILL.
https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf
- Institución Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2012). *Norma Técnica Peruana NTP 900.064:2012*. 1ra Edición. GESTION AMBIENTAL. Gestión de residuos. Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Generalidades. Lima – Perú.
- Martínez Vanegas, J. X., & Velásquez González, C. (2018) *Formulación del Programa para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en las entidades públicas del Municipio de Restrepo, Meta*. [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/13672>
- Meza Velásquez, Y. M. (2018) *Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y su impacto ambiental en la Provincia de Yauli Departamento de Junín* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villareal]. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/2298>
- Ministerio del Ambiente (2014). *Gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos*. Plataforma digital única del Estado Peruano. <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/RAEE-baja.pdf>
- Ministerio del Ambiente (28 de febrero de 2017). *Decreto Legislativo N° 1278*. Plataforma digital única del Estado Peruano. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/06/Decreto-Legislativo-N%C2%B0-1278.pdf>
- Ministerio del Ambiente (6 de agosto de 2021). *Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos*. Plataforma digital única del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/minam/campa%C3%B1as/133-manejo-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos>
- Ministerio del Ambiente (8 de noviembre de 2019). *Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM*. Plataforma digital única del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/354138-009-2019-minam>
- Ministerio del Ambiente (5 de octubre de 2020). *Guía para la gestión y el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*. Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente. <https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/701>

- Organización de las Naciones Unidas. (s.f.). *Consumo y producción sostenibles - Objetivos de Desarrollo Sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Palomino Isidro, R. E. (2018) *Buenas prácticas ambientales para la segregación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán].
<https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/4963>
- Paredes Choque, E. C. (2016) *Propuesta de un Plan de Gestión para el manejo de residuos informáticos en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann].
<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1058>
- Pérez Neuta, C. P. (2019) *Propuesta de una estrategia para la Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE en la Universidad Católica de Colombia* [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia].
<https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/a2d52f98-2c0b-4473-9750-7cad95e96376>
- Política Nacional. (s.f.). *Gestión Integral de Residuos de Aparatos Electrónicos*.
https://archivo.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_2_1_1.html
- Quino Huayta, P. J. (2021) *Plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la Dirección Regional de Salud (DIRESA) Tacna bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la directiva N° 001-2020-EF/54.01* [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna].
<https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2033>
- Statista (13 de marzo de 2023). *Perú: generación de residuos electrónicos 2015-2021*. Statista Research Department. Recuperado 12 de junio de 2023, de <https://es.statista.com/estadisticas/1218458/generacion-residuos-electronicos-peru/>
- Taboada, A. (3 de noviembre del 2021). *El impacto de la contaminación de residuos electrónicos en las poblaciones vulnerables*. Conexión Ambiental.
<https://conexionambiental.pe/el-impacto-de-la-contaminacion-de-residuos-electronicos-en-las-poblaciones-vulnerables/>

Talavera Valdés, M. D. (2016) *Plan de manejo para los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Caso estudio: ciudad universitaria, Puebla* [Tesis de maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla].
<https://repositorioinstitucional.buap.mx/items/4c1e8d3b-664d-46ca-9428-c2c31efa6945>

ANEXOS

Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicador	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿Cuáles son las características de la gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Realizar una propuesta de un plan de gestión y manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El plan de gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos como propuesta en la Facultad de Ingeniería permitirá una adecuada disposición final según normativa legal</p>	<p>Variable independiente</p> <p>- Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)</p>	<p>Indicador</p> <p>- Tipo de RAEE: origen, cantidad y categoría</p> <p>- Inventario consolidado</p>	<p>Tipo de estudio:</p> <p>- Investigación aplicada</p> <p>Nivel de investigación:</p> <p>- Exploratorio</p> <p>- Descriptivo</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>a. ¿Cuál es la línea base de la situación actual de la gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de la Facultad de Ingeniería?</p> <p>b. ¿Cuáles son los procedimientos de la gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos trae consigo una</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>a. Determinar la línea base de la gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos aplicado en la Facultad de Ingeniería</p> <p>b. Elaborar los procedimientos de gestión y manejo adecuada de</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>a. La línea base de la gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos permitirá gestionar adecuadamente los bienes muebles de la Facultad de Ingeniería</p> <p>b. La elaboración de procedimientos de gestión y manejo adecuado de Residuos de</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>- Gestión y manejo ambiental de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos</p>	<p>Indicador</p> <p>- Acciones normativas y operativas.</p> <p>- Acciones sociales y educativas.</p> <p>- Propuesta de Plan de gestión y manejo ambiental de RAEE</p>	<p>Diseño de investigación</p> <p>- No experimentales</p>

<p>inadecuada disposición final en la Facultad de Ingeniería?</p> <p>c. ¿Cuáles son los pasos necesarios para desarrollar de manera efectiva la propuesta de gestión y manejo adecuado de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Facultad de Ingeniería?</p>	<p>los RAEE según normativa legal en la Facultad de Ingeniería</p> <p>c. Desarrollar una propuesta de gestión y manejo adecuado de los RAEE en la Facultad de Ingeniería</p>	<p>Aparatos Eléctricos y Electrónicos será beneficiosa para la Facultad de Ingeniería</p> <p>c. El desarrollo del plan mejorará la gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos</p>			
--	--	---	--	--	--

Anexo 2. Solicitud para el acceso a la información

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

SOLICITO: Acceso a información sobre datos de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna

Señor:

Dr. Noribal Zegarra

DECANO

FACULTAD DE INGENIERIA – UNIVERISDAD PRIVADA DE TACNA

Campus Capanique s/n Pocollay

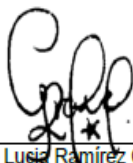
Presente. -

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, nosotros los tesistas Bach. Grace Lucia Ramírez Cotrado y Bach. Marco Antonio Montoya Obregón quienes vienen desarrollando el plan de tesis titulado: "GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS RAEE EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, 2023", donde uno de los objetivos es realizar el diagnostico de situación actual de manejo de los RAEE en la FAING; por lo que resulta necesario coordinar con las áreas Patrimonio, Logística u otra según corresponda para que nos brinden información relacionada a manejo de RAEE.

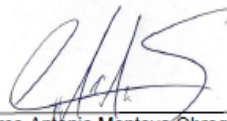
Por tanto, solicitamos a usted nos brinde las facilidades de ingreso y acceso a la información para el desarrollo del presente proyecto.

Agradeciendo su atención, tenga a bien acceder a mi solicitud por ser de justicia.

Atentamente:



Grace Lucia Ramirez Cotrado



Marco Antonio Montoya Obregon

Tacna, 02 de agosto del 2023

Anexo 3. Formato de relación de bienes calificados como RAEE

Entidad:														
Responsable del registro:														
Ítem N°	Código Patrimonial (1)	Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	Marca	Cuenta contable	Valor Neto \$/.	Ubicación física del RAEE	Categoría (2)	Subcategoría (2)	Cantidad	Peso Neto Total (Kg)	Peso Neto Total (t)	Estado de conservación	Estado del RAEE (3)	Condición del RAEE (4)
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														

(1) Código Patrimonial de AEE (incluye accesorios, periféricos y consumibles), de corresponder

(2) Conforme al Anexo II del Decreto Supremo N009-2019-MINAM

(3) Estado del RAEE: COMPLETO - INCOMPLETO

(4) Condición: OPERATIVO - INOPERATIVO

Anexo 4. Fotografías de toma de información



Tabla 27

Tipo y ubicación de AEE de Ingeniería Agroindustrial

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
CPU		Dirección	1
Estabilizador de voltaje		Dirección	1
Impresora multifuncional		Dirección	1
Monitor LCD		Dirección	1
Proyector multimedia		Dirección	1
Telefono IP		Dirección	1
Laptop		Dirección	2
Calefactor de piso		Dirección	1
Adaptador inalámbrico de alta potencia			2
Biométrica huella dactilar			1
Cámara de videovigilancia			1
CPU		Secretaría	2
Estabilizador de voltaje			1
Fotocopiadora multifuncional			1
Laptop			1
Monitor LCD			2
Impresora multifuncional		Sala De Docentes	2
Balanza electrónica		Aula/Panadería/Licores	1
CPU		Aula/Panadería/Licores	1
Estabilizador solido		Aula/Panadería/Licores	1
Horno industrial		Aula/Panadería/Licores	1
Monitor LCD		Aula/Panadería/Licores	1
Encapsulador de botellas		Aula/Panadería/Licores	1
Agitador magnético thermo scientific		Lab. Análisis De Productos	1
Balanza digital analítica		Lab. Análisis De Productos	1
Balanza digital c/ plato de vidrio		Lab. Análisis De Productos	1
Balanza analítica, cap.: 3kg		Lab. Análisis De Productos	1
Bomba de vacío de diafragma		Lab. Análisis De Productos	1
Centrifuga		Lab. Análisis De Productos	1
Cocina de 01 hornilla		Lab. Análisis De Productos	1
Cocina de 02 hornillas		Lab. Análisis De Productos	1
Cocina eléctrica de 02 hornillas	EPIA	Lab. Análisis De Productos	1
CPU		Lab. Análisis De Productos	1
Destilador automático de agua		Lab. Análisis De Productos	1
Equipo electro manta c/ regulador		Lab. Análisis De Productos	1
Espectrofotómetro		Lab. Análisis De Productos	1
Estabilizador de voltaje		Lab. Análisis De Productos	1
Licuadora		Lab. Análisis De Productos	1
Medidor de oxígeno		Lab. Análisis De Productos	1
Medidor de pH		Lab. Análisis De Productos	4
Monitor LCD		Lab. Análisis De Productos	1
pH metro		Lab. Análisis De Productos	3
Refrigeradora		Lab. Análisis De Productos	1
Selladora de bolsa		Lab. Análisis De Productos	1
Termo reactor		Lab. Análisis De Productos	1
Termómetro laser		Lab. Análisis De Productos	1
Titulador digital		Lab. Análisis De Productos	1
Horno de secado		Lab. Microbiología De Alimentos	1
Mufla		Lab. Microbiología De Alimentos	1
Balanza de precisión electrónica		Lab. Tec De Productos Cárnicos	1
Batidora industrial		Lab. Tec De Productos Cárnicos	1
Cocina de 01 hornilla		Lab. Tec De Productos Cárnicos	1
Congeladora, cap.: 292 l y 300 l		Lab. Tec De Productos Cárnicos	2
Maq. Embutidora y moledora de carne		Lab. Tec De Productos Cárnicos	2
Maquina selladora al vacío		Lab. Tec De Productos Cárnicos	1
Moledora eléctrica		Lab. Tec De Productos Cárnicos	2
Selladora de bolsa		Lab. Tec De Productos Cárnicos	2
Transformador de aislamiento trifásico		Lab. Tec De Productos Cárnicos	1
Cocina eléctrica 01 hornilla		Lab. Tec De Productos Lácteos	1
Cocina industrial de 04 hornillas		Lab. Tec De Productos Lácteos	1
Descremadora		Lab. Tec De Productos Lácteos	1
Fundidora incluye paleta metálica		Lab. Tec De Productos Lácteos	1
Licuadora industrial de acero inox.		Lab. Tec De Productos Lácteos	2

Marmita enchaquetadora		Lab. Tec De Productos Lácteos	1
Transformador de aislamiento trifásico		Lab. Tec De Productos Lácteos	1
Ventilador c/ pedestal		Lab. Tec De Productos Lácteos	3
Autoclave (bomba de agua)		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
Autoclave (compresor aire, 2.0 hp, 50 lt)		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
Autoclave grande y pequeño		Lab. De Frutas Y Hortalizas	2
Autoclave (tanque de agua de 1100 lts)		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
Autoclave de acero inoxidable		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
Balanza electrónica - cap. 15 kg y 30 kg		Lab. De Frutas Y Hortalizas	2
Cocina de 01 hornilla		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
Cocina industrial con 04 hornillas		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
Encorchadora metálica		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
Estabilizador de voltaje		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
Extrusora		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
Maq. cerradora de latas semiautomática		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
Procesadora con motor siemens		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
Roladora de tapas de metal		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
Secador de bandeja piloto		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
Transformador de aislamiento trifásico		Lab. De Frutas Y Hortalizas	1
CPU		Aula A-101 Y A-205	2
Monitor LCD		Aula A-101 A-205	2
Proyector multimedia		Aula A-101 A-205	2
Amasadora - sobadora	EPIA	Panificadora	1
Balanza digital cap.: 6, 30 y 300 kg		Panificadora	3
Balanza electrónica		Panificadora	1
Batidora planetaria		Panificadora	1
Cámara de fermentación		Panificadora	1
Campana extractora de humo		Panificadora	1
Congeladora		Panificadora	2
Cortadora de masa		Panificadora	1
Congeladora		Panificadora	1
CPU		Panificadora	1
Estabilizador de voltaje		Panificadora	1
Horno		Panificadora	1
Horno grill		Panificadora	1
Horno microondas		Panificadora	2
Impresora multifuncional		Panificadora	1
Licuada c/vaso de vidrio 1.25l		Panificadora	1
Máquina laminadora c/ motor		Panificadora	1
Telefono IP		Panificadora	1
Ventilador metálico c/ soporte		Panificadora	2
Monitor LCD		Panificadora	1
Balanza analítica de plataforma		Fundo Upt	1
TOTAL			131

Tabla 28

Tipo y ubicación de AEE de Ingeniería Ambiental

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
CPU		Dirección	1
Estabilizador de voltaje		Dirección	1
GPS		Dirección	1
Impresora multifuncional		Dirección	1
Laptop		Dirección	1
Monitor LCD		Dirección	1
Telefono IP		Dirección	1
Calibrador de sonido		Secretaría	1
CPU		Secretaría	1
Estabilizador de voltaje		Secretaría	1
Impresora multifuncional		Secretaría	1
Sonómetro integrador		Secretaría	2
Medidor de humedad		Secretaría	1
Medidor de partículas - calidad del aire		Secretaría	1
Monitor LCD		Secretaría	2
Proyector multimedia		Secretaría	3
Sistema de micrófono		Secretaría	1
Telefono IP		Secretaría	1
CPU		Sala De Docentes	5
Estabilizador de voltaje		Sala De Docentes	1
Monitor LCD		Sala De Docentes	5
Sonómetro calibrador acústico de sonido		Sala De Reuniones	1
Tren de muestreo de gases		Sala De Reuniones	1
Estación meteorológica inalámbrica		Taller De Calidad Del Aire A-205	1
Balanza electrónica de 30kg x 1g		Lab. Calidad De Suelos A-206	1
Horno eléctrico digital		Lab. Calidad De Suelos A-206	1
Agitador de lab. prueba de jarras		Lab. Calidad Del Agua A-208	1
Agitador magnético		Lab. Calidad Del Agua A-208	1
Analizador de gases de combustión	EPIAM	Lab. Calidad Del Agua A-208	1
Autoclave, 65 lts automatizada		Lab. Calidad Del Agua A-208	1
Balanza analítica de precisión		Lab. Calidad Del Agua A-208	1
Balanza digital		Lab. Calidad Del Agua A-208	1
Bomba de vacío		Lab. Calidad Del Agua A-208	1
Cocina eléctrica 01 hornilla		Lab. Calidad Del Agua A-208	1
Espectrofotómetro		Lab. Calidad Del Agua A-208	1
Medidor de caudal y cloro		Lab. Calidad Del Agua A-208	2
Medidor de sobre masa de pH		Lab. Calidad Del Agua A-208	2
Multiparámetro		Lab. Calidad Del Agua A-208	3
Sistema de medición de DBO		Lab. Calidad Del Agua A-208	1
Turbidímetro		Lab. Calidad Del Agua A-208	2
CPU		Aula B-106/A-207/A-209/C-411/C-311	5
Monitor		Aula B-106/A-207/A-209/C-411/ C-312	5
Proyector		Aula B-106/A-207/A-209/C-411/C-311	5
Agitador vortex		Lab. De Biol. Y Microbiol. C-313	1
Autoclave vertical, cap.: 30 l.		Lab. De Biol. Y Microbiol. C-313	1
Balanza digital, cap.: 200g		Lab. De Biol. Y Microbiol. C-313	1
Cocina eléctrica de 01 hornilla		Lab. De Biol. Y Microbiol. C-313	1
Cocina eléctrica de 02 hornillas		Lab. De Biol. Y Microbiol. C-313	1
Contador de colonias		Lab. De Biol. Y Microbiol. C-313	1
CPU		Lab. De Biol. Y Microbiol. C-313	1
Horno / estufa		Lab. De Biol. Y Microbiol. C-313	1
Incubadora		Lab. De Biol. Y Microbiol. C-313	2
Monitor LCD		Lab. De Biol. Y Microbiol. C-313	1
Pantalla 75" Smart		Lab. De Biol. Y Microbiol. C-313	1
Proyector multimedia		Lab. De Biol. Y Microbiol. C-313	1
Refrigeradora		Lab. De Biol. Y Microbiol. C-313	1
TOTAL			86

Tabla 29

Tipo y ubicación de AEE de Ingeniería Civil

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
CPU		Dirección	1
Monitor LCD		Dirección	1
TELEFONO IP		Dirección	1
Biométrico		Secretaria	1
CPU		Secretaria	2
Estabilizador de voltaje		Secretaria	1
Impresora		Secretaria	1
Monitor		Secretaria	2
Telefono IP		Secretaria	1
Impresora multifuncional		Secretaria	1
CPU		Oficina Portafolio	1
Monitor LCD		Oficina Portafolio	1
Scanner		Oficina Portafolio	1
CPU		Modulo Docente 01 Y 02	2
Monitor LCD		Modulo Docente 01 Y 02	2
Ventilador metálico c/soporte		Modulo Docente 01	1
CPU		Gabinete Topografía	2
Estabilizador de voltaje		Gabinete Topografía	1
Estación total		Gabinete Topografía	1
GPS		Gabinete Topografía	4
Intercomunicadores		Gabinete Topografía	8
Monitor LCD		Gabinete Topografía	2
Teodolito mecánico, caja naranja		Gabinete Topografía	3
Teodolito mecánico, caja verde		Gabinete TOPOGRAFÍA	2
CPU		Sala De Docentes	8
Estabilizador de voltaje		Sala De Docentes	1
Impresora multifuncional		Sala De Docentes	1
Monitor LCD	EPIC	Sala De Docentes	8
Refrigerador		Sala De Docentes	1
Bomba hidráulica			1
Canal de flujo cont. Por ordenador			1
CPU			1
Medidor de velocidad		Laboratorio De Hidráulica	1
Modelo de pilares x2			1
Monitor LCD			1
Venturi metro			1
CPU		Laboratorio Computo "A"	31
Monitor LCD		Laboratorio Computo "A"	1
Monitor led 23.8"		Laboratorio Computo "A"	30
Proyector multimedia		Laboratorio Computo "A"	1
CPU		Laboratorio Computo "B"	33
Monitor		Laboratorio Computo "B"	3
Monitor LCD		Laboratorio Computo "B"	32
Proyector multimedia		Laboratorio Computo "B"	1
Amplificador de energía			1
Amplificador de energía PWM un canal			2
			1
Plataforma de adquisición de data USB, grande y pequeño		Laboratorio De Estructuras	2
Proyector multimedia			1
CPU		Sala De Reacreditación	1
Impresora multifuncional		Sala De Reacreditación	1
Monitor LCD		Sala De Reacreditación	1
Proyector multimedia		Sala De Reacreditación	2
Ventilador metálico c/soporte		Sala De Reacreditación	1
Accesorios para kit rot-1/ev		Laboratorio De Física	1

CPU		Laboratorio De Física	2
Estabilizador de voltaje		Laboratorio De Física	5
Kit fuente de alimentación		Laboratorio De Física	2
Monitor LCD		Laboratorio De Física	2
Multímetro (polímetro)		Laboratorio De Física	8
Placa calefactora		Laboratorio De Física	1
Proyector multimedia		Laboratorio De Física	2
Sopladora de aire		Laboratorio De Física	1
CPU		Aula C-101 / C-201 / C-301 / C-302 / C-303 / C-304 / C-305 / C-401 / C-402 / C-403 / C-404	11
Monitor LCD		Aula C-101 / C-201 / C-301 / C-302 / C-303 / C-304 / C-305 / C-401 / C-402 / C-403 / C-405	11
Proyector multimedia		Aula C-101 / C-201 / C-301 / C-302 / C-303 / C-304 / C-305 / C-401 / C-402 / C-403 / C-406	12
Subwoofer incluye 02 parlantes pequeños		Aula C-401	2
Ventilador metálico c/soporte		Aula 201-A1 Suelos	1
CPU	EPIC	Aula 202-A2 / 203-A3 Suelos	2
Monitor LCD		Aula 202-A2 / 203-A3 Suelos	2
Proyector multimedia		Aula 202-A2 / 203-A3 Suelos	2
Ventilador metálico c/soporte		Aula 202-A2/203-A3/302/303/ Suelos	6
Monitor LCD		Aula 304 Suelos	1
CPU		Aula 304 Suelos	1
Ventilador metálico c/soporte		Aula 304 Y 305 Suelos	2
Filmadora		Depósito 01, 2do Piso	1
Consola de micrófono		Depósito 01, 2do Piso	1
Equipo de sistema de micrófono inalámbrico		Depósito 01, 2do Piso	1
CPU		Deposito 02, 2do Piso	2
Estabilizador solido		Deposito 02, 2do Piso	3
Proyector multimedia		Deposito 02, 2do Piso	3
MONITOR LCD		Deposito 02, 2do Piso	1
Soplador para limpiar PC		Deposito 02, 2do Piso	1
TOTAL			304

Tabla 30

Tipo y ubicación de AEE de Ingeniería Electrónica

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
CPU		Dirección	1
Estabilizador de voltaje		Dirección	1
Impresora multifuncional		Dirección	1
Monitor LCD		Dirección	1
Proyector multimedia		Dirección	2
Telefono IP		Dirección	1
Amperímetro			1
CPU			4
Osciloscopio digital			1
Fuente de poder			3
Linterna radio			1
Impresora multifuncional		Secretaría	1
Monitor LCD			4
Soldador c/ cautín			1
Tarjeta electrónica de expansión modular			3
Telefono IP			2
Testador de cable de LAN			1
CPU		Sala De Acreditación	1
Estabilizador de voltaje		Sala De Acreditación	1
Impresora multifuncional		Sala De Acreditación	1
Monitor LCD		Sala De Acreditación	2
Subwoofer c/02 parlantes		Sala De Acreditación	1
Ventilador c/ pedestal		Sala De Acreditación	1
Biométrico		Sala De Profesores	1
CPU		Sala De Profesores	2
CPU, PENTIUM IV		Sala De Profesores	2
Estabilizador de voltaje		Sala De Profesores	2
Laptop		Sala De Profesores	1
Monitor LCD		Sala De Profesores	5
Combo de expansión (varias entradas)		Lab. Control Y Autm B-306	12
Compresor de aire		Lab. Control Y Autm B-306	1
Controlador	EPIE	Lab. Control Y Autm B-306	1
Convertidor de frecuencia micro master 420		Lab. Control Y Autm B-306	1
Convertidor de velocidad		Lab. Control Y Autm B-306	1
CPU		Lab. Control Y Autm B-306	15
Easy port d16 (divisor de puertos)		Lab. Control Y Autm B-306	5
Entrenador PLC / 01 / 03 / 04 / 05 / 06 / 08 / 09 / 10 / 11 / 13		Lab. Control Y Autm B-306	12
Estación de distribución y verificación		Lab. Control Y Autm B-306	2
Fuente de poder		Lab. Control Y Autm B-306	2
Interfaz gráfica de control de procesos		Lab. Control Y Autm B-306	1
Monitor LCD		Lab. Control Y Autm B-306	15
Multímetro digital		Lab. Control Y Autm B-306	2
National instruments		Lab. Control Y Autm B-306	1
Panelview c600		Lab. Control Y Autm B-306	1
Pistola para soldar		Lab. Control Y Autm B-306	1
Planta control de niveles de fluidos		Lab. Control Y Autm B-306	1
Planta de control de caudal		Lab. Control Y Autm B-306	1
Proyector multimedia		Lab. Control Y Autm B-306	2
Sensor industrial		Lab. Control Y Autm B-306	1
Sopladora de aire		Lab. Control Y Autm B-306	1
Switc de 16 puertos		Lab. Control Y Autm B-306	2
Tablero de comunicaciones y de control		Lab. Control Y Autm B-306	2
Transformador trifásico		Lab. Control Y Autm B-306	1
Variador de ca		Lab. Control Y Autm B-306	2
Variador de velocidad 01 y 02		Lab. Control Y Autm B-306	2
Ventilador de piso		Lab. Control Y Autm B-306	1
Generador de formas arbitrarias		Lab. De Electronica A-409	3
CPU		Lab. De Electronica A-409	9
Frecuencímetro		Lab. De Electronica A-409	2
Fuente de alimentación		Lab. De Electronica A-409	3
Fuente programable de alimentación DC positiva y negativa		Lab. De Electronica A-409	3

Generador de funciones (frecuencímetro)	Lab. De Electrónica A-409	5
Monitor LCD	Lab. De Electrónica A-409	9
Multímetro digital / N° 8 / N° 10 / N° 6 / N° 7	Lab. De Electrónica A-409	6
Osciloscopio digital	Lab. De Electrónica A-409	4
Proyector multimedia	Lab. De Electrónica A-409	1
Taladro perforador	Lab. De Electrónica A-409	1
Voltímetro	Lab. De Electrónica A-409	1
CPU	Lab. Simulación Eléctrica A-412	23
Monitor LCD	Lab. Simulación Eléctrica A-412	29
Proyector multimedia	Lab. Simulación Eléctrica A-412	1
Analizador de espectros marca instek	Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Antena de transmisión con parante de fierro	Lab. Telecomunicaciones B-406	4
Antena trainer	Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Central telefónica digital privada con 22 puertos	Lab. Telecomunicaciones B-406	1
CPU	Lab. Telecomunicaciones B-406	2
Estabilizador de voltaje	Lab. Telecomunicaciones B-406	3
Fuente programable de alimentación DC positiva y negativa	Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Monitor LCD	Lab. Telecomunicaciones B-406	3
Osciloscopio digital	Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Pickit 3 debug express	Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Placa de comunicaciones obticas y ópticas	Lab. Telecomunicaciones B-406	2
Proyector multimedia	Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Radio lineal receptora	Lab. Telecomunicaciones B-406	2
Sensor de energía	Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Teléfonos IP	Lab. Telecomunicaciones B-406	3
Televisor	Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Vatímetro digital	Lab. Telecomunicaciones B-406	1
CPU	Laboratorio Telemática B-410	14
CPU core i7-2600 (4gb ram, intel(r) HD graphics, 465.8gb) / CPU core i7-4770 (8gb ram, intel(r) HD graphics 4600, 931.5g) / CPU core i7-6700, 8gb ram, intel(r) hd graphics 530, 931.5g, incluye teclado y mouse	Laboratorio Telemática B-410	5
Disco duro 160gb	Laboratorio Telemática B-410	1
Estabilizador de voltaje	Laboratorio Telemática B-410	2
Modem inalámbrico LAN 01 puerto	Laboratorio Telemática B-410	2
Modem adsl router 04 puertos + accespoint	Laboratorio Telemática B-410	2
Monitor LCD	Laboratorio Telemática B-410	20
Proyector multimedia	Laboratorio Telemática B-410	1
Router	Laboratorio Telemática B-410	1
Switch de 05 / 16 / 24 / 48 puertos	Laboratorio Telemática B-410	19
Telefono IP	Laboratorio Telemática B-410	4
Ventilador metalico c/pedestal	Laboratorio Telemática B-410	1
Web-cam	Laboratorio Telemática B-410	2
CPU	Lab. Maquinas Electr. B-412	3
Fuente de voltaje	Lab. Maquinas Electr. B-412	1
Monitor LCD	Lab. Maquinas Electr. B-412	2
Proyector multimedia	Lab. Maquinas Electr. B-412	1
CPU	Aula B-304 / B-403 / B-404	3
Monitor LCD	Aula B-304 / B-403 / B-404	3
Proyector	Aula B-304 / B-403 / B-404	3
TOTAL		357

Tabla 31*Tipo y ubicación de AEE de Ingeniería Industrial*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
CPU		Dirección	2
Estabilizador de voltaje		Dirección	1
Impresora		Dirección	1
Monitor LCD		Dirección	3
Proyector multimedia		Dirección	4
Radio		Dirección	1
Telefono IP		Dirección	1
Ventilador de pared		Dirección	1
Video splitter		Dirección	1
Biométrica huella dactilar		Sala De Docentes	1
CPU		Sala De Docentes	3
Impresora multifuncional		Sala De Docentes	1
Mini componente		Sala De Docentes	1
Monitor LCD		Sala De Docentes	3
Cámara fotográfica digital			1
CPU			1
Impresora multifuncional			1
Megáfono			1
Monitor LCD			1
Parlantes		Secretaría	4
Proyector multimedia	EPII		1
Swoofer incluye control remoto y 02 parlantes			1
Telefono IP			1
CPU		Tutoría Y Consejería	1
Monitor LCD		Tutoría Y Consejería	1
Ventilador de pared		Tutoría Y Consejería	1
CPU		Aula B-202 / B-203 / C-405 / B-411 / A-414 / A-416 / A-426	7
Monitor LCD		Aula B-202 / B-203 / C-405 / B-411 / A-414 / A-416 / A-426	8
Proyector multimedia		Aula B-202 / B-203 / C-405 / B-411 / A-414 / A-416	6
Estabilizador de voltaje		Aula A-426	1
Proyector multimedia		Aula A-426	1
CPU		Laboratorio De Cómputo C-410	35
Monitor LCD		Laboratorio De Cómputo C-410	35
Proyector multimedia		Laboratorio De Cómputo C-410	1
TOTAL			133

Tabla 32

Tipo y ubicación de AEE de Ingeniería de Sistemas

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
CPU		Dirección	1
Estabilizador de voltaje		Dirección	1
Impresora multifuncional		Dirección	1
Monitor LCD		Dirección	1
Proyector multimedia		Dirección	1
Monitor LCD		Sala De Reuniones	1
CPU		Sala De Reuniones	1
Proyector multimedia		Sala De Reuniones	1
CPU		Sala De Docentes	8
Impresora		Sala De Docentes	1
Laptop gamer		Sala De Docentes	1
Monitor LCD		Sala De Docentes	8
Scanner		Sala De Docentes	1
Switch de 13 puertos		Sala De Docentes	1
Telefono IP		Sala De Docentes	1
Ventilador de piso		Sala De Docentes	2
Tv nuevo 49 pulgadas		Hall 3er Piso	1
CPU		Aula A-301 / A-302 / B-310	3
Monitor LCD		Aula A-301 / A-302 / B-310	3
Proyector multimedia		Aula A-301 / A-302 / B-310	3
CPU		A-303, Laboratorio "A"	29
Monitor LCD		A-303, Laboratorio "A"	29
Proyector multimedia		A-303, Laboratorio "A"	1
Ventilador c/ pedestal		A-303, Laboratorio "A"	8
Amplificador		A-304, Laboratorio "B"	1
Biométrico		A-304, Laboratorio "B"	1
Caja acústica de 200 watts	EPIS	A-304, Laboratorio "B"	2
Cámara de vigilancia		A-304, Laboratorio "B"	10
CPU		A-304, Laboratorio "B"	12
Desktop mini		A-304, Laboratorio "B"	2
Estabilizador de voltaje		A-304, Laboratorio "B"	1
Kit mini lan-tester		A-304, Laboratorio "B"	4
Micrófono		A-304, Laboratorio "B"	1
Monitor lcd		A-304, Laboratorio "B"	9
Panel de conexión, pacht panel		A-304, Laboratorio "B"	1
Proyector multimedia		A-304, Laboratorio "B"	2
Servidor		A-304, Laboratorio "B"	3
Servidor/tech data corporation		A-304, Laboratorio "B"	2
Sopladora de aire		A-304, Laboratorio "B"	1
Swich inalámbrico 01 puerto, 08 puertos y 24 puertos		A-304, Laboratorio "B"	5
Tv nuevo 49 pulgadas		A-304, Laboratorio "B"	1
Ventilador con pedestal		A-304, Laboratorio "B"	1
Video splitter		A-304, Laboratorio "B"	6
CPU		A-305, Laboratorio "C"	40
CPU IBM / incluye teclado hp		A-305, Laboratorio "C"	2
Monitor led 23.8'		A-305, Laboratorio "C"	31
Proyector multimedia		A-305, Laboratorio "C" / B-307, Laboratorio "D" / B-308, Laboratorio "E"	3
CPU		B-307, Laboratorio "D"	25
Monitor LCD		B-307, Laboratorio "D"	25
CPU		B-308, Laboratorio "E"	25
Monitor LCD		B-308, Laboratorio "E"	25
TOTAL			349

Tabla 33

Tipo y ubicación de AEE del Decanato de la FAING

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
Agitador magnético digital		Laboratorio Química, C-208	4
Balanza analítica, de precisión y electrónica		Laboratorio Química, C-208	5
Centrifuga digital de 12 tubos		Laboratorio Química, C-208	1
Cocina eléctrica		Laboratorio Química, C-208	1
CPU		Laboratorio Química, C-208	1
Destilador		Laboratorio Química, C-208	1
Equipo de baño maría		Laboratorio Química, C-208	1
Estabilizador de voltaje		Laboratorio Química, C-208	1
Fuente de poder		Laboratorio Química, C-208	1
Hornilla eléctrica		Laboratorio Química, C-208	8
Horno mufla		Laboratorio Química, C-208	1
Lampara eléctrica		Laboratorio Química, C-208	4
Medidor de conductividad digital		Laboratorio Química, C-208	1
Microscopio		Laboratorio Química, C-208	1
Monitor LCD		Laboratorio Química, C-208	1
Multímetro		Laboratorio Química, C-208	9
PH-metro		Laboratorio Química, C-208	4
Polarímetro		Laboratorio Química, C-208	1
Proyector multimedia		Laboratorio Química, C-208	1
Refrigerador		Laboratorio Química, C-208	1
Telefono IP		Laboratorio Química, C-208	1
Transformador de energía		Laboratorio Química, C-208	8
CPU		Lab. Química - Invest / Lab. Operaciones Y Procesos Unitarios	3
Equipo electro manta c/regulador p. Balón 1000ml	DECANATO FAING	Lab. Química - Invest / Lab. Operaciones Y Procesos Unitarios	1
Impresora multifuncional		Lab. Química - Invest / Lab. Operaciones Y Procesos Unitarios	1
Monitor LCD		Lab. Química - Invest / Lab. Operaciones Y Procesos Unitarios	2
Proyector multimedia		Lab. Química - Invest / Lab. Operaciones Y Procesos Unitarios	2
Telefono ip		Lab. Química - Invest / Lab. Operaciones Y Procesos Unitarios	1
Ventilador		Lab. Química - Invest / Lab. Operaciones Y Procesos Unitarios	2
Impresora multifuncional			1
Telefono IP			1
Refrigeradora			1
Calefactor de piso			1
Destructor de papel (trituradora)			1
Microondas		Secretaría	1
Monitor LCD			1
Pc incluye teclado y mouse			1
Scanner			1
Impresora multifuncional			1
Impresora		Registro Académico	2
Telefono IP		Registro Académico	1
Pc incluye teclado y mouse		Registro Académico	1
Monitor LCD		Registro Académico	1
Estabilizador de voltaje		Registro Académico	1
Monitor LCD		Secretaría Académica	1

PC INTEL CORE I7-4770, 4gb RAM, 1TB, incluye teclado y mouse		Secretaría Académica	1
Telefono IP		Secretaría Académica	1
Monitor LCD		Decanato	1
PC HP INTEL CORE i7-4770, 4GB RAM, 1TB, INCLUYE TECLADO MOUSE		Decanato	1
Telefono ip		Decanato	1
Estabilizador de voltaje		Decanato	1
Ventilador metálico de pared		Decanato	1
Televisor led 52"		Decanato	1
Laptop Core i5		Decanato	1
Megáfono		Decanato	2
Parlante		Decanato	1
Calefactor de piso		Cofa	1
Proyector multimedia		Cofa	1
Monitor		Atención Al Estudiante	1
Core i5-6500, 4gb RAM		Atención Al Estudiante	1
Telefono IP		Atención Al Estudiante	1
Scanner		Atención Al Estudiante	1
Monitor LCD		Unidad De Investigación	1
CPU i5 6500, 4gb ram, intel HD graphics 530, 500gb, incluye teclado y mouse		Unidad De Investigación	1
Telefono IP		Unidad De Investigación	1
Impresora multifuncional		Unidad De Investigación	1
Monitor		Unidad De Investigación	1
Pc	DECANATO FAING	Unidad De Investigación	1
Monitor LCD		Área De Tutoría Y Consejería Estudiantil	1
Pc core2duo, 2gb ram, intel q45/q43, 232gb, incluye teclado y mouse		Área De Tutoría Y Consejería Estudiantil	1
Impresora multifuncional		Área De Tutoría Y Consejería Estudiantil	1
CÁMARA EOS REBEL t5i		Área De Tutoría Y Consejería Estudiantil	1
Micrófono inalámbrico y con cable		Área De Tutoría Y Consejería Estudiantil	4
Parlante		Auditorio	2
Buffer		Auditorio	2
Proyector		Auditorio	1
Biométrico		Vigilancia Principal	1
CPU		Vigilancia Principal	1
Decodificador		Vigilancia Principal	1
Mini CPU		Vigilancia Principal	1
Monitor LCD		Vigilancia Principal	2
Sensor antirrobo x2		Vigilancia Principal	2
Telefono IP		Vigilancia Principal	1
Televisor 42"		Vigilancia Principal	1
Telefono IP		Sala De Espera Vigilancia	1
Calefactor		Sala De Espera Vigilancia	2
Megáfono		Sala De Espera Vigilancia	1
Calefactor		Vigilancia Cochera	1
TOTAL			138

Tabla 34*Tipo y ubicación de próximos RAEE de Ingeniería Agroindustrial*

Denominación del próximo RAEE	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
Laptop		Dirección	1
Encapsulador de botellas		Taller Aula/Panadería/Licores	1
Balanza digital analítica		Lab. Análisis De Productos Agroindustriales	1
Balanza digital c/ plato de vidrio		Lab. Análisis De Productos Agroindustriales	1
Cocina de 01 hornilla		Lab. Análisis De Productos Agroindustriales	1
Estabilizador de voltaje	EPIA	Lab. Análisis De Productos Agroindustriales	1
Termómetro laser		Lab. Análisis De Productos Agroindustriales	1
Campana extractora de humo		Panificadora	1
Telefono IP		Panificadora	1
Ventilador metálico c/ soporte		Panificadora	1
Balanza analítica de plataforma		Fundo UPT	1
TOTAL			11

Tabla 35*Tipo y ubicación de próximos RAEE de Ingeniería Ambiental*

Denominación del próximo RAEE	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
Sistema de micrófono		Secretaría	1
Agitador magnético	EPIAM	Laboratorio Calidad Del Agua A-208	1
Cocina eléctrica de 02 hornillas		Lab. De Biología Y Microbiología C-313	1
TOTAL			3

Tabla 36*Tipo y ubicación de próximos RAEE de Ingeniería Civil*

Denominación del próximo RAEE	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
Teodolito mecánico, caja naranja		Gabinete Topografía	3
CPU		Sala De Docentes	1
Monitor LCD 17"		Sala De Docentes	1
CPU		Laboratorio Computo "B"	2
Monitor		Laboratorio Computo "B"	3
Monitor LCD	EPIC	Laboratorio De Estructuras	1
Consola de micrófono		Depósito 01, 2do Piso	1
Equipo de sistema de micrófono inalámbrico		Depósito 01, 2do Piso	1
CPU		Deposito 02, 2do Piso	1
Estabilizador solido		Deposito 02, 2do Piso	3
Proyector multimedia		Deposito 02, 2do Piso	3
TOTAL			20

Tabla 37*Tipo y ubicación de próximos RAEE de Ingeniería electrónica*

Denominación del próximo RAEE	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
Amperímetro			1
CPU			3
Fuente de poder			3
Linterna radio			1
Monitor LCD		Secretaría	3
Soldador c/ cautín			1
Tarjeta electrónica de expansión modular			3
Telefono IP			1
Ventilador c/ pedestal		Sala De Acreditación	1
Multímetro digital		Lab. Control Y Automatización B-306	1
Panelview c600		Lab. Control Y Automatización B-306	1
Proyector multimedia	EPIE	Lab. Control Y Automatización B-306	1
Sensor industrial		Lab. Control Y Automatización B-306	1
Ventilador de piso		Lab. Control Y Automatización B-306	1
Monitor LCD		Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Pickit 3 debug express		Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Teléfonos IP		Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Disco duro 160gb		Laboratorio Telemática B-410	1
Monitor LCD		Laboratorio Telemática B-410	10
Router		Laboratorio Telemática B-410	1
TOTAL			37

Tabla 38*Tipo y ubicación de próximos RAEE de Ingeniería Industrial*

Denominación del próximo RAEE	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
CPU		Dirección	1
Impresora		Dirección	1
Monitor LCD		Dirección	2
Proyector multimedia	EPII	Dirección	4
Radio		Dirección	1
Parlantes		Secretaría	4
TOTAL			13

Tabla 39*Tipo y ubicación de próximos RAEE de Ingeniería de Sistemas*

Denominación del próximo RAEE	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
Estabilizador de voltaje		Dirección	1
Ventilador c/ pedestal		A-303, Laboratorio "A"	2
Cámara de vigilancia		A-304, Laboratorio "B"	8
Ventilador con pedestal	EPIS	A-304, Laboratorio "B"	1
CPU Pentium 4		A-305, Laboratorio "C"	11
Monitor		A-305, Laboratorio "C"	1
TOTAL			24

Tabla 40*Tipo y ubicación de próximos RAEE del Decanato de la FAING*

Denominación del próximo RAEE	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
Agitador magnético		Laboratorio Química, C-208	3
Hornilla eléctrica		Laboratorio Química, C-208	8
Multímetro		Laboratorio Química, C-208	5
CPU	DECANATO FAING	Lab. Química - Invest / Lab. Operaciones Y Procesos Unitarios	1
Monitor LCD		Lab. Química - Invest / Lab. Operaciones Y Procesos Unitarios	1
Ventilador metálico de pared		Decanato	1
TOTAL			19

Tabla 41*Tipo y ubicación de RAEE de Ingeniería Agroindustrial*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
Laptop		Dirección	1
Encapsulador de botellas		Taller Aula/Panadería/Licores	1
Balanza digital analítica		Lab. Análisis De Productos Agroindustriales	1
Balanza digital c/ plato de vidrio		Lab. Análisis De Productos Agroindustriales	1
Cocina de 01 hornilla	EPIA	Lab. Análisis De Productos Agroindustriales	1
Estabilizador de voltaje		Lab. Análisis De Productos Agroindustriales	1
Termómetro laser		Lab. Análisis De Productos Agroindustriales	1
Campana extractora de humo		Panificadora	1
Telefono IP		Panificadora	1
Ventilador metálico c/ soporte		Panificadora	1
Balanza analítica de plataforma		Fundo UPT	1
TOTAL			11

Tabla 42*Tipo y ubicación de RAEE de Ingeniería Ambiental*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
Sistema de micrófono	EPIAM	Secretaría	1
Agitador magnético		Lab. Calidad Del Agua A-208	1
Cocina eléctrica de 02 hornillas		Lab. De Biología Y Microbiología C-313	1
TOTAL			3

Tabla 43*Tipo y ubicación de RAEE de Ingeniería Civil*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad	
Teodolito mecánico, caja naranja	EPIC	Gabinete Topografía	3	
CPU		Sala De Docentes	1	
Monitor LCD 17"		Sala De Docentes	1	
CPU		Laboratorio Computo "B"	2	
Monitor		Laboratorio Computo "B"	3	
Monitor LCD		Laboratorio De Estructuras	1	
Consola de micrófono		Depósito 01, 2do Piso	1	
Equipo de sistema de micrófono inalámbrico		Depósito 01, 2do Piso	1	
CPU		Deposito 02, 2do Piso	1	
Estabilizador solido		Deposito 02, 2do Piso	3	
Proyector multimedia		Deposito 02, 2do Piso	3	
TOTAL			20	

Tabla 44*Tipo y ubicación de RAEE de Ingeniería Electrónica*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
Amperímetro			1
CPU			3
Fuente de poder			3
Linterna radio		Secretaría	1
Monitor LCD			3
Soldador c/ caudín			1
Tarjeta electrónica de expansión modular			3
Telefono IP			1
Ventilador c/ pedestal		Sala De Acreditación	1
Multímetro digital		Lab. Control Y Automatización B-306	1
Panelview c600		Lab. Control Y Automatización B-306	1
Proyector multimedia	EPIE	Lab. Control Y Automatización B-306	1
Sensor industrial		Lab. Control Y Automatización B-306	1
Ventilador de piso		Lab. Control Y Automatización B-306	1
Monitor LCD		Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Pickit 3 debug express		Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Teléfonos IP		Lab. Telecomunicaciones B-406	1
Disco duro 160gb		Laboratorio Telemática B-410	1
Monitor LCD		Laboratorio Telemática B-410	10
Router		Laboratorio Telemática B-410	1
TOTAL			37

Tabla 45*Tipo y ubicación de RAEE de Ingeniería Industrial*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
CPU		Dirección	1
Impresora		Dirección	1
Monitor LCD		Dirección	2
Proyector multimedia	EPII	Dirección	4
Radio		Dirección	1
Parlantes		Secretaría	4
TOTAL			13

Tabla 46*Tipo y ubicación de RAEE de Ingeniería de Sistemas*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
Estabilizador de voltaje		Dirección	1
Ventilador c/ pedestal		A-303, Laboratorio "A"	2
Cámara de vigilancia	EPIS	A-304, Laboratorio "B"	8
Ventilador con pedestal		A-304, Laboratorio "B"	1
CPU Pentium 4		A-305, Laboratorio "C"	11
Monitor		A-305, Laboratorio "C"	1
TOTAL			24

Tabla 47*Tipo y ubicación de RAEE del Decanato de la FAING*

Denominación del Aparato Eléctrico y Electrónico	ESCUELA	Ubicación física del RAEE	Cantidad
Agitador magnético		Laboratorio Química, C-208	3
Hornilla eléctrica		Laboratorio Química, C-208	8
Multímetro		Laboratorio Química, C-208	5
CPU	Decanato de la FAING	LAB. QUÍMICA - INVEST / LAB. Operaciones Y Procesos Unitarios	1
Monitor LCD		LAB. QUÍMICA - INVEST / LAB. Operaciones Y Procesos Unitarios	1
Ventilador metálico de pared		Decanato	1
TOTAL			19

Tabla 48*Cantidad total de RAEE por tipo de residuos*

Cantidad	Denominación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	%
1	Calefactor de piso	1,56%
1	Laptop	1,56%
1	Cocina de 02 hornillas	1,56%
1	Licuada no incluye vaso	1,56%
3	Ventilador c/ pedestal	4,69%
1	Balanza electrónica	1,56%
1	Congeladora	1,56%
1	Horno microondas	1,56%
1	Ventilador metálico c/ soporte	1,56%
1	Sonómetro integrador	1,56%
3	Proyector multimedia	4,69%
4	Cocina eléctrica 01 hornilla	6,25%
2	Multiparámetro	3,13%
1	Estación total	1,56%
3	GPS	4,69%
1	Intercomunicadores marca motorola -kit	1,56%
2	Teodolito mecánico, caja verde	3,13%
14	CPU	21,88%
1	Testador de cable de LAN	1,56%
5	Monitor LCD	7,81%
1	Transformador trifásico	1,56%
1	Antena (sistema)	1,56%
2	Ventilador de pared	3,13%
2	Cámara de vigilancia	3,13%
1	Panel de conexión, pacht panel	1,56%
2	Switch inalámbrico 01 puerto	3,13%
1	Switch inalámbrico 08 puertos	1,56%
1	Fuente de poder	1,56%
4	Multímetro	6,25%
1	PH metro	1,56%
64	TOTAL	100,00%