

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



**TESIS**

**“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”**

**PARA OPTAR:**

**TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. PAOLO JOSÉ QUINO HUAYTA**

**TACNA – PERÚ**

**2021**

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

**TESIS**

**“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 sustentada y aprobada el 19 de octubre de 2021; estando el jurado calificador integrado por:

**PRESIDENTE;**            **Dr. Richard Sabino Lazo Ramos**

**SECRETARIA:**        **Ing. Carmen Rosa Román Arce**

**VOCAL:**                **Mtro. Ricardo William Navarro Ayala**

**ASESOR:**              **M.Sc. Marisol Mendosa Aquino**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Paolo José Quino Huayta, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado (a) con DNI 71217676

### **Declaro bajo juramento que:**

1. Soy autor (a) de la tesis titulada:

"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", la misma que presento para optar:

### **Título Profesional de Ingeniero Ambiental**

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.

4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro y/o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 20 de octubre de 2021.



PAOLO JOSE QUINO HUAYTA

DNI: 71217676

## DEDICATORIA

A mi madre, Delia Huayta Paco, por ser la persona que me acompaño en mi vida como estudiante y vida.

A mi padre, Porfidio Quino Huanacuni, quien con sus consejos ha sabido guiarme y por ser una de las principales motivaciones en el término de este proyecto, y que ahora me guía desde el cielo.

A mi familia en general y personas especiales que llegaron a mi vida, que siempre tuvieron las palabras correctas de aliento.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme fuerzas en los momentos difícil y poder superarlos.

A mis padres por su apoyo incondicional y por haberse preocupado por mí en todo momento y me impulsaron a seguir con mis objetivos de vida.

A la Universidad Privada de Tacna por darme la oportunidad de haber estudiado y ser un profesional con buena ética.

A mis maestros de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, que inculcaron conocimientos para la vida y aportaron en mi formación académica.

A mi profesora y asesora de tesis Marisol Mendoza Aquino, por su esfuerzo y dedicación ha logrado que pueda terminar con éxito mi tesis.

A la Dirección Regional de Salud de Tacna por las facilidades que me brindó para acceder a la información.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	iv
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	v
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	vi
<b>RESUMEN</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	2
1.1. Descripción del problema .....	2
1.2. Formulación del problema .....	4
1.2.1. Formulación general.....	4
1.2.2. Formulación específica.....	4
1.3. Justificación e importancia.....	4
1.3.1. Social .....	4
1.3.2. Económico.....	5
1.3.3. Ambiental .....	6
1.4. Objetivos .....	6
1.4.1. Objetivo general .....	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. Hipótesis.....	7
1.5.1. Hipótesis General.....	7
1.5.2. Hipótesis Específicos.....	7
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b> .....	8
2.1. Antecedentes del estudio.....	8
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	8
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	9
2.2. Bases teóricas .....	11
2.2.1. Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) .....	11
2.2.2. Categorías y Subcategorías de los aparatos eléctricos y electrónicos .....	11
2.2.3. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).....	12
2.2.3.1. Clasificación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. ....	13
2.2.4. Plan de minimización de residuos .....	16

3.2.4.1.	Pasos para desarrollar plan de minimización y reaprovechamiento.	
	17	
2.2.5.	Manejo de residuos sólidos.....	19
2.2.5.1.	Plan de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.....	19
2.2.5.2.	Etapas de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.....	20
2.2.6.	Procedimientos para la gestión de bienes muebles estatales calificados como RAEE.....	22
2.3.	Definición de términos .....	25
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....</b>		<b>27</b>
3.1.	Tipo y nivel de la investigación .....	27
3.1.1.	Tipo de investigación .....	27
3.1.2.	Nivel de la investigación.....	27
3.2.	Población y/o muestra de estudio .....	27
3.2.1.	Población.....	27
3.2.2.	Muestra.....	27
3.3.	Operacionalización de variables .....	28
3.3.1.	Identificación de las variables .....	28
3.3.2.	Caracterización de la variable .....	28
3.4.	Instrumentos para la recolección de datos.....	29
3.5.	Descripción de la metodología.....	30
3.5.1.	Área de estudio.....	30
3.5.	Procesamiento y análisis de datos.....	34
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS.....</b>		<b>35</b>
4.1.	Diagnóstico del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna.....	35
4.1.1.	Caracterización física de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) .....	35
4.1.1.1.	Tipo de aparato eléctrico y electrónico (AEE). .....	35
4.1.1.2.	Categoría y Subcategoría de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). 36	
4.1.1.3.	Cantidad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. ....	37
4.1.1.4.	Peso de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. ....	39
4.1.1.5.	Estado de condición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. ....	40
4.1.2.	Manejo de RAEE en la DIRESA Tacna.....	44
4.1.2.1.	Recolección interna. ....	44

4.1.2.2. Clasificación y Almacenamiento.....	44
4.1.2.3. Recolección selectiva, Transporte y Disposición final. ....	48
4.1.3. Flujograma sobre el manejo de RAEE .....	49
4.2. Identificación de los procesos operacionales en la DIRESA Tacna para la baja y donación de bienes muebles calificados como RAEE.....	49
4.2.1. Descripción del procedimiento operacional de baja de RAEE .....	49
4.2.2. Flujograma del procedimiento de baja .....	54
4.2.3. Descripción del procedimiento operacional de donación de RAEE .....	55
4.3. Propuesta del plan de minimización en el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la Dirección Regional de Salud – Tacna.....	61
4.4. Contraste de hipótesis.....	62
4.4.1. Hipótesis planteada .....	62
4.4.2. Hipótesis estadística.....	62
4.4.3. Nivel de significancia .....	62
4.4.4. Zona de rechazo.....	62
4.4.5. Estadístico de prueba: Prueba T de student para una muestra .....	63
4.4.6. Decisión .....	63
4.4.7. Conclusión.....	63
<b>CAPÍTULO V DISCUSIÓN .....</b>	<b>65</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>71</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>77</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de RAEE, según la Directiva Europea .....	13
Tabla 2. Clasificación de los RAEE – Perspectiva del reciclaje.....	14
Tabla 3. Categorías de los RAEE de acuerdo a su tratamiento .....	15
Tabla 4. Caracterización de la variable .....	28
Tabla 5. Ubicación del Área de estudio.....	30
Tabla 6. Tipo de AEE, periodo 2017 – 2020 .....	35
Tabla 7. Categoría y subcategoría de RAEE, periodo 2017-2020.....	36
Tabla 8. Cantidad de RAEE, periodo 2017 – 2020.....	37
Tabla 9. Peso de RAEE por categoría – subcategoría, periodo 2017-2020 .....	39
Tabla 10. Estado conservación, estado y condición del RAEE, periodo 2017-2020	40
Tabla 11. Datos del operador RAEE .....	48
Tabla 12. Causales de baja de bienes muebles en la DIRESA Tacna, periodo 2017- 2020. ....	49
Tabla 13. RAEE donados dados de baja, periodo 2017-2020.....	55
Tabla 14. Publicación del informa técnico que sustenta la donación de RAEE .....	56
Tabla 15. Identificación de operadores o sistemas de manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.....	57
Tabla 16. Recepción y evaluación de los documentos entregados para los operadores o sistemas de manejo de RAEE.....	58
Tabla 17. Documentos remitidos a la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales – SBN.....	59
Tabla 18. Resumen estadístico para una muestra t de student.....	63
Tabla 19. Resumen estadístico de t de student para una muestra.....	63
Tabla 20. Nombre del generador .....	95
Tabla 21. Línea base de RAEE en la DIRESA Tacna .....	110
Tabla 22. Generación estimada de RAEE en la DIRESA Tacna para el periodo 2021 – 2024 .....	110
Tabla 23. Actividades de reciclaje y recuperación de RAEE para el aprovechamiento y valorización.....	124
Tabla 24. Actividades para el aprovechamiento y valorización de RAEE .....	125

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Disposiciones Generales. Procedimiento para la gestión de bienes muebles estatales calificados como RAEE .....	23
Figura 2. Sobre la baja de bienes muebles estatales calificados como RAEE .....	23
Figura 3. Procedimiento para la donación muebles estatales calificados como RAEE .....	24
Figura 4. Procedimiento por acumulación de bienes RAEE para su donación conjunta .....	24
Figura 5. Procesamiento para donación de bienes muebles calificados como RAEE a través de una campaña de acopio municipal .....	25
Figura 6. Flujograma para la recolección de datos.....	33
Figura 7. Porcentaje de peso de RAEE, periodo 2017-2020.....	40
Figura 8. Almacenamiento primario (1) de RAEE en la DIRESA Tacna .....	45
Figura 9. Almacenamiento primario (2) de RAEE en la DIRESA Tacna .....	46
Figura 10. Almacenamiento secundario (1) de RAEE en la DIRESA Tacna.....	47
Figura 11. Almacenamiento secundario (2) de RAEE en la DIRESA Tacna.....	47
Figura 12. Flujograma sobre el manejo de RAEE .....	49
Figura 13. RAEE de baja por causal de obsolescencia técnica, periodo 2017-2020. ....	51
Figura 14. RAEE de baja por causal de mantenimiento o reparación onerosa, periodo 2017-2020 .....	51
Figura 15. RAEE de baja por causal de estado de chatarra, periodo 2017-2020. ...	52
Figura 16. RAEE baja por causal de fin de vida útil, periodo 2017-2020.....	53
Figura 17. Flujograma del procedimiento de baja .....	54
Figura 18. RAEE donados dados de baja, periodo 2017-2020.....	55
Figura 19. Flujograma del procedimiento de donación.....	60
Figura 20. Flujograma - propuesta del plan de minimización en el manejo de RAEE en la DIRESA – Tacna.....	61
Figura 21. Flujo de gestión y manejo de RAEE.....	82
Figura 22. Etapas de manejo de RAEE .....	83
Figura 23. Foto de gabinete.....	84
Figura 24. Foto – recolección de información (1) .....	85
Figura 25. Foto – recolección de información (2) .....	86
Figura 26. Foto de almacenamiento de RAEE – 1 .....	87
Figura 27. Foto de almacenamiento de RAEE – 2 .....	88
Figura 28. Documento presentado a la DIRESA Tacna .....	89

Figura 29. Foto de la Resolución Directoral .....	91
Figura 30. Documento de la empresa Operadora de Residuos Sólidos .....	94
Figura 31. Ubicación de la DIRESA . Tacna .....	96
Figura 32. Equipo de transporte.....	98
Figura 33. Estriba de madera.....	99
Figura 34. Caja sobre estriba.....	99
Figura 35. Caja metálica de rejas .....	100
Figura 36. Rombo NFPA 704.....	100
Figura 37. Modelo de rotulo para RAEE .....	101
Figura 38. Rotulo de RAEE – sustancias peligrosas (residuos tóxicos) .....	101
Figura 39. Rotulo de RAEE – sustancias peligrosas (residuos oxidantes) .....	102
Figura 40. Niveles de responsabilidad sobre el manejo de RAEE en la DIRESA Tacna .....	103
Figura 41. Jerarquía Europea en materia de gestión de residuos .....	104
Figura 42. Flujograma de baja y donación de bienes calificados como RAEE en la DIRESA – Tacna .....	111
Figura 43. Flujograma sobre el manejo de los bienes calificados como RAEE en la DIRESA – Tacna .....	112
Figura 44. EPP – Recolección selectiva y transporte.....	113
Figura 45. EPP – Infraestructura de comercialización y tratamiento .....	114
Figura 46. EPP – Recolección selectiva .....	115
Figura 47. Transición a la economía circular.....	116
Figura 48. Principios de la Economía Circular - RAEE.....	117
Figura 49. Reciclaje mecánico de RAEE .....	119
Figura 50. Reciclaje manual – mecánico de RAEE .....	120
Figura 51. Reciclaje manual de RAEE .....	120

**INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Matriz de Consistencia.....	77
Anexo 2. Ficha de evaluación.....	78
Anexo 3. Flujogramas.....	82
Anexo 4. Evidencia fotográfica.....	84
Anexo 5. Evidencia de documentación.....	89
Anexo 6. Propuesta del Plan de Minimización en el Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Dirección Regional de Salud – Tacna .....	95

## RESUMEN

El objetivo del informe es diseñar un plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para la Dirección Regional de Salud de Tacna bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01. Para alcanzar el objetivo se realizó el diagnóstico del manejo de dichos residuos y se identificaron los procesos operacionales para la baja y donaciones de estos, periodo 2017-2020, por medio del Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG. Luego de obtener los resultados se conocieron los tipos de aparatos eléctricos y electrónicos, las etapas de manejo; recolección interna, clasificación, almacenamiento (esta no cumple con la NTP 900.064:2012), recolección selectiva, transporte y disposición final lo realiza una empresa operadora de residuos sólidos; y las categorías de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos siendo las categorías 3 y 4 las más encontradas con una cantidad y peso de 1708 bienes con 10.73 toneladas respectivamente. Mediante las Resoluciones Directorales N° 855-2016-OAJ-DEA-DRS.T/GOB.REG.TACNA y N° 036-2018-OAJ-DEA-DRS.T/GOB.REG.TACNA se aprobó la baja y donación, teniendo en cuenta la causal y cantidad: obsolescencia técnica (1011 bienes, 59.19%), mantenimiento o reparación onerosa (119 bienes, 6.98%), estado de chatarra (308 bienes, 18.03%), fin de vida útil (270 bienes, 15.80%); donados a la EO-RS- CARESNY SOLUTIONS IN INSDUSTRIAL & MECHANICAL PERU SAC. Basados en los resultados, el diseñar un plan asegura la minimización en el manejo de estos residuos que se generan en la Dirección Regional de Salud de Tacna.

**Palabras claves:** residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, baja y donación de bienes, plan minimización, plan de manejo.

## ABSTRACT

The objective of the report is to design a minimization plan in the management of waste electrical and electronic equipment for the Dirección Regional de Salud de Tacna under the approach of NTP 900.064:2012 and Directive No. 001-2020-EF/54.01. To achieve the objective, the diagnosis of the management of such waste was performed and the operational processes for the discharge and donations of these were identified, period 2017-2020, by means of Technical Report No. 011-2017-DP-LOG. After obtaining the results, the types of electrical and electronic equipment were known, the management stages; internal collection, classification, storage (this does not comply with NTP 900.064:2012), selective collection, transportation and final disposal is performed by a solid waste operating company; and the categories of electrical and electronic equipment waste being categories 3 and 4 the most found with a quantity and weight of 1708 goods with 10.73 tons respectively. By means of Directorial Resolutions N° 855-2016-OAJ-DEA-DRS.T/GOB.REG.TACNA and N° 036-2018-OAJ-DEA-DRS.T/GOB.REG.TACNA the deregistration and donation was approved, taking into account the cause and quantity: technical obsolescence (1011 goods, 59.19%), onerous maintenance or repair (119 goods, 6.98%), scrap status (308 goods, 18.03%), end of useful life (270 goods, 15.80%); donated to EO-RS-CARESNY SOLUTIONS IN INDUSTRIAL & MECHANICAL PERU SAC. Based on the results, the design of a plan ensures the minimization in the management of these wastes generated in the Dirección Regional de Salud de Tacna.

**Key words:** waste electrical and electronic equipment, disposal and donation of goods, minimization plan, management plan.

## INTRODUCCIÓN

La industria de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE), ha generado la tendencia consumista a nivel mundial en querer estar siempre a la vanguardia de nuevos AEE, como por ejemplo la adquisición de computadoras, equipos de comunicación, entre otros, conllevando a la generación de residuos electrónicos. (Munive y Corredo, 2010). Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) es cualquier dispositivo que necesite energía y que haya alcanzado su vida útil, perdiendo su valor para sus dueños. (Widmer, 2005).

Rodríguez et al. (2013) menciona que la generación de los RAEE aumenta todos los años a nivel mundial, ya sea en los hogares o en las entidades públicas y privadas. Estos residuos cuando no son gestionados adecuadamente, causan un impacto al ambiente, llegando a afectar a la salud de las personas que manipulan. Estos contienen sustancias peligrosas (metales pesados), por ello, este tipo de residuos deben ser manejados y reciclados de manera adecuada.

En nuestro país el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se realiza de manera formal e informal, es por ello que no se tienen datos registrados sobre las cantidades de estos residuos.

El manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos constituyen un problema preocupante, por ello el trabajo de investigación consiste en desarrollar un Plan de Minimización en el Manejo de los RAEE en la Dirección Regional de Salud, con la finalidad proponer mejoras sobre el manejo de estos residuos generados en la DIRESA Tacna e identificar los procesos operacionales adecuados para la baja y donación de bienes muebles calificados como RAEE bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Descripción del problema

El avance de nuevas tecnologías en los últimos años, ha incrementado la demanda de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE). La evolución de esto, hace más factible que se lancen nuevos AEE en el mercado tecnológico, ya que estos productos son una característica esencial que contribuyen al desarrollo global.

En una Nota de Prensa del Estado (2019), “Ministerio del Ambiente promueve la valorización de los RAEE”, la adquisición de los AEE en el país ha incrementado en los últimos años, estos al completar su vida útil se convierten en residuos, generando un aumento, en el año 2017 se tuvo 42 mil toneladas de residuos, en el 2018 fue de 46 mil toneladas y media a nivel nacional. Además, un diagnóstico sobre los RAEE desarrollada por el MINAM y en conjunto con las cifras de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), estima que entre los años 2012 y 2027 la generación de los RAEE bordeará con un volumen de 1 millón 151 mil toneladas. Incluso el Sistema Nacional de Bienes Estatales (SBN) en su presentación sobre los Procedimientos para la Gestión Adecuada de los Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE desarrollada en el 2019, se llegaron a donar 302 885 unidades (2013 y 2018).

En Tacna el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en las diferentes entidades (públicas o privadas) no son ajenos sobre esta problemática y las autoridades deben de ponerle atención sobre el manejo adecuado y disposición final de estos residuos que se generan, para ello, es importante diagnosticar el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

La Dirección Regional de Salud de Tacna (DIRESA) necesita mejorar y optimizar el manejo de sus residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que generan, ya que, dentro de sus instalaciones tienen bienes muebles de uso administrativo, como son los aparatos eléctricos y electrónicos y al culminar su vida útil o por encontrarse obsoletos, llegando a terminar en sus almacenes y

acumulándose cada año debido a que no existe un plan de minimización en el manejo de los RAEE.

Por otro lado, desde el 2012 se tiene el Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los RAEE con el fin de determinar las obligaciones y responsabilidades de los actores involucrados en las etapas y actividades de gestión y manejo de los RAEE, siendo esta derogada por el nuevo Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM, Régimen Especial de Gestión y Manejo de RAEE, que tiene comprendida las actividades destinadas a la segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de los RAEE, evitando que sean mezclados con otros residuos que se generen.

En la Norma Técnica Peruana 900.064:2012, se establecen las medidas que se deben de adoptar para un adecuado manejo de RAEE, con el fin de prevenir, reducir y minimizar los impactos negativos que ocasionan sobre el ambiente y la salud.

El Ministerio de Economía y Finanzas junto con la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN), aprobaron en el 2020 la Directiva N° 001-2020-EF/54.1, Procedimientos para la Gestión adecuada de los Bienes Muebles Estatales calificados como RAEE, siendo este un instrumento de gestión en el manejo adecuado de los bienes RAEE en pos cumplimiento de las normas ambientales peruanas, es por eso que todas las acciones deben de ser informadas a la SBN y registrados en el Sistema de Información Nacional de Bienes Estatales (SINABIP).

Estos residuos son fabricados con diversos materiales y de diferente naturaleza, como son: metales, plásticos, vidrios, entre otros. Si estos residuos no son gestionados de una manera adecuada, pueden llegar hacer perjudiciales al medio ambiente (aire, agua y suelo) y a la salud de las personas.

Por lo mencionado anteriormente, se propone diseñar un plan de minimización en el manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Dirección Regional de Salud de Tacna.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Formulación general**

¿El plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna es apropiada y de cumplimiento pleno bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01?

### **1.2.2. Formulación específica**

- ¿Se desarrolla con eficacia el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna de acuerdo con la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01?
- ¿Los procesos operacionales de baja y donación de los bienes muebles calificados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna es adecuada?
- ¿Cuáles son las estrategias que la DIRESA Tacna debe implementar para hacer un adecuado manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01?

## **1.3. Justificación e importancia**

El presente trabajo se basa en proponer un plan de minimización en el manejo de RAEE en la DIRESA Tacna, centrándose en diagnosticar el manejo de RAEE e identificar los procesos operacionales para la baja y donación de los bienes muebles calificados como RAEE; afrontando el problema de estos residuos desde su origen, no solo en minimizar y mejorar el tratamiento de estos, sino para ser reciclados y ser recuperados.

### **1.3.1. Social**

La ONU en una declaración para la BBC News (2019), afirma que, si se logra desarrollar un adecuado manejo de los RAEE, el empleo con relación a la economía circular en el sector de la electrónica y la basura electrónica, llegaría a crear millones

puestos de trabajo a nivel mundial, es por ello de suma importancia establecer un manejo controlado y normado de RAEE, ya que, esto permitirá generar nuevas fuentes de trabajo y protección del ambiente, asegurando la minimización de estos residuos.

En las conclusiones de la Política Ambiental de Ecuador (2013) sobre los datos de empleo relacionado en los sectores de residuos y RAEE, afirma que en Europa se genera aproximadamente 1,5 millones de empleos relacionado al reciclaje, donde el sector RAEE tienen decenas de miles de personas laborando.

Así mismo, el poder repotenciar con componentes de los mismos aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) reciclados, permitirá poder reconstruir AEE y estos ser reutilizados o donados o derivados para otras actividades de trabajo de igual similitud.

### **1.3.2. Económico**

El aumento sobre el consumo de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) trae como necesidad el tomar decisiones sobre el control, la prevención y corregir los impactos ambientales que estos ocasionan al llegar a su vida útil, por medio de normas y técnicas apropiadas.

Al mejorarse las prácticas de recojo y reciclaje de los RAEE, se puede disponer fácilmente cantidades considerables de materias primas secundarias (preciosas, críticas y no críticas), con el fin de que estos ingresen a los procesos de fabricación y reducir la extracción de nuevos materiales, para el año 2019 se tuvo una demanda aproximada de 39 Mt de hierro, cobre y aluminio para producir nuevos aparatos eléctricos y electrónicos. Si se lograra reciclar todo el aluminio, hierro y cobre que presentan estos residuos, aun necesitaríamos extraer materias primarias (14 Mt aproximadamente) para la producción de nuevos AEE (0,8 Mt de aluminio, 11,6 Mt de hierro y 1,4 Mt de cobre), siendo el motivo la demanda de nuevas tecnologías. Al existir las prácticas de recojo y reciclaje se pueden recuperar 10 000 millones de dólares respecto a las materias primas y unos 4 Mt de materias primas secundarias. (Observatorio Mundial de los Residuos Electrónicos - 2020).

El proponer un plan de minimización en el manejo de RAEE para la DIRESA Tacna permitirá un ahorro económico, ya que se plantearán estrategias técnicas en

el manejo de estos residuos, incentivando al reúso, recuperación y reciclado de los componentes de AEE. De esta manera no terminaran en rellenos sanitarios o botaderos, aumentando su vida útil de estos.

### **1.3.3. Ambiental**

A nivel mundial se producen más de 49 millones de toneladas de basura electrónica, de acuerdo con el informe de Payueta (2017), trayendo la contaminación a los cuerpos acuáticos y áreas verdes, incluso las sustancias tóxicas que llegan a liberar los RAEE a la atmósfera llegan a generar desequilibrios en el ambiente.

Al generarse cantidades de toneladas de estos residuos, y contar con el D.S. N° 009-2019-MINAM, que tiene como finalidad la eficiencia en la gestión y manejo de RAEE, por ello, se debe contar con un manejo responsable al término de su vida útil que permitirá con un ambiente saludable.

En Tacna, ya sea en las entidades públicas y privadas, el problema de los RAEE no es grave, pero es necesario comenzar con acciones para que en un futuro el manejo de estos no se convierta en un problema.

Además, los resultados de la tesis, podrán utilizarse para otras investigaciones futuras y sean un aporte para la gestión de otras entidades públicas o privadas que tienen el mismo problema.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Diseñar un plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para la DIRESA Tacna bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Realizar el diagnóstico del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna.

- Identificar los procesos operacionales que se desarrollan en la DIRESA Tacna para la baja y donación de bienes muebles calificados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Proponer un plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos según la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01 para la DIRESA Tacna.

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1. Hipótesis General**

El diseñar un plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna será apropiado y de cumplimiento pleno bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01.

### **1.5.2. Hipótesis Específicos**

- El diagnóstico sobre el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se desarrolla en la DIRESA Tacna es de acuerdo con la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01.
- La mejora de los procesos operacionales de baja y donación de los bienes muebles calificados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se desarrollan en la DIRESA Tacna será posible mediante la aplicación de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01.
- La propuesta del plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos mejorará la gestión de residuos.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del estudio

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

En la tesis de Quintero (2014), “Diseño de un plan estratégico para el manejo sostenible de RAEE en la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá”, realizó encuestas a la comunidad universitaria, dando con la sorpresa que no existe conocimiento sobre los riesgos que trae un mal manejo de estos residuos, el desconocimiento de las obligaciones relacionado al uso adecuado, recolección y la gestión que establece la Ley 1672 (2013) de dicho país. El investigador uso los medios de comunicación de la casa de estudios, permitiéndole brindar una información adecuada y eficiente sobre las prácticas ambientales, con la que se llevó a cabo una gestión optima de los RAEE.

En el artículo de Mmerekhi et al. (2015), “Gestión de residuos de equipos eléctricos y electrónicos en Botswana: perspectivas y desafíos”, determinó que las gestiones de otros países sobre los desechos electrónicos proporcionaron en un informe sobre las “mejores” estrategias para los procesamientos técnicos, logísticos y los procesos finales para un adecuado manejo de los desechos peligrosos. Además, resaltó los factores sociales que afectan la implementación sobre las actividades de recolección rentable y recuperación del valor de los AEE. Por no existir una política nacional de estos desechos, un nulo sistema formal de devolución, la no existencia de financiamiento y los subsidios, programas de separación, poca capacitación técnica y la no existencia de logística sobre las instalaciones e infraestructuras.

En la investigación de Paiva (2017), “La gestión de los residuos de Equipamientos Electrónicos en Natal RN/Brasil”, desarrollado en los años 2015 y 2017 el manejo de los AEE en Rio Grande. Pese a tener una Política Nacional de Residuos Sólidos (2010), no existen puntos críticos sobre los RAEE, evidenciando una débil articulación entre lo interinstitucional y la intrainstitucional, esto quiere decir

que, el gobierno no promueve campañas sobre la recolección de estos residuos. No obstante, se generan grandes cantidades de residuos que provienen de la acumulación en espacios públicos, debilitando la Política Ambiental que se promulgó.

De acuerdo al informe realizado por Payueta (2017), “Residuos Electrónicos, La Plaga del Siglo XXI - España”, afirma que los principales residuos electrónicos son los teléfonos y ordenadores, ya que estos son los que cambiamos con más frecuencia, por el año 2007 se produjeron más de 7,1 billones de smartphones y si esto continua, en el año 2030 se tendrán más de mil millones de toneladas. En España, comenta que se generaron un millón de toneladas de RAEE por año, es decir, un 70 % terminan en lugares desconocidos, colocando a este país entre los países europeos con mayor descontrol. Concluye diciendo que lo mejor sería reparar o reutilizar estos aparatos eléctricos y electrónicos, para así evitar que se conviertan en RAEE y si no se pudiera reaprovechar, entonces se tiene que reciclar para lograr la recuperación de materia primas por la que están compuestas y pueden entrar a un ciclo de producción (economía circular).

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Según la tesis de Chanove (2016), “Identificación y valoración de impacto de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la ciudad de Arequipa y propuesta de un sistema de Gestión de residuos”, ejecutó encuestas a 115 hogares y entrevistas a los actores principales en el sector de la comercialización de RAEE (segundo uso) y reciclaje. Tuvo como resultado que los equipos de telecomunicaciones e informática son los que se descartan en Arequipa, respecto a los hogares, estos guardan los RAEE ya que tienen un desconocimiento sobre el que hacer con estos tipos de residuos y al no existir un sistema de recolección. También, desarrollo un diagrama de causa – efecto, donde obtuvo problema principal la disposición inadecuada de los RAEE, y los impactos negativos significativos altos fueron las actividades de desensamble ya sea de manera manual e incineración y los impactos positivos muy bajos fueron los temas de generación de empleo.

El informe de Koo (2017), “Diagnóstico del manejo de los residuos de aparatos electrónicos y eléctricos en el Distrito de Fernando Lores – Tamshiyacu, en base a la Norma Técnica Peruana 900.064:2012. 2016”, teniendo como resultado que un 34.248 % de los residuos en hogares ha sobrepasado su vida útil (5 años), es decir, que estos aparatos eléctricos y electrónicos que fueron adquiridos por el año 2012,

pasarían ser RAEE al llegar a su obsolescencia. También, hubo el incremento de los equipos electrónicos de un 63 % y los equipos eléctricos con un 37 %, donde los equipos electrónicos fueron: horno microondas, computadoras, DVD, laptops, televisores y equipos de sonido (los dos últimos son los más usados) y los equipos eléctricos fueron: planchas, congeladoras, ventiladores y refrigeradoras (los dos últimos son los más usados). En resumen, en el Distrito de Fernando Lores, existe una baja cultura de responsabilidad y no desechan los RAEE de una manera adecuada, un 75 % no sabe la razón del porque desechar los RAEE de manera diferenciada e incluso al no existir operadores de estos residuos, tal y como la NTP 900.064:2012 y el DS N° 001-2012-MINAM las actividades de recolección, transporte, tratamiento y reaprovechamiento, lo que quiere decir que muchos de estos residuos terminan en los botaderos.

De acuerdo con la tesis de Enriquez y Zavaleta (2018), "Procedimiento administrativo de baja y donación de bienes muebles calificados como residuos de aparatos eléctricos en la Municipalidad distrital de Poroy años 2015-2016", se propuso describir el proceso administrativo de baja y donación de bienes muebles calificados como RAEE, obteniendo como resultados que el proceso administrativo se realiza de acuerdo a la normativa vigente sobre la Gestión y Manejo de los RAEE (MINAM) y la Superintendencia Nacional de Bienes Nacionales (SBN), con un total de 64 bienes muebles que fueron dados de baja y los bienes que fueron donados con un total de 73 bienes muebles entregados al Operador de estos residuos.

Según Lozano (2018). "Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Marina de Guerra del Perú 2011-2015", con el objetivo de describir la gestión de los RAEE en la Segunda Zona Naval de la Marina de Guerra del Perú, observando que la gestión de los RAEE, en los años 2011 – 2012 se produjo la venta por subasta restringida de los dispositivos que fueron dados de baja ya sea por reparación onerosa y chatarra, reduciendo así el 0% del stock en su almacén, además en los años 2013-2015, realizaron un beneficio social siendo estos donados reducción un 0 % del stock y así contribuyendo con el medio ambiente.

En la Universidad José Carlos Mariátegui, el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, comandado por el Mrg. Peña et al. (2019), elaboró el trabajo de "Plan de Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos", con el fin de promover el manejo seguro y adecuado de los RAEE para toda la institución, y con ello mejorar la calidad ambiental. Teniendo como resultado la clasificación y el almacenamiento

adecuado de estos residuos, teniendo en cuenta la generación, recolección, almacenamiento temporal, transporte, tratamiento y su disposición final de los RAEE.

En la tesis de Paredes (2016), “Propuesta de un plan de gestión para el manejo de residuos informáticos en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna”, identificó los componentes de reutilización y recuperación para reducir el material reciclable. Para proteger los efectos que causan estos residuos y hacer cumplir la reglamentación para la gestión y manejo adecuado de los RAEE. Además, calculó el peso de los residuos en el 2012, con un peso de 2 448,52 kg (metales), 1 563,213 (plástico) y con 1 337, 283 kg (vidrio); y en el año 2015, fue de 1 709,25 kg (metales), 1 122,143 kg (plástico) y 936,666 (vidrio).

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. 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 a los AEE como todo aquel aparato que requiera de energía eléctrica o de campos electromagnéticos para su funcionamiento, incluso los dispositivos que generen, transmitan y midan estas corrientes y campos. Por otro lado, los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), provienen cuando los AEE finalizan su vida útil o ya dejan de funcionar.

### **2.2.2. 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” (2019), están descritas las categorías y subcategorías:

1. Grandes electrodomésticos
  - 1.1. Grandes equipos
  - 1.2. Equipos de intercambio de temperatura
2. Pequeños electrodomésticos
  - 2.1. Pequeños equipos
  - 2.2. Aparatos de cuidado personal
  - 2.3. Otros pequeños aparatos
3. Equipos de informática y telecomunicaciones

- 3.1. Equipos de informática
- 3.2. Equipos de impresión
- 3.3. Equipos de telecomunicaciones
4. Aparatos electrónicos de consumo
5. Aparatos de alumbrado
  - 5.1. Lámparas
  - 5.2. Luminarias
6. Herramientas eléctricas y electrónicas
7. Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre
  - 7.1. Juguetes
  - 7.2. Equipos deportivos y de tiempo libre
8. Aparatos médicos y equipos de laboratorio clínico
  - 8.1. Aparatos médicos (excepto todos los productos implantados e infectados)
  - 8.2. Equipos de laboratorio clínico
9. Instrumentos de vigilancia y control
10. Máquinas expendedoras
  - 10.1. Máquinas expendedoras con gases refrigerantes
  - 10.2. Otras máquinas expendedoras
11. Paneles fotovoltaicos

### **2.2.3. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)**

Se tienen dos principales denominaciones internacionales. La primera *E-waste* (inglés) “*electronic waste*” (basura electrónica) o lo que es equivalente a *Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)* y RAEE (Europa) “Residuos de Aparatos eléctricos y electrónicos”, la diferencia en ambas denominaciones es que a la segunda se incorpora los residuos eléctricos, con el caso de *E-waste* se usa para referirse a todo producto, bio o componente que use un dispositivo electrónico o chip, que culminó con su vida útil. (RECYCLA, 2007).

Según el informe de las Naciones Unidas – Foro Económico Mundial (2019). “A New Circular Vision for Electronics Time for a Global Reboot”, un *E-waste* se define como cualquier cosa con enchufe, cable eléctrico o batería (incluidos equipos eléctricos y electrónicos) desde tostadoras hasta cepillos de dientes, teléfonos inteligentes, refrigeradoras, computadoras portátiles y televisores LED que han

llegado al final de su vida útil, así como los componentes que conforman estos fines productos de la vida.

**Clasificación de los Residuos (D.L. N°1278, 2016 – Modificado D.L. N°1501, 2019 y su Reglamento)**, en base a su peligrosidad (peligroso y no peligroso) y según su gestión (municipal y no municipal). De acuerdo a esto los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos pertenece a:

#### **Residuos sólidos peligrosos**

Son los que representan un riesgo para el ambiente y la salud, ya sea por su manejo o características. Según el Artículo 30 (Decreto Legislativo N°1278), tiene que tener las siguientes características: auto combustibilidad, corrosividad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad o patogenicidad.

#### **2.2.3.1. Clasificación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.**

La Directiva Europea clasifica en 10 categorías los RAEE.

**Tabla 1**

*Categorías de RAEE, según la Directiva Europea*

<b>N°</b>	<b>Categoría de RAEE</b>	<b>Etiqueta</b>
1	Grandes electrodomésticos	Grandes ED
2	Pequeños electrodomésticos	Pequeños ED
3	Equipos de informática y telecomunicaciones	TIC
4	Aparatos eléctricos de consumo	AEC
5	Aparatos de alumbrado	Alumbrado
6	Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura)	Her E y E
7	Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre	Juguetes

**Tabla 1 (continuación)***Categoría de RAEE, según la Directiva Europea*

<b>N°</b>	<b>Categoría de RAEE</b>	<b>Etiqueta</b>
8	Aparatos médicos (con excepción de todos los productos implantados o infectados)	Equipo Médico
9	Instrumentos de vigilancia y control	V y C
10	Máquinas expendedoras	Expendedoras

Nota. Datos obtenidos de la Directiva 2002/96/EC de la Unión Europea (2012).

**Tabla 2***Clasificación de los RAEE – Perspectiva del reciclaje*

<b>N°</b>	<b>Categorías</b>	<b>Ejemplos</b>	<b>Justificación</b>
1	Aparatos de refrigeración	Neveras, congeladores, refrigerantes, entre otros.	Requieren un transporte seguro y un tratamiento individual por la presencia de CFC'S.
2	Electrodomésticos grandes y medianos (exceptuando los de categoría 1)	Cocina, horno, lavadora, entre otros.	Contienen diferentes metales plásticos.
3	Aparatos para iluminación	Tubos fluorescentes, bombillos	Requieren procesos especiales de reciclaje, valorización o disposición final.
4	Aparatos con monitores y pantallas	Televisores, monitores, LCD, TRC	Los tubos de rayos catódicos requieren un transporte seguro y un consecuente tratamiento individual.

**Tabla 2 (continuación)***Clasificación de los RAEE – Perspectiva del reciclaje*

<b>N°</b>	<b>Categorías</b>	<b>Ejemplos</b>	<b>Justificación</b>
5	Otros aparatos eléctricos y electrónicos	Equipos de informática, oficina, electrónicos de consumo, otros electrodomésticos de la línea marrón.	Están compuestos en principio de los mismos materiales y componentes y por consiguiente de reciclaje o valorización muy semejante.

Nota. Datos obtenidos de Ojeda et al, Problemática y Sustentabilidad en la Industria (2012).

**Tabla 3***Categorías de los RAEE de acuerdo a su tratamiento*

<b>N°</b>	<b>Categorías</b>	<b>Ejemplos</b>	<b>Justificación</b>
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 ya mencionadas)	Están compuestos en principio por los mismos materiales y componentes y por ende, requieren un tratamiento 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.

**Tabla 3 (continuación)***Categorías de los RAEE de acuerdo a su tratamiento*

<b>N°</b>	<b>Categorías</b>	<b>Ejemplos</b>	<b>Justificación</b>
5	Aparatos de iluminación	Fluorescentes, focos incandescentes	Requieren procesos especiales (tratamiento-valorización).

Nota. Datos obtenidos de la NTP 900.065:2012. Gestión de residuos. Manejo de RAEE. Centros de acopio (2012).

#### **2.2.4. Plan de minimización de residuos**

La minimización de los residuos consta en la reducción en origen de los residuos que se generan en una entidad pública o privada. Por medio diagnóstico se obtiene la realidad de la entidad permitiendo esto a trazar objetivo(s) alcanzable(s).

Un Plan de minimización de residuos tiene el objetivo de tomar medidas destinadas a evitar la generación de estos residuos o lograr la reducción de estos. (Lluch, 2010).

En el D.S. 009-2019-MINAM establece que la realización de los Planes de Minimización de Residuos es exigida por Ley, y es obligación del generador implementarla.

La Agencia de Producción Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y la normativa ambiental peruana coinciden que la reducción de residuos en el origen es la forma más eficaz para minimizar los residuos, los costos relacionados a la manipulación y los impactos ambientales. la reducción de los residuos puede darse en las viviendas, instituciones públicas o privadas y en instalaciones industriales o comerciales, por medio de compras selectivas y reutilización de materiales y productos.

La selección y recuperación en la fuente forman parte del reciclaje, teniendo en cuenta que esto implica lo siguiente:

- Separación y recolección de materiales seleccionados.

- Preparación de los materiales para que sean reutilizados, reprocesados y transformados en nuevos productos.
- Reutilizar, reprocesar y fabricar productos.

#### **3.2.4.1. Pasos para desarrollar plan de minimización y reaprovechamiento.**

De acuerdo con la Guía Técnica para la Formulación e Implementación de Planes de Minimización y Reaprovechamiento de Residuos Sólidos (2006), recomienda lo siguiente:

##### **Paso 1 Definir los objetivos del plan**

Cualquier Plan de Minimización y Reaprovechamiento debe de tener sus objetivos claros y definidos.

##### **Paso 2 Diagnóstico**

Se debe de realizar un estudio de caracterización de los residuos (diagnóstico), permitiendo esto la clasificación de los residuos y tener en cuenta el porcentaje de los residuos que se pueden recuperar.

##### **Paso 3 Consideraciones previas**

Se debe definir lo siguiente:

- Los residuos deben de ser almacenados de forma diferenciada, tal y como lo señala la NTP 900.058 o si son RAEE la NTP 900.064:2012, tomando en cuenta los colores para los residuos.
- Para el almacenamiento de los residuos se deben de utilizar recipientes bien rotulados.
- Para la recolección selectiva, teniendo en cuenta el volumen que se genera, se debe definir: rutas adecuadas, periodos de recojo, horario – días y tipo de unidades recolectoras.
- Tener definido la zona de almacenamiento de los residuos, teniendo en cuenta lo normado por la Ley General Integral de Residuos Sólidos.

- Mejorar la tecnología y los conocimientos del personal encargado para incrementar el valor agregado a los residuos.
- Generar alianzas con empresas para transformar los materiales que se reciclen.
- Buscar métodos para transformar y reaprovechar los diferentes tipos de materiales que contengan los residuos.
- Diseñar programas de sensibilización para que todo el personal participe y tenga el conocimiento adecuado.
- Elaborar materiales de difusión con mensajes claros para lograr los objetivos.

#### **Paso 4 Análisis de mercado**

La información que se tiene del diagnóstico se puede tener un cálculo rápido sobre el potencial de residuos que se pueden recuperar.

#### **Paso 5 Recolección selectiva**

Con la información de los volúmenes y tipos de residuos que se encuentran en la zona de almacenamiento se puede definir: tipos de unidades, frecuencia y horario de recojo de los residuos.

#### **Pase 6 Almacenamiento temporal**

Los residuos que se encuentren en esta zona requieren de un espacio adecuado tal y como lo menciona la NTP 900.065:2012 en donde se realizará la segregación más fina.

#### **Paso 7 Programa de educación ambiental y participación**

Se deben de considerar acciones dirigidas a la educación, sensibilización, capacitación y difusión a todo el personal, para garantizar la participación total de todos los actores.

### **Paso 8 Programa de incentivos**

Se deben de reconocer las acciones al personal que participe al plan de minimización con incentivos.

### **Paso 9 Evaluación y monitoreo**

Al tener implementado el plan se debe de hacer una evaluación y monitoreo, con el fin de recolectar información y aportar mejoras continuas, y difundir los logros que se alcancen.

### **Paso 10 Inversión a realizar**

Al tener los pasos anteriores se define a todo el personal que estará involucrado, materiales y equipos – herramientas para la ejecución del plan. Elaborando el presupuesto para poner en marcha el proyecto.

#### ***2.2.5. Manejo de residuos sólidos***

Es toda actividad técnica donde implique las actividades de manipulación, acondicionamiento, segregación, transporte, almacenamiento, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier mecanismo técnico a partir de su generación hasta la disposición final de estos como lo menciona el D.S. N° 009-2019-MINAM.

##### **2.2.5.1. Plan de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.**

Instrumento para la gestión y manejo de los RAEE presentado por el productor o una agrupación de estos de AEE ante el ente rector (MINAM), por medio de un sistema individual o colectivo, en donde se especifican las actividades que se desarrollan en cada etapa de manejo de los RAEE. Presentándose de manera obligatoria para todas las categorías.

De acuerdo con el Artículo 24 del Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, los generados de RAEE es toda persona natural, entidad privada o entidad pública, utilizan AEE y generan residuos a partir de ellos.

Dentro de sus obligaciones se considera:

- Minimizar, segregar y almacenar los RAEE.
- Entregar los RAEE a los sistemas de manejo de estos residuos, por medio de los operadores de RAEE.
- Incluir en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Declarar anualmente a través del SIGERSOL el Manejo de Residuos Sólidos que incluya la información sobre los RAEE generados.
- Las entidades públicas previo a la entrega de sus RAEE, deben de seguir el procedimiento de baja de estos.

#### **2.2.5.2. Etapas de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.**

De acuerdo a la NTP 900.064:2012, el manejo de los RAEE engloba las siguientes etapas:

##### **A. Generación**

Los RAEE son generados al ser considerados obsoletos, malogrados o renovación. Generados por el sector público, privado y hogares.

##### **B. Recolección interna**

En esta etapa los RAEE se recolectan desde su generación, para luego ser trasladados a zonas de almacenamiento temporal dentro de las mismas instalaciones.

##### **C. Clasificación**

Etapa considerada en la separación de estos residuos de acuerdo a su categoría o en su forma de reaprovechamiento, dentro de las instalaciones donde se generen.

##### **D. Almacenamiento**

Consiste en la acumulación de los RAEE por un determinado tiempo, al ser clasificados o no, de manera técnica con el fin de reducir el impacto al medio ambiente y a la salud de las personas que estén en contacto con estos residuos.

### **E. Recolección selectiva**

Consiste en recoger los RAEE, dentro de las instalaciones del generador, de acuerdo a las necesidades del operador de RAEE o para ser llevados a los centros de acopio.

### **F. Transporte**

En esta etapa son trasladados los RAEE a los centros de acopio (instalaciones del operador), donde serán tratados de manera adecuada y segura.

### **G. Recepción**

Es la descarga de estos residuos, en una zona adecuada, donde son registrados los RAEE con su documentación de transporte, dentro de las instalaciones del operador o centros de acopio.

### **H. Tratamiento**

Es la etapa que puede incluir las actividades de: descontaminación, desmantelamiento, trituración, prensado, entre otros; con el fin de ser reaprovechados o para su disposición final.

### **I. Reaprovechamiento**

Es el reacondicionamiento para reusar o reutilizar o para un tratamiento de reciclaje y recuperar materiales o energías.

#### **a. Reacondicionamiento**

Etapas donde los RAEE pueden ser acondicionados, ya sea en su totalidad o añadiendo – reemplazando alguna pieza, con el fin de ser reutilizados.

#### **b. Reciclaje**

Los RAEE al estar clasificados son procesados para su reciclaje de sus materiales como lo son: vidrio, metales, plástico, etc., o pueden ser utilizados para fabricar productos similares.

#### **c. Recuperación de materiales y energía**

Procesamiento de los RAEE para recuperar los diferentes materiales, principalmente los metales valiosos, por medio de procesos

fisicoquímicos. Además, los equipos que sean recuperados tienen que contar con controles de emisiones para garantizar el cumplimiento de la normativa.

#### **J. Disposición final**

Todos los componentes de los RAEE que no sean reaprovechables son dispuestos de manera ambientalmente adecuada y segura, de acuerdo a su peligrosidad, en los diferentes rellenos sanitarios, que estén aprobados por el MINAM.

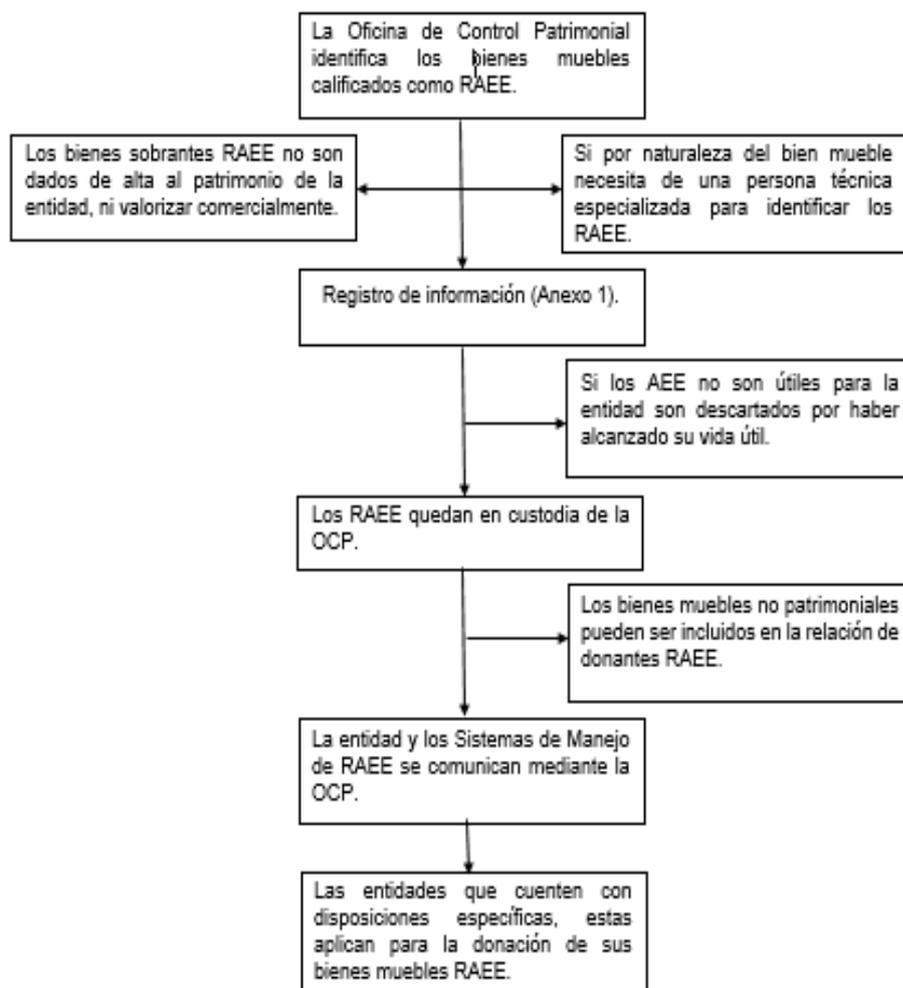
#### **2.2.6. Procedimientos para la gestión de bienes muebles estatales calificados como RAEE**

Los RAEE dentro de una institución pública tienen un procedimiento diferente, en donde son considerados bienes muebles estatales, normada por la Directiva N° 001-2020-EF/54.01.

## A. Disposiciones Generales

**Figura 1**

*Disposiciones Generales. Procedimiento para la gestión de bienes muebles estatales calificados como RAEE*

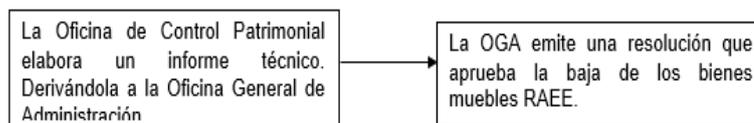


Nota. Datos obtenidos de la Directiva N° 001-2020-EF/54.01. Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE (2020).

## B. Disposiciones Específicas

**Figura 2**

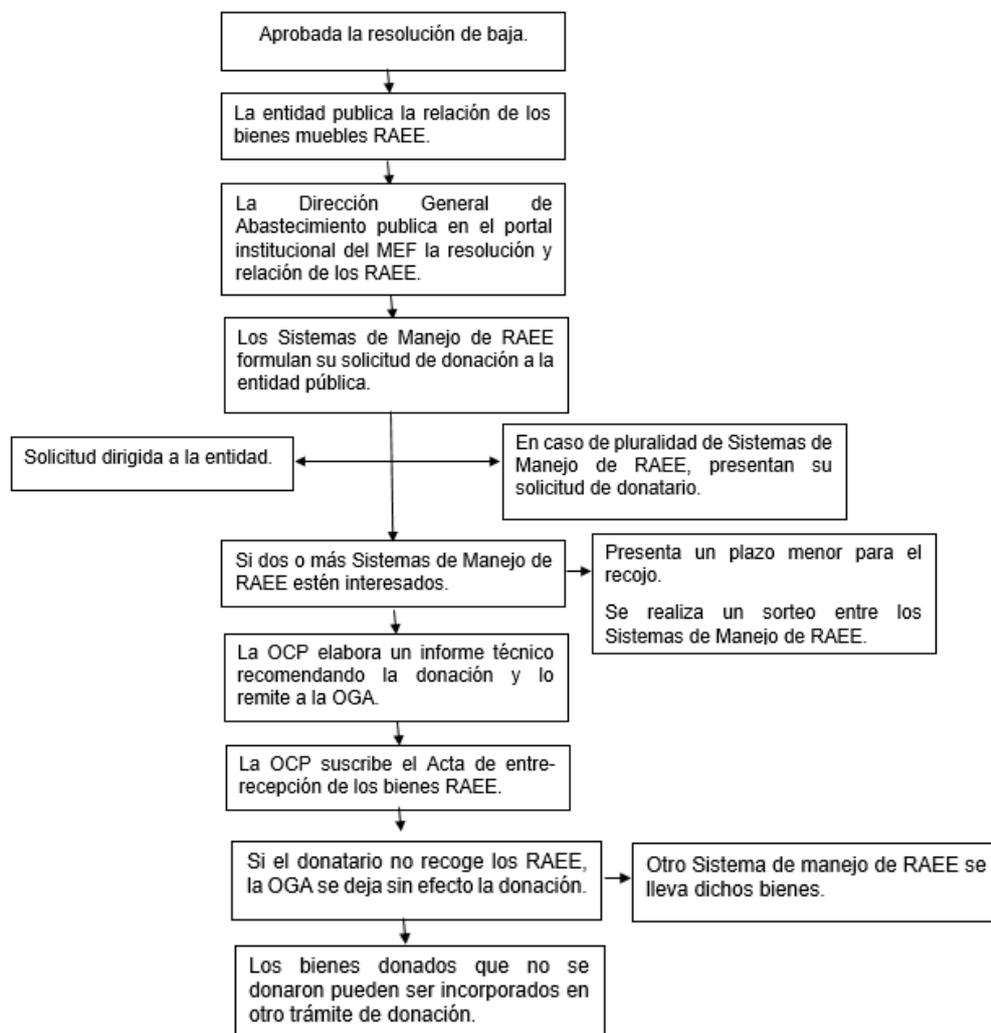
*Sobre la baja de bienes muebles estatales calificados como RAEE*



Nota. Datos obtenidos de la Directiva N° 001-2020-EF/54.01, Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE (2020).

**Figura 3**

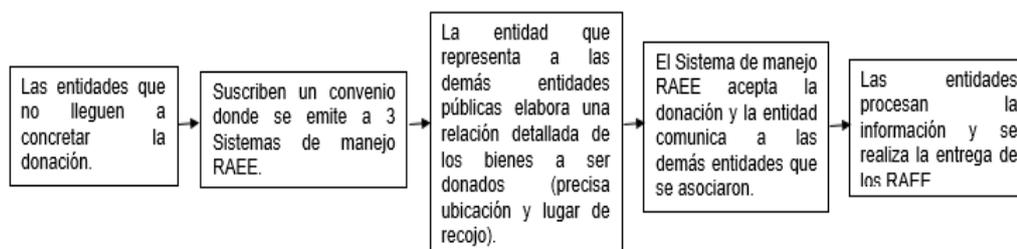
*Procedimiento para la donación muebles estatales calificados como RAEE*



Nota. Datos obtenidos de la Directiva N° 001-2020-EF/54.01, Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE (2020).

**Figura 4**

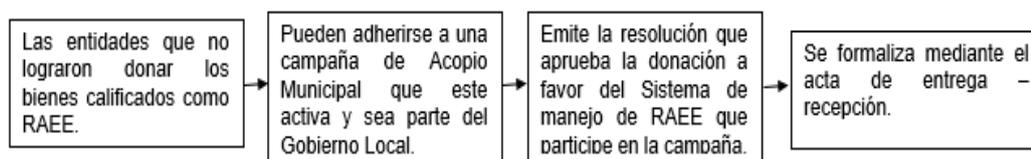
*Procedimiento por acumulación de bienes RAEE para su donación conjunta*



Nota. Datos obtenidos de la Directiva N° 001-2020-EF/54.01, Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE (2020).

## Figura 5

Procesamiento para donación de bienes muebles calificados como RAEE a través de una campaña de acopio municipal



Nota. Datos obtenidos de la Directiva N° 001-2020-EF/54.01 "Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE (2020).

## 2.3. Definición de términos

### 2.3.1. Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE)

Son aparatos que necesitan de energía eléctrica para funcionar, tales como los dispositivos que se necesitan para generar, transmitir y medir las corrientes y campos eléctricos. (D.S. 009-2019-MINAM).

### 2.3.2. Bienes sobrantes calificados como RAEE

Son los bienes que, sin estar registrados en el patrimonio de una entidad, se encuentran en posesión de esta. (Directiva N° 001-2020-EF/54.01).

### 2.3.3. Ciclo de vida de los AEE

Etapas del proceso de fabricación de los AEE, desde la fabricación (adquisición de materias primas), importación, ensamblaje, distribución, comercialización, consumo y posconsumo (recolección, transporte), valorización y disposición final. (D.S. 009-2019-MINAM).

### 2.3.4. Componentes peligrosos

Son las partes que contiene los AEE, estas pueden ser materiales, sustancias o mezclas peligrosas, como baterías, pilas, componentes que contienen bifenilos policlorados, que contengan mercurio, hidrocarburos volátiles halogenados, entre otros. (D.S. 009-2019-MINAM).

### **2.3.5. Disposición final de los RAEE**

Operaciones o procesos para tratar en lugares autorizados y seguros los residuos no aprovechables de los RAEE. (D.S. 009-2019-MINAM).

### **2.3.6. Manejo de RAEE**

Actividades administrativas y operacionales, que comprende la generación, almacenamiento, transporte, valorización y disposición final adecuada para minimizar los riesgos. (D.S. 009-2019-MINAM).

### **2.3.7. Operador de RAEE**

Persona jurídica titular de una planta en donde se realiza la valorización de RAEE, y se encuentra debidamente registrada en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, administrada por el MINAM y autorizada para desarrollar las operaciones de valorización de RAEE: (Directiva N° 001-2020-EF/54.01).

### **2.3.8. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)**

Son los AEE que culminaron su vida útil, ya sea por uso u obsolescencia, terminan siendo desechados por los usuarios. (D.S. 009-2019-MINAM).

### **2.3.9. Responsabilidad compartida**

Es la participación involucrada de los productores de AEE, municipalidades, generadores y operadores de los RAEE, teniendo ser conjunta, coordinada y diferenciada. (D.S. 009-2019-MINAM).

### **2.3.10. Responsabilidad extendida del productor (REP)**

El productor de los AEE, es responsable de todo el ciclo de vida del producto, teniendo en cuenta las etapas de recolección, transporte, valorización y disposición final. (D.S. 009-2019-MINAM).

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### **3.1. Tipo y nivel de la investigación**

##### ***3.1.1. Tipo de investigación***

El tipo de investigación es descriptivo, ya que comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la información actual que, se obtendrá sobre la situación actual del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos; para lo cual se coordinará con la Dirección de Patrimonio de la DIRESA Tacna.

##### ***3.1.2. Nivel de la investigación***

El nivel de investigación es comprensivo, en donde esta corresponde a una investigación de proponer un diseño de un plan de minimización en el manejo de los RAEE para la DIRESA Tacna bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01.

#### **3.2. Población y/o muestra de estudio**

##### ***3.2.1. Población***

La población de estudio estará comprendida por el tipo de bienes y equipos eléctricos y electrónicos que se encuentran en la DIRESA Tacna, y según el análisis documental de reportes de la Dirección de Patrimonio se evidencia la cantidad de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), que hayan generado en el periodo 2017-2020.

##### ***3.2.2. Muestra***

El tipo de muestra es no probabilístico por conveniencia, que permite seleccionar los sujetos de investigación con criterio de accesibilidad y proximidad de ellos; por tanto, se realizará un análisis documental y caracterizará el tipo de

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos que se generen en la Dirección Regional de Salud (DIRESA) Tacna aplicado en normativa legal.

### 3.3. Operacionalización de variables

#### 3.3.1. Identificación de las variables

Variable de estudio: Evaluación sobre el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

#### 3.3.2. Caracterización de la variable

**Tabla 4**

*Caracterización de la variable*

Variable de estudio	Dimensión	Indicador
Evaluación sobre el Manejo de RAEE.	Gestión Interna	Acciones Normativas
		Acciones Operativas
		Acciones Financieras
		Acciones de Planeación
		Acciones Administrativas
	Gestión Externa	Acciones Sociales
		Acciones Educativas
		Acciones de Monitoreo y Supervisión
	Minimización	Acciones de Evaluación
		Reducción del uso
Segregación en la fuente	Reducción del consumo	
	Separación selectiva	
Valorización	Reutilización	
	Almacenamiento	Separación correcta
Plan de Minimización en el Manejo de los RAEE.		Uso de contenedores
	--	--

### 3.4. Instrumentos para la recolección de datos

Se aplicaron los instrumentos:

- D.S. N° 009-2019-MINAM “Régimen Especial de Gestión y Manejo de RAEE”.  
Determina un conjunto de obligaciones y responsabilidades de los actores involucrados, es decir, de la DIRESA Tacna, al ser un generador de RAEE, siendo las etapas de gestión y manejo de RAEE, las cuales comprende las actividades destinadas a la segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de estos residuos, con el fin de proteger el ambiente y la salud de las personas.
  
- Norma Técnica Peruana 900.064:2012 “Gestión de residuos. Manejo de RAEE. Generalidades”.  
Esta Norma establece las medidas necesarias que debe adoptar la DIRESA Tacna para un manejo adecuado y ambiental sobre los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, con el fin de prevenir, reducir y mitigar los impactos negativos que pueden generarse sobre el ambiente y la salud.
  
- Directiva N° 001-2020-EF/54.01. “Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE”.  
Regula los procedimientos para la gestión y manejo de los bienes muebles estatales calificados como RAEE, con el fin de prevenir los impactos negativos en el ambiente y garantizar la trazabilidad sobre el manejo de RAEE. Siendo de alcance nacional y obligatorio para las entidades públicas del estado peruano como es el caso de la DIRESA Tacna.
  
- E-waste Assessment Methodology Training y Reference Manual, 2012 (Metodología de evaluación de desechos electrónicos y manual de referencia).  
Este documento tiene la metodología para realizar la evaluación sobre la revisión de la legislación actual, una evaluación sobre el manejo de los desechos electrónicos y una evaluación de los impactos ambientales y socioeconómicos, relacionado a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

### 3.5. Descripción de la metodología

#### 3.5.1. Área de estudio

La Dirección Regional de Salud de Tacna, es la Autoridad Sanitaria Regional que dirige, implementa y evalúa las Políticas de Atención Integral de Salud en condiciones de calidad y oportunidad.

Con respecto al área de estudio lo conforma el Área de Patrimonio sobre los bienes muebles calificados como RAEE.

**Tabla 5**

*Ubicación del Área de estudio*

Área de Estudio	
<b>Nombre</b>	Dirección Regional de Salud – Tacna
<b>Dirección</b>	Calle José Jiménez s/n Distrito Tacna
<b>Coordenadas UTM</b>	-18.047920686130684 -70.26533120481024

#### 1. Diagnóstico del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la DIRESA Tacna

##### a. Caracterización física de RAEE

Para la caracterización, se verificó si cumplen con el Anexo 1 de la Directiva N° 001-2020-EF/54.01 y con ayuda de E-waste Assessment Methodology Training y Reference Manual (2012), se realizó la evaluación sobre los RAEE dentro de las instalaciones de la DIRESA Tacna.

Se optó solicitar la Dirección Directoral N° 055-2018-OAJ-DR/DRS.T/GOB.REG.TACNA y el Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG mediante la Oficina de Bienes Patrimoniales de la Dirección Regional de Salud de Tacna.

La información solicitada estaba basada por la Resolución N° 027-2013/SBN “Procedimientos para la Gestión Adecuada de los Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE”, periodo 2017-2020.

El Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG, brindó la información sobre:

- Tipo de AEE.
- Categoría y subcategoría de RAEE.
- Cantidad de RAEE.
- Peso de RAEE.
- Estado de condición de RAEE.

#### **b. Manejo de RAEE**

El dispositivo legal NTP 900.064:2012 “Gestión Ambiental. Gestión de residuos. Manejo de RAEE”, establece las medidas técnicas que debe seguir cualquier entidad pública o privada para un manejo ambientalmente adecuado de RAEE.

Mediante el E-waste Assessment Methodology Training y Reference Manual (2012), se evaluó si cumplen con el manejo adecuado de RAEE, analizándose las condiciones de manejo que se tienen en cuenta, desde la generación, recolección interna, clasificación, almacenamiento, recolección selectiva, transporte, recepción, tratamiento, reaprovechamiento y disposición final, aplicando el dispositivo legal NTP 900.064:2012.

### **2. Identificación de los procesos operacionales en la DIRESA Tacna para la baja y donación de bienes muebles calificados como RAEE**

Se analizó los informes técnicos (periodo 2017-2020) en donde se tiene en cuenta, los actos de disposición, identificación de bienes muebles considerados como RAEE ya sean estos dados de baja y donados, y la identificación de operadores o sistemas de manejo de RAEE.

Por medio de la Resolución Directoral N° 855-2016-OAJ-DEA-DRS.T/GOB.REG.TACNA se aprobó la baja de bienes activos fijos y de cuentas de orden por adolecer obsolescencia técnica, mantenimiento o

reparación onerosa, estado de chatarra, fin de vida útil en la que se incluye RAEE.

### **2.1. Descripción del procedimiento operacional de baja de RAEE**

Con ayuda de la Directiva N° 003-2013/SBN, la Resolución Directoral N° 855-2016-OAJ-DEA-DRS.T/GOB.REG.TACNA y N° 669-2014-OAJ-DEA-DRS.T/GOB.REG.TACNA aprueban el proceso de baja de bienes muebles.

Con el Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG, se identificaron durante el periodo 2017-2020:

- Causales de baja de bienes muebles calificados como RAEE.
- Cantidad de RAEE dados de baja.

### **2.2. Descripción del procedimiento operacional de donación de RAEE**

Mediante la Dirección Directoral N° 055-2018-OAJ-DR/DRS.T/GOB.REG.TACNA y el Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG, se identificaron durante el periodo 2017-2020:

- Cantidad de RAEE donados dados de baja.
- Publicación del informe técnico que sustenta la donación de RAEE.
- Recepción y evaluación de los documentos entregados para los operadores o sistema de manejo de RAEE.
- Documentos remitidos a la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales – SBN.
- Identificación de operadores o sistemas de manejo de RAEE.

## **3. Formulación del plan de minimización en el manejo de los RAEE según la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01 para la DIRESA Tacna**

Para la formulación del plan de minimización en el manejo de RAEE se aplicaron las normas legales del estado peruano:

- D.S. N° 009-2019-MINAM, en donde se establecen las obligaciones y responsabilidades de los actores involucrados en las diferentes etapas de gestión y manejo de RAEE.

- NTP 900.064:2012, se establecen las etapas que deben seguir los actores involucrados para un manejo adecuado de RAEE.
- Directiva N° 001-2020-EF/54.01, regula el procedimiento de los bienes muebles calificados como RAEE para las entidades del estado peruano y de cumplimiento obligatorio.

### **Materiales y/o instrumentos:**

#### **Materiales:**

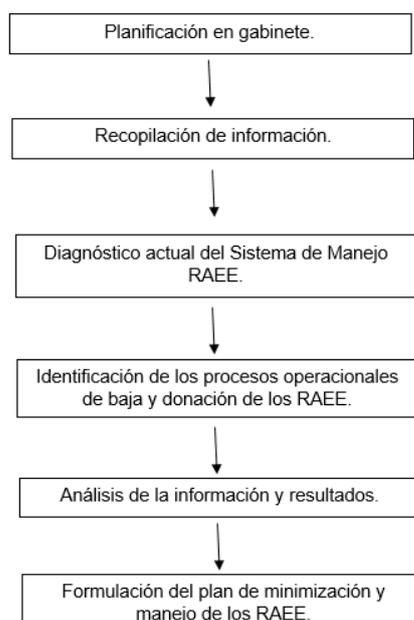
- Hojas bond
- Lapiceros
- Guantes
- Mascarilla

#### **Instrumentos:**

- Normas Legales
- Ficha técnica
- Guía de encuesta
- 01 laptop
- 01 impresora
- 01 cámara fotográfica

### **Figura 6**

*Flujograma para la recolección de datos*



### **3.5. Procesamiento y análisis de datos**

Con la información que se obtuvo de la Dirección Regional de Salud Tacna se procesaron los resultados con el Software SPPS y con el programa Excel para construir los datos de la evaluación.

Para el contraste estadístico se utilizó la Prueba t de Student donde se analizó si es apropiado y de cumplimiento pleno con la NTP 900.064:2012 y la Directiva N°001-2020-EF/54.01 en la DIRESA Tacna respecto a los RAEE.

Los análisis de datos que se obtuvieron se determinaron de la siguiente manera:

Por medio del Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG mediante la Oficina de Bienes Patrimoniales de la Dirección Regional de Salud de Tacna, ficha de detalle técnico de los bienes muebles calificados como RAEE.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Diagnóstico del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna

##### 4.1.1. Caracterización física de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

##### 4.1.1.1. Tipo de aparato eléctrico y electrónico (AEE).

En la Tabla 6 se muestran los Tipos de AEE que se identificaron dentro de las instalaciones de la DIRESA – Tacna, periodo 2017 – 2020.

**Tabla 6**

*Tipo de AEE, periodo 2017 – 2020*

Nombre del AEE	Tipo de AEE
Acumulador de energía – Equipo de UPS	Estabilizador
Estabilizador, de tensión estado sólido de 1000 W y sólido de 1 KVA 200 V	Estabilizador
Fuente de poder	Estabilizador
Regulador de voltaje	Estabilizador
Transformador (mayor a 1/8 UIT)	Estabilizador
Lectora	Computadora personal
Capturador de imagen – Scanner	Escáner
Computadora personal portátil	Computadora personal
Disco duro externo de 1 TB	Computadora personal
Impresora, a inyección de tinta, laser, matriz de punto y matricial	Impresora
Monitor a color de 14 in, 15 in, 17 in, LED y plano	Monitor
Teclado – Keyboard, con puerto PS2, español PS/2 y USB	Teclado
Unidad central de proceso – CPU y de 2.2 Ghz	Computadora personal
Fotocopiadora en general	Fotocopiadora
Retroproyector de transparencias	Proyector
Amplificador de audio y de 800 W	Amplificador
Equipo transceptor VHF	Receptor satelital

**Tabla 6 (continuación)***Tipo de AEE, período 2017 – 2020*

<b>Nombre del AEE</b>	<b>Tipo de AEE</b>
Parlantes en general (mayor a 1/8 UIT)	Equipos de sonido
Radio transmisor receptor VHF y HF	Radio transmisor
Radiograbadora	Radiograbadora
Reproductor de DVD/CD/VCD/SVCD/MP3 y otros	Reproductor
Switch para red de 16 puertos y 8 puertos	Switch
Televisor de colores, 14 in, 21 in y 17 in	Televisor
Videograbadora	Videograbadora
Estabilizador de corriente de 500 W y de 1000 WTS	Estabilizador
Máquina de escribir mecánica	Computadora personal
Proyector de diapositivas	Proyector
Equipo multifuncional copiadora fax impresora	Impresora multifuncional
Equipo de radio móvil	Radio móvil
Facsimil	Teléfono FAX
Radio transceptor	Radio transceptor

Nota. Datos obtenidos de la Dirección Directoral N° 055-2018-OAJ-DR/DRS.T/GOB.REG.TACNA (2018) e Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG, (2017). Elaboración propia.

#### **4.1.1.2. Categoría y Subcategoría de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).**

**Tabla 7***Categoría y subcategoría de RAEE, periodo 2017-2020*

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>
Equipos de Informática y Telecomunicaciones	Equipos de Informática Equipos de Impresión Equipos de Telecomunicaciones
Aparatos Eléctricos de Consumo	Otros Equipos

Nota. Datos obtenidos de la Dirección Directoral N° 055-2018-OAJ-DR/DRS.T/GOB.REG.TACNA (2018) e Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG, (2017). Elaboración propia.

En la Tabla 7 se muestran las categorías identificadas en el periodo 2017-2020, siendo la Categoría 3 Equipos de Informática y Telecomunicaciones y la Categoría 4 Aparatos Eléctricos de Consumo.

#### 4.1.1.3. Cantidad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

La Tabla 8 muestra la cantidad de RAEE obtenidos en las instalaciones de la DIRESA, periodo 2017-2020, obteniendo un total de 1708 bienes de los cuales 425 bienes son Unidades Centrales de Procesos – CPU (24.9 %), Monitores a color de 14 in con 208 bienes (12.2%), Teclado con puerto PS2 con 161 bienes (9.4%), entre otros que oscilan entre 1 a 80 bienes (0.1% - 4.7%).

**Tabla 8**

*Cantidad de RAEE, periodo 2017 – 2020*

<b>Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Acumulador de energía – Equipo de UPS	15	0,9
Estabilizador	21	1,2
Estabilizador de tensión estado sólido de 1000 W	63	3,7
Estabilizador sólido 1 KVA 200 V	1	0,1
Fuente de poder	51	3,0
Regulador de voltaje	2	0,1
Transformador (mayor a 1/8 UIT)	3	0,2
Lectora	6	0,4
Capturador de imagen – Scanner	2	0,1
Computadora personal portátil	1	0,1
Disco duro externo de 1 TB	1	0,1
Impresora	16	0,9
Impresora a inyección de tinta	27	1,6
Impresora laser	21	1,2
Impresora matriz de punto	20	1,2
Impresora matricial	54	3,2
Monitor a color de 14 in	208	12,2
Monitor a color de 15 in	10	0,4
Monitor a color	20	1,2
Monitor a color de 17 in	7	0,4
Monitor LED	1	0,1
Monitor plano	1	0,1
Teclado – Keyboard	46	2,7
Teclado – Keyboard con puerto PS2	161	9,4
Teclado USB	28	1,6
Unidad central de proceso – CPU	425	24,9
Unidad central de proceso – CPU de 2.2 Ghz	1	0,1
Fotocopiadora en general	2	0,1

**Tabla 8 (continuación)***Cantidad de RAEE, periodo 2017 - 2020*

<b>Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Retroproyector de transparencias	2	0,1
Amplificador de audio	42	2,5
Amplificador de audio de 800 W	1	0,1
Equipo transceptor VHF	4	0,2
Parlantes en general (mayor a 1/8 UIT)	6	0,4
Radio transmisor receptor VHF	77	4,5
Radio transmisor receptor HF	3	0,2
Radiograbadora	2	0,1
Reproductor de DVD/VCD	8	0,5
Reproductor de DVD/CD/VCD/SVCD/MP3 y otros	1	0,1
Switch para red de 16 puertos	1	0,1
Switch para red de 8 puertos	1	0,1
Televisor de colores	22	1,3
Televisor de colores 14 in	5	0,3
Televisor de colores 21 in	24	1,4
Televisor de colores 17 in	1	0,1
Videograbadora	80	4,7
Estabilizador de corriente de 500 W	19	1,1
Estabilizador de corriente de 1000 WTS	63	3,7
Teclado español PS/2	4	0,2
Máquina de escribir mecánica	22	1,3
Proyector de diapositivas	10	0,6
Equipo multifuncional copiadora fax impresora	20	1,2
Equipo de radio móvil	10	0,6
Facsimil	46	2,7
Radio transceptor	20	1,2
<b>Total</b>	<b>1708</b>	<b>100</b>

Nota. Datos obtenidos de la Dirección Directoral N° 055-2018-OAJ-DR/DRS.T/GOB.REG.TACNA (2018) e Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG, (2017). Elaboración propia.

#### 4.1.1.4. Peso de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Los datos obtenidos de la Ficha de Detalle Técnico de los Bienes Muebles Calificados como RAEE, (Tabla 9) muestra como resultado el peso de:

- Categoría 3 Equipos de Informática y Telecomunicaciones con 9,35 T representando un 87 % del total.
- Categoría 4 Aparatos Eléctricos de Consumo con 1,37 T representando el 13 % del total.

**Tabla 9**

*Peso de RAEE por categoría – subcategoría, periodo 2017-2020*

<b>Categoría de RAEE</b>	<b>Subcategoría de RAE</b>	<b>Peso Neto Total (T)</b>
	Equipos de Informática	4,61
	Equipos de Impresión	1,64
Equipos de Informática y Telecomunicaciones	Equipos de Telecomunicaciones	0,17
	Otros Eléctricos	2,94
	<b>Sub Total</b>	<b>9,35</b>
Aparatos Eléctricos de Consumo	Otros Equipos	1,37
	<b>Sub Total</b>	<b>1,37</b>
	<b>Total</b>	<b>10,73</b>

Nota: Datos obtenidos de la Dirección Directoral N° 055-2018-OAJ-DR/DRS.T/GOB.REG.TACNA (2018) e Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG (2017). Elaboración propia.

**Figura 7***Porcentaje de peso de RAEE, periodo 2017-2020***4.1.1.5. Estado de condición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.****Tabla 10***Estado conservación, estado y condición del RAEE, periodo 2017-2020*

<b>Residuos de Aparato Eléctrico y Electrónicos</b>	<b>Estado de Conservación</b>	<b>Estado del RAEE</b>	<b>Condición del RAEE</b>
Acumulador de energía – Equipo de UPS	Malo	Completo	Inoperativo
Estabilizador	Malo - Regular	Completo - Incompleto	Inoperativo
Estabilizador de tensión estado sólido de 1000 W	Malo	Completo	Operativo
Estabilizador sólido 1 KVA 200 V	Bueno	Completo	Operativo
Fuente de poder	Malo	Completo	Operativo
Regulador de voltaje	Malo	Completo	Inoperativo
Transformador (mayor a 1/8 UIT)	Malo	Completo	Inoperativo

<b>Residuos de Aparato Eléctrico y Electrónicos</b>	<b>Estado de Conservación</b>	<b>Estado del RAEE</b>	<b>Condición del RAEE</b>
Lectora	Malo	Incomplet o	Inoperativo
Capturador de imagen – Scanner	Malo	Completo	Operativo
Computadora personal portátil	Malo	Completo	Inoperativo
Disco duro externo de 1 TB	Bueno	Completo	Inoperativo
Impresora	Malo	Incomplet o	Inoperativo
Impresora a inyección de tinta	Malo - Regular - Bueno	Completo - Incomplet o	Inoperativo
Impresora laser	Malo	Incomplet o	Inoperativo
Impresora matriz de punto	Bueno	Completo	Inoperativo
Impresora matricial	Malo - Regular	Completo - Incomplet o	Inoperativo
Monitor a color de 14 in	Malo - Regular	Completo	Inoperativo
Monitor a color de 15 in	Regular	Completo	Inoperativo
Monitor a color	Malo	Incomplet o	Inoperativo
Monitor a color de 17 in	Bueno	Completo	Operativo
Monitor LED	Malo	Completo	Operativo
Monitor plano	Malo	Completo	Inoperativo

<b>Residuos de Aparato Eléctrico y Electrónicos</b>	<b>Estado de Conservación</b>	<b>Estado del RAEE</b>	<b>Condición del RAEE</b>
Teclado – Keyboard	Malo - Regular - Bueno	Completo	Inoperativo
Teclado – Keyboard con puerto PS2	Malo - Regular	Incomplet o - Completo	Inoperativo
Teclado USB	Malo	Completo	Inoperativo
Unidad central de proceso – CPU	Malo - Regular - Bueno	Incomplet o - Completo	Inoperativo
Unidad central de proceso – CPU de 2.2 Ghz	Bueno	Completo	Inoperativo
Fotocopiadora en general	Malo	Completo	Inoperativo
Retroproyector de transparencias	Malo	Completo	Inoperativo
Amplificador de audio	Malo	Completo	Inoperativo
Amplificador de audio de 800 W	Malo	Completo	Inoperativo
Equipo transceptor VHF	Malo	Incomplet o	Inoperativo
Parlantes en general (mayor a 1/8 UIT)	Malo - Regular	Completo	Inoperativo
Radio transmisor receptor VHF	Malo - Bueno	Completo	Inoperativo
Radio transmisor receptor HF	Malo - Regular	Completo	Inoperativo
Radiograbadora	Malo	Incomplet o	Operativo
Reproductor de DVD/VCD	Malo	Completo	Operativo

<b>Residuos de Aparato Eléctrico y Electrónicos</b>	<b>Estado de Conservación</b>	<b>Estado del RAEE</b>	<b>Condición del RAEE</b>
Reproductor de DVD/CD/VCD/SVCD /MP3 y otros	Malo	Completo	Inoperativo
Switch para red de 16 puertos	Malo	Completo	Inoperativo
Switch para red de 8 puertos	Malo	Completo	Inoperativo
Televisor de colores	Bueno	Completo	Operativo
Televisor de colores 14 in	Malo	Completo	Inoperativo
Televisor de colores 21 in	Regular	Completo	Inoperativo
Televisor de colores 17 in	Regular	Completo	Inoperativo
Videgrabadora	Muy Malo - Malo	Completo	Inoperativo
Estabilizador de corriente de 500 W	Malo	Completo	Operativo
Estabilizador de corriente de 1000 WTS	Malo - Bueno	Completo	Operativo
Teclado español PS/2	Bueno	Completo	Inoperativo
Máquina de escribir mecánica	Malo	Incompleto	Inoperativo
Proyector de diapositivas	Bueno	Completo	Operativo
Equipo multifuncional copiadora fax impresora	Regular - Bueno	Completo	Inoperativo

**Tabla 10 (continuación)***Estado conservación, estado y condición del RAEE, periodo 2017 - 2020*

<b>Residuos de Aparato Eléctrico y Electrónicos</b>	<b>Estado de Conservación</b>	<b>Estado del RAEE</b>	<b>Condición del RAEE</b>
Equipo de radio móvil	Regular	Completo	Inoperativo
Facsimil	Malo - Regular	Completo	Inoperativo
Radio transceptor	Bueno	Completo	Inoperativo

Nota. Datos obtenidos de la Dirección Directoral N° 055-2018-OAJ-DR/DRS.T/GOB.REG.TACNA (2018) e Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG (2017). Elaboración propia.

#### **4.1.2. Manejo de RAEE en la DIRESA Tacna**

##### **4.1.2.1. Recolección interna.**

La Dirección Regional de Salud de Tacna desarrolla la recolección de RAEE de manera manual desde el lugar de generación hasta la zona de almacenamiento.

##### **4.1.2.2. Clasificación y Almacenamiento.**

La DIRESA – Tacna tiene dos zonas de almacenamiento:

- Zona primaria de almacenamiento: en esta área se encuentran los RAEE que pasaron por el diagnóstico técnico, donde el personal capacitado desarrolla la clasificación y evalúa la condición de estos según la normativa vigente; con el fin de ser almacenados por separado.
- Zona secundaria de almacenamiento: en esta área se encuentran los bienes patrimoniales en general, incluidos los RAEE siniestrados, cuyos estos no tienen reparación y esperan a su transporte y disposición final.

Ambas zonas de almacenamiento tienen las siguientes especificaciones:

- Ambiente techado, seguro con el fin de evitar pérdidas y hurtos, el piso debe de ser impermeable para evitar contaminación.

- Tener en cuenta la capacidad de la zona de almacenamiento temporal de estos residuos.
- Llevan el registro de ingreso y salida de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, así como los datos del tipo y categoría de estos.

### Figura 8

*Almacenamiento primario (1) de RAEE en la DIRESA Tacna*



**Figura 9**

*Almacenamiento primario (2) de RAEE en la DIRESA Tacna*



**Figura 10**

*Almacenamiento secundario (1) de RAEE en la DIRESA Tacna*

**Figura 11**

*Almacenamiento secundario (2) de RAEE en la DIRESA Tacna*



#### 4.1.2.3. Recolección selectiva, Transporte y Disposición final.

La Oficina de Bienes Patrimoniales de la DIRESA Tacna de acuerdo a normativa legal, con la Resolución Directoral N° 036-2018-OAJ-DRS.T/GOB.REG.TACNA le otorgó la donación a la Empresa CARESNY SOLUTIONS IN INDUSTRIAL & MECHANICAL PERU S.A.C., realizando la recolección selectiva, transporte y disposición final.

**Tabla 11**

Datos del *operador RAEE*

Información General	Entidad Donante	Empresa Donataria
Nombre de la Institución / Empresa	Dirección Regional de Salud Tacna	CARESNY PERU S.A.C.
Dirección de la Entidad Donante	Av. Circunvalación 835 Urb. Los Damascos II Etapa	Av. Juana de Arco N° 683 Urb. Zapallal – Puente Piedra
Nombre y Apellidos del Jefe del Área de Patrimonio	Fresia G. Bohorquez Rejas	Yrma Dalila Bazán Moreno
Dirección de los Almacenes	Av. 2 de Mayo S/N	Av. Juana de Arco N° 683 Urb. Zapallal – Puente Piedra
Fecha y hora de entrega	25 de Enero del 2018 Hora 11:00 am.	

Nota. Datos obtenidos de la Dirección Directoral N° 055-2018-OAJ-DR/DRS.T/GOB.REG.TACNA (2018) e Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG (2017). Elaboración propia.

#### 4.1.3. Flujograma sobre el manejo de RAEE

**Figura 12**

*Flujograma sobre el manejo de RAEE*



#### 4.2. Identificación de los procesos operacionales en la DIRESA Tacna para la baja y donación de bienes muebles calificados como RAEE

##### 4.2.1. Descripción del procedimiento operacional de baja de RAEE

La Tabla 12 muestra las causales de baja en la Dirección Regional de Salud de Tacna, habiendo dado cumplimiento al procedimiento de baja de bienes muebles Calificados como RAEE con un número de 1708 bienes patrimoniales.

**Tabla 12**

*Causales de baja de bienes muebles en la DIRESA Tacna, periodo 2017-2020.*

Causales de Baja	Ítems	Cantidad	%
	1.Equipos de Informática y Telecomunicaciones		
	1.1.Equipos de Informática	477	
	1.2.Equipos de Impresión	49	
Obsolescencia técnica	1.3.Equipos de Telecomunicaciones	165	59.19
	1.4.Otros Eléctricos	207	
	2.Aparatos Electrónicos de Consumo		
	2.1.Otros Equipos	113	

**Tabla 12 (continuación)***Causales de baja de bienes muebles en la DIRESA Tacna, periodo 2017 - 2020*

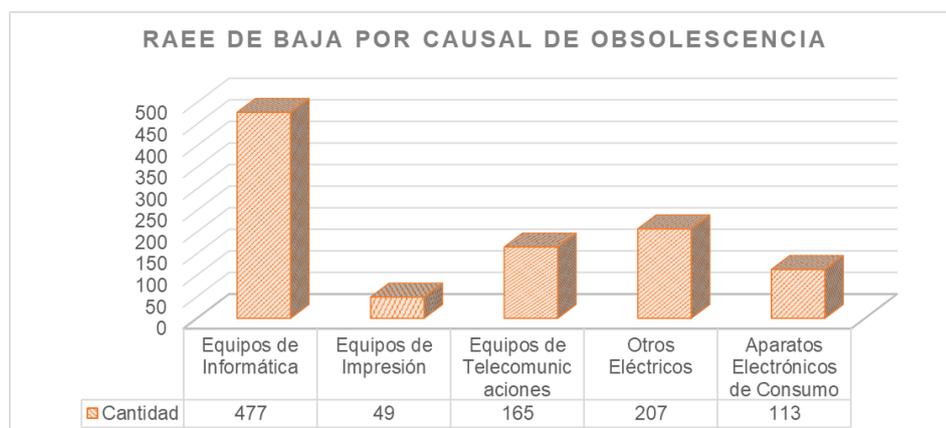
<b>Causales de Baja</b>	<b>Ítems</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
	<b>Sub Total</b>	<b>1011</b>	
	1.Equipos de Informática y Telecomunicaciones		
Mantenimiento o reparación onerosa	1.1.Equipos de Informática	34	
	1.2.Equipos de Impresión	30	
	1.3.Equipos de Telecomunicaciones	8	6.98
	1.4.Otros Eléctricos	38	
	2.Aparatos Electrónicos de Consumo		
	2.1.Otros Equipos	9	
	<b>Sub Total</b>	<b>119</b>	
	1.Equipos de Informática y Telecomunicaciones		
Estado de chatarra	1.1.Equipos de Informática	241	
	1.2.Equipos de Impresión	27	
	1.3.Equipos de Telecomunicaciones	3	18.03
	1.4.Otros Eléctricos	4	
	2.Aparatos Electrónicos de Consumo		
	2.1.Otros Equipos	33	
	<b>Sub Total</b>	<b>308</b>	
	1.Equipos de Informática y Telecomunicaciones		
Fin de vida útil	1.1.Equipos de Informática	196	
	1.2.Equipos de Impresión	11	
	1.3.Equipos de Telecomunicaciones	15	15.80
	1.4.Otros Eléctricos	17	
	2.Aparatos Electrónicos de Consumo		
	2.1.Otros Equipos	31	
	<b>Sub Total</b>	<b>270</b>	
	<b>Total</b>	<b>1708</b>	<b>100</b>

Nota. Datos obtenidos de la Dirección Directoral N° 055-2018-OAJ-DR/DRS.T/GOB.REG.TACNA (2018) e Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG (2017). Elaboración propia.

En la Tabla 13 se puede apreciar que la causa más relevante de la baja de bienes muebles es Obsolescencia Técnica representada con un 59.19 % del total de bienes evaluados. La Oficina Patrimonial y el Equipo Técnico de la DIRESA Tacna, ha efectuado la evaluación y diagnóstico técnico de cada uno de los bienes muebles calificados como RAEE, con el fin de determinar el estado actual y la casual por lo que estos bienes son dados de baja.

**Figura 13**

*RAEE de baja por causal de obsolescencia técnica, periodo 2017-2020.*



En la Figura 13 se muestran los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos dados de baja por causal de Obsolescencia Técnica en el periodo 2017-2020 tuvieron los siguientes resultados.

**Categoría 3: Equipos de Informática y Telecomunicaciones:**

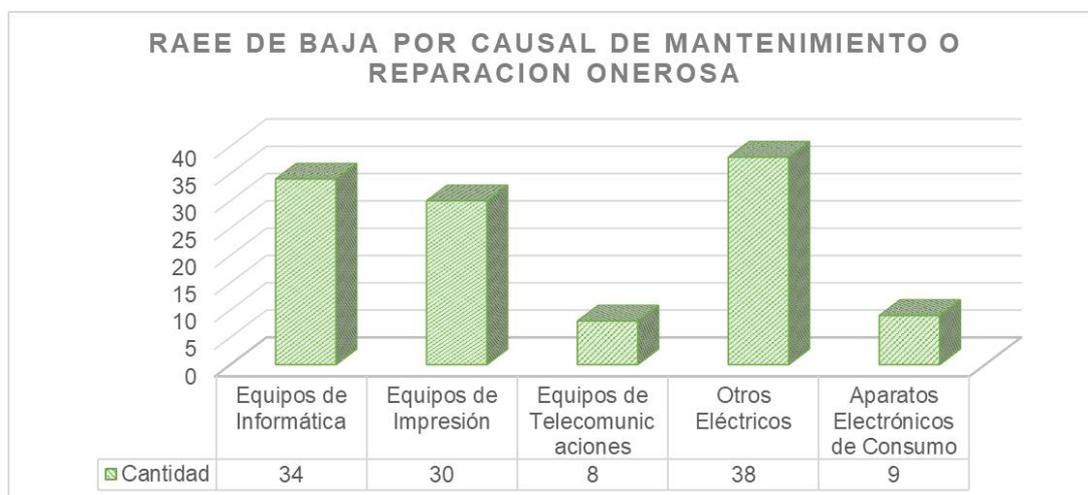
- Los Equipos de Informática tuvo la cantidad de 477 bienes.
- Los Equipos de Impresión tuvo la cantidad de 49 bienes.
- Los Equipos de Telecomunicaciones tuvo la cantidad de 165 bienes.
- Y Otros Eléctricos fue de 207 bienes.

**Categoría 4: Aparatos Electrónicos de Consumo:**

- Otros Equipos fue de 113 bienes.

**Figura 14**

*RAEE de baja por causal de mantenimiento o reparación onerosa, periodo 2017-2020*



En la Figura 14 se muestran los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos dados de baja por causal de Mantenimiento o Reparación Onerosa en el periodo 2017-2020 tuvieron los siguientes resultados.

Categoría 3: Equipos de Informática y Telecomunicaciones:

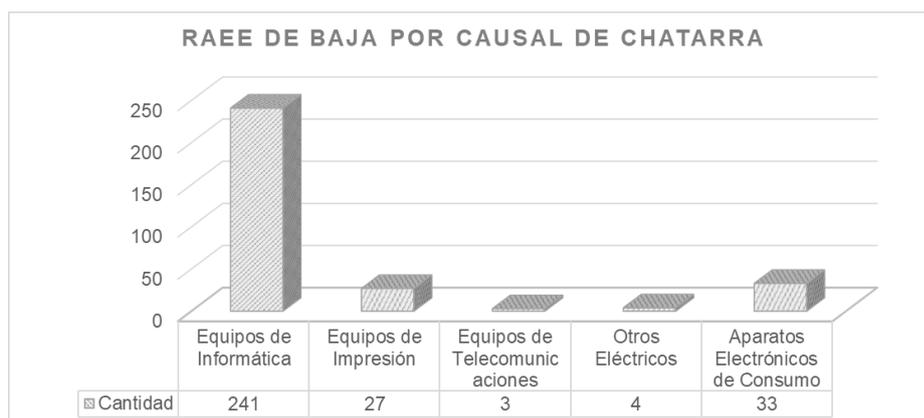
- Los Equipos de Informática tuvo la cantidad de 34 bienes.
- Los Equipos de Impresión tuvo la cantidad de 30 bienes.
- Los Equipos de Telecomunicaciones tuvo la cantidad de 8 bienes.
- Y Otros Eléctricos fue de 38 bienes.

Categoría 4: Aparatos Electrónicos de Consumo:

- Otros Equipos fue de 9 bienes.

**Figura 15**

*RAEE de baja por causal de estado de chatarra, periodo 2017-2020.*



En la Figura 15 se muestran los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos dados de baja por causal de Chatarra en el periodo 2017-2020 tuvieron los siguientes resultados.

Categoría 3: Equipos de Informática y Telecomunicaciones:

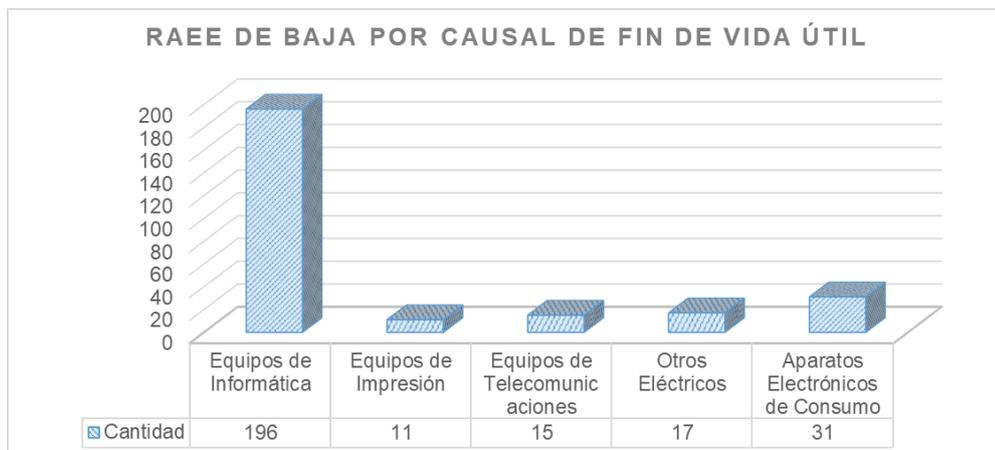
- Los Equipos de Informática tuvo la cantidad de 241 bienes.
- Los Equipos de Impresión tuvo la cantidad de 27 bienes.
- Los Equipos de Telecomunicaciones tuvo la cantidad de 3 bienes.
- Y Otros Eléctricos fue de 4 bienes.

Categoría 4: Aparatos Electrónicos de Consumo:

- Otros Equipos fue de 33 bienes.

**Figura 16**

*RAEE baja por causal de fin de vida útil, periodo 2017-2020*



En la Figura 16 se muestran los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos dados de baja por causal de Fin de Vida Útil en el periodo 2017-2020 tuvieron los siguientes resultados.

**Categoría 3: Equipos de Informática y Telecomunicaciones:**

- Los Equipos de Informática tuvo la cantidad de 196 bienes.
- Los Equipos de Impresión tuvo la cantidad de 11 bienes.
- Los Equipos de Telecomunicaciones tuvo la cantidad de 15 bienes.
- Y Otros Eléctricos fue de 17 bienes.

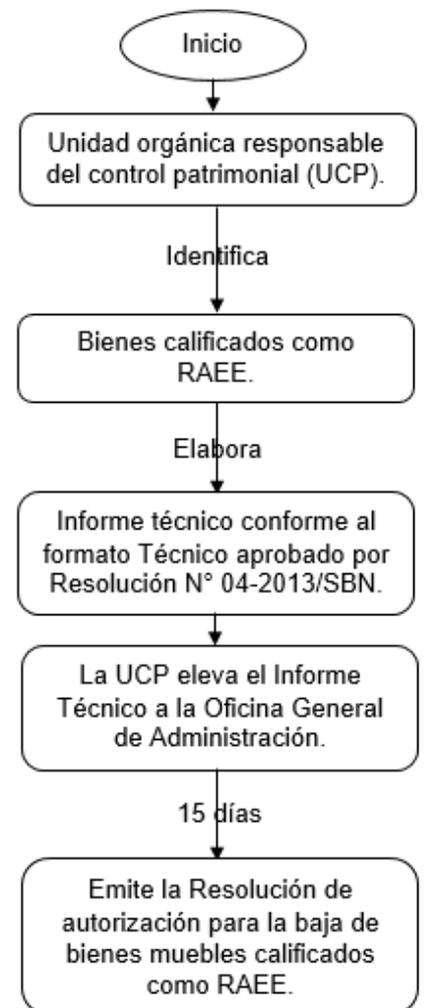
**Categoría 4: Aparatos Electrónicos de Consumo:**

- Otros Equipos fue de 31 bienes.

#### 4.2.2. Flujograma del procedimiento de baja

**Figura 17**

*Flujograma del procedimiento de baja*



Nota: Datos obtenidos da la Directiva N° 001-2020-EF/54.01. Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE, 2020. Elaboración propia.

### 4.2.3. Descripción del procedimiento operacional de donación de RAEE

**Tabla 13**

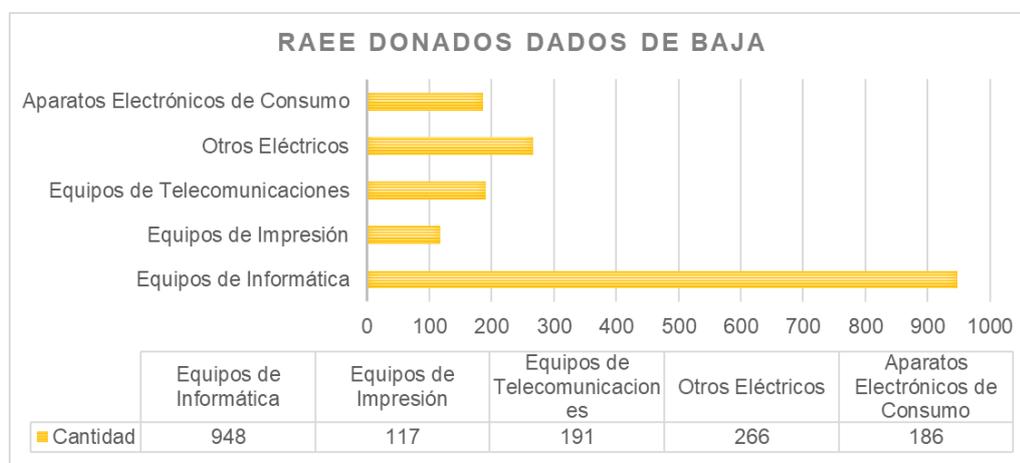
*RAEE donados dados de baja, periodo 2017-2020*

RAEE de baja donados	Ítems	Cantidad
	1.Equipos de Informática y Telecomunicaciones	
	1.1.Equipos de Informática	948
	1.2.Equipos de Impresión	117
Causal RAEEs	1.3.Equipos de Telecomunicaciones	191
	1.4.Otros Eléctricos	266
	2.Aparatos Electrónicos de Consumo	
	2.1.Otros Equipos	186
	<b>Total</b>	<b>1708</b>

Nota. Datos obtenidos de la Dirección Directoral N° 055-2018-OAJ-DR/DRS.T/GOB.REG.TACNA (2018) e Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG (2017). Elaboración propia.

**Figura 18**

*RAEE donados dados de baja, periodo 2017-2020*



Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos donados dados de baja por causal RAEE tuvieron los siguientes resultados, periodo 2017-2020.

Categoría 3: Equipos Informáticos y Telecomunicaciones fueron de:

- Los Equipos de Informática fue de 948 bienes.
- Los Equipos de Impresión fue de 117 bienes.
- Los Equipos de Telecomunicaciones fue de 266 bienes.

Categoría 4: Aparatos Eléctricos de Consumo en general fue de 186 bienes.

Los bienes RAEE bajo la normativa que manejaban en el periodo 2017-2020 (Directiva N° 003-2013/SBN), fueron dados de baja y dispuestos para la donación.

**Tabla 14**

*Publicación del informa técnico que sustenta la donación de RAEE*

<b>Documento</b>	<b>Publicado</b>	<b>Fecha</b>
Resolución Directoral N° 036-2018-OAJ-DEA-DRS.T/GOB.REG.TACNA	Portal Institucional	22/01/2018
Informe Técnico N° 001-17-DP/DLOG		

Nota. Datos obtenidos de la Directiva N° 001-2020-EF/54.01. Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE (2020). Elaboración propia.

La Tabla 14 muestra que la Dirección Regional de Salud de Tacna en cumplimiento a la Directiva N° 003-2013/SBN “Procedimientos para la gestión adecuada de los bienes muebles estatales calificados como RAEE” cumple con publicar en la página web de la institución, la Resolución Directoral N° 036-2018-OAJ-DEA-DRS.T/GOB.REG.TACNA y el Informe Técnico N° 001-17-DP/DLOG, por el cual se aprobó la baja y donación de 1708 bienes muebles por causal de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE.

**Tabla 15**

*Identificación de operadores o sistemas de manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos*

Razón Social	Dirección			Código
	Distrito	Provincia	Departamento	
CARESNY SOLUTIONS IN INDUSTRIAL & MECHANICAL PERU S.A.C.	Puente Piedra	Lima	Lima	EO-RS-0015-18- 150125
GRUPO MANING S.R.L.	Tacna	Tacna	Tacna	EO-RS-0079-18- 230101
COMERCIALIZADORA FRAD S.A.C.	Pocollay	Tacna	Tacna	EO-RS-0088- 2018-230110
IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES TIBURÓN PÉREZ E.I.R.L.	Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa	Tacna	Tacna	EO-RS-0122-18- 230110
FERRMETAL EXDENTES INDUSTRIALES S.R.L.	Alto de la Alianza	Tacna	Tacna	EO-RS-0087-19- 230102
IMPORTACIONES E INVERSIONES WILYAS E.I.R.L.	Pocollay	Tacna	Tacna	EO-RS-0257-19- 230108
EMPRESA COMERCIALIZADORA IMPORT EXPORT PALOMINO E.I.R.L.	Alto de la Alianza	Tacna	Tacna	EO-RS-0323-19- 230102
COMERCIAL JEHOVA- YRE IMPORT EXPORT S.R.L.	Ciudad Nueva	Tacna	Tacna	EO-RS-0349-19- 23108

**Tabla 15 (continuación)**

*Identificación de operadores o sistemas de manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.*

Razón Social	Dirección			Código
	Distrito	Provincia	Departamento	
IMPORTACION E INVERSIONES JR VISION E.I.R.L.	Pocollay	Tacna	Tacna	EO-RS-0032-20- 230108
RECISUR PERU E.I.R.L.	Ciudad Nueva	Tacna	Tacna	EO-RS-0034-20- 230104

Nota. Datos obtenidos del Registro de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos Autorizados por el MINAM (2020). Elaboración propia.

En la Tabla 15 se aprecia que en la región de Tacna existen empresas operadoras de residuos sólidos (EO-RS), de las cuales ninguna de esta cuenta con la autorización para el Recojo, Transporte y Disposición Final de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, por ello, la Dirección Regional de Salud de Tacna y el Área de Patrimonio, comunico a empresas registradas por la autoridad competente como operadores o sistemas de manejo de RAEE, siendo ganadora la EO-RS CARESNY SOLUTIONS IN INDUSTRIAL & MECHANICAL PERU S.A.C., y beneficiaria para la donación de estos bienes.

**Tabla 16**

*Recepción y evaluación de los documentos entregados para los operadores o sistemas de manejo de RAEE*

Operador RAEE	Presentación de Documentos
CARESNY SOLUTIONS IN INDUSTRIAL & MECHANICAL PERU S.A.C.	Solicitud de donación sustentada. Copia de registro DIGESA o DIRESA ya sea como EPS-RS o EC-RS de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Copia de certificado de aprobación del Plan de Manejo de RAEE dada por la autoridad competente. Copia del DNI del representante legal. Certificado de vigencia de poder expedido por la SUNARP.

Nota. Datos obtenidos de la Directiva N° 001-2020-EF/54.01. Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE (2020). Elaboración propia.

La Tabla 16 se muestra que la empresa Operadora de RAEE, “CARESNY SOLUTIONS IN INDUSTRIAL & MECHANICAL PERU S.A.C.”, presentó a la DIRESA Tacna los documentos requeridos de acuerdo como lo menciona la normativa legal.

**Tabla 17**

*Documentos remitidos a la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales – SBN*

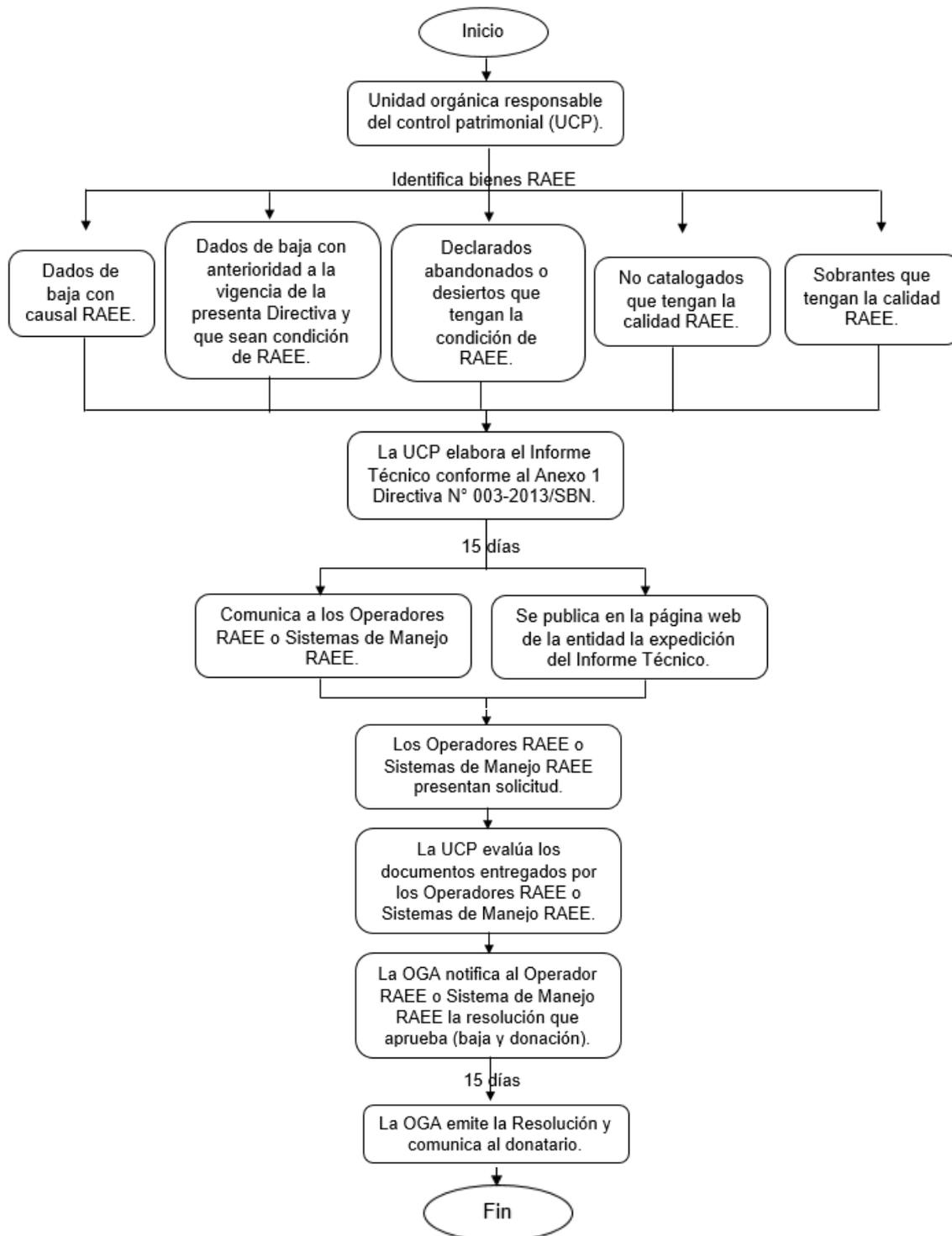
<b>Remisión de Documentos</b>	<b>Plazo</b>	<b>Destino</b>
Informe Técnico de baja y/o donación, anexando los bienes muebles RAEE.		
Documentación sustentada de baja y/o donación.		Superintendencia
Declaración jurada de posesión para los bienes sobrantes RAEE.	No mayor a 10 días.	Nacional de Bienes Estatales
Resolución que aprueba la baja y/o donación.		– SBN.
Copia del documento entregado a los operados o sistemas de manejo de RAEE.		
Acta de entrega – Recepción.		

Nota. Datos obtenidos de la Directiva N° 001-2020-EF/54.01. Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE (2020). Elaboración propia.

### 4.2.3. Flujograma del procedimiento de donación

**Figura 19**

*Flujograma del procedimiento de donación*

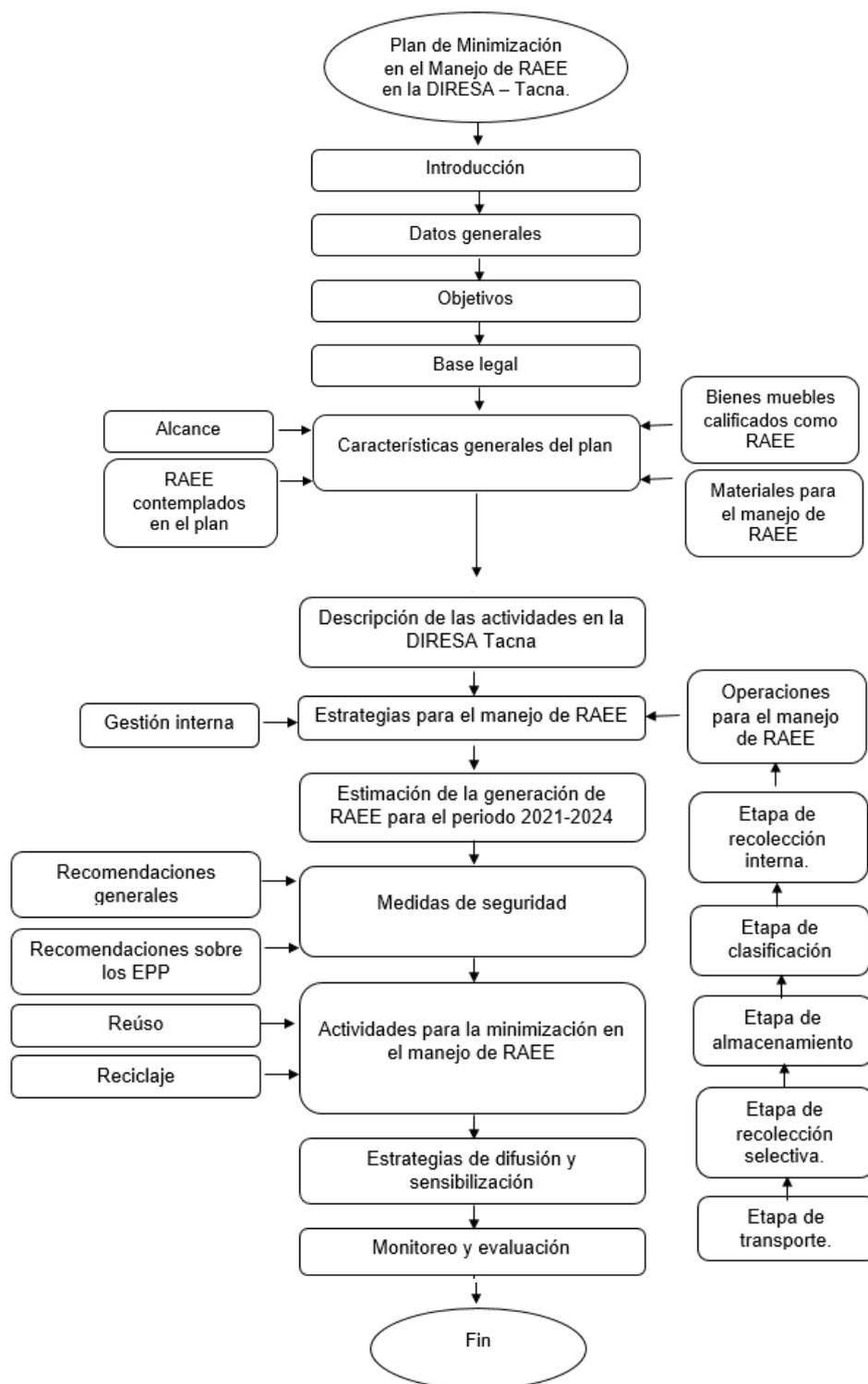


Nota. Datos obtenidos de la Directiva N° 001-2020-EF/54.01. Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE, 2020. Elaboración propia.

### 4.3. Propuesta del plan de minimización en el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la Dirección Regional de Salud – Tacna

**Figura 20**

Flujograma - propuesta del plan de minimización en el manejo de RAEE en la DIRESA – Tacna



#### 4.4. Contraste de hipótesis

Para contrastar la hipótesis se aplicó la “*t de student*” para conocer si es apropiado y se cumple con la normativa legal vigente sobre el manejo y los procesos operacionales de baja y donación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

##### 4.4.1. Hipótesis planteada

El diseñar un plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna será apropiado y de cumplimiento pleno bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01.

##### 4.4.2. Hipótesis estadística

**Ho:** El diseñar un plan de minimización en el manejo de RAEE según la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01 es apropiado y de cumplimiento pleno en la DIRESA Tacna.

**H1:** El diseñar un plan de minimización en el manejo de los RAEE según la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01 no es apropiado y no tiene cumplimiento pleno en la DIRESA Tacna.

##### 4.4.3. Nivel de significancia

Para todo valor de probabilidad ( $p$ =valor/significancia) igual o menor que 0,05, se acepta H1 y se rechaza Ho.

##### 4.4.4. Zona de rechazo

Para todo el valor de probabilidad menor que  $\alpha = 5 \%$ .

#### 4.4.5. Estadístico de prueba: Prueba T de student para una muestra

**Tabla 18**

*Resumen estadístico para una muestra t de student*

	N	Media	Desviación tip.	Error tip. De la media
Total evaluación	16	1,75	,775	,194

Nota. Extraído del programa SPSS Stactics. Elaboración propia.

**Tabla 19**

*Resumen estadístico de t de student para una muestra*

	Valor de prueba = 3				
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95 % Intervalo de confianza para la diferencia
Total de evaluación	-6,455	15	0,000	-1,250	-1,66 -,84

Nota. Extraído del programa SPSS Stactics. Elaboración propia.

#### 4.4.6. Decisión

Se rechaza la Ho y se acepta el H1.

#### 4.4.7. Conclusión

De acuerdo a los resultados de la prueba estadística, se puede afirmar que los valores medios respecto a las puntuaciones al evaluar el manejo de RAEE según la NTP 900.064:2012 y los procesos operacionales de baja y donación de RAEE según la Directiva N° 001-2020-EF/54.01 no es adecuado y no tiene un cumplimiento pleno (sig. = 0.000) con un nivel de significancia del 95 %. Tal como se puede apreciar en la Tabla 19 esto se corrobora al comparar la media de las puntuaciones de la evaluación que se observa en la Tabla 18 (1,75) con el valor de prueba (3). Ya que, durante el periodo 2017-2020 el manejo y los procesos operacionales de baja y donación de RAEE fueron desarrollados con la normativa que ya no se encuentra vigente (D.S. N° 001-2012-MINAM - Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los RAEE y Directiva N° 003-2013/SBN - Procedimientos para la Gestión

Adecuada de los Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE), es por ello que se rechaza la Ho, por otro lado, el Área de Patrimonio de la DIRESA no tiene un conocimiento claro sobre la NTP 900.64:2012.

Por ello, al diseñar un adecuado plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para la DIRESA Tacna bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01, se reducirán estos residuos y se mejorará el manejo de estos dentro de las instalaciones de la DIRESA Tacna en cumplimiento a la Ley vigente.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN**

El desarrollo del estudio de investigación se da a base de los dispositivos legales que dicta el Ministerio del Ambiente para realizar la caracterización y manejo generados en la Dirección Regional de Salud de Tacna, evidenciándose que las autoridades de la DIRESA – Tacna han tomado importancia sobre la gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

La Dirección Regional de Salud de Tacna ha cumplido con el procedimiento administrativo de baja y donación tomando en cuenta la Directiva N° 003-2013/SBN, con 1708 bienes, con un peso total de 10728.398 kg. y se encontraron las categorías 3 (Equipos de Informática y Telecomunicaciones) y 4 (Aparatos Electrónicos de Consumo) del Anexo II (D.S 009-2019-MINAM) según Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG.

La Dirección Regional de Salud de Tacna dono los 1708 bienes muebles calificados como RAEE a la Empresa Operadora de RAEE “CARESNY SOLUTIONS IN INDUSTRIAL & MECHANICAL PERU S.A.C”, según la Resolución Directoral N° 036-2018-OAJ-DEA-DRS.T/GOB.REG.TACNA.

Con respecto a la Directiva N° 001-2020-EF/54.01 está no se ha cumplido dentro del periodo 2017-2020, ya que cumplieron con la normativa que estaba vigente en esos años (Directiva N° 003-2013/SBN), por ello, la Directiva N° 001-2020-EF/54.01 se cumplirá para el periodo 2021-2024.

En el artículo 11, 12 y 13 del D.S. 005-2010-MINAM señala que el personal de los residuos sólidos debe de contar con sus equipos de protección personal, y el personal encargado de estos residuos están capacitados para los procedimientos que se llevan a cabo en el manejo de los RAEE.

En el artículo 25 del D.S. 009-2019-MINAM dispone que los generadores de RAEE tienen la obligación de contar con un plan para un adecuado manejo de RAEE con el fin de minimizar, segregar y almacenar estos residuos, por ello se elaboró un Plan de minimización para el manejo de RAEE con el fin de promover la reducción y

mejorar el manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Para que un plan como este tenga resultados positivos debe existir un compromiso de todas las partes involucradas en la implementación y supervisión del plan y con ello asegurar una mejora continua, rigiéndose bajo la legislación vigente del país.

Quintero (2014), realizó un plan estratégico para el manejo sostenible de RAEE, dándose con la sorpresa que no existe un conocimiento claro sobre los riesgos, desconocimiento de las obligaciones sobre la recolección y gestión de estos residuos; poniendo énfasis a los medios de comunicación para brindar una información adecuada y eficiente; que a diferencia de esta investigación se tienen estrategias de sensibilización y difusión de información de RAEE.

Mmerekí et al. (2015) resaltaron en su artículo que los desafíos son la falta de una política nacional de RAEE, la no existencia de financiamientos, pocas capacitaciones técnicas y la no existencia de una logística sobre instalaciones e infraestructuras para estos tipos de residuos, esta deficiencia esta mejorada en la propuesta realizada, donde se proponen acciones de sensibilización para la minimización en el manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos al personal involucrado.

Dentro de las propuestas de campaña para su difusión y sensibilización, se propusieron grupos de trabajo entre el sector público – privado, con ello motivar las relaciones e interrelaciones y aumenten las campañas sobre los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Esto guarda relación a lo que afirma Paiva (2017), quien propuso mejorar la articulación entre lo interinstitucional y los intrainstitucional.

En el informe de Payueta (2017), afirma que la mejor forma para recuperar materia prima, es la de reparar o reutilizar los Aparatos Eléctricos y Electrónicos, logrando con esto un reciclaje eficiente. Al comparar esta conclusión con el plan, se observa que estas actividades están contempladas en las acciones de minimización para el manejo de RAEE y con ello incluidas en la economía circular.

Chanove (2016) a través de su tesis dio a conocer que en la ciudad de Arequipa los RAEE más comunes son los equipos de telecomunicaciones e informática teniendo una disposición inadecuada, es por ello que se consideró dentro de las estrategias de manejo de RAEE una adecuada disposición de estos residuos, ya que, los equipos más comunes dentro de la DIRESA Tacna son casi los mismos

al de Arequipa, incluso la DIRESA Tacna cuenta con la Directa de procedimiento de donación a un sistema de manejo.

Koo (2017) a través de su informe dio a conocer que en Distrito de Fernando Lores – Tamshiyacu no cuentan con adecuado manejo de los RAEE y algunas personas no tiene el conocimiento sobre el que hacer con estos tipos de residuos, la solución que el autor propuso fue la de seguir lo que dice la NTP 900.064:2012 y el D.S. 001-2012-MINAM. Esto coincide con la investigación, en la cual se desarrolló un diagnóstico sobre el manejo de RAEE incluyéndose seguir lo que menciona la NTP 900.064:2012 y el actual D.S. 009-2019-MINAM, por ello se planteó un Plan de Minimización en el Manejo de RAEE, incluyéndose la difusión y sensibilización.

En la tesis de Huamaní y Zavaleta (2018) dio a conocer que la Municipalidad Distrital de Poroy, se realizan los procesos administrativos para la baja y donación de los bienes muebles calificados como RAEE, tal y como se menciona en la normativa vigente en el periodo 2015-2016, coincidiendo esto con los procesos operacionales que se desarrollaron en la DIRESA Tacna con un total de 1708 bienes RAEE en el periodo 2017-2020.

Lozano (2018) en su tesis sobre la gestión de RAEE en la Marina de Guerra del Perú (2011-2015), concluye que los AEE fueron dados de baja por reparación onerosa y chatarra y estos fueron donados contribuyendo con el ambiente. La Dirección Regional de Salud de Tacna según el Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG, los causales de baja fueron: Obsolescencia técnica, Mantenimiento o reparación onerosa, Estado de chatarra y Fin de vida útil.

El Mrg. Peña (2019) realizó la clasificación y almacenamiento de RAEE en la Universidad José Carlos Mariátegui, teniendo en cuenta la generación, recolección, almacenamiento temporal, transporte, tratamiento y disposición final de los RAEE. En el plan para la DIRESA Tacna se tiene considerado todas estas etapas de manejo incluyendo algunas recomendaciones para ser mejoradas tal y como se pide el D.S. 009-2019-MINAM y en las NTP 900.064:2012 y NTP 900.065:2012.

Paredes (2016) da a conocer en su propuesta de un plan de minimización para el manejo de residuos informáticos las actividades de reúso y reciclaje para una adecuada gestión y manejo de estos residuos, esto coincide con el Plan de

minimización para el manejo de RAEE, donde se tiene incluido estas mismas actividades.

Por otro lado, la Dirección Regional de Salud de Tacna no tiene incluida un Plan de Minimización para el Manejo de RAEE, por tal motivo se recomienda un Plan de Minimización muy aparte al que ya tienen para sus residuos sólidos, tal y como lo menciona la normativa legal vigente.

Además, uno de los problemas sobre el manejo de RAEE es la escasez de las Empresas Operadoras y/o Sistema de Manejo de RAEE con una adecuada infraestructura para su disposición final. Esto se puede atribuir a que algunas oportunidades se a otros proyectos de inversión dejando de lado el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, creando una falta de sensibilización ambiental.

Con los resultados obtenidos se debe considerar conformar un Comité de Gestión que trabaje de la mano con el Área Patrimonial para los RAEE generados en la Dirección Regional de Salud de Tacna, integrando este a todos los jefes y personal administrativo para que se elabore el Plan de minimización en el manejo de RAEE, y con ello lograr que sea viable y sostenible, asignando los recursos necesarios (materiales y equipos) tal como menciona la normativa legal (NTP 900.064:2012 y NTP 900.065:2012) para los generadores. Incluyendo el procedimiento de gestión y manejo de bienes muebles estatales calificados como RAEE (Directiva N° 001-2020-EF/54.01).

Con respecto a la hipótesis, resulto que la media (1,75) es menor al valor de prueba (3), es decir, que en la Dirección Regional de Salud no cumple a totalidad con la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01 en el periodo 2017-2020, esto se debe a que solo se ha realizado una sola vez el manejo de estos residuos y fueron realizados siguiendo la normativa que ya no se encuentra vigente, sin embargo, para el periodo 2021-2024 la DIRESA Tacna cumpliría en su totalidad con la normativa legal vigente.

## CONCLUSIONES

Respecto al diagnóstico del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna se concluye que los RAEE generados en el periodo 2017-2020 fueron estabilizadores, impresoras, monitores, teclados y computadoras personales con una cantidad de 1708 residuos, con un peso total de 10728.398 kg. (10.73 t), en donde estos pertenecen a las categorías 3 (equipos de informática y telecomunicaciones) y 4 (aparatos eléctricos de consumo) según el D.S. 009-2019-MINAM. Además, al evaluar y analizar las etapas de manejo de RAEE generados se concluye que este no cumplía en su totalidad con lo establecido por la norma vigente en el periodo 2017-2020, ya que, en la etapa de clasificación, no se tienen depósitos adecuados ni rotulados para una adecuada información de manejo y en la etapa de almacenamiento secundario estos son mezclados con los bienes patrimoniales comunes; incluso el personal encargado de estos residuos tiene poco conocimiento sobre la NTP 900.064:2012.

Sobre la identificación de los procesos operacionales en la DIRESA Tacna para la baja y donación de bienes muebles calificados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, la DIRESA Tacna (periodo 2017 – 2020) ha desarrollado los procesos operacionales de acuerdo con la normativa vigente, Gestión y Manejo de estos residuos que dicta el Ministerio del Ambiente y la Superintendencia Nacional de Bienes Nacionales; mediante la Resolución Directoral N° 669-2014-OAJ-DEA-DRS.T/GOB.REG.TACNA, aprobó la baja física de bienes muebles patrimoniales por la causal de mantenimiento y reparación onerosa, y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, también por medio de la Resolución Directoral N° 036-2018-OAJ-DEA-DRS.T/GOB.REG.TACNA, aprobaron la transferencia en la modalidad de donación 1708 bienes muebles calificados como RAEE, los mismos debido a su uso, desgaste y/o avance de la tecnología se convirtieron en inoperativos u obsoletos, siendo las causales de baja la obsolescencia técnica con 1011 bienes, mantenimiento o reparación onerosa con 119 bienes, estado de chatarra con 308 bienes y fin de vida útil con 270 bienes. Siendo transferidos en la modalidad de donación como RAEE a la empresa CARESNY PERU S.A.C. operador RAEE calificado según lo que indica la Directiva N° 003-2013/SBN.

Al proponer un plan de minimización en el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos enfocado en la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-

2020-EF/54.01 para la DIRESA Tacna, 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; se establecieron los lineamientos técnicos para las zonas de almacenamiento temporal de los RAEE; la recolección selectiva, transporte, recepción, tratamiento, reaprovechamiento y disposición final en donde este último se da a través de un Sistema de Manejo de RAEE. En la etapa de recolección selectiva y transporte el personal técnico de la DIRESA Tacna debe evaluar los residuos a través de actividades de minimización (reciclar y/o reusar) con el fin de lograr el objetivo del plan.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la Dirección Regional de Salud de Tacna definida y sean independientes las zonas de almacenamiento de los RAEE, para un adecuado almacenamiento efectuando un registro y control de bienes que tienen a su cargo.
- Se recomienda a la Dirección Regional de Salud mediante el Área de Patrimonio promueva capacitaciones dirigidas a la población de la DIRESA Tacna, para sensibilizarlos sobre el Procedimiento de Gestión de Bienes Muebles Calificados como RAEE y el Manejo de RAEE.
- Se recomienda a la Dirección Regional de Salud, se actualice con la normativa legal vigente D.S 009-2019-MINAM “Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos” y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01 “Procedimiento para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos”. el para el periodo 2021-2024 y los demás años.
- Se recomienda a la Dirección Regional de Salud de Tacna, la puesta en marcha del Plan de Minimización en el Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, sin embargo, la entidad debe interiorizar el plan y capacitar a todos sus colaboradores, con el objetivo de minimizar los residuos que se generan dentro de las instalaciones y aplicar una adecuada mejora.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baldé, C., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., y Stegmann, P. (2017). Observatorio Mundial de los residuos electrónicos 2017. *Ginebra: ONU*. [http://collections.unu.edu/eserv/UNU:6341/GEM\\_2017-S.pdf](http://collections.unu.edu/eserv/UNU:6341/GEM_2017-S.pdf)
- Baldé, C., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., y Stegmann, P. (2020). Observatorio Mundial de los residuos electrónicos 2020. *Ginebra: ONU*. [https://residuoselectronicosal.org/wp-content/uploads/2021/03/GEM\\_2020\\_Spanish\\_final\\_pages-1.pdf](https://residuoselectronicosal.org/wp-content/uploads/2021/03/GEM_2020_Spanish_final_pages-1.pdf)
- BBC News Mundo. (29 de enero de 2019). La basura electrónica en 4 gráficos: cómo el mundo desperdicia US\$62.500 millones cada año. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-47032919>
- 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 pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional UNSA <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9130>
- Chanove, A. M. (2016). *Identificación y valoración de impacto de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la ciudad de Arequipa y propuesta de un sistema de gestión de residuos* [tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio Institucional UNAS <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/1871>
- Congreso de la República (2009, 18 de setiembre). Decreto Legislativo N° 29419. Ley que regula la actividad de los recicladores. Diario Oficial El Peruano. <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/08/Recicladores-29419.pdf>
- Congreso de la República (2010, 3 de junio). Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM. Reglamento de la Ley N° 29419, Ley que regula la Actividad de los Recicladores. Diario Oficial El Peruano.
- Congreso de la República (2016, 23 de diciembre). Decreto Legislativo N° 1278. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano.
- Congreso de la República (2019, 8 de noviembre). Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM. Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Diario Oficial El Peruano.
- Enriquez, M., y Zavaleta, S. (2018). *Procedimiento administrativo de baja y donación de bienes muebles calificados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la Municipalidad distrital de Poroy años 2015-2016*. [Tesis de

- pregrado, Universidad Andina del Cusco]. Repositorio Institucional UAC  
<http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/1585>
- Gil, L.I. (2010). *Planes de Minimización de Residuos en Empresas Productoras de Residuos Peligrosos*. Madrid.
- 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.
- Institución Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2012). Norma Técnica Peruana NTP 900.065:2012. 1ra Edición. GESTION AMBIENTAL. Gestión de residuos. Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Generación, Recolección Interna, Clasificación y Almacenamiento. Centros de Acopio Lima - Perú.
- Koo, A. (2017). *Diagnóstico del manejo de los residuos de aparatos electrónicos y eléctricos en el distrito de Fernando Lores – Tamshiyacu, en base a la Norma Técnica Peruana 900.064:2012*. 2016. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio Institucional UNAP  
<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5361>
- Lozano Lévano, J.L. (2018). *Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Marina de Guerra del Perú 2011-2015*. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/21286/Lozano\\_LJL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/21286/Lozano_LJL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010, 4 de julio). *Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos*. Bogotá. Colombia.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2020, 14 de octubre). Directiva N°001-2020-EF/54.01. Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE. Superintendencia Nacional de Bienes Estatales.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2020, 14 de octubre). Resolución Directoral N°008-2020-EF/54.01. Directiva denominada Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE. Diario Oficial El Peruano.
- Ministerio del Ambiente (11 de noviembre de 2019). Ministra Fabiola Muños destaca beneficios de la gestión responsable de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. [Nota de prensa]. Plataforma digital única del Estado Peruano.

<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/68520-ministra-fabiola-munoz-destaca-beneficios-de-la-gestion-responsable-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos>

Ministerio del Ambiente (2016). *Plan Nacional de Acción Ambiental – PLANAA-PERÚ 2011-2021*. Lima. Perú.

Ministerio del Ambiente. (4 de abril de 2019). Ministerio del Ambiente promueve la valorización de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. [Nota de prensa]. Plataforma digital única del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/27210-ministerio-del-ambiente-promueve-la-valorizacion-de-los-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos#:~:text=%2D%20En%20los%20%C3%BAltimos%20a%C3%B1os%20se,hubo%20m%C3%A1s%20de%2046%20mil>

Mmerek D, Li B, Li'ao W. Gestión de residuos de equipos eléctricos y electrónicos en Botswana: perspectivas y desafíos. *J Air Waste Manag Assoc*. 2015 Jan;65(1):11-26 doi: 10.1080/10962247.2014.892544. PMID: 25946954.

Munive, D., y Corredor, Y. (2010). *Plan de Gestión Ambiental de los Residuos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en el campus central de la Universidad Industrial de Santander*. [Tesis de grado, Universidad de Industrial de Santander] Repositorio Institucional UIS <https://docplayer.es/46149733-Plan-de-gestion-ambiental-de-los-residuos-electricos-y-electronicos-raee-en-el-campus-central-de-la-universidad-industrial-de-santander.html>

Niquín, E., Huaman, M., Rodríguez R. y López, J. (2018). *Plan de gestión ambiental de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*. Ancash – Perú.

Ojeda, S., Cruz, S., Armijo de Vega, C., Santillán, N., García, R. y Ramírez, E. (2012). *La industria y los Residuos Electrónicos. Problemática y Sustentabilidad en la Industria* (págs.77-102). Baja California: Laredo Impresiones.

Paredes, E. (2016). *Propuesta de un plan de gestión para el manejo de residuos informáticos en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio Institucional UNJBG <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1058>

Payueta, E. (noviembre 2017). Residuos electrónicos. La plaga del Siglo XXI. *El Mundo*. <https://futurosostenible.elmundo.es/mitigacion/residuos-electronicos-la-plaga-del-siglo-xxi#:~:text=La%20mala%20gesti%C3%B3n%20de%20los,producir%20desequilibrios%20en%20los%20ecosistemas>.

- Peña, C., Virgilio, E., Cosis, A. y los miembros del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (2019), Plan de Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Universidad José Carlos Mariátegui.
- Portal de Contenidos Educativos de Química General y Laboratorio Químico. “¿Qué es el Rombo NFPA 704?”. (1 de marzo de 2019). <https://www.tplaboratorioquimico.com/>
- Quintero, S. (2014). *Diseño de un plan estratégico para el manejo sostenible de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá]. Repositorio Institucional PUJ <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16365/QuinteroBalcasarSandraPatricia2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Recycla Chile S.A. (2007). *Residuos Electrónicos. La nueva basura del Siglo XXI. Una amenaza una oportunidad*. Edición: Sofía Torey – Antonieta Dayne, Santiago de Chile (Pág. 11). [http://www.erecycle.org/Espanol/want\\_understand\\_sp.htm](http://www.erecycle.org/Espanol/want_understand_sp.htm). (14.02.14).
- Rodríguez, L., González, N., Reyes, L., y Torres, A. (2013). *Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Enfoque de dinámica de sistema*. Revista S&T, 11(24), 39-53.
- Salas, R., Chavez, J. y Ruiz, A. (2006). *Guía Técnica para la Formulación e Implementación de Planes de Minimización y Reaprovechamiento de Residuos Sólidos en el Nivel Municipal*. División Política Administrativa Perú. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-tecnica-formulacion-implementacion-planes-minimizacion>
- Schlupe, M., Müller, E., Ott, D., y Rochat, D. (2012). Metodología de evaluación de residuos electrónicos. Formación y Manual de referencia. Laboratorios Federales Suizos de Ciencia y Tecnología de Materiales, Switzerland.
- Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (2019). *Procedimientos para la Gestión Adecuada de los Bienes Muebles Estatales Calificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE*. [Presentación de diapositivas]. Slideshare <https://www.slideshare.net/VictorMarca2/45-raee-set-2019-1>
- Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (2020). *Procedimientos para la Gestión Adecuada de los Bienes Muebles Estatales Calificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE*. [Archivo de Video]. Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=Bj5DJG0lhbc>

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, División de Tecnología, Industria y Economía Centro Internacional de Tecnología Ambiental. (2007). *Volume II: E-waste Management Manual*. 2da Editorial. <https://greene.gov.in/wp-content/uploads/2018/01/E-waste-Vol-II-E-waste-Management-Manual.pdf>
- Varela, A. (2016). *Análisis del impacto económico y ambiental del reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos*. [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Catalunya]. Repositorio [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/97177/Ana\\_Varela\\_Analisis\\_del\\_impacto\\_ambiental\\_y\\_economico\\_del\\_reciclaje\\_de\\_residuos\\_electricos\\_y\\_electronicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/97177/Ana_Varela_Analisis_del_impacto_ambiental_y_economico_del_reciclaje_de_residuos_electricos_y_electronicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Wang, F., Kuehr, R., Ahlquist, D. y Li, J. (2013) Residuos electrónicos en China: Informe de un país. Universidad de las Naciones Unidas e iniciativa StEP. 1ra Editorial. <http://collections.unu.edu/eserv/UNU:1624/ewaste-in-china.pdf>
- Widmer, R., Oswald-Krapf, H., Sinha-Khetrial, D., Schnellmann, M. y Boni. H., (2005). *"Perspectivas globales sobre residuos electrónicos. Revisión de la evaluación del impacto ambiental "*.25:436-458.
- Zhao, H., Waughray. D., Malone. D., Msuya, J., Ryder, G., Bakkler, P., Seth, N., Yong, L. y Payet, R. (24 de enero de 2019). Universidad. N, Worl Economic Forum y Partners se unen para abordar los desafíos de los desechos electrónicos. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_A\\_New\\_Circular\\_Vision\\_for\\_Electronics.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf)

## ANEXOS

## Anexo 1

## Matriz de Consistencia

Título:	"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"								
Presentado por:	Bach. Paolo José Quino Huayta								
Planteamiento del problema	Hipótesis	Objetivo	Variable de estudio	Dimensión	Indicador	Escala	Métodos	Estadística	
<b>General</b>									
¿El plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna es apropiada y de cumplimiento pleno bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01?	El diseñar un plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna será apropiado y de cumplimiento pleno bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01.	Diseñar un plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para la DIRESA Tacna bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01.	Evaluación sobre el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.	Gestión Interna	Acciones Normativas.	Nivel de cumplimiento: Cumplimiento pleno (3) Cumplimiento medio (2) Cumplimiento no pleno (1)	Técnicas e Instrumentos: Recolección de datos. Observación Ficha de Evaluación	Descriptiva Datos procesados mediante: Software estadístico SPSS. Programa Excel de Prueba estadística a usar: t-student	
					Acciones Operativas.				
				Acciones Financieras.					
				Acciones de Planeación.					
				Acciones Administrativas.					
				Acciones Sociales.					
				Acciones Educativas.					
			Gestión Externa	Acciones de Monitoreo y Supervisión.					
				Acciones de Evaluación.					
			Minimización	Reducción del uso.					
				Reducción del consumo.					
			Segregación en la fuente	Separación selectiva.					
			Valorización	Reutilización					
			Almacenamiento	Separación correcta.					
				Uso de contenedores.					
			Plan de Minimización en el Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.						
¿Se desarrolla con eficacia el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna de acuerdo con la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01.?	El diagnóstico sobre el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se desarrolla en la DIRESA Tacna es de acuerdo con la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01.	Realizar el diagnóstico del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna.							
¿Los procesos operacionales de baja y donación de los bienes muebles calificados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna es adecuada?	La mejora de los procesos operacionales de baja y donación de los bienes muebles calificados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se desarrollan en la DIRESA Tacna será posible mediante la aplicación de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01.	Identificar los procesos operacionales que se desarrollan en la DIRESA Tacna para la baja y donación de bienes muebles calificados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.							
¿Cuáles son las estrategias que la DIRESA Tacna debe implementar para hacer un adecuado manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos bajo el enfoque de la NTP 900.064:2012 y la directiva N° 001-2020-EF/54.01?	La propuesta del plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos mejorará la gestión de estos residuos.	Proponer un plan de minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos según la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01 para la DIRESA Tacna.							

## Anexo 2

## Ficha de evaluación

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL		
<b>Objetivo de la encuesta:</b>		
Generar información sobre los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Dirección Regional de Salud Tacna que permita un diagnóstico sobre el manejo de estos residuos.		
<b>Instrucciones:</b>		
La información que se obtenga será usada con fines de estudio. La sinceridad sobre el conocimiento que tenga la persona encuestada permitirá obtener una relación sobre los RAEE.		
Fecha: 03-06-2021	Ubicación: Tacna	Entrevistador: Paolo Quino Huayta
<b>Introducción a la encuesta</b>		
Al principio de la encuesta el entrevistador debe localizar a la persona responsable de la gestión de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) o la gestión de los residuos en la organización.		
Soy Paolo Quino Huayta proveniente de la Universidad Privada de Tacna de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental. Me encuentro recopilando datos sobre la generación y gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para mi Informe de Tesis. ¿Puedo realizar algunas preguntas sobre los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos? Gracias por		
<b>Información general</b>		
Nombre de la Organización	Dirección Regional de Salud de Tacna	
Tipo de organización	<input checked="" type="checkbox"/> Gobierno <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> Empresa privada <input type="checkbox"/> Otro Salud	
Dirección	Calle José Jiménez s/n - Tacna	
Persona entrevistada	Teresa Boharguez Rojas	
Cargo	Jefa de Patrimonio	
Correo electrónico	terta_03@gmail.com	
	Celular	952637525
<b>0. Pregunta introductoria</b>		
(Introducción y pregunta introductoria, las respuestas no serán evaluadas. La primera pregunta debería ser idealmente respondido con un sí para crear una atmósfera positiva para la encuesta que se realizará)		
¿Sabe usted que son los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos? (Describir a la persona encuestada que son los RAEE, si es necesario).		
<b>1. Preguntas sobre la conciencia y el comportamiento</b>		
Preguntas	Respuesta	Comentarios, sugerencias, detalles, etc.
1.1. ¿Usted es consciente de los peligros que causan los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos al medio ambiente?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
1.2. ¿Usted es consciente de que algunas partes de AEE pueden ser recicladas de manera rentable?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
1.3. ¿Usted es consciente de que algunas fracciones peligrosas de estos RAEE necesitan un tratamiento para ser desechados de forma segura?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
1.4. ¿Tiene la organización una política o estrategia para la gestión de los RAEE?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Solamente tenemos el manejo de RAEE (recolección y almacenar).
1.5. ¿La organización mantiene inventarios de los RAEE que descarta/almacena?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	

**2. Número de aparatos eléctricos y electrónicos de la organización**

a. ¿Cuántos aparatos eléctricos y electrónicos de cada producto tiene en total su organización (en uso y almacenado)?

*Hasta la fecha no tienen programada los AEE, ya que las modificaciones de la DIRESA son nuevas.*

b. ¿Cuántos de ellos no se utilizan (almacenan)?

*Todos los AEE que pasan hacer residuos son almacenados.*

¿Actualmente su organización tiene ...

2.2. Aparatos eléctricos y electrónicos obsoletos?  Sí  No  
Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos?  Sí  No

2.3. ¿Dónde se encuentran los AEE obsoletos y los RAEE? En qué cantidad?

*Estos dos se encuentran almacenados en la misma zona junto con los bienes muebles.*

2.4. ¿La institución cumple con la NTP 900:064.2012 "Gestión de residuos. Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos"?

Sí  No  A veces *Incluso cumplen con la NTP 900:064.2012*

2.5. ¿La institución tiene programada la baja y donación de los equipos conforma a la Directiva N°001-2020-EF/54.01 "Procesamiento para la Gestión adecuada de los Bienes Muebles Estatales Calificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos"?

Sí  No  A veces *Por que cumplen con la Directiva N°003-2013/SGN, no tienen conocimiento de la Directiva N°001-2020-EF/54.01.*

Equipos de Informática y telecomunicaciones (Categoría 3)		
Producto	Total	No se usa
PC's		
Monitores CRT		
Monitores LCD		
Laptops		
Teléfonos móviles		
Teléfono fijos		
Impresoras		
Máquinas copiadoras		
Scanners		
Máquinas fax		
Módems		

Equipos de consumo (Categoría 4)		
Producto	Total	No se usa
Televisores (CRT)		
Televisores (planas)		
Radios		
Proyector de video		
Reproductores DVD		
Cámaras		

Aparatos de alumbrado (categoría 5)		
Producto	Total	No se usa
Bombillas		
Tubos fluorescentes		
Bombillas ahorradoras		
Lámparas recargables	-	-

Grandes electrodomésticos (categoría 1)		
Producto	Total	No se usa
Frigoríficos	-	-
Acondicionadores de aire		

Pequeños electrodomésticos (categoría 2)		
Producto	Total	No se usa
Horvidores	-	-
Microondas	-	-
Cafeteras	-	-

Otros		
Producto	Total	No se usa

Productos importantes: la selección de productos trazadores debe tener en cuenta las características específicas del país o región en el ámbito de aplicación.



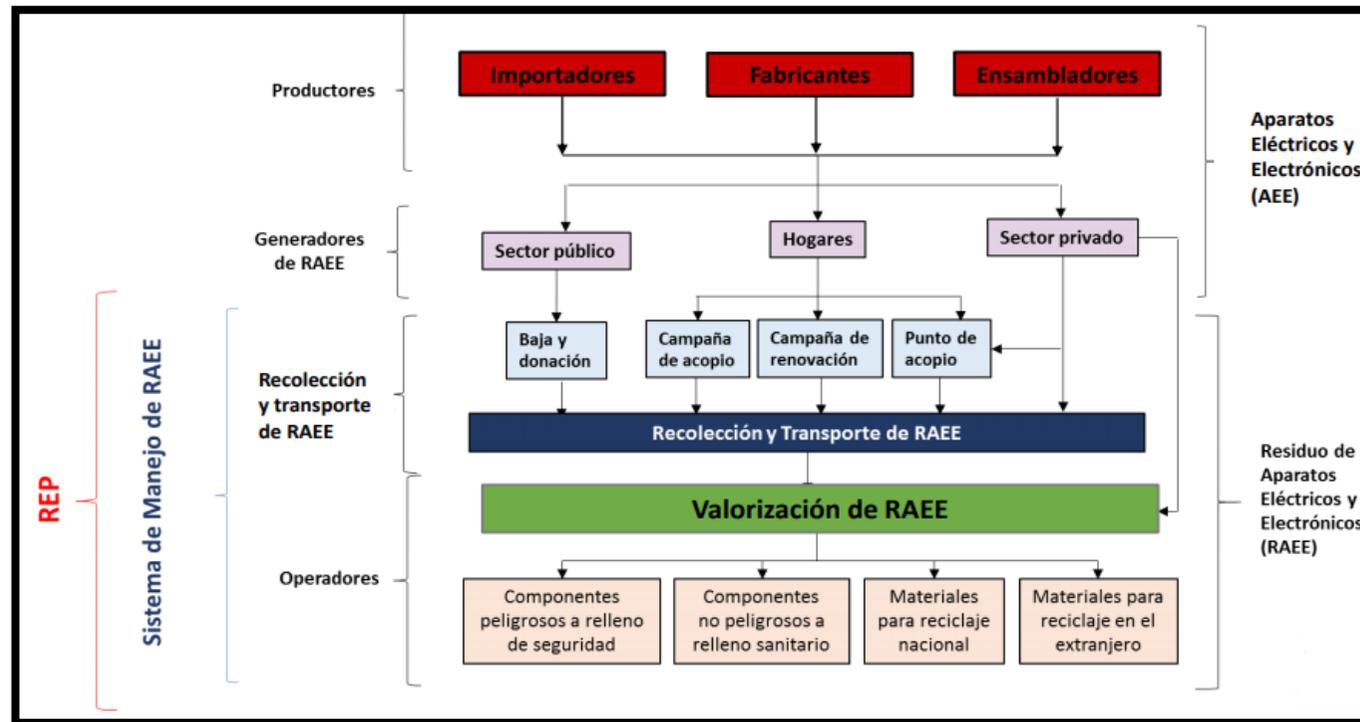
4. Preguntas Generales		
Preguntas	Respuesta	Mejorar las respuestas con comentarios, sugerencias, detalles, etc.
4.1. ¿Está al tanto de lo que ocurre con el equipo que ha desechado (donado-dado de baja)?	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	Al ser estos entregados no tiene conocimiento si realiza algún mantenimiento (reciclaje).
4.2. Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los principales obstáculos para un tratamiento adecuado de los RAEE? (ejemplo: costos, falta de infraestructura y/o política dentro de su organización, falta de legislación, ausencia de soluciones de reciclaje, ausencia de sistema de recolección, etc.)	- Embarcamento - Infraestructura - Falta de información de las normas vigentes.	- Ausencias de soluciones de reciclaje. - Ausencia de minimización de RAEE.
4.3. ¿Qué se debe hacer para facilitar la gestión de los desechos electrónicos (a su organización)?	Contar con la normativa legal vigente. Planes de Manejo y Minimización.	- Recursos humanos y financieros.
4.4. ¿Estaría dispuesto a pagar por la recogida y el tratamiento de su equipo?	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	En caso afirmativo: ¿en qué condiciones? (por ejemplo: servicio de recogida, garantía de eliminación adecuada, etc.)
4.5. Observaciones Generales	Compartir la normativa legal vigente sobre el Manejo de RAEE.	
5. Tratamiento de RAEE		
Preguntas	Respuesta	Comentarios, sugerencias, detalles, etc.
5.1. ¿Sabía que cuando se disponen sin tratamiento los AEE malogrados (que terminan su vida útil), pueden afectar la salud de las personas que los manipulan o dañar el ambiente?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
5.2. Se ha establecido que los RAEE sean donados a sistemas de manejo. ¿qué mecanismo utilizaría para entregar sus RAEE?	<input checked="" type="checkbox"/> Centro de acopio <input checked="" type="checkbox"/> Almacenes designados <input checked="" type="checkbox"/> Operador RAEE o sistema de manejo <input type="checkbox"/> Campañas públicas <input type="checkbox"/> Otros	
5.3. Desde su punto de vista, ¿cuáles son los principales obstáculos para un tratamiento adecuado de los RAEE?	<input checked="" type="checkbox"/> Costos <input checked="" type="checkbox"/> Falta de infraestructura <input type="checkbox"/> Ausencia de sistema de recogida	
5.4. ¿Qué debería hacerse para facilitar la gestión de los RAEE (en su organización)?	Reducir los RAEE. Reducir su consumo. Separar de una manera adecuada. Almacenarlos y con ello algunos RAEE en recipientes.	
Cierre de la encuesta		
Gracias por participar en esta encuesta. Se le proporcionará la información sobre los resultados al entrevistado. Estará disponible (si esto es el caso).		

## Anexo 3

## Flujogramas

Figura 21

Flujo de gestión y manejo de RAEE



Nota. Obtenido de la presentación en diapositivas. Plan de Manejo RAEE. DS. N° 009-2019-MINAM, 2019.



**Anexo 4***Evidencia fotográfica*

En la Figura 23 se aprecia la recolección de la información en las oficinas administrativas de la DIRESA Tacna.

**Figura 23***Foto de gabinete*

En la Figura 24 y Figura 25 se desarrolló la recolección in situ sobre los RAEE que genera la DIRESA Tacna.

**Figura 24**

*Foto – recolección de información (1)*



**Figura 25**

*Foto – recolección de información (2)*



En la Figura 26 y Figura 27 se aprecian las zonas de almacenamiento que tiene la DIRESA Tacna para los RAEE, verificándose que las categorías de RAEE que se encontraron son la Categoría 3 y Categoría 4.

**Figura 26**

*Foto de almacenamiento de RAEE – 1*



**Figura 27**

*Foto de almacenamiento de RAEE – 2*



## Anexo 5

Evidencia de documentación

## Figura 28

Documento presentado a la DIRESA Tacna


**UPT**  
 FACULTAD DE INGENIERIA

"Sin fines de lucro"  
 Año de la Universalización de la Salud

Tacna, 13 de mayo de 2021

**OFICIO No. 007-2020-I-EPIAM/FAING**

Señor,  
**Méd. OSCAR LENIN GALDOS RODRIGUEZ**  
 Director Regional de Salud de Tacna

TACNA

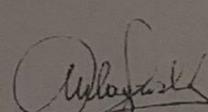
**ASUNTO:** Solicito información de cantidad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados en la Dirección Regional de Salud de Tacna

**REFERENCIA:** Ley N° 27806 Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, a fin de dar continuidad a las diferentes actividades académicas universitarias, presento al Bach. Paolo José Quino Huayta quien desarrollará la Tesis: "**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**" para optar el grado académico de Ingeniero Ambiental; motivo por el cual, conocedores del apoyo que brinda a estudiantes de esta casa de estudios en el desarrollo de proyectos de investigación, se le solicita, a quien corresponda, brindar facilidades en el acceso de información relacionada al manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la Dirección Regional de Salud de Tacna. Se adjunta anexo de los datos requeridos y Plan de Tesis.

Agradeciendo su atención, es propicia la ocasión para expresarle mi especial consideración y deferencia personal.

Atentamente,

  
**Ing. Milagros Herrera Rejas**  
 Directora de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

Adjunto: Requerimiento de información  
 Plan de Tesis

C.C. Archivo

Universidad Privada de Tacna. Facultad de Ingeniería. Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental  
 Central - 057- 477717 Anexo 497- Correo Electrónico:

GOBIERNO REGIONAL DE TACNA  
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD  
 EQUIPO DE TRABAJO DE TRÁMITE COMPLEMENTARIO  
**14 MAY 2021**  
**RECIBIDO**  
 Hora: 10:30 Reg: 5983

Plan de tesis sobre: "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 900 054 2012 Y LA DIRECTIVA N° 001-2020-EF/54 01"

TERMINOS DE ACCESO A INFORMACIÓN MANEJO DE RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRÓNICOS de los últimos 4 años (2017-2020).

- o Distribución y procedimiento del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de acuerdo con la NTP 900 054 2012.
- o Informe Técnico sobre los bienes calificados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de acuerdo con la Directiva N° 001-2020-EF/54 01.
- o Ficha Técnica de Bienes Calificados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de acuerdo con la Directiva N° 001-2020-EF/54 01.
- o Disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Coordinar:

Tesista: Quino Huayta, Paolo José

Correo electrónico: [paoloquino@uport.edu.pe](mailto:paoloquino@uport.edu.pe)

Número de teléfono Celular: 982809836

Figura 29

Foto de la Resolución Directoral

GOBIERNO REGIONAL TACNA  
 GERENCIA REGIONAL DE DESARROLLO SOCIAL  
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD TACNA  
 LEY 27867, 27902 y 28013



**Resolución Directoral**  
 N° 055 -2018-OAJ-DR/DRS T/GOB REG TACNA  
 Tacna, 2 de A de 2018

Que mediante Resolución Directoral N° 855-2016-OAJ-DEA-DRS T/GOB REG TACNA, se aprueba la baja de bienes activos fijos y cuentas de orden por adolecer e obsolescencia técnica, Mantenimiento o Reparación Onerosa, estado de chatarra, En de vida útil en la que se incluye Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE.

Que, la evaluación técnica de los bienes realizados por la División de Patrimonio, contenido en el Informe Técnico N° 011-2017-OP-LOG, ha determinado que los bienes patrimoniales que se detallan en el Anexo N° 01 y 02 del presente informe, se Transferen en calidad de Donación a los Operadores RAEE o de los Sistemas de Manejo de RAEE.

Que mediante Resolución Directoral N° 836-2018-OAJ-DEA-DRS T/GOB REG TACNA, se aprueba la transferencia en la modalidad de DONACION como Residuos de Aparatos Eléctricos (RAEE) a operadores RAEE calificados según indique en la Directiva N° 003-2013/SBN.

Que con memorando N° 025-2018-DEA/DRS T/GOB REG TACNA, se solicita la publicación de listado de Bienes de Baja RAEE en el portal de la institución, para que los operadores RAEE interesados y que cumplan con lo que indique la Directiva 003-2013/SBN.

Cumplido con la publicación del Informe Técnico N° 011-17-OP/DLOG y sus anexos 1 y 2 el día 22 de enero del 2018, para que los Operadores RAEE interesados en adquirir dichos bienes vía donación presenten su solicitud.

Con la visación de la Dirección Ejecutiva de Administración, Dirección de Economía, Dirección de Logística y de la Oficina de Asesoría Jurídica de la Dirección Regional de Salud Tacna.

En observancia a la Ley N° 27867 Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales, sus modificatorias Ley N° 27902 y Ley N° 28013, concordante con la Ley de Bases de la Descentralización y en uso de las atribuciones delegadas mediante Resolución Ejecutiva Regional N° 494-2016-GR/G.R.TACNA:

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.** APROBAR LA TRANSFERENCIA EN LA MODALIDAD DE DONACION COMO RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) A LA EMPRESA CARESNY PERÚ S.A.C. OPERADOR RAEE CALIFICADO SEGÚN LO QUE INDICA LA DIRECTIVA N° 003-2013/SBN.

GOBIERNO REGIONAL TACNA  
 GERENCIA REGIONAL DE DESARROLLO SOCIAL  
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD TACNA  
 LEY 27607, 27602 y 28013



### Resolución Directoral

N° 055 -2018-OAJ-DR/DRS.T/GOB.REG.TACNA

Tacna, 1 de enero de 2018.

VISTO:

El Memorando N° 034-2018-DEA/DRSS.T/GOB.REG.TACNA de fecha 23 de enero del 2017, que contiene el Informe Técnico Legal N° 11/17-OPIDLOG, presentado por la División de Patrimonio de la Dirección de Logística; y,

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 28708 Ley General del Sistema Nacional de Contabilidad, donde se establecen Normas y procedimientos contables para el tratamiento Homogéneo del registro, procedimientos y presentación de la información contable, mediante Ley N° 29151, se ha dispuesto la creación del Sistema de Bienes Estatales, cuyas normas contenidas son de estricto cumplimiento para las Entidades de Sector Público y de acuerdo al Decreto Supremo N° 007-2008-VIVIENDA al que aprueba su reglamento, indica en su artículo 11) que: la planificación, coordinación y ejecución de las acciones referidas al registro, administrativo, supervisión de los bienes de propiedad de la entidad y de los que se encuentran bajo su administración, son de responsabilidad de la Unidad Orgánica existente para tal fin;

Que el reglamento de la Ley N° 29151, aprobado mediante Decreto Supremo N° 007-2008-VIVIENDA, define la extracción Física y contable de bienes del patrimonio del Estado de una

Que, la política Nacional de Modernización de la Gestión Pública, aprobada mediante Decreto Supremo N° 04-2013-PCM, tiene como objetivo general, orientar articular e impulsar en todas las entidades públicas, el proceso de modernización hacia una gestión pública para resultados que impacte positivamente en el bienestar del ciudadano y el desarrollo del país;

Que mediante Resolución N° 027-2013/SBN se aprueba la Directiva N° 003-2013/SBN Procedimientos para la Gestión Adecuada de los Bienes Muebles Estatales calificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE, que tiene por finalidad, gestionar adecuadamente estos bienes, regulando el procedimiento de la baja y donación a favor de los Operadores RAEE o de los Sistemas de Manejo de RAEE, con el propósito que sean procesados en el marco del D.S. N° 001-2012-MINAM Reglamento Nacional para la Gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos;

Que mediante Resolución Directoral N° 669-2014-OAJ-DEA-DRS.T/GOB.REG.TACNA, se aprueba la baja física contable de bienes patrimoniales por la causal de i) Mantenimiento y Reparación Onerosa y ii) Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE.

GOBIERNO REGIONAL TACNA  
 COMITÉ REGIONAL DE DESARROLLO SOCIAL  
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD TACNA  
 LEY 27867 27862 y 28013



**Resolución Directoral**  
 N° 055 -2018-OAJ-DR/DRS.T/GOB.REG.TACNA  
 Tacna, 21 de Julio de 2018

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** DISPONER QUE LA DIRECCIÓN DE LOGÍSTICA, A TRAVÉS DE LA DIVISIÓN DE PATRIMONIO SEA LA ENCARGADA DE EJECUTAR LA TRANSFERENCIA FORMAL DE LOS BIENES MUEBLES, A LA ENTIDAD DONATARIA CON LA SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN CORRESPONDIENTE, DEBIENDO CONTAR CON LA PARTICIPACIÓN DEL ÓRGANO DE CONTROL INSTITUCIONAL EN SU CALIDAD DE VEEDOR, los gastos que arroge la formalización de la donación será de cuenta del donatario.

**ARTÍCULO TERCERO.-** NOTIFICAR la presente Resolución a las instancias administrativas correspondientes para su ejecución y efectivo cumplimiento.

REGÍSTRESE Y COMUNÍQUESE.

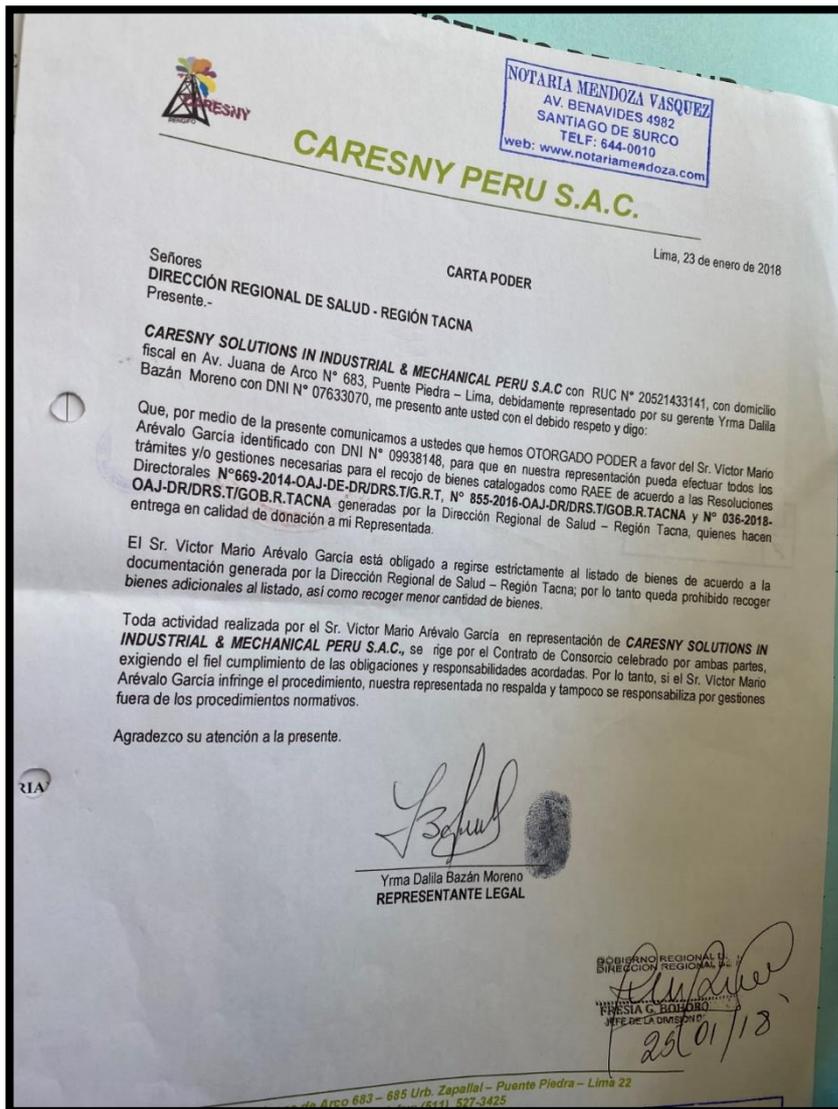
  
  


  
 GOBIERNO REGIONAL DE TACNA  
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD TACNA  
 DR CLAUDIO RAMÍREZ ATENCIO  
 DIRECTOR REGIONAL DE SALUD TACNA

CWRAMRPF1818

Figura 30

Documento de la empresa Operadora de Residuos Sólidos



## Anexo 6

### *Propuesta del Plan de Minimización en el Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la Dirección Regional de Salud – Tacna*

#### 1.1. Introducción

La Dirección Regional de Salud de Tacna es un órgano desconcentrado del Gobierno Regional de Tacna. Mantiene una relación técnica normativa con el Ministerio de Salud (MINSA) para dar cumplimiento las políticas sectoriales nacionales sobre la salud. Así mismo, ejerce su función de autoridad de salud en la Región de Tacna; sobre las personas jurídicas y naturales que brinda atención de salud a la población en el Departamento de Tacna.

El Plan de Minimización en el Manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos es una guía para mejorar la gestión de los residuos sólidos según la normativa peruana ambiental.

Así mismo, dicho plan ha sido diseñado de acuerdo a la caracterización y diagnóstico sobre el manejo de los RAEE en la DIRESA Tacna que se generan dentro de sus instalaciones.

#### 1.2. Datos generales

**Tabla 20**

*Nombre del generador*

<b>Descripción</b>	<b>Datos</b>
Nombre de la empresa	Dirección Regional de Salud de Tacna
N° de RUC	20195189146
Dirección	Calle José Jiménez s/n Distrito Tacna
Representante	Méd. Oscar Lenin Galdos Rodriguez
Email	<a href="mailto:dq@diresatacna.gob.pe">dq@diresatacna.gob.pe</a>

La Dirección Regional de Salud de Tacna se encuentra ubicada en la Calle José Jiménez en el Distrito de Tacna, tal y como se aprecia en la Figura 31.

### Figura 31

*Ubicación de la DIRESA Tacna*



Nota. Obtenido de Google Maps,2021.

#### 1.3. Objetivo general

Asegurar la minimización en el manejo adecuado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se generan en la Dirección Regional de Salud de Tacna con el fin de reducir su generación, gestionar su uso y asegurar su disposición final.

#### 1.4. Objetivos específicos

- Cumplir con la normativa ambiental peruana en la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna.
- Reducir los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna.
- Mejorar el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la DIRESA Tacna.

#### 1.5. Base legal

- Constitución Política del Perú
- Ley N° 26842, Ley General de Salud

- Ley N° 29151, Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales (SNBE)
- 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.
- Resolución Directoral N° 008-2020-EF/54-01, que aprueba la Directiva denominada Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales calificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE.

## **1.6. Características generales del plan**

### **1.6.1. Alcance.**

La aplicación y ejecución del Plan de Minimización en el Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, se desarrollará en la Dirección Regional de Salud de Tacna.

### **1.6.2. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos contemplados en el plan.**

Los RAEE que estarán contemplados en el plan serán:

- Grandes Electrodomésticos
- Pequeños Electrodomésticos
- Equipos de Informática y Telecomunicaciones
- Aparatos Electrónicos de Consumo
- Aparatos de Alumbrado
- Juguetes o Equipos Deportivos y de Tiempo Libre
- Instrumentos de Vigilancia y Control

### **1.6.3. Bienes muebles calificados como RAEE.**

La DIRESA Tacna a través del Área de Patrimonio, y la Directiva N° 001-2020-EF754.01 establece los “Procedimientos para la gestión de bienes muebles estatales

calificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE”, en donde, se establecen los mecanismos y lineamientos para la gestión adecuada de los RAEE provenientes de los equipos obsoletos y en desuso que son acumulados en los almacenes de las entidades públicas, estableciéndose las siguientes consideraciones: la baja y donación de los bienes muebles calificados como RAEE tienen que ser evaluados en un informe técnico por el personal encargado de estos residuos y aprobados en una resolución.

#### **1.6.4. Materiales para el manejo de RAEE.**

##### **a. Equipos de transporte**

El traslado interno de estos residuos, desde el lugar de generación hasta su almacenamiento, debe ser de manera manual de no ser pesado o transportarlos por medio de carretas siempre y cuando el peso y volumen sean de gran tamaño.

**Figura 32**

*Equipo de transporte*



Nota. Extraído de Google, 2021.

**b. Contenedores para el almacenamiento**

Son dispositivos para depositar los RAEE al momento de ser recolectados.

Colocados en zonas específicas de fácil acceso dentro de la zona de almacenamiento.

Deben de contar con una capacidad de almacenamiento de 100 litros, rotulados y de color negro, excepto los AEE que son de tamaño mediano, estos deben de estar puestos sobre estribas.

**Figura 33***Estribo de madera*

Nota. Extraído de Google, 2021.

**Figura 34***Caja sobre estribo*

Nota. Extraído de Google, 2021.

**Figura 35**

*Caja metálica de rejas*



Nota. Extraído de Google, 2021.

La rotulación debe ser señalizado con base en el Rombo NFPA 704, conteniendo toda la información necesaria de riesgos y precauciones.

**Figura 36**

*Rombo NFPA 704*



Nota. National Fire Protection Association, 2019.

La rotulación se debe de colocar en los recipientes de cada residuo (clasificados) para que exista una adecuada identificación de peligros y preparación para los riesgos.

**Figura 37**  
Modelo de rotulo para RAEE

**DIRECCION REGIONAL DE SALUD – TACNA**  
**AREA PATRIMONIAL RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS**

Nombre de RAEE: \_\_\_\_\_

Número serial inventario: \_\_\_\_\_

Categoría – Subcategoría: \_\_\_\_\_

Fecha de generación: \_\_\_\_\_

Cantidad: \_\_\_\_\_

Generado en: \_\_\_\_\_

Responsable: \_\_\_\_\_




**Figura 38**  
Rotulo de RAEE – sustancias peligrosas (residuos tóxicos)

**DIRECCION REGIONAL DE SALUD – TACNA**  
**AREA PATRIMONIAL RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS**

Nombre de RAEE: \_\_\_\_\_

Número serial inventario: \_\_\_\_\_

Categoría – Subcategoría: \_\_\_\_\_

Fecha de generación: \_\_\_\_\_

Cantidad: \_\_\_\_\_

Generado en: \_\_\_\_\_

Responsable: \_\_\_\_\_




**Figura 39**

*Rotulo de RAEE – sustancias peligrosas (residuos oxidantes)*

<b>DIRECCION REGIONAL DE SALUD – TACNA</b> <b>AREA PATRIMONIAL RESIDUOS DE</b> <b>APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS</b>		<b>DIRECCIÓN</b> <b>REGIONAL</b> <b>DE SALUD</b>
Nombre de RAEE: _____		
Número serial inventario: _____		
Categoría – Subcategoría: _____		
Fecha de generación: _____		
Cantidad: _____		
Generado en: _____		
Responsable: _____		

### 1.7. Descripción de las actividades en la DIRESA Tacna

A continuación, se detalla la estructura organizacional de la Dirección Regional de Salud de Tacna y la unidad responsable sobre el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se generan.

#### 1.7.1. Estructura organizacional

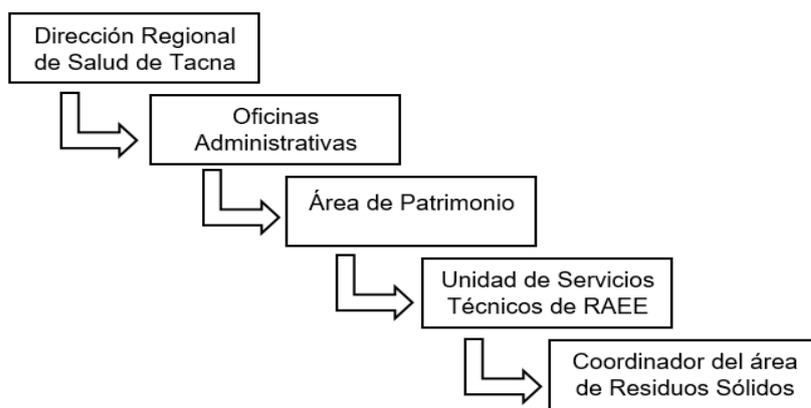
La responsabilidad sobre el manejo de estos residuos se debe tener en claro la estructura orgánica que existe en la DIRESA Tacna.

#### - Unidad Responsable del manejo de RAEE generados en la DIRESA Tacna

En la Figura 67 se muestran los niveles de responsabilidad sobre el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en las instalaciones de la Dirección Regional de Salud de Tacna.

**Figura 40**

*Niveles de responsabilidad sobre el manejo de RAEE en la DIRESA Tacna*



Nota. Adaptación consulta Área de Patrimonio DIRESA Tacna, 2021. Elaboración propia.

## 1.8. Estrategias para el manejo de RAEE

### 1.8.1. Gestión Interna.

Consiste en planear e implementar las actividades que se desarrollarán en las instalaciones de la DIRESA Tacna sobre la minimización en el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Teniendo en cuenta la generación, recolección interna conociendo la programación, es decir, fecha y hora de la recolección, considerando la clasificación, almacenamiento y el transporte, para su adecuado tratamiento y disposición final por parte de una Sistema de Manejo de RAEE.

Teniendo en cuenta que el Área de Patrimonio está a cargo de inventariar estos residuos dentro de la DIRESA Tacna.

Además, se establecen condiciones generales y técnicas que se deben de tener en cuenta para el manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, estas condiciones fueron establecidas con los lineamientos técnicos para el manejo de RAEE, descritos por el Ministerio del Ambiente, NTP 900-064, NTP 900-065 y por el Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Colombia).

También se tienen nuevas responsabilidades como generador de estos residuos:

- Prevenir la generación de RAEE y peligrosidad de estos.
- Fomentar la reutilización, reciclado y valorización.

- Mejorar la educación ambiental de todo el personal que interviene en el ciclo de vida útil de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

**Figura 41**

*Jerarquía Europea en materia de gestión de residuos*



Nota. Obtenido de BOE, 2014.

### 1.8.2. Operaciones para el manejo de RAEE.

#### a. Etapa de recolección interna

Esta etapa de recolección interna es la más onerosa, ya que estos residuos pueden llegar a ser voluminosos y/o delicados, por ello se tiene que tener en cuenta:

- Las diferentes áreas en donde se generan estos tipos de residuos.
- Se tiene que contar con puntos de acopio dentro de la Dirección Regional de Salud de Tacna, y con ello establecer una programación adecuada, es decir, todas las áreas dentro de la DIRESA tienen que saber las fechas y hora que se van a recolectar los RAEE.
- El personal encargado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos debe de usar los equipos de protección personal adecuado en todo momento, para evitar algún daño.
- A la hora de realizar esta etapa se debe de contar con contenedores temporales sobre estribas (parihuelas), para su fácil clasificación y

traslado al punto de almacenamiento. Estos contenedores tienen que estar debidamente rotulados y diferenciados como residuos peligrosos.

- Los contenedores tienen que ser transportados por medio de carretas, por conveniente es mejor que se tengan contenedores de repuesto en caso exista algún accidente.
- Los RAEE que estén en los puntos de recolección, no tienen que ser manipulados, ni desensamblados.
- En esta etapa no se realizará la clasificación por categorías o tipos de aparatos.
- Los RAEE que contengan información, se debe de realizar el traspaso de esta información a la base de datos de los nuevos AEE.
- El transporte interno debe de ser de manera segura para el personal encargado y para los mismos residuos, por ello se recomienda lo siguiente:
- Los RAEE tienen que estar protegidos contra la intemperie, y deben de ser transportados cuando el ambiente este seco y con ello no se exponen estos residuos.

#### **b. Etapa de clasificación**

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para que sean pasados a la zona de almacenamiento, estos tienen que ser clasificados de acuerdo al D.S. N° 009-2019-MINAM y a la NTP 900.064:2012.

#### **c. Etapa de almacenamiento**

Después de tener establecido un horario y realizado la clasificación por categorías y subcategorías.

- Los RAEE deben de estar destinados a un lugar de almacenamiento de uso exclusivo, sin mezclarlos con otros residuos, en donde estos estarán almacenados en un recipiente rotulado como residuos peligrosos.

De acuerdo a la NTP 900.065:2012, las instalaciones de almacenamiento de los RAEE deben de tener lo siguiente:

## **1. Protección para los RAEE**

- La zona de almacenamiento debe de contar con una temperatura ambiente y protegido ante cualquier daño, con el fin de evitar agentes contaminantes que puedan causar lixiviados al ambiente.

## **2. Capacidad**

- Debe de ser adecuada, para el almacenamiento temporal de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y para el manejo del inventario.

## **3. Pisos**

- Deben de ser impermeables (de cemento y/o cerámica), para evitar infiltraciones y/o contaminación del suelo.

Además, en la NTP 900.065:2012 se establecen los procedimientos de almacenamiento:

### **1. Almacenamiento**

- Los RAEE deben de estar clasificados por categorías de acuerdo al tamaño y su peligrosidad para su manipulación adecuada.
- Deben de estar sobre estribas (parihuelas), depositados en contenedores de manera o metal y rotulado adecuadamente, con el fin de facilitar su almacenamiento, evitar contacto con el piso y transporte hacia las siguientes etapas.
- Deben de estar almacenados adecuadamente, evitando la liberación de sustancias peligrosas ya sea por daños o fugas que puedan pasar dentro de esta etapa.
- Por ningún motivo los RAEE se deben de desmantelar y no se debe retirar ningún componente.

## **2. Protección contra personal no autorizado – personal autorizado**

- Deben de estar almacenados y bajo estricta vigilancia, es decir, solo se debe de permitir el acceso de personal autorizado, con el fin de evitar pérdidas o que sean extraídos de manera irregular.
- El personal autorizado debe de estar capacitado sobre el manejo de almacenamiento de los RAEE.

## **3. Limite – Inventario**

- Establecer un tiempo determinado para el almacenamiento de los RAEE, de acuerdo con la Directiva N°001-2020-EF/54.01, de la Superintendencia de Bienes Muebles.
- Se debe de realizar periódicamente un registro (inventario) sobre los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que ingresan indicando lo siguiente: tipo, característica, origen y su salida de estos mencionando: su destino, centro de acopio o instalaciones de los sistemas de manejo de RAEE.

## **d. Etapa de recolección selectiva**

Para esta etapa se recomienda seguir con la NTP 900.065:2012, lo siguiente:

### **1. Embalaje**

- Se debe colocar los RAEE sobre parihuelas de la misma categoría y ser embalados de manera segura con plástico.
- Los RAEE que estén dañados deben de ser separados y embalados por separado con plástico.
- En caso de algunos derrames que puedan existir, se debe de tener cuidado de no contaminar estos residuos.
- Se debe de apilar los RAEE del mismo tipo y tamaño a una altura máxima de 1.80 metros, también se pueden depositar en cajas dependiendo al tamaño y sus características.

- Se deben de embalar con plástico los RAEE que pertenezcan a la categoría 1, 3 y 5, asegurados en cajas de madera o metal sobre parihuelas, con el fin de no ser dañados (rotos).
- Todo personal autorizado que manipule estos residuos debe de contar con los EPP correctos.
- Se debe de etiquetar las parihuelas con lo siguiente:
  - Generador
  - Destino
  - Descripción del contenido.
  - Peso estimado por parihuela o por equipo.

#### **e. Etapa de transporte**

- Se debe garantizar que los RAEE sean transportados protegidos contra la intemperie.
- Solo el personal autorizado debe estar presente durante esta etapa, evitando que personas ajenas tengan acceso a la carga y existan pérdidas de partes o piezas de estos residuos.
- La carga debe de estar empacada, acomodada, apilada, cubierta y sujeta evitando el peligro que pueda existir para las personas y el medio ambiente.
- El transporte de los RAEE de tamaño mediano y/o pequeño debe de realizarse en cajas de madera, de cartón grueso o de metal.
- Si se transportan los RAEE en estribas (parihuelas), esta debe de ser envuelta con plástico.
- No se debe de poner más de tres capas de estos residuos en las estribas (parihuelas) y se debe de asegurar que la carga no sobresalga.

#### **Características de empaque para equipos enteros en desuso**

Monitores y televisores con tubos de rayos catódicos.

- Los tubos de rayos catódicos deben de ser transportados intactos, ya que, los vidrios sin plomo deben de ser separadas de la fracción plomada, por razones de salud y seguridad es preferible que los TRC estén intactos.
- Los TRC deben de apilarse en recipientes como cajas (madera, metálica o de cartón).

- Los tubos sueltos de TRC deben de ser transportados con la misma precaución para que se mantengan intacto y evitar fracturas de estos.

Impresoras, faxes, fotocopiadoras y otros.

- Estos equipos deben de ser empacados individualmente.
- En la base de las estibas (parihuelas) deben de ponerse los equipos más pesados.
- Entre las impresoras y demás equipos de impresión se deben de colocar capas de cartón o material de empaque.
- Con el fin de evitar derrames de las tintas y tóner, deben de ser colocados los equipos en contenedores y envases impermeables.

Periféricos de las TIC

- Los teclados, ratones, micrófonos, audífonos y demás accesorios se deben de colocar en cajas de cartón.
- Las cajas deben de apilarse en las estibas (parihuelas) y ser envueltas con plástico para ponerlas sobre un palé en cajas (madera, Gaylord).

### **1.9. Estimación de la generación de RAEE para el periodo 2021 – 2024**

En la Tabla 20 se presenta el promedio anual de generación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la DIRESA Tacna del periodo 2017 – 2020, obteniendo como resultado lo siguiente:

- Categoría 3: Equipos de Informática y Telecomunicaciones con un promedio anual de 2,34 T.
- Categoría 4: Aparatos Eléctricos de Consumo con un promedio anual de 0.34 T.

En la Tabla 21 se presenta la generación estimada de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de las Categorías 3 y 4 para periodo 2021 – 2024, en el año 2021 será de 3,19 T, año 2022 será de 3,27 T, año 2013 será de 3,35 T. y el año 2024 será de 3,43 T., con el promedio anual de 3,31 T.

**Tabla 21***Línea base de RAEE en la DIRESA Tacna*

Categoría RAEE	Subcategoría RAEE	Periodo 2017-2020	Promedio Anual (T)
		Peso Total (T)	Línea Base
	Equipos de Informática	4.61	1.15
	Equipos de Impresión	1.64	0.41
Equipos de Informática y Telecomunicaciones	Equipos de Telecomunicaciones	0.17	0.04
	Otros Eléctricos	2.94	0.74
	<b>Sub Total</b>		<b>2.34</b>
Aparatos Eléctricos de Consumo	Otros Equipos	1.37	0.34
	<b>Sub Total</b>		<b>0.34</b>
	<b>Total</b>		<b>2.68</b>

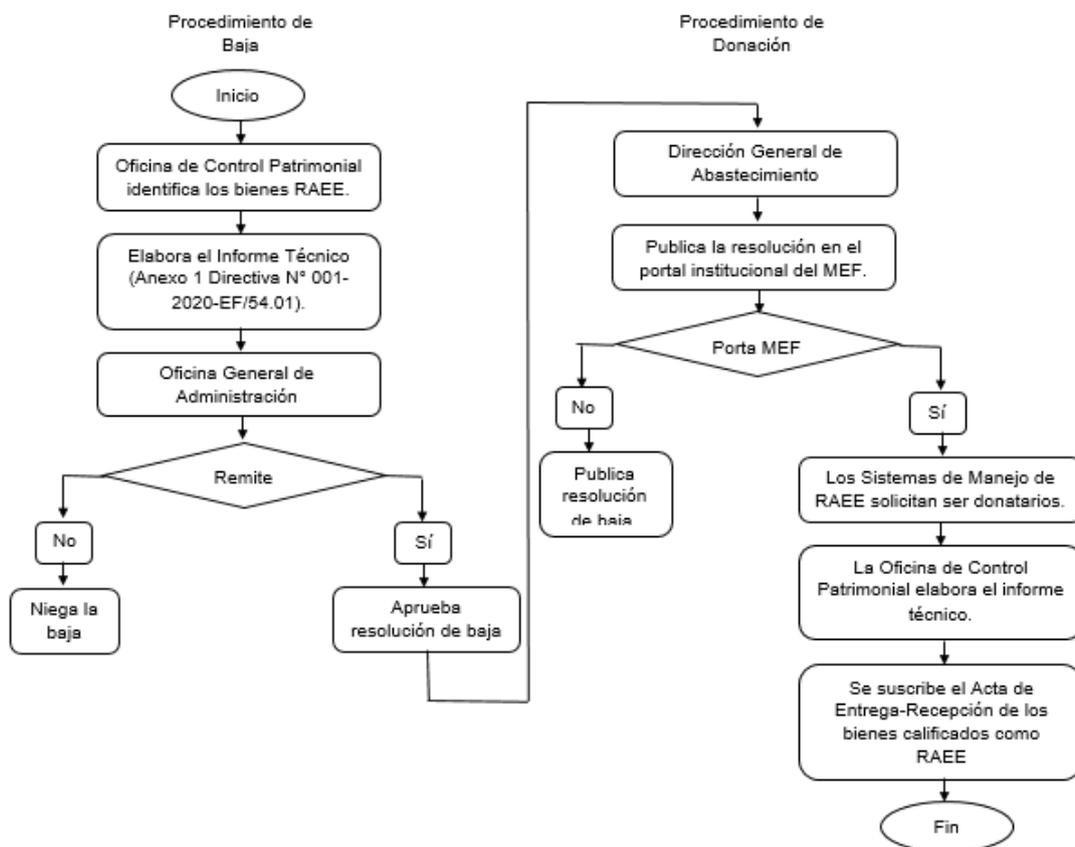
**Tabla 22***Generación estimada de RAEE en la DIRESA Tacna para el periodo 2021 – 2024*

Categoría	Promedio Anual (T) 2017-2020	Años				Promedio Anual (T) 2021-2024
		2021 (19%)	2022 (22%)	2023 (25%)	2024 (28%)	
Equipos de Informática y Telecomunicaciones						
Aparatos Eléctricos de Consumo	2.68	3.19	3.27	3.35	3.43	3.31

### 1.10. Flujograma del procedimiento para baja y donación de bienes calificados como RAEE

**Figura 42**

*Flujograma de baja y donación de bienes calificados como RAEE en la DIRESA – Tacna*

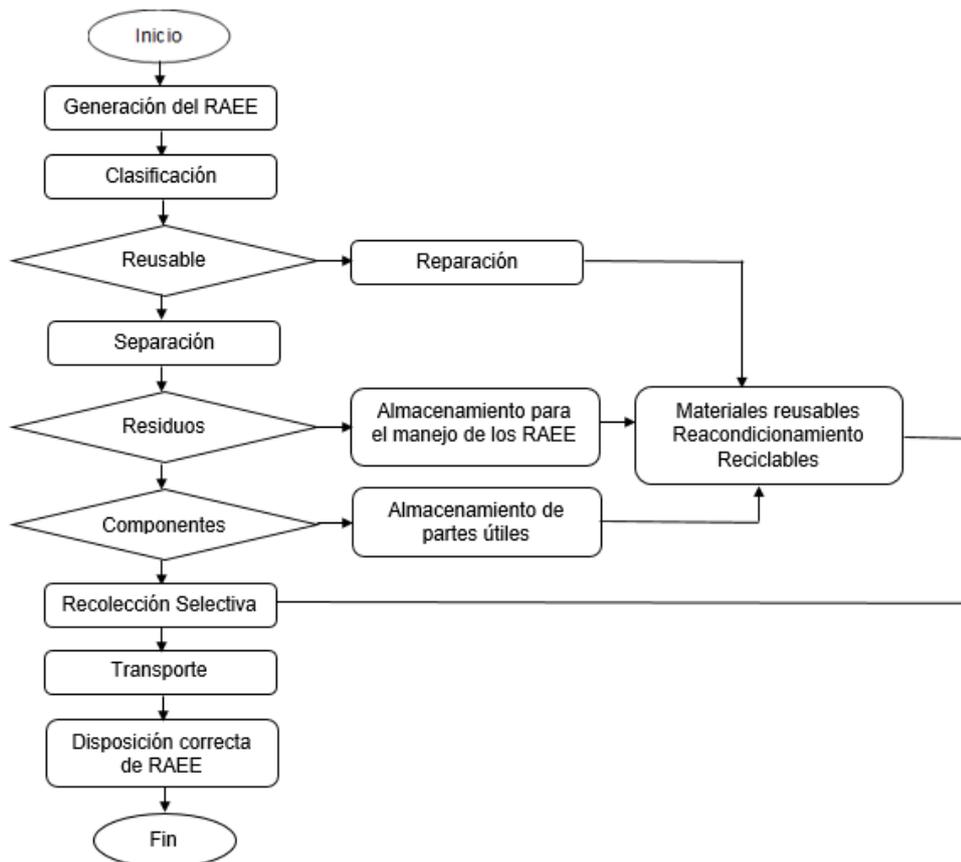


Nota. Realizado con ayuda de la Directiva N° 001-2020-EF/54.01. Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales Calificados como RAEE, 2020.

### 1.11. Flujograma del manejo de RAEE

**Figura 43**

*Flujograma sobre el manejo de los bienes calificados como RAEE en la DIRESA – Tacna*



Nota. Realizado con ayuda de la NTP 900.064:2012. Gestión Ambiental. Gestión de residuos. Manejo de RAEE. Generalidades, 2012. Elaboración propia.

### 1.12. Medidas de seguridad

Para el adecuado manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos se debe tener un cuidado especial, ya que, esto representa un riesgo moderado al personal que está en contacto con estos residuos, por ello se debe cumplir de manera obligatoria la normativa vigente de seguridad y salud ocupacional y la Ley de Recicladores (Reglamento de la Ley N° 29419).

### 1.12.1. Recomendaciones generales.

- Exámenes de precaución (salud, físico y psicológico).
- Capacitación al personal para que desarrolle sus actividades de forma adecuada y segura.
- Proveer al personal los equipos de protección personal (EPP).
- Aseguramiento universal en salud.

### 1.12.2. Recomendaciones sobre los equipos de protección personal a usar.

De acuerdo, a la Ley de los Recicladores, en el Título III (Aspectos técnicos del reciclaje) del Capítulo 1 (Condiciones de trabajo de recicladores), se dividen en 3 grupos:

- **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 44**

*EPP – Recolección selectiva y transporte*



Nota. Extraído de Google, 2021.

- **Artículo 12° Equipos de protección personal para el personal que realiza acondicionamiento en las infraestructuras de comercialización y tratamiento**

- Guantes de cuero para manipulación de los metales y vidrios.
- Mascarillas con filtro recargable.
- Lentes antiempañantes, adaptables a comodidad.
- Botas de seguridad.
- Casco.
- Tapones auditivos, en casos de acondicionamiento de residuos.

**Figura 45**

*EPP – Infraestructura de comercialización y tratamiento*



Nota. Extraído de Google, 2021.

**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.

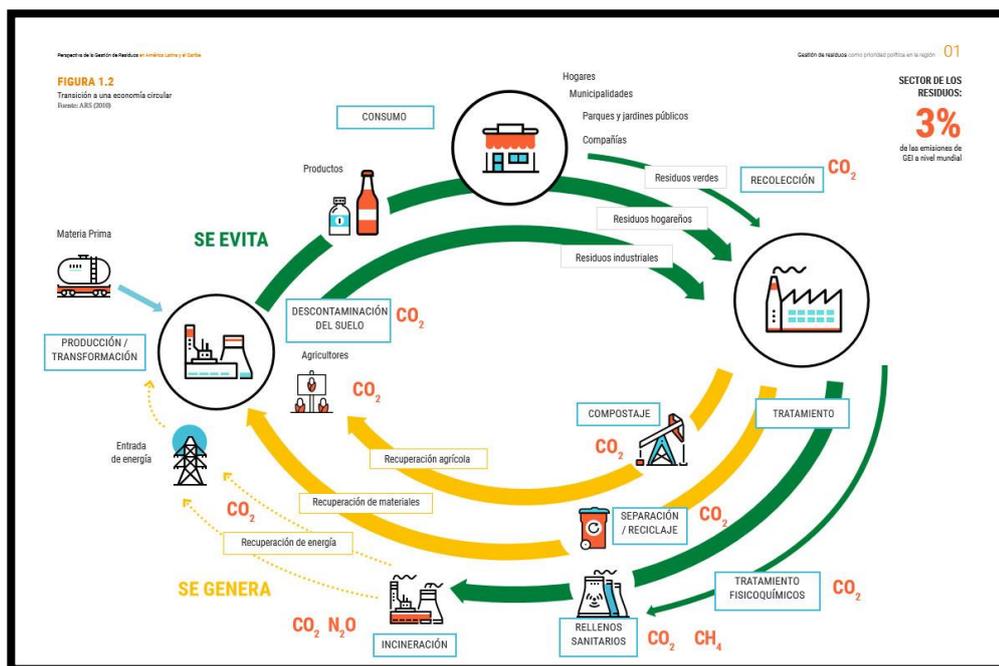
**Figura 46***EPP – Recolección selectiva*

Nota. Extraído de Google, 2021.

### 1.13. Actividades para la minimización en el manejo de RAEE

Las actividades como la reparación, reciclaje, reutilización y refabricación de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, con lleva a realizar una economía circular.

**Figura 47**  
*Transición a la economía circular*



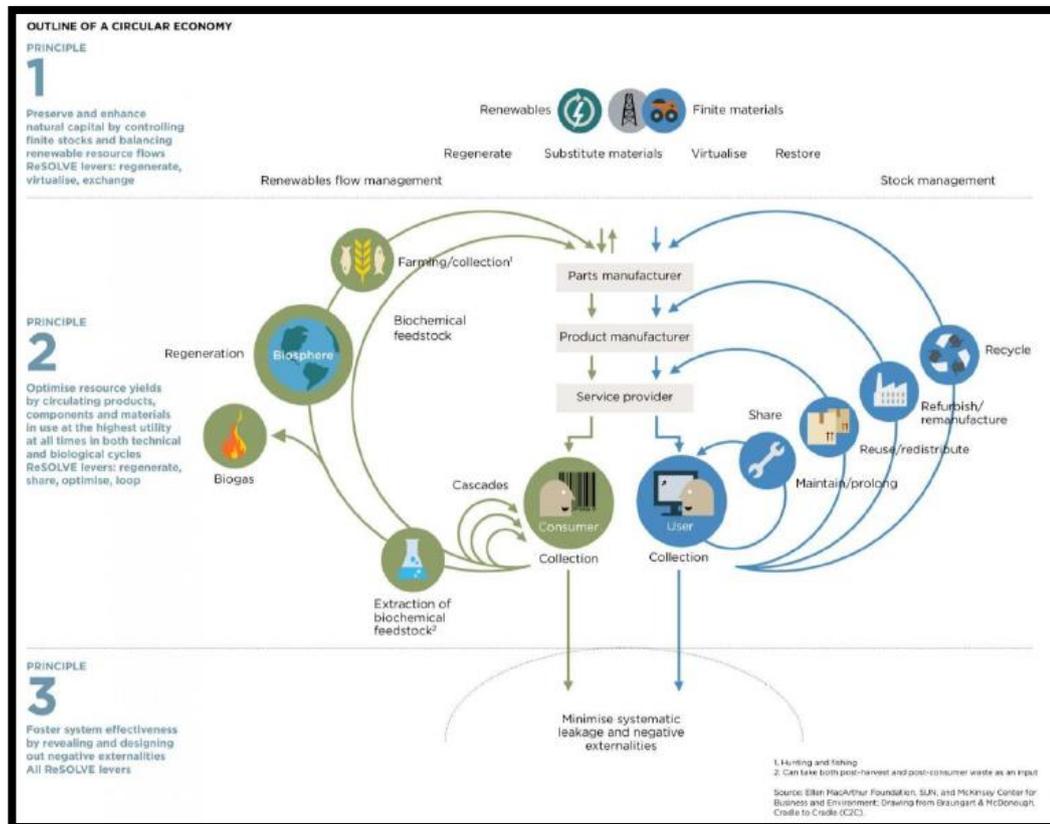
Nota. ONU Medio Ambiente, 2021.

Esta tiene un concepto económico interrelacionándose con el medio ambiente (sostenibilidad), con el objetivo de mantener de que el valor de los productos, materiales y recursos (energía, agua, etc.), se mantengan en la economía un tiempo mayor, para reducir la generación de residuos.

Es decir, que los residuos que se generen en la DIRESA Tacna (RAEE), se conviertan en recursos para otros.

Figura 48

## Principios de la Economía Circular - RAEE



Nota. Obtenido de EMF, 2016.

## a. Reúso

### a.1. Lineamientos generales para el reúso

**Reúso directo de aparatos completos**, la DIRESA Tacna, por medio de una evaluación del personal técnico, informará que AEE pueden ser reusados y donados a otras entidades públicas que lo necesiten.

**Reutilización de componentes**, los AEE al ser desensamblados por el personal técnico, pueden evaluar que componentes se reutilizarían para otros AEE que lo necesiten y estén en un buen estado.

Como, por ejemplo:

- Los ventiladores de las PC, unidad de discos, memorias, entre otros componentes electrónicos deberán utilizarse para el mismo fin sin ninguna pérdida funcional.
- Desarmar los AEE, para recuperar las partes en un buen estado de funcionamiento y ser reemplazados las piezas desgastadas o malogradas.
- Las partes de los AEE deben ser limpiadas, ajustadas mecánicamente y/o electrónicamente, reconfigurando para que cumplan una función adecuada.

## **a.2. Clasificación y evaluación**

Los AEE de la DIRESA Tacna en desuso serán clasificados y seleccionados a base de sus características físicas.

Criterios a tomar en la DIRESA Tacna de los aparatos eléctricos y electrónicos:

- Edad, esto determinará el consumo de energía y agua, incluso los riesgos que pueda tener el AEE.
- Tipo y modelo, esto ayudará a saber si el aparato eléctrico y electrónico ha quedado obsoleto con la aparición de nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC).
- Demanda, ya sea por su capacidad, función y utilidad.
- Estado general.

Con estos criterios se logran identificar preliminarmente los AEE que tienen limitaciones de sus componentes, ausencia o su estado. Por ello, se definen AEE que tienen la potencia de ser reciclados y los que pueden ser reacondicionados.

## **a.3. Requisitos técnicos para el reacondicionamiento y reparación**

Para el reacondicionamiento y la reparación existen aspectos importantes:

- Las instalaciones de reacondicionamiento y reparación de los AEE, de acuerdo su manejo, y por sus características equivalen a equipos nuevos.
- Los procesos que se llevan a cabo en el reacondicionamiento y reparación de los AEE en desuso son limitados al desensamble y a su

limpieza de estos equipos, se reemplazan componentes y partes, el arreglo de partes básicas y armado de los AEE reparados o reacondicionados.

- Se deben de asegurar los componentes y repuestos electrónicos que se recuperen o generen como residuos durante el proceso de manejo.

## b. Reciclaje

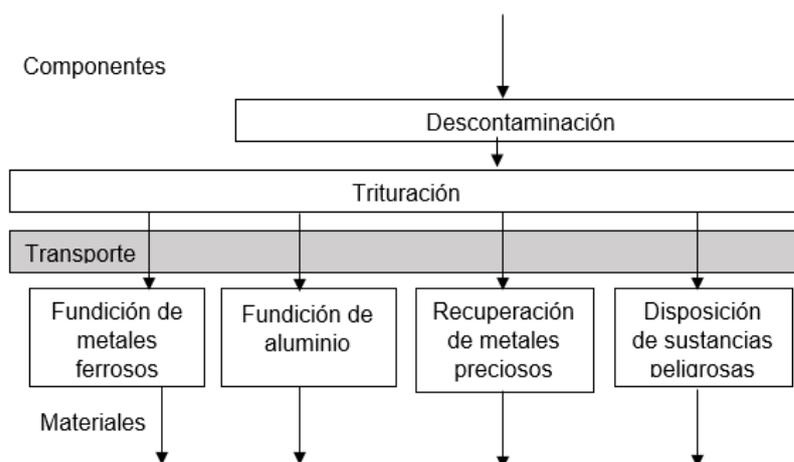
En la etapa del reciclaje de los RAEE, la DIRESA Tacna puede realizarlos de manera manual, mecánica o mixta, incluyendo los procesos de aprovechamiento y valorización, cuyo objetivo es transformar y recuperar los recursos que puedan tener estos residuos, o su valor energético (poder calorífico) de los diferentes materiales que componen los RAEE.

Al ser extraídos los contaminantes que pueden estar presentes en los RAEE, algunos de estos pueden ser destinados al proceso de reciclaje, obteniendo grupos de materiales, como vidrios, plástico y metales.

A continuación, se muestran tres diferentes escenarios sobre la etapa de reciclaje de los RAEE, en cambio, en otros países se utiliza la estrategia de trituración de estos equipos.

**Figura 49**

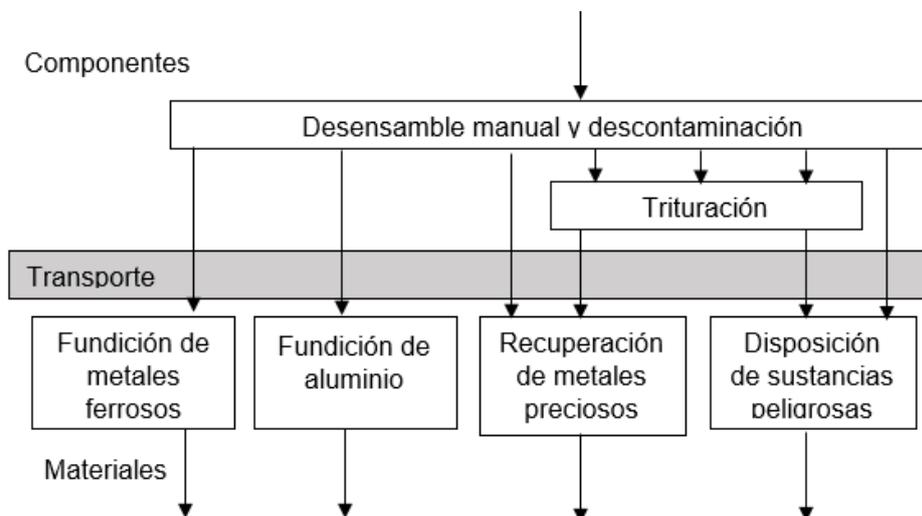
*Reciclaje mecánico de RAEE*



Nota. Obtenido de los Lineamientos Técnicos para el Manejo de RAEE. Instituto Federal Suizo de la Prueba e Investigación de Materiales y Tecnologías, EMPA, 2010.

**Figura 50**

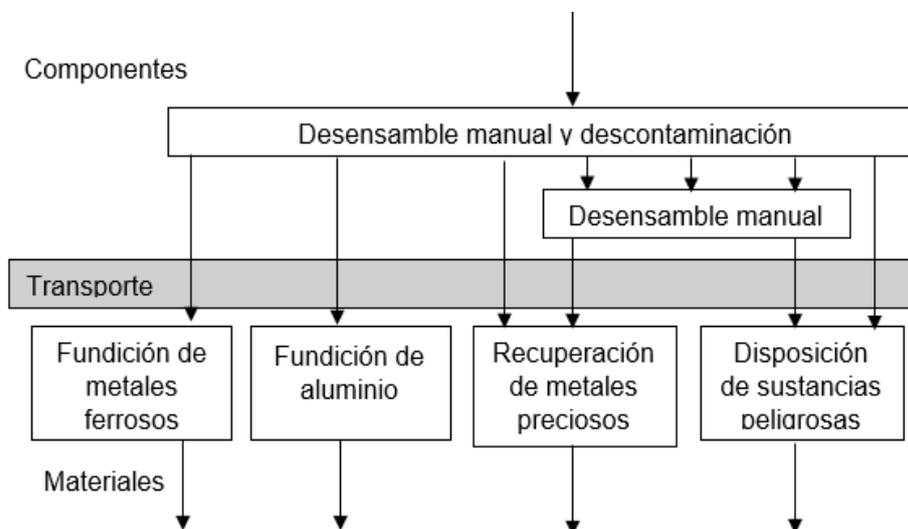
*Reciclaje manual – mecánico de RAEE*



Nota. Obtenido de los Lineamientos Técnicos para el Manejo de RAEE. Instituto Federal Suizo de la Prueba e Investigación de Materiales y Tecnologías, EMPA, 2010.

**Figura 51**

*Reciclaje manual de RAEE*



Nota. Obtenido de los Lineamientos Técnicos para el Manejo de RAEE. Instituto Federal Suizo de la Prueba e Investigación de Materiales y Tecnologías, EMPA, 2010.

### **Desensamblable**

Se deberá separar los componentes o partes de componentes de los RAEE (desensamblable parcial), o desensamblar todos los componentes y materiales (desensamblable completo), los cuales serán clasificados de manera general (plásticos, vidrio, metales ferrosos, metales no ferrosos) y los componentes peligrosos como el mercurio y plomo.

### **Descontaminación**

Se deberá separar los componentes peligrosos que están presentes en algunos RAEE en desuso, evitando que los componentes contaminados terminen en fracciones aprovechables para ser reciclados y con ello facilitar su manejo.

Los componentes que contengan sustancias peligrosas deben de ser extraídos de manera manual, y los procesos de incineración controlada o la refinación permitan el reciclaje de los RAEE sin retirar sus sustancias peligrosas.

Los residuos peligrosos que se generan en el desensamblable de los RAEE pueden ser: vidrio, plomo, vidrio con bario, películas fosforescentes, condensadores que contengan bifenilos o trifenilos policlorados (PCB p PCT) y las tarjetas de circuitos impresos.

### **Desensamblable mecánico – trituración**

Método para procesar y recuperar los materiales que contienen los RAEE. Pasado el paso manual de descontaminación, para ciertos AEE seleccionados, y su acondicionamiento para los demás procesos, y los RAEE pasan a la etapa de trituración y separación.

La etapa de trituración, se deberá realizar con ayuda de una trituradora de cadena, en donde los RAEE son destruidos por medio de un proceso mecánico. De esto, se obtendrá una mezcla de

diferentes fragmentos de materiales, posteriormente estos fragmentos son separados a través de mecanismos de separación. Evitando de esta forma que los plásticos sean triturados y granulados en otro proceso.

Para la separación de los plásticos aislantes del cobre y los componentes interiores, existen soluciones mecánicas, como ejemplo existen separadoras o trituradoras para los cables con separación metal – plástico.

### **Desensamble manual**

Este método es una alternativa viable, ya que es una buena opción para crear empleo en las instalaciones de la DIRESA Tacna. Al recuperar los componentes de los RAEE, es importante que el desensamble se realice de manera manual, ya que, se logrará identificar los componentes que mejor funcionan, su separación es mayor, consumo poca energía y se extraen con eficacia las sustancias peligrosas de los componentes.

Existen diferentes métodos de desensamble para los materiales y componentes que son extraídos en donde se incluyen corte, presión, fractura y desensamble mecánico con herramientas (alicates y destornilladores), que se usan para extraer los componentes que contienen metales preciosos de manera eficiente para reducir el riesgo por contaminación.

#### **b.1. Lineamientos para las instalaciones de desensamble manual**

Las instalaciones de desensamble de los RAEE tienen que contar con personal capacitado. Y la infraestructura deberá estar diseñada para prevenir la contaminación que pueda existir, por ello se recomienda los siguientes requisitos:

- Techo para una buena conservación.
- Extractores de evacuación de emisiones.
- Piso de concreto impermeable.
- Rampas de acceso para el ingreso y salida de los equipos en desuso.

- Detectores de humo y extintores.
- Almacenes adecuados para el inventario de los materiales procesados y sin procesar.
- Zona para identificar, manejar y almacenar los componentes peligrosos que se extraen de los RAEE.
- Seguridad.
- Rutas de evacuación y señalización.

**Tabla 23**

*Actividades de reciclaje y recuperación de RAEE para el aprovechamiento y valorización*

	<b>Actividades</b>	<b>Efectos</b>
<b>Reparación</b>	1. Prueba de funcionamiento.	
	2. Erradicación de datos.	1. Reducción de costos para la adquisición de AEE.
	3. Reconfiguración	
	4. Desmontaje – desarmado.	2. Recuperación de componentes.
	5. Definición de componentes remanufacturados.	3. Protección de los bienes patrimoniales.
	6. Definición de adquisición de componentes nuevos.	
	7. Reparación	
<b>Reuso</b>	1. Inspección de manera visual.	1. Prolongación de la vida útil de AEE usados (economía circular).
	2. Prueba de funcionamiento.	
	3. Erradicación de datos.	2. Obtener mayores valores, con menos recursos e inversión.
	4. Reconfiguración.	
	5. Reemplazo de componentes.	
<b>Remanufactura</b>	1. Inspección de manera visual.	1. Generación de empleo.
	2. Prueba de funcionamiento.	2. Encadenamiento productivo (economía circular).
	3. Erradicación de datos.	3. Oferta de AEE (nuevo –precios asequibles).
	4. Reconfiguración.	
	5. Desmontaje	4. Oferta de nuevas oportunidades para la vinculación de sectores productivos.
	6. Remanufacturados	
	7. Reemplazo de componentes.	
	8. Reparación	

Nota. Obtenido de Marin y Henao. Elaboración de un manual para el manejo de RAEE generados en el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Tecnológica de Pereira (2013).

**Tabla 24***Actividades para el aprovechamiento y valorización de RAEE*

	<b>Actividades</b>	<b>Efectos</b>
<b>Reciclaje</b>	1. Desensamble manual.	1. Obtener materiales (plásticos, metales ferrosos, no ferrosos, vidrio y componentes peligrosos).
	2. Extracción de contaminantes.	2. Separación de componentes peligrosos, encontrados en algunos RAEE (plomo, bario, cañón de electrones, película fosforescente y tarjetas de circuitos), para procesos futuros de manejo y aprovechamiento.
	3. Desensamble manual.	3. Desensamble manual permite recuperar los componentes para su reparación, reúso y remanufactura.
	4. Extracción de recursos.	4. Minimizar la producción de los RAEE.

Nota. Obtenido de Marin y Henao. Elaboración de un manual para el manejo de RAEE generados en el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Tecnológica de Pereira (2013).

#### **1.14. Estrategias de difusión y sensibilización**

La comunicación y difusión de los programas, será fundamental para el desarrollo sobre la Minimización en el Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la DIRESA – Tacna, ya que, generará un acercamiento hacia el personal y adopten buenas prácticas ambientales.

Para ello, el Área de Patrimonio junto con el Área de Recursos Humanos realizarán un trabajo continuo sobre las campañas de comunicación y difusión.

Las campañas son:

- Sensibilización y educación hacia el consumo responsable de los AEE, para la extensión de su vida útil.
- Incentivar el aprovechamiento de los RAEE de manera segura y adecuada, como una alternativa para la generación de empleo.
- Conformar conjuntos de trabajo entre los sectores público – privado para el desarrollo alianzas y promover la gestión integral de los RAEE.

Las estrategias de difusión serán:

- Utilizar espacios estratégicos para la promoción de las estrategias de educación ambiental.
- Promover el reciclaje de estos aparatos en redes sociales.
- Implementar avisos de difusión de los programas de reciclaje y manejo sobre los RAEE, en las pantallas de los colaboradores.

### **1.15. Monitoreo y Evaluación**

La Dirección Regional de Salud de Tacna deberá elaborar y ejecutar actividades relacionadas a un Plan de Trabajo con el fin de seguir la gestión de los RAEE, de igual manera, se designarán responsables para el monitoreo y evaluación de los objetivos planteados y lineamientos establecidos.

Los mecanismos para la elaboración, seguimiento y evaluación se definieron de la siguiente manera:

1. Reuniones periódicas para determinar las actividades del manejo de RAEE.
2. Evaluaciones del cumplimiento de los objetivos.
3. Implementación de las estrategias de manejo de RAEE.
4. Participación activa de los actores involucrados en el manejo de RAEE.

La importancia del plan radica a la implicación ambiental, ya que, supone la adecuada gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos generados en la Dirección Regional de Salud de Tacna.

El supervisar y llevar un control de todas las estrategias referidas a los RAEE, monitoreando la gestión, clasificación y disposición final, se realice de manera eficaz, cumplimiento de todo el personal de la institución y el cumplimiento de la normativa ambiental peruana.